

SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



AL PÚBLICO EN GENERAL

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

DIRECCIÓN GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
A M B I E N T A L

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

I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO.

I.1.1 Nombre del Proyecto.

“THE FIVES DOWNTOWN” PUERTO MORELOS

I.1.2 Ubicación del Proyecto.

El proyecto “The Fives Downtown” Puerto Morelos se ubica en zona 01, Super manzana 02, manzana 25, lote 01, en el Municipio de Puerto Morelos, en el estado de Quintana Roo.

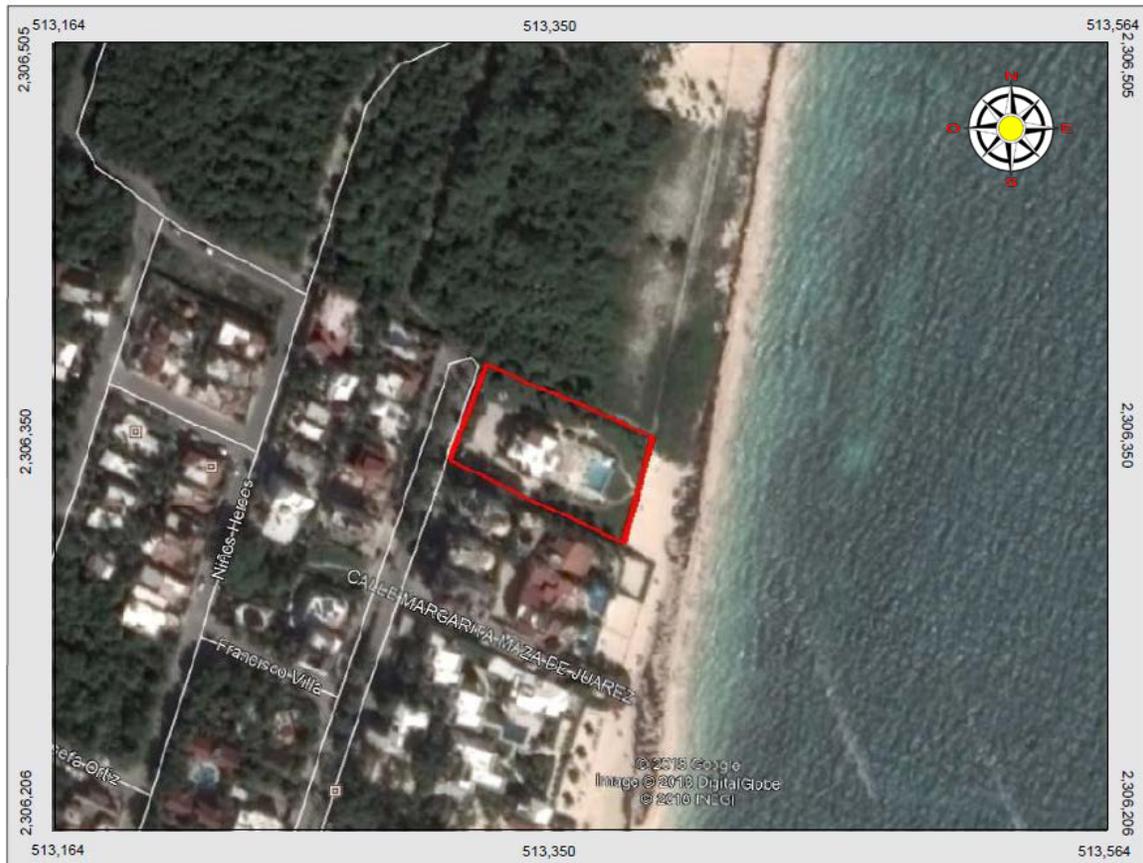


Figura I.1.- Vista área del predio del proyecto.

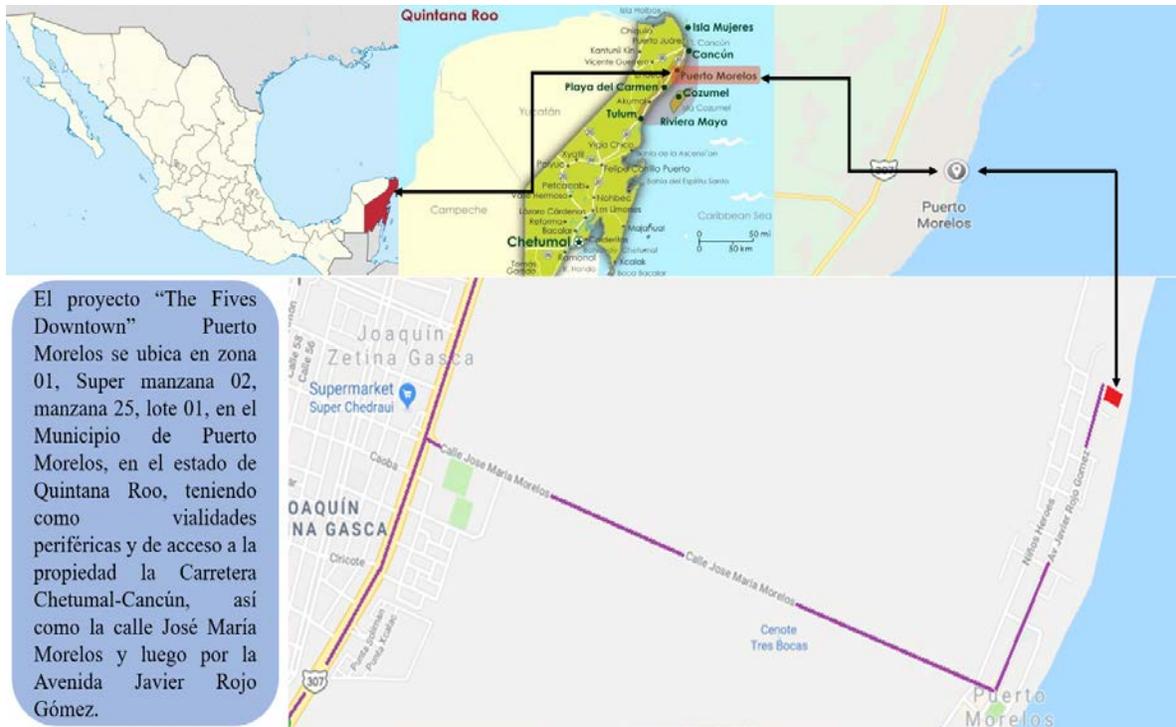


Figura 1.2.-Croquis de localización del predio del proyecto.

I.1.3 Documentación legal.

La documentación legal que acredita la propiedad del predio de reciente adquisición se establece a continuación;

En el **Anexo 1**, se presenta copia simple de la escritura **No. 41,000** Relativa a la transmisión de propiedad en ejecución de fideicomiso y a la extinción total del mismo que formalizan Scotiabank Inverlat, Sociedad Anónima Institución de Banca Múltiple, Grupo Financiero Scotiabank Inverlat, División Fiduciaria, por instrucciones de los Licenciados Silvia Gabriela Loya Pérez y David Orlando Martínez Ortega, como fiduciarios y la sociedad mercantil denominada **Sierra de Bernia, Sociedad Anónima de Capital Variable** como el adquirente, representada por la Licenciada María Inés García Rocamora.

Asimismo, en el **Anexo 2** se adjuntan los siguientes documentos legales.

Acta constitutiva de la promovente.

Registro Federal de Contribuyentes de la empresa.

Poder mediante el cual se acredita al apoderado legal de la empresa.

Credencial para votar (IFE) como identificación oficial del apoderado legal de la empresa promovente.

I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE AUTORIZADO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y QUE SOLICITA LA MODIFICACIÓN.

I.2.1 Nombre o razón social.

SIERRA DE BERNIA, S.A. DE C.V.

I.2.2 Registro Federal de Causantes (RFC).

SBE100427JP6

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.

[REDACTED]

Representante Legal.

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

[REDACTED]

I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL.

I.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

I.3.1. Nombre o Razón social.



SOSA CORONA DEL VILLAR Y QUIJANO SC.

I.3.2. Registro Federal de Causantes (RFC).

SCV 101208 3R2

I.3.3. Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio.

[REDACTED]

RESPONSABLE TECNICO.

En el **Anexo 3** se presenta la documentación del responsable técnico.

I.3.4. Dirección del Responsable Técnico del estudio.

[REDACTED]

II. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

El turismo se ha convertido en la primera actividad económica del Estado de Quintana Roo, al obtener una situación de éxito comercial que ha permitido atraer inversiones tanto nacionales como extranjeras y, consecuentemente, la necesidad de crear y operar infraestructura, por supuesto, cumpliendo con la normatividad tanto Federal como Estatal que se requiere producto del consecuente cambio en la aptitud y capacidad de uso del suelo.



Las principales actividades económicas se concentran en el balneario y las playas de Cancún, uno de los centros turísticos más visitados del mundo, y en la Riviera Maya costera, que abarca desde Puerto Morelos hasta Tulum y la isla de Cozumel.

En la contribución al desarrollo ordenado del Estado y el incremento de la actividad turística, se emitió el Decreto por el que se expide el **Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Puerto Morelos 2008-2023**. Dicho Decreto señala expresamente que los modelos de desarrollo turístico de masas y las tendencias de los mercados de capital asentados en la región han limitado su cumplimiento, por lo que es necesario encausarlos con un enfoque de desarrollo sustentable, con la finalidad de que se propicien alternativas de turismo compatibles con el medio ambiente, acordes con la gran diversidad y fragilidad de los ecosistemas de la zona.

Es bajo este contexto, que se establece el proyecto considerando un enfoque de diseño integral en el paisaje de ecosistema costero en el municipio de Puerto Morelos, anteponiendo el desarrollo sustentable y el cumplimiento de la normatividad aplicable en los tres órdenes de gobierno.

II.1 ANTECEDENTES.

El proyecto, motivo del presente Estudio de Impacto Ambiental, es promovido por la empresa Sierra de Bernia, S.A. de C.V. El predio fue adquirido con base en la escritura pública número 41,000 de fecha 24 de julio 2018 (**Anexo 1**).

El proyecto a realizar será una obra nueva en el centro urbano de Puerto Morelos en un predio completamente impactado, ya que se encuentra construida una casa habitación de un piso, misma que se demolerá para después alojar un edificio de uso Turístico Residencial frente al mar; dicha construcción data de los años 80's antes de la entrada en vigor de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), lo cual se puede evidenciar

mediante una Constancia emitida por la Secretaría Municipal de Desarrollo Urbano y Ecología por medio de la cual se hace constar que la casa habitación se construyó en el año de 1987 y posteriormente sufrió algunas remodelaciones (**Anexo 4**).

Actualmente en el predio del proyecto se encuentra una vivienda al centro con planta baja y 1 nivel (4 habitaciones, comedor, cocina y sala), una alberca y una cochera con bodegas a un costado, andadores y áreas ajardinadas con pasto, a continuación, se muestra el estado actual del predio:



Figura II.1.- Casa Habitación



Figura II.2.- Cabaña que funge como estacionamiento



Figura II.3.- Cabaña y andador



Figura II.4.- Cabaña que funge como estacionamiento



Figura II.5.- Casa Habitación



Figura II.6.- Andadores y Alberca



Figura II.7.- Alberca, andadores y poca vegetación en el predio



Figura II.8.- Alberca, andadores y poca vegetación en el predio



Figura II.9.- Casa habitación con vista desde la parte trasera (ZOFEMAT)



Figura II.10.- Interior de la Casa habitación

Los componentes anteriormente descritos serán demolidos para dar lugar a un desarrollo condominal de 72 departamentos los cuales tendrán una operación hotelera (condohotel), la edificación contará con 6 niveles, azotea y un sótano.

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO.

Como se ha mencionado anteriormente, el proyecto a realizar será una obra nueva en el centro urbano de Puerto Morelos en un predio completamente impactado.

El proyecto consiste en la construcción y operación de infraestructura turística y urbana en un predio con una superficie de **3,082.77 m² (0.3082 ha)**. El diseño general de los diferentes conceptos arquitectónicos del proyecto obedece a un enfoque de arquitectura del paisaje de la zona, cumpliendo además, con los instrumentos de regulación aplicables.

Es importante señalar que, con fecha 29 de agosto de 2018, se publicó en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el acuerdo mediante el cual se autorizó el cambio de uso de suelo del predio en cuestión; así como los parámetros y lineamientos de densidad y construcción del inmueble, ello, a través del dictámen positivo MPM/SMDUE/DGDU/DNIU/003/2018 (**Anexo 5**) emitido por la la Secretaría Municipal de Desarrollo Urbano y Ecología, en el cual se indica que el uso de suelo aplicable al predio es Turístico Hotelero (THM), lo anterior, tal y como se establece de manera literal a continuación:

(...)

“...se considera viable el cambio de uso de suelo de Habitacional Multifamiliar Densidad Media (Clave H2-M) a Turístico Hotelero Medio (clave THM), la asignación de una densidad de 410 cuartos por hectárea o 331 viviendas por hectárea, altura máxima de 23.60 metros y hasta 7 niveles, un Coeficiente de Ocupación de Suelo (COS) de 1.0, un Coeficiente de Utilización de Suelo de (CUS) de 4.2, una restricción posterior de 3.0 metros y la autorización del proyecto con 30 cajones de estacionamiento...”

(...)

Los parámetros urbanísticos derivado del cambio de uso de suelo aplicable al proyecto son los siguientes:

Tabla II.1.- Especificaciones y lineamientos de uso de suelo Turístico Hotelero Medio THM

CONCEPTOS	LINEAMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN	
Uso de Suelo	THM	
Área Mínima del Lote	500.00 m ²	
Frente Mínimo del Lote	20.00 m ²	
Restricciones Mínimas de los Linderos	Frente	5.0 M
	Fondo	3.00 M
	Lado	3.00 M POR LADO
Alturas Máximas	Metros	23.60
	Niveles	7
Ocupación Suelo (C.O.S.)	Coef.	1.0
Uso del Suelo (C.U.S)	Coef.	4.2
Densidad Neta	410 CTOS. POR HA o 331 VIV/HA.	
Cajones de Estacionamiento permitidos para el proyecto	30 cajones	

Derivado de lo anterior, se tiene que las obras y actividades del proyecto constan de lo siguiente:

El proyecto consiste en 2 cuerpos de edificios con 7 niveles y un sótano, en donde se irán escalonando hacia la colindancia de la playa disminuyendo los niveles para reducir el impacto visual y permitir la circulación de vientos. El proyecto está destinado para uso Condominal para un total de 72 departamentos los cuales tendrán una operación hotelera (condohotel).

Los departamentos estarán distribuidos de la siguiente manera: en Planta Baja – Primer Nivel 5 Departamentos, Segundo, Tercer y Cuarto Nivel 13 departamentos en cada nivel, Quinto Nivel 12 Departamentos y Sexto Nivel 11 Departamentos.

Además, en Planta Baja – Primer Nivel que se considera como doble altura se tendrán 2 locales comerciales colindantes a la calle Javier Rojo Gómez, una rampa para acceso al sótano, y el lobby recepción, y del lado de la playa se contará con un restaurante con 2 niveles, y una alberca. El sótano contará con una rampa de acceso y salida vehicular, cámaras de desperdicios (basura orgánica e inorgánica), químicos, caseta de seguridad, circulaciones verticales (2 módulos de escaleras y 3 elevadores), 2 ductos para tiro de blancos, cisterna, cuarto hidráulico con equipo de bombeo y equipo de osmosis, cuarto eléctrico con planta de emergencia, cuarto para calentamiento de agua y cuarto para enfriamiento de agua para los equipos de aire acondicionado tipo chillers los cuales se enfriarán por medio de extracción del agua del subsuelo y se tendrá un pozo de rechazo al mismo, módulos de oficinas, baños

vestidor para hombres, baños vestidor para mujeres, comedor de empleados, cocina, cámara de congelación, cámara de refrigeración, cuarto de máquinas para albercas y espejos de agua, planta de tratamiento, site (equipos de voz y datos), arroyo vehicular, 20 cajones de estacionamiento, patio central, recepción, gimnasio, spa (sauna, vapor, jacuzzi templado, jacuzzi frio, 2 duchas bitérmicas, área de relajación, 2 cabinas de masaje), baño vestidor hombres y baño vestidor mujeres, área ajardinada, espejo de agua y 4 camas balinesas.

Colindante con la zona federal marítimo terrestre se contempla la instalación de un andador de 30 mts de longitud arrancando desde la playa y un ancho de 3 mts con 1 brazo al final de 9.5 mts de longitud a 90° con 3 mts de ancho, 2 brazos intermedios de 2 mts de ancho con una longitud 7.5 mts más 2 brazos de 2 mts de ancho con una longitud de 4 mts los cuales rematan cada uno con 1 palafito de 4 x 4 mts techado con palapa, todo esto montado con estructura de madera dura de la región para hacer una tarima sobre el mar. Los 4 palafitos referidos serán destinados como áreas de masajes y relajación para los turistas; así como áreas para realizar cenas románticas.

Este andador se encuentra en la porción marina que se ubica dentro del Área Natural Protegida Parque Nacional de Puerto Morelos (Figura II.11, Figura II.12 y Figura II.13) cuya vinculación se presentará en el capítulo 3 de la presente MIA.

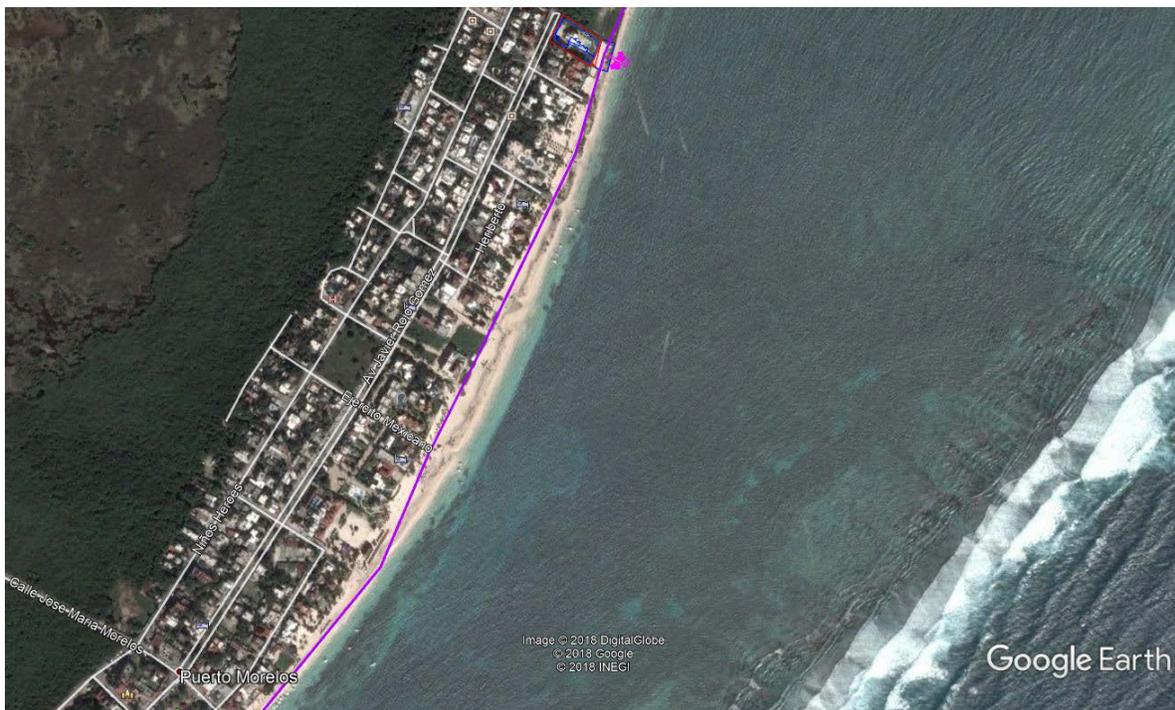


Figura II.11.- Andador ubicado dentro del Área Natural Protegida Parque Nacional de Puerto Morelos.

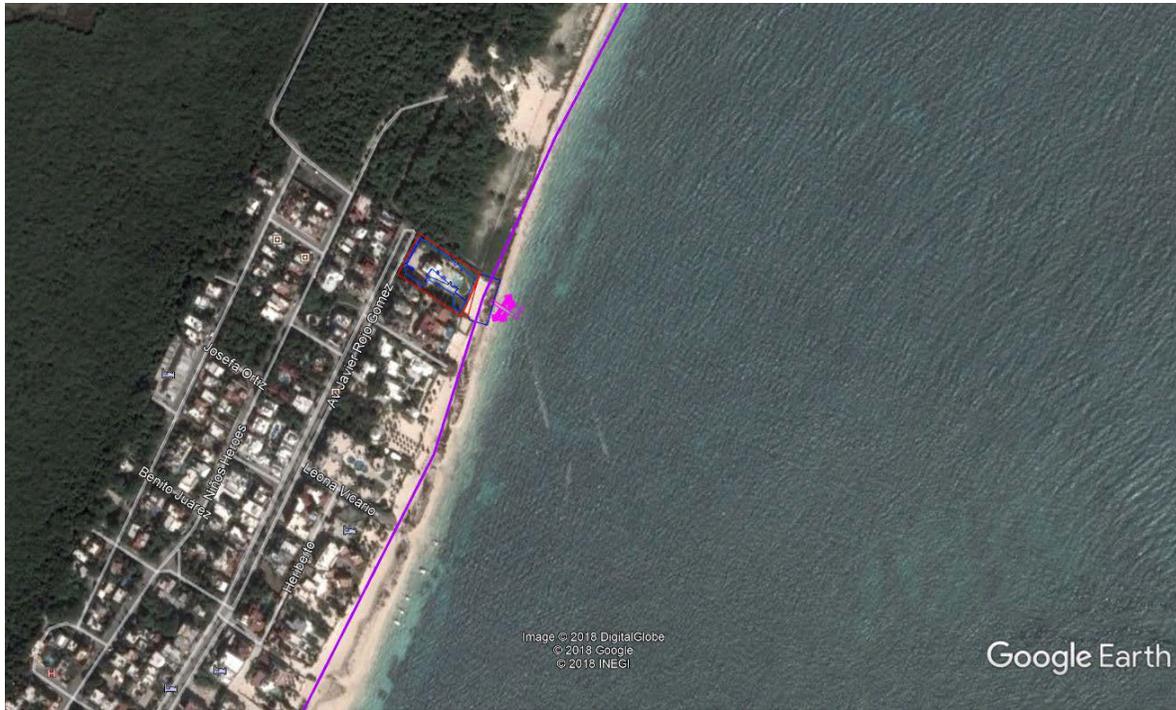


Figura II.12.- Andador ubicado dentro del Área Natural Protegida Parque Nacional de Puerto Morelos.

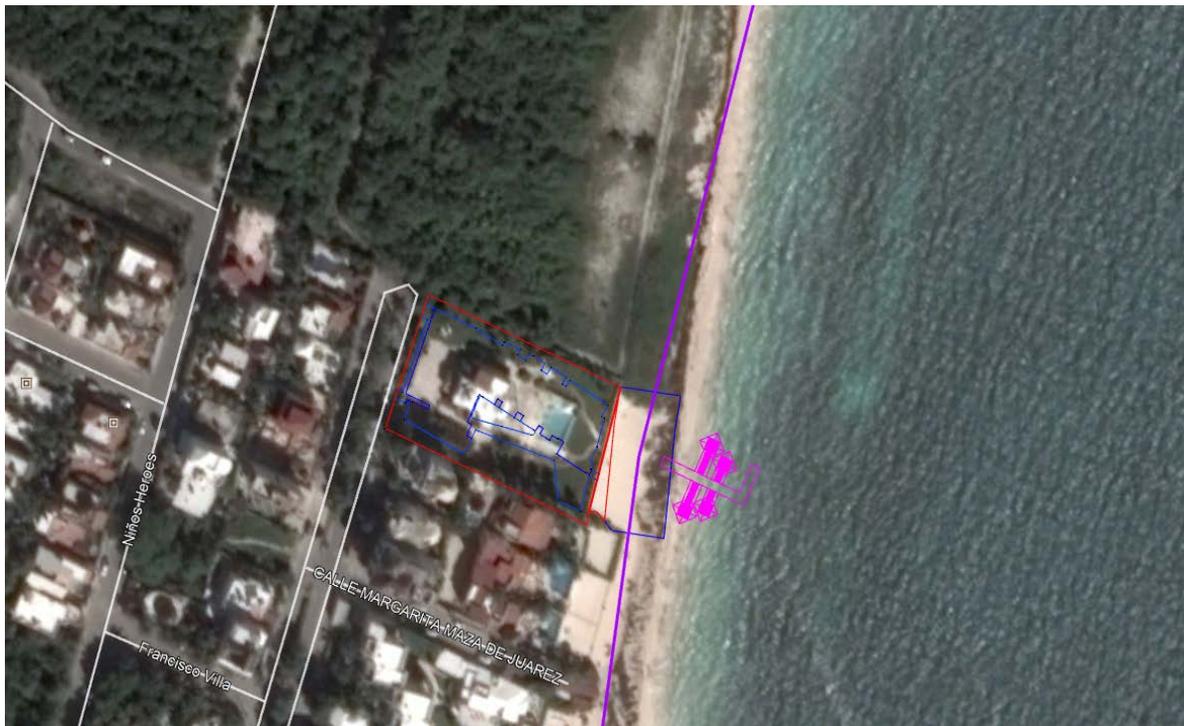


Figura II.13.- Andador ubicado dentro del Área Natural Protegida Parque Nacional de Puerto Morelos.

II.1.2. SELECCIÓN DEL SITIO.

Justificación técnica. El predio donde se plantea la construcción del proyecto ya se encuentra impactado, por lo que los impactos ambientales que se pudieran generar se enfocaran a los trabajos de demolición, construcción y operación. Por lo anterior, se considera que las condiciones ambientales del predio no tendrán un cambio significativo por la implementación del proyecto, ya que la flora presente en el predio es introducida y escasa, el predio carece de vegetación natural y en su mayoría ha sido impactado.

Asimismo, con respecto a las obras relativas a la construcción de un andador rústico en la Zona Federal colindante con el predio del proyecto, el impacto de éste será poco significativo; toda vez que, el mismo se llevará a cabo con materiales de la región, el cual por sus dimensiones y características no modificará la dirección del oleaje, ni afectará a las especies de flora y fauna marina presentes. Sin embargo, cabe destacar que se llevarán a cabo medidas de mitigación para evitar algún posible impacto en el medio marino derivado de las obras y actividades del proyecto, como lo es:

- ✓ Programa de Monitoreo de pastos marinos

Justificación económica. El predio en donde se desarrollara el proyecto fue elegido debido a los siguientes factores, uno que es la ubicación dentro de la mancha urbana (casco viejo) del Municipio de Puerto Morelos, en donde para desarrollar un proyecto de esta índole no quedan predios baldíos con las características físicas y de localización deseadas, además de que Puerto Morelos pertenecía al Municipio Benito Juárez, y no más de 3 años se ha convertido en Municipio, el cual ahora debe de impulsar su economía y explotar uno de los sectores como lo es el turístico residencial, lo cual ayudara a fomentar una serie de inversiones en la localidad generando empleos y una mejora económica considerable.

Entre las principales actividades económicas del Estado sobresale el turismo, el cual se concentra en las playas de Cancún, uno de los centros turísticos más visitados del mundo, y en la zona litoral de la Riviera Maya que abarca desde Puerto Morelos hasta Tulum, incluida la Isla de Cozumel, por lo que el proyecto a desarrollarse coadyubará al incremento de la oferta turístico-inmobiliaria en la región. Cabe mencionar que durante el tiempo que durará el proceso de preparación del sitio y construcción del proyecto, serán requeridos la participación directa de trabajadores, lo que significa participar en la creación de fuentes de empleo para la región y, particularmente, para el municipio. Se estima contar con un aproximado de 300 trabajadores por cada empresa, todos subcontratados, es decir, para la construcción de este proyecto se contratarán a diferentes empresas especializadas en su ramo, y cada una de ellas será la responsable de su personal. Por lo que se prevé que el proyecto estará generando 1,000 empleos directos durante la construcción y alrededor de

2,000 empleos indirectos. Y después en la operación cerca de 200 empleos directos y 300 indirectos.

Derivado de lo anterior, se considera que el impacto económico que se generará por la construcción y operación del proyecto es positivo, ya que se espera la creación de una necesidad permanente de insumos materiales, alimentos y servicios diversos, los cuales incidirán en el desarrollo económico del Municipio de Puerto Morelos y del Estado de Quintana Roo, situación que se verá reflejada directamente en la hacienda pública.

Justificación Social. Se espera la creación de una necesidad permanente de insumos materiales, alimentos y servicios diversos, siendo que estos impactos positivos contribuirán, de manera importante, en el desarrollo económico de la localidad y Municipio de Puerto Morelos. Se estima que con la operación en el Municipio de un Hotel con categoría de Gran Turismo se incremente la capacidad de recepción turística del Municipio y se beneficie con ello, a la población que radica en la localidad.

II.1.3. UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN.

El proyecto “The Fives Downtown” Puerto Morelos se ubica en zona 01, Super manzana 02, manzana 25, lote 01, en el Municipio de Puerto Morelos, en el estado de Quintana Roo.

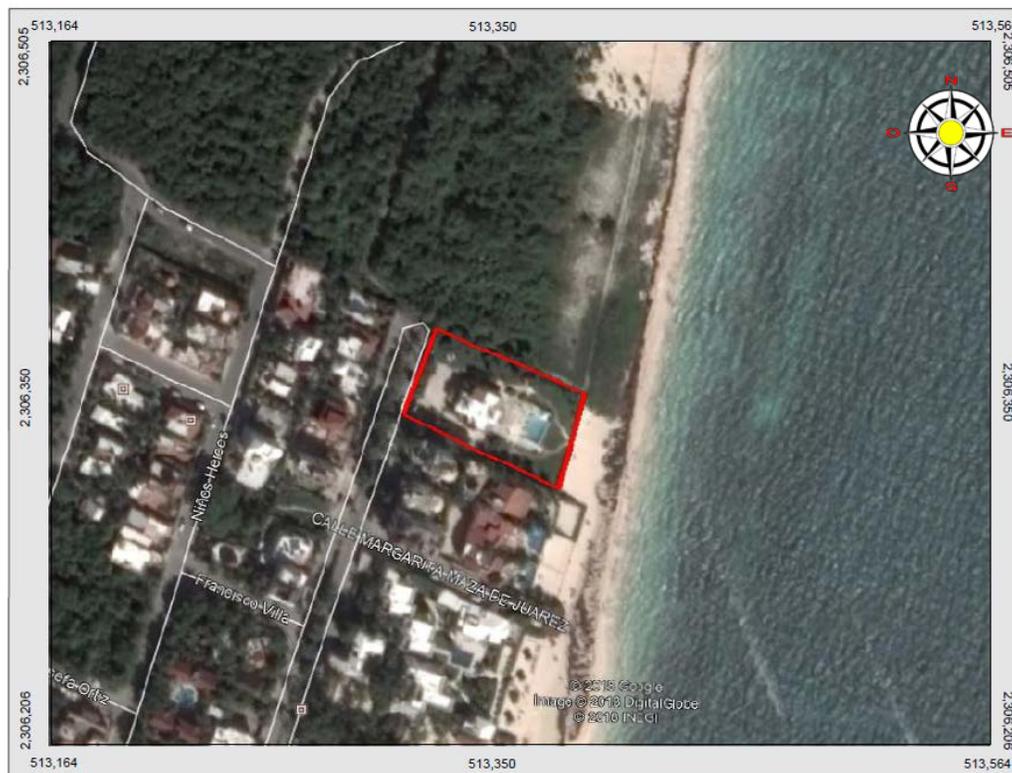


Figura II.14.-Vista área del predio del proyecto.

A continuación, se muestra la tabla donde se presentan las coordenadas del predio, formato UTM, Zona 16, DATUM WGS84.

Tabla II.2.- Cuadro de construcción del Predio

Cuadro de construcción del Predio						
Lado		Rumbo	Distancia (m)	V	Coordenadas	
EST	PV				X	Y
				1	513,326.842	2,306,380.159
1	2	S 11° 08' 34.36" W	43.61	2	513,311.979	2,306,339.155
2	3	S 73° 26' 10.03" E	72.42	3	513,377.429	2,306,308.154
3	4	S 07° 28' 03.69" W	43.97	4	513,389.732	2,306,350.364
4	1	S 73° 25' 53.90" W	69.59	1	513,326.842	2,306,380.159
Superficie= 3,082.775 m²						

Como **Anexo 6** se muestra el plano del proyecto georreferenciado a una escala adecuada para su análisis.

II.1.4. INVERSIÓN REQUERIDA.

Se tiene prevista una inversión de más \$273,600,000.00 pesos mexicanos, con una programación para el retorno de inversión en 3 años y 5 meses. Lo anterior considerando que al inicio de la construcción en diciembre de 2018 se realice la preventa de departamentos en la cual se estima una venta del 6 a 11 por ciento de la venta total, y conforme avance la construcción, cada 3 meses un avance del 10 por ciento.

Se ha considerado un monto de inversión para las plantas de tratamiento (osmosis inversa y aguas negras) de 2.5 millones de pesos y otros 2 millones de peso para la generación de energía eléctrica mediante paneles solares. Del mismo modo durante la construcción se prevé el desarrollo de las medidas de prevención y mitigación establecidas en el presente documento. Esto incluye la colocación de baños portátiles, mantenimiento, limpieza y retiro de las aguas negras. Además, las empresas contratadas para la demolición serán las encargadas de retirar los escombros y verterlos en un sitio autorizado por la autoridad local. El resto de los elementos como cancelería y vidrio, carpintería, mobiliario, grifería y demás serán desmontados y vendidos a bajos precios en un bazar siempre y cuando puedan ser reutilizados, lo que no se pueda reutilizar tendrá el tratamiento específico para su desecho.

Todos los desperdicios generados durante el proceso de obra serán retirados por una empresa autorizada, todo desperdicio de metal como cobre y acero serán retirados por una empresa

dedicada a la compra y reciclaje, y los productos utilizados para la limpieza general de la obra serán solo productos en pro con el medio ambiente.

II.1.5. DIMENSIONES DEL PROYECTO.

El proyecto consiste en la construcción y operación de infraestructura turística y urbana en un predio con una superficie de **3,082.77 m² (0.3082 ha)**. El diseño general de los diferentes conceptos arquitectónicos del proyecto obedece a un enfoque de arquitectura del paisaje de la zona, cumpliendo además, con los instrumentos de regulación aplicables.

El proyecto se desarrollara en un lote de 44 m de frente por 71 m de fondo en un polígono tipo romboide de manera irregular que cuenta con una superficie de 3,082.77 m². Los parámetros urbanísticos derivado del cambio de uso de suelo aplicable al proyecto son los siguientes:

Tabla II.3.- Especificaciones y lineamientos de uso de suelo Turístico Hotelero Medio THM

CONCEPTOS	LINEAMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN	
Uso de Suelo	THM	
Área Mínima del Lote	500.00 m ²	
Frente Mínimo del Lote	20.00 m ²	
Restricciones Mínimas de los Linderos	Frente	5.0 M
	Fondo	3.00 M
	Lado	3.00 M POR LADO
Alturas Máximas	Metros	23.60
	Niveles	7
Ocupación Suelo (C.O.S.)	Coef.	1.0
Uso del Suelo (C.U.S)	Coef.	4.2
Densidad Neta	410 CTOS. POR HA o 331 VIV/HA.	
Cajones de Estacionamiento permitidos para el proyecto	30 cajones	

Derivado de lo anterior, se tiene que las obras y actividades del proyecto constan de lo siguiente:

El proyecto consiste en 2 cuerpos de edificios con 7 niveles y un sótano, en donde se irán escalonando hacia la colindancia de la playa disminuyendo los niveles para reducir el impacto visual y permitir la circulación de vientos. El proyecto está destinado para uso Condominal para un total de 72 departamentos los cuales tendrán una operación hotelera (condohotel).

Los departamentos estarán distribuidos de la siguiente manera: en Planta Baja – Primer Nivel 5 Departamentos, Segundo, Tercer y Cuarto Nivel 13 departamentos en cada nivel, Quinto Nivel 12 Departamentos y Sexto Nivel 11 Departamentos. Además, en Planta Baja – Primer Nivel que se considera como doble altura se tendrán 2 locales comerciales colindantes a la calle Javier Rojo Gómez, una rampa para acceso al sótano, y el lobby recepción, y del lado de la playa se contará con un restaurante con 2 niveles, y una alberca. El sótano contará con una rampa de acceso y salida vehicular, cámaras de desperdicios (basura orgánica e inorgánica), químicos, caseta de seguridad, circulaciones verticales (2 módulos de escaleras y 3 elevadores), 2 ductos para tiro de blancos, cisterna, cuarto hidráulico con equipo de bombeo y equipo de osmosis, cuarto eléctrico con planta de emergencia, cuarto para calentamiento de agua y cuarto para enfriamiento de agua para los equipos de aire acondicionado tipo chillers los cuales se enfriarán por medio de extracción del agua del subsuelo y se tendrá un pozo de rechazo al mismo, módulos de oficinas, baños vestidor para hombres, baños vestidor para mujeres, comedor de empleados, cocina, cámara de congelación, cámara de refrigeración, cuarto de máquinas para albercas y espejos de agua, planta de tratamiento, site (equipos de voz y datos), arroyo vehicular, 20 cajones de estacionamiento, patio central, recepción, gimnasio, spa (sauna, vapor, jacuzzi templado, jacuzzi frio, 2 duchas bitérmicas, área de relajación, 2 cabinas de masaje), baño vestidor hombres y baño vestidor mujeres, área ajardinada, espejo de agua y 4 camas balinesas.

Los departamentos se distribuirán de la de la siguiente manera:

Tabla II.4.- Tabla de densidades

Tabla de densidades			
Uso		No. de Unidades por uso	
		Habitacional	Comercial
Total de Unidades		72	4
NIVEL	Azotea	--	--
	6to.	11	--
	5to.	12	--
	4to.	13	--
	3er.	13	--
	2do.	13	--
	1er.	5	1
	Planta Baja	5	3
	Sotano	--	--

Los parámetros urbanísticos de COS, CUS y Densidad que le son aplicables al predio del proyecto, de conformidad con la modificación de cambio de uso de suelo autorizada por la Secretaría Municipal de Desarrollo Urbano y Ecología son los siguientes:

Tabla II.5.- Parámetros urbanísticos

Concepto	PARÁMETROS DE ACUERDO CON EL PDU VIGENTE	Valor máximo aplicable al uso de suelo (m²)
Superficie del predio	3,082.77 m ²	3,082.77
Ctos/ha	410	126.362
Viv/ha	331	102.0142
Coefficiente de Ocupación del Suelo	1.0	3,082.77
Coefficiente de Utilización del Suelo	4.2	12,947.634

Derivado de la tabla anterior, la distribución de los diferentes conceptos arquitectónicos que formarán parte integral del proyecto, así como sus respectivas superficies, se enuncian en la tabla siguiente:

Tabla II.6.- Superficies consideradas para el proyecto.

Concepto	Valor máximo aplicable al uso de suelo	Proyecto sometido a evaluación
Superficie del predio	3,082.77 m ²	3,082.77 m ²
Ctos/ha	126.362	0
Viv/ha	102.0142	72 departamentos
Coefficiente de Ocupación del Suelo	3,082.77 m ²	2,064.47 m ²
Coefficiente de Utilización del Suelo	12,947.634 m ²	12,947.11 m ²

Tabla II.7.- Superficies de áreas techadas y no techadas consideradas para el proyecto.

Concepto	Superficie m²	Porcentaje %
Área Techada (Edificio)	1,609.23	52.20
Áreas No Techadas (Andadores, Espejos de Agua, Alberca, Vacío)	455.24	14.77
Superficie de reforestación	1,018.30	33.03
Superficie Total	3,082.77	100

El coeficiente de uso de suelo que se requiere para el proyecto es de 12,947.11 m² el cual cumple con el parámetro autorizado por la autoridad competente municipal tal y como de desgloza en la siguiente tabla:

Tabla II.8.- Coeficiente de Uso de Suelo (CUS) aplicable al proyecto

Tabla de superficies		Coeficiente de Uso de Suelo (CUS)
	Total de superficies m²	Superficie del predio (m²)
	Techadas + No Techadas	3,082.77
Total de m²	12,947.11	4.20
NIVEL	Azotea	----
	6to.	1,255.90
	5to.	1,620.25
	4to.	1,652.90
	3er.	1,694.02
	2do.	1,694.02
	1er.	1,694.02
	Planta Baja	1,969.01
	Sótano	1,366.99

Con base en lo anterior, se tiene que el proyecto da cumplimiento en todo momento a las restricciones urbanas establecidas por el **Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Puerto Morelos 2008-2023**, instrumento que rige el diseño del proyecto en evaluación, en virtud de que no se sobrepasan los valores máximos permitidos por el

instrumento de mérito, como se analiza a mayor detalle en el Capítulo III de esta Manifestación de Impacto Ambiental.

Aunado a lo anterior y colindante con la zona federal marítimo terrestre se contempla la instalación de un andador de 30 mts de longitud arrancando desde la playa y un ancho de 3 mts con 1 brazo al final de 9.5 mts de longitud a 90° con 3 mts de ancho para el muelle, 2 brazos intermedios de 2 mts de ancho con una longitud de 7.5 mts más 2 brazos de 2 mts de ancho con una longitud de 4 mts los cuales rematan cada uno con 1 palafito de 4 x 4 mts techado con palapa, todo esto montado con estructura de madera dura de la región para hacer una tarima sobre el mar las cuales tendrán la función de áreas para masajes y relajación; así como áreas para cenas románticas.

Las instalaciones referidas se muestran en la siguiente imagen la cual de igual forma se puede apreciar en los planos adjuntos a escala adecuada:

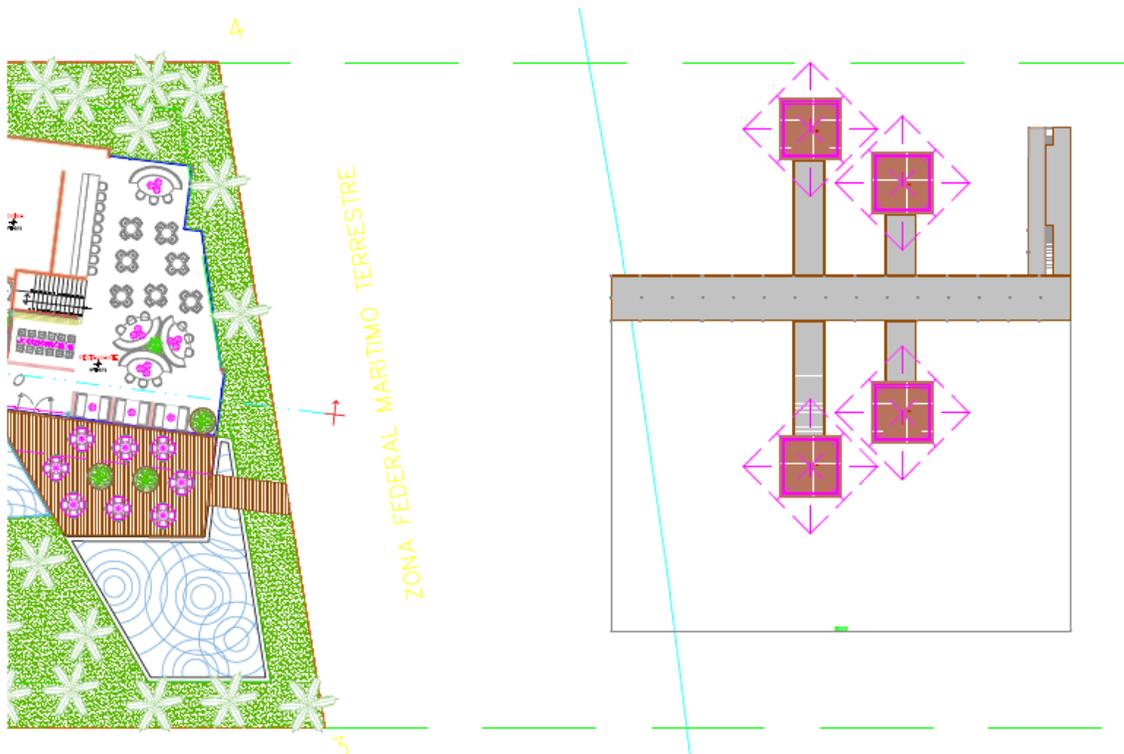


Figura II.15.-Andador propuesto en el proyecto.

A continuación, se muestra una figura con la relación del COS y las áreas verdes y/o área libre:



Figura II.16.- Relación entre el COS y las áreas verdes y/o libres

De igual forma, se contempla la colocación de palapas semifijas y camastros en el área colindante al predio de Zona Federal Marítimo Terrestre con la finalidad de que los turistas puedan tomar el sol y disfrutar de nuestro Mar Caribe.

II.1.6. USO ACTUAL DE SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS.

Actualmente el uso de suelo del predio es Habitacional el cual aloja una residencia de tipo vacacional ya que en su mayoría del tiempo hasta antes de la adquisición solo se usaba por temporadas de vacaciones para sus antiguos dueños.

- **Cuerpos de agua en el sitio del proyecto.**

En el predio del proyecto, no se tiene la presencia de cuerpos de agua superficiales o subterráneos. El predio colinda al este con la Zona Federal Marítimo Terrestre misma colindante con el Mar Caribe Mexicano, el cual se usa con fines recreativos y turísticos.

II.1.7. CAMBIO DE USO DE SUELO TURISTICO HOTELERO MEDIO.

El 27 de julio de 2018 la ciudadana María Inés García Rocamora en su carácter de representante legal de la empresa Sierra de Bernia, S.A: de C.V., solito al H Ayuntamiento de Puerto Morelos la viabilidad de modificación de cambio de uso de suelo. Lo anterior con fin de aumentar la densidad y modificar los parámetros de construcción del predio adquirido.

Posteriormente el 29 de agosto de 2018, se publicó en el periódico oficial del estado de Quintana Roo, lo siguiente:

(...)

Esta autoridad EMITE EL PRESENTE DICTAMEN EN SENTIDO AFIRMATIVO para el cambio de uso de suelo de SIERRA DE BERNIA, S.A. DE C.V., proponiendo al honorable Cabildo de Puerto Morelos le asigne, sin así lo considera, el uso de suelo al predio de Turístico Hotelero Medio (THM)

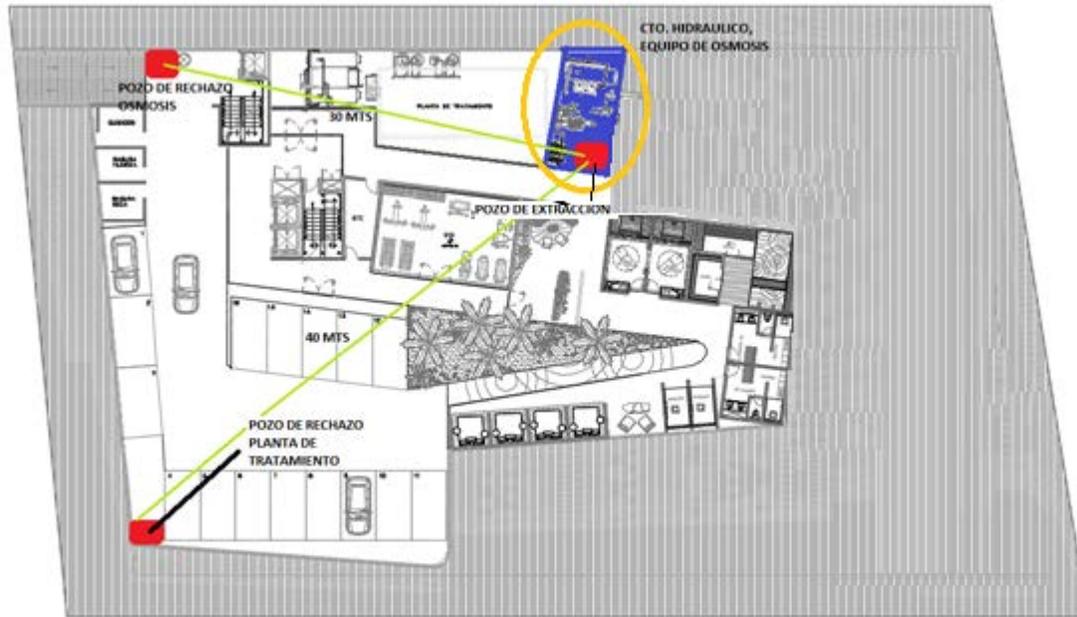
(...)

En el **Anexo 7** se puede observar la copia certificada del Periódico oficial del estado de Quintana Roo del 29 de agosto de 2018 para los efectos legales a los que haya lugar.

II.1.8. URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS.

El predio donde se construirá el proyecto se encuentra dentro de la Zona Urbana, y cuenta con los servicios básicos, como lo son: alumbrado público, agua potable, drenaje sanitario, suministro de energía eléctrica, telefonía, televisión e internet. Estos servicios están a pie de terreno sobre la vialidad Javier Rojo Gómez la cual esta pavimentada y tiene una sección de banqueta (arroyo peatonal) en ambos extremos, 1 carril de circulación más 1 carril para estacionamiento por cada sentido, divididos por un camellón central con vegetación.

Para el suministro de agua potable el proyecto tiene una necesidad de 2 l/s y se tiene contemplado ser autosuficiente mediante la extracción de agua del manto freático en el subsuelo a una profundidad entre 20 y 25 metros y el tratamiento de la misma mediante equipos de osmosis inversa la cual tendrá un rechazo del 60% al 40% el cual se descargará en un pozo de absorción a una profundidad de más de 30 mts con una cantidad de salinidad de más de 26,000 ppm. La limpieza de las membranas la llevara a cabo una empresa especializada en el mantenimiento de equipos de osmosis. La distancia entre el pozo de extracción con el pozo de rechazo es de 30 mts de distancia y con el pozo de descarga del agua sanitaria tratada es de 40 mts.



Planta Sotano

Figura II.17.- Ubicación de los pozos en el predio

Para la descarga se prevé una planta de tratamiento de aguas residuales sanitarias la cual tendrá una capacidad de 100 m³/día en un envase hermético en todos sus lados de concreto de 60 m² de 5 mts de ancho x 12 mts de largo con una altura de 3 mts, tendrá un tratamiento primario consistente en un cribado fino para la separación de sólidos, un tratamiento secundario mediante un reactor biológico aeróbico equipado con difusores de membrana fina y un soplador regenerativo para el suministro de aire de acuerdo a los requerimientos de operación, más un clarificador secundario para la separación de lodos sedimentables, en el reactor se encuentra el lecho móvil donde las bacterias realizan la oxidación del material orgánico en un proceso de alta eficiencia permitiendo reactores más compactos, más un tratamiento terciario de desinfección con un sistema de dosificación de cloro automatizado para lograr una dosis exacta. El agua residual producto del tratamiento será reingresada al subsuelo en un pozo de rechazo el cual contara con un medidor de flujo electromagnético especial para aguas residuales con pantalla digital y lectura de flujo instantáneo, de flujos acumulados (medidores más confiables y precisos para la lectura de flujos de aguas residuales) y el agua residual será impulsada por un cárcamo de 2 bombas de 1HP y un tablero de control alternador simultaneador. Para que el sistema de tratamiento de aguas residuales sanitarias tenga un correcto funcionamiento serán instaladas trampas de grasas en las descargas de cocina y restaurantes. Cabe mencionar que una vez que se encuentre en operación el proyecto se contratará a una empresa debidamente autorizada y registrada por las autoridades, que será la que se encargue de la recolecta, transportación y destino final de los lodos cuando sea necesario el retiro de los mismos.



Planta Sotano

Figura II.18.- Ubicación del pozo de descarga de la PTAR en el predio

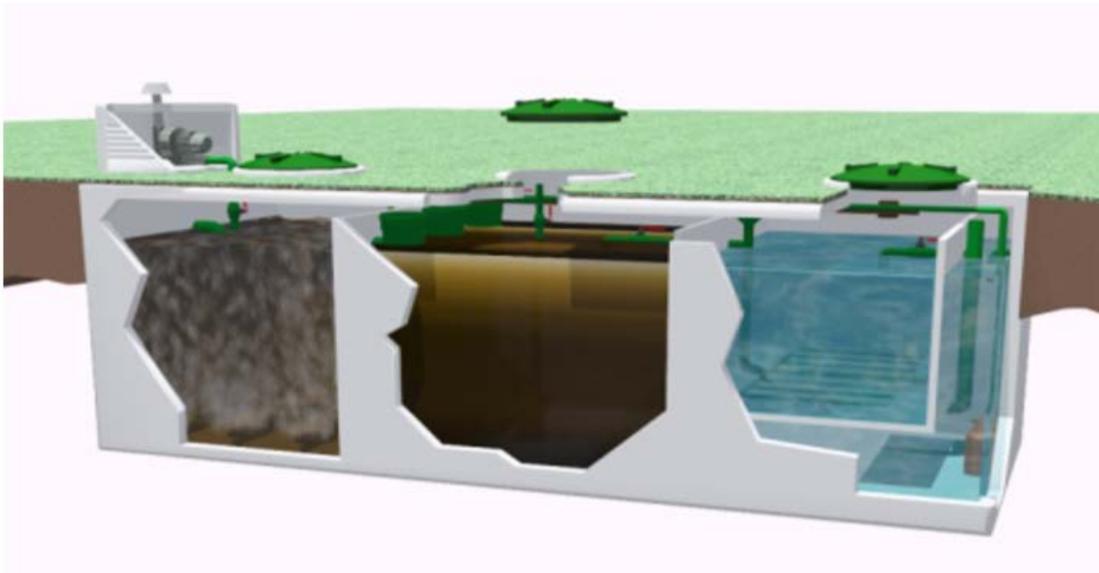


Figura II.19.- Diagrama estructural de la PTAR

Una vez que se cuente con el título de concesión y permiso de descarga por parte de la Comisión Nacional del Agua se ingresarán al expediente de esa Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental.

La energía eléctrica será suministrada por la CFE en media tensión directamente a un cuarto eléctrico en el cual se tendrá una subestación para la transformación de media tensión a baja

tensión y de ahí la distribución hacia los diferentes centros de carga ubicados estratégicamente en cada zona del proyecto. Todo esto será realizado bajo la normativa de construcción actual y con los materiales y especificaciones necesarios, asimismo, se tendrá una unidad verificadora la cual avale que cada componente del proyecto eléctrico este bajo norma.

De igual forma se contará con una planta de emergencia la cual se encenderá en caso de emergencia o de alguna desconexión eléctrica, únicamente funcionaran las luminarias de emergencia que permitan la correcta visibilidad durante algún evento extraordinario que requiera de la evacuación de los ocupantes del inmueble. Dicha planta utilizará combustible tipo diésel el cual será almacenado en un tanque hermético dentro de una celda abierta con reten constructivo en caso de escurrimiento o fuga lleno de arena conforme está estipulado en los reglamentos de construcción y protección civil vigentes en el Estado de Quintana Roo. Asimismo, durante su funcionamiento, el humo y vapores que expida el motor serán dirigidos al exterior mediante un escape hacia alguna zona fuera de la construcción.

La telefonía, internet y televisión será contratada y suministrada por las empresas privadas locales las cuales llegaran al Site ubicado en el sótano y de ahí serán distribuidas mediante tubería y canalizaciones conforme lo requiera el proyecto.

El presente proyecto contará con un Sistema Contra Incendios el cual estará conformado por un sistema de detección de humos, alarma contra incendio, extintores de polvo y equipo de bombeo de agua para el roció mediante sprinklers y mangueras, la cual estará conectada a la planta de emergencia. No omitimos en mencionar que las puertas de cada departamento serán del tipo cortafuego para evitar o disminuir la expansión del mismo ya sea al interior o exterior.

Estarán debidamente señalizadas las salidas de emergencia a escaleras y pasillos, y las puertas estarán dotadas con cerraduras de apertura rápida. Todo de acuerdo a los lineamientos establecidos por la Dirección de Protección Civil local.

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

II.2.1. PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO.

A continuación, se presenta el Diagrama de Gantt con la programación de actividades del proyecto, como se puede observar en el diagrama, se considera un total de 15 meses, previendo los plazos de trámites municipales y la actual situación del país, se estima que la etapa de preparación del sitio (demolición, excavación, trazo y nivelación) se realice en un tiempo de hasta 5 meses y la construcción del proyecto (pilotaje y cimentación, estructura y albañilería, instalaciones eléctricas, instalaciones hidrosanitarias, instalaciones especiales, aire acondicionado, acabados y recubrimientos, cancelería, carpintería y mobiliario y equipo) se realizará de forma superpuesta en un tiempo estimado que puede durar hasta once meses, ver tabla siguiente.

Tabla II.9.- Cronograma del proyecto.

Actividad	Meses														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Preparación del Sitio															
Demolición															
Excavación															
Trazo y Nivelación															
Construcción															
Pilotaje															
Cimentación															
Estructura y Albañilería															
Instalaciones Eléctricas															
Instalaciones Hidrosanitarias															
Instalaciones Especiales															
Aire Acondicionado															
Acabados y Recubrimientos															
Cancelería															
Carpintería															
Mobiliario y equipo															
Operación y Mantenimiento: Permanente (o hasta 99 años)															

II.2.2. PREPARACIÓN DEL SITIO.

A continuación, se describen cada una de las actividades que se llevarán a cabo durante la etapa de preparación del Sitio.

▪ Trabajos de Demolición.

Para la construcción del proyecto es necesario el desmontaje y demolición de la casa habitación actual que cuenta con una superficie de construcción de 928.81 m² con planta baja y un nivel, se estima que la actividad anterior generará un total de 2,786.43 m³ de residuos de construcción.

Dicha demolición se llevará a cabo con maquinaria pesada, en específico con una maquina pesada tipo liebhher 934 (mano de chango con rotomartillo posterior), cortadoras de concreto, rompedoras de concreto, rotomartillos de mano y martillos neumáticos con su compresor de aire. Con la mano de chango serán cargados los camiones tipo volquete con capacidad de 14 m³ cada uno. Se estima considerar alrededor de 200 viajes aproximadamente. Los camiones serán proporcionados por una empresa autorizada para el retiro de escombros los cuales ya tienen los lugares de tiro preestablecidos y autorizados por la autoridad local.

▪ Excavación.

Después de realizada la limpieza del terreno, una cuadrilla de topógrafos delimitará físicamente los diferentes frentes de trabajo y se realizarán las actividades de excavación.

Se realizarán trabajos de movimiento de tierras en donde se excavará en sitio 1,984 m² por una profundidad de 2.5 mts en el lado de la vialidad a 1.5 mts en el lado de la playa, por lo que tendremos un volumen excavado de 5,456 m³, el producto de la excavación será reubicado en el sitio y servirá para ir conformando los niveles generales del proyecto.

▪ Trazo y Nivelación.

Se nivelará el terreno para que puedan ingresar los equipos para la perforación de estudio de mecánica de suelos, las perforaciones se llevaran en cada punto estructural para conocer con exactitud el tipo de subsuelo que se tiene y en donde se debe de desplantar los pilotes que serán los que soporten toda la estructura.

II.2.3. DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO.

➤ Bodega de materiales y equipo. Se contará con una bodega de aproximadamente 20 m², en donde se almacenarán los materiales y equipos que se ocuparán en la obra. Cabe mencionar que dentro del proyecto NO se instalarán talleres para la reparación de maquinaria.

Los escasos combustibles y lubricantes que sean empleados se almacenarán temporalmente en la bodega de material y equipo, por lo que el piso de la bodega deberá ser impermeable, rodeado de un borde para evitar la filtración y el derrame de sustancias en caso de que suceda algún accidente. Este almacén deberá estar ventilado y provisto de extintores, así como de la señalización de seguridad respectiva.

II.2.4. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

La etapa de construcción consiste en la ejecución de las obras relativas a las cimentaciones para las edificaciones, la conformación y pavimentación de las vialidades, estacionamiento y andadores, así como la infraestructura destinada a la prestación de los servicios turísticos y recreativos propuestos para los habitantes del condominio, incluidos el sistema de agua potable, drenaje sanitario, suministro de energía eléctrica y de telefonía y televisión por cable.

▪ Pilotaje y Cimentación.

La cimentación consiste en la construcción de los elementos estructurales que quedan por debajo del terreno natural y/o del nivel de piso terminado, y que servirán para sustentar la infraestructura. Los trabajos para ejecutar son:

La cimentación profunda está calculada para que sea a base de pilotes prefabricados e hincados en sitio con una longitud promedio de 8 m o lo que requiera según el estudio puntual conforme indique la mecánica de suelos, los cuales estarán ligados por contra trabes para poder conformar una losa de cimentación y de ahí poder desplantar cada nivel del edificio.

Cada nivel tendrá, conforme al cálculo estructural, marcos estructurales rígidos con columnas, muros de carga, trabes y contra trabes, y el uso combinado de losas auto soportantes de vigueta y bovedilla, macizas y/o aligeradas.

Cada elemento estructural estará hecho en sitio con concretos con resistencia desde los 150 kg/cm² hasta los 250 kg/cm², y se realizarán las pruebas de laboratorio específicas en

resistencia para verificar que se tenga la resistencia indicada por los especialistas con un acero $F'y = 4,200\text{kg/cm}^2$.

El procedimiento para cada elemento estructural comienza desde el habilitado y el armado del acero considerando los traslapes y uniones especificadas por el ingeniero estructural, y en su caso cuando existan estructuras solo de acero tendrán que ser soldadas conforme a especificaciones, después de tener el armado del acero se habilitara la madera para formar los moldes y reforzados para soportar la presión del concreto a la hora de colado.

En caso de soportar un elemento pesado y de gran claro como las losas la cimbra será soportada por pies derechos prefabricados de acero. Una vez terminado el molde, se procederá al colado con el cemento premezclado en las cantidades de agregados estipulados para la resistencia requerida. El descimbre será realizado en elementos verticales a no menos de 3 días de haberse realizado el colado y en elementos horizontales a no menos de 7 días de haberse realizado el colado. Al igual, una vez terminado cada colado el concreto será curado con agua cada día.

- **Estructura y Albañilería.**

Esta actividad se refiere a la construcción de los muros, castillos y cadenas que pueden ser divisorios o estructurales para soportar los techos. El trabajo de albañilería consta de:

Muros a base de bloc de concreto prefabricado. De 10, 15 y 20 centímetros de espesor, asentados con mortero de cemento – arena y reforzados con dalas y castillos de concreto armado, con separación máxima de 2.50 metros. Por cada 1.5 metros de altura se agregará un tramo de andamios, ya sea metálico o de madera, para facilitar la elevación de los materiales y la colocación de los bloques.

Las estructuras se componen de los elementos verticales y horizontales que soportan la techumbre y de los techos propiamente dichos (exceptuando los muros, dalas y castillos que corresponden a la partida de albañilería). En esta partida se pueden incluir: Columnas y trabes de concreto armado, construidos conforme a los planos estructurales y losas de concreto armado para los diferentes niveles.

Construcción de la alberca.

El proceso constructivo de la alberca inicia con la excavación, que se realizará por medios mecánicos de acuerdo con los niveles de proyecto, con la ayuda de la maquinaria adecuada según el tipo de terreno (retroexcavadora) que se presente. Posteriormente, se construirá una plantilla de nivelación para el colado de la cimentación de la piscina, la cual será a base de concreto armado, posteriormente se construirán los muros de ésta a base de concreto armado,

previo al colado, se alojarán las instalaciones eléctricas e hidráulicas. La profundidad promedio de excavación de esta piscina será de 1.60 metros.

Producto de la excavación del sitio donde se ubicará la alberca, se prevé la obtención de materiales de diferentes características y graduaciones, mismos que serán utilizados para el relleno y nivelación de las componentes que lo requieran.

El manejo que se dará al agua de la alberca es el común para este tipo de componentes, como ya fue manifestado se contará con un cuarto de máquinas que tendrá un sistema depurador, con sistema de bombeo, filtros y retrolavado, además de la cloración.

Con estos aditamentos, el agua de la alberca puede recircularse por periodos prolongados, reemplazando únicamente los volúmenes que por efecto de la evaporación se vayan perdiendo.

Con estas medidas se garantiza un ahorro en el consumo de agua, al disminuir el volumen requerido por recambios.

Instalaciones

El proyecto contempla las acometidas e instalaciones, así como las preparaciones para la totalidad del conjunto, llegando a pie de lote, bajo la premisa de ahorrar y optimizar los consumos de agua, drenaje y energía.

Se realizará el tendido de las redes principales para el drenaje sanitario, agua potable y canalizaciones para el tendido de energía eléctrica y de voz y datos. Se ubicarán los registros correspondientes a cada red. El diseño y la ejecución de la instalación deberán hacerse de manera que todos los encuentros de la bajante con la red horizontal sean fácilmente accesibles para su inspección, limpieza y reparaciones, en su caso.

Acabados.

Los terminados en general serán de buena calidad, dado que el proyecto se pretende sea de primera clase. Se contemplan los siguientes trabajos:

Tabla II.10.- Descripción de acabados en el proyecto

Recubrimiento de muros	Los muros tanto interiores como exteriores recibirán un aplanado a base de cemento mortero – arena – cal a regla con acabado texturizado. Se colocarán molduras de diferentes formas en la unión de los muros. En algunos casos los muros serán recubiertos con maderas de la región. De igual manera, algunos muros serán falsos con tabla roca o durock, y algunos techos serán falsos lo que nos permitirá la colocación y distribución de tuberías hidrosanitarias, eléctricas, instalaciones especiales, así mismo poder alojar los equipos, ducteria y rejillas de extracción y expulsión para el sistema de aire acondicionado.
Recubrimiento de pisos	Cada espacio tendrá diferente tratamiento, pero en general, las áreas de servicio recibirán como acabado final el de concreto hidráulico, en cocinas y áreas donde se requiere mejor apariencia se pondrá loseta cerámica pegado por cemento especial tipo Crest. En áreas de servicio como son las habitaciones, restaurantes y pasillos se utilizarán pisos cerámicos, porcelánicos y de mármoles, al igual que los recubrimientos. Estarán colocados con cemento gris, sellados y barnizados.
Carpintería	La carpintería fina utilizará maderas de calidad tipo cedro, caoba, maderas duras de la región, y serán utilizadas para las puertas, marcos, closets, repisas, y demás elementos decorativos. Para la carpintería de batalla o secundaria se utilizará pino o aglomerados, según sea necesario. Los acabados serán pintados, barnizados, encerados o sellados, según lo dicte el proyecto de diseño de interiores. La madera será trabajada en sitio o en los talleres de los proveedores. Las puertas interiores serán de carpintería con bastidor y enchapado de madera a excepción de las puertas de acceso de cada vivienda que tendrán un marco rígido metálico y serán tipo corta fuego.
Cancelería de aluminio	Se utilizará para todas las puertas corredizas, ventanas y puertas a terrazas, cancelaría perfil tipo comercial y mamparas. Tendrán diseño anticiclónico y se fabricarán en sitio o en los talleres de los contratistas. El acabado será galvanizado.
Pintura.	Pintura vinílica a 3 manos en muros y techos, sobre una mano de sellador.

A continuación, se describen los equipos, materiales y servicios adicionales para la etapa de construcción:

Servicios.

Se instalarán sanitarios portátiles tipo SANIRENT, a razón de 1 por cada 15 trabajadores. El mantenimiento y limpieza de los sanitarios estará a cargo de la empresa que se contrate para tal fin y se le solicitará que la disposición de los residuos sea de la forma adecuada de acuerdo con la naturaleza de los mismos y que cuente con los permisos municipales correspondientes. Cabe mencionar que el agua que se utilizará para las etapas de preparación del sitio y construcción se obtendrá a través de la interconexión con el sistema de aguas de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo (CAPA).

Equipo y material.

- Concreto $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$
- Acero en estribos #2 $f_y = 2530 \text{ kg/cm}^2$
- Acero de refuerzo #3, #4 y #5 $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
- Acero en malla electrosoldada $f_y = 5000 \text{ kg/cm}^2$
- Acero estructural A-36, Acero estructural A-50
- Nivel laser, estacas y soga para delimitación de polígonos de obra y avances.
- Generador de 220/127 V.VA,
- Vibradores para concreto, Bailarinas y revolvedora.
- Taladro eléctrico, Bomba de achique, Bomba para concreto.
- Camioneta pick up y Remolque.
- Agua suministrada por medio de pipas y Sanitario portátil.
- Grua de apoyo (para subir y bajar materiales, herramienta y equipos. Y se tendrán malacates motorizados para también subir materiales, herramienta y equipos.)

Tabla II.11.- Material por utilizar durante la etapa de construcción.

Tipo de material	Descripción
Aglutinantes	Cal, mortero, cemento gris, cemento blanco y yeso.
Agregados	Arena de río, agua limpia, grava, piedra braza y de río.
Aceros de refuerzo y estructural	Alambrón, alambre recocado, acero en barrillas de alta y normal resistencia y clavos.
Madera para cimbra	Duelas, barrotes, polines, tablones, vigas, chaflanes y triplay.
Muros	Tabique de barro recocado, bloc sólido de cemento-arena, block hueco.
Pisos y pavimentos	Loseta de barro, cemento blanco y piedra de río.
Cubiertas	Vigas de madera, pérgolas de madera, vigueta y bovedilla.
Drenajes	Tubos de concreto de diferentes medidas, marcos y contramarcos de metal y PVC.

II.2.5 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Operación del proyecto (Uso condominal, CONDOHOTEL).

El proyecto se compone de 72 departamentos distribuidos en 2 cuerpos de edificios con 7 niveles y un sótano, en donde se irán escalonando hacia la colindancia de la playa disminuyendo los niveles para reducir el impacto visual y permitir la circulación de vientos.

En el **Anexo 8**, se presentan los planos de las fachadas en los cuales se puede verificar que la altura de las edificaciones no sobrepasa los 23.60 metros, cumpliendo en todo momento con los lineamientos establecidos en el dictamen número MPM/SMDUE/DGDU/DNIU/003/2018 (**Anexo 5**), a continuación, se describen los servicios necesarios para la etapa de operación del proyecto:

Obras adicionales al proyecto.

Consumo energético para la operación del proyecto. En lo que se refiera al consumo de combustibles, se utilizará gas licuado de petróleo (GLP) y Diésel; éste último, únicamente para uso de la planta de emergencia en caso de suspensión del servicio de energía eléctrica.

La planta de emergencia que será utilizada en el condominio, particularmente para apoyar la operación de la PTAR, además apoyará al funcionamiento de las luminarias de emergencia que permitan la correcta visibilidad durante algún evento extraordinario que requiera de la evacuación de los ocupantes del inmueble

- Mantenimiento del proyecto.

El mantenimiento está constituido por una serie de procesos y actividades específicas que tienen que ver, justamente, con mantener las instalaciones en el estado adecuado que permita garantizar el confort y relajación del cliente y/o condómino; adicionalmente, lograr que las instalaciones se conserven en un estado permanente de operación segura, optimización de recursos y generación mínima de contaminantes. El mantenimiento puede dividirse en dos: el mantenimiento preventivo y el mantenimiento correctivo:

El **mantenimiento preventivo** es aquel que se programa regularmente y se realiza diariamente. Y el **mantenimiento correctivo** es aquel que requiere de inmediata solución para el buen desempeño y funcionamiento de las instalaciones.

Las instalaciones también tendrán una revisión periódicamente la cual será más compleja, ya que las instalaciones de tuberías y drenajes estarán ocultas y su acceso solo podrá hacerse por medio de registros.

II.2.6. ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.

El diseño y ejecución del proyecto NO contempla su abandono, por el contrario, se prevé su mantenimiento de manera continua, por lo menos para garantizar su operación durante los próximos 99 años, dado el valor patrimonial que representará para los condóminos.

Una vez que el proyecto se encuentre fuera de operación se deberá dar cumplimiento a los siguientes requerimientos.

- Presentar un programa calendarizado, aprobado por la autoridad competente que en su momento lo requiera.
- Todos los residuos peligrosos generados del mantenimiento de las instalaciones se manejarán de acuerdo a lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables.
- El responsable de la empresa deberá presentar ante la SEMARNAT, todos los documentos que avalen que el sitio por abandonar se encuentra libre de contaminantes o en su caso haber sido restaurado, de acuerdo con los parámetros de remediación y control establecidos por la autoridad correspondiente, en su caso.

II.2.7. UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS.

Dadas las características y alcances del Proyecto, **NO** se requerirá el uso de explosivos.

II.2.8. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.

Etapa de preparación del sitio y construcción.

Desechos Sólidos.

Todos los desechos sólidos producto de la preparación del sitio y la construcción del proyecto serán llevados a lugares autorizados por el Municipio, mediante camiones de volteo, los cuales deberán de estar cubiertos con lona aún y cuando estén vacíos. Considerando un promedio de 1,000 obreros de manera simultánea, se estima que pueden llegar a generarse un volumen aproximado de 0.8 kilo/día / trabajador (**800 kilos diarios**), durante la fase de preparación y construcción del proyecto.

Durante esta etapa se dispondrá en toda el área de trabajo, de tambos de 200 litros debidamente señalizados, con el fin de captar de manera separada, todos los residuos sólidos generados y de esta manera fomentar su separación y reciclado.

Aguas residuales.

Se instalarán sanitarios portátiles tipo SANIRENT a razón de 1 por cada 15 trabajadores. El mantenimiento y limpieza de los sanitarios durante estas actividades estará a cargo de la empresa que se contrate para tal fin y se le solicitará que la disposición de los residuos sea de la forma adecuada de acuerdo con la naturaleza de los mismos y a la normatividad aplicable.

Emisiones a la atmósfera.

Debido a que en la zona de estudio no se cuenta con un programa de verificación vehicular obligatorio (PVVO), se recomendará a los responsables del manejo de transporte, maquinaria y equipos de combustión interna que mantengan sus vehículos y maquinarias en condiciones óptimas de operación, para que cumplan con los niveles máximos permisibles de las Normas Oficiales Mexicanas en materia de aire como son la NOM-041-SEMARNAT-2015, la NOM-044-SEMARNAT-2006, NOM-045- SEMARNAT-2006 y la NOM-050-SEMARNAT-1993, las cuales establecen los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación, que usan gasolina, diésel, gas licuado de petróleo o gas natural. Por otro lado, se deberá evitar la dispersión de polvos que irriten las vías respiratorias y los ojos de las personas que trabajen o se encuentren en las inmediaciones de las obras, realizando el manejo de material y las actividades del proyecto en fase húmeda.

Emisiones de ruido.

Durante las actividades de preparación del sitio y de construcción, los niveles de ruido que sean producidos por la maquinaria y equipo **NO** deben sobrepasar los máximos permisibles según la NOM-080-SEMARNAT-1994 que establece los niveles de ruido permitidos. Cabe mencionar que la mayoría de los trabajos se realizarán de forma manual, por lo que se considera que el ruido que se generará en esta etapa del proyecto no será considerable.

Se limitará a 86, 92 y 99 dbA para vehículos de menos de 3,000 Kg de peso bruto (3,000 a 10,000 Kg y de más de 10,000 Kg, respectivamente). Para reducir los niveles, se recomendará a los operadores para que cierren los escapes de sus unidades cuando circulen cerca de las zonas habitadas o con gente en circulación. Adicionalmente, se facilitará a los trabajadores la utilización de tapones auditivos para mitigar el ruido, de acuerdo con la NOM-017-SPT-1994.

Etapa de operación.

Residuos Sólidos (No peligrosos).

El proyecto contempla un área destinada para el manejo de residuos en el sótano del proyecto, dicha área está indicada en el plano correspondiente. En esta área se instalarán contenedores para la disposición de los distintos tipos de residuos resultado de la operación de los inmuebles del condominio.

El proyecto tendrá 72 departamentos, se estima que habrá en promedio 3 personas por departamento, por lo tanto, habrá 216 personas en el inmueble. Se conoce que el estimado de la generación por persona es de 0.8 kilo/día / persona, por ello se estima una generación de 172.8 kg de residuos por día. La disposición de estos residuos se hará a través de la recolección municipal cada 2 o 3 días de acuerdo con la frecuencia del servicio municipal.

Tratamiento de Aguas residuales.

Como se menciona anteriormente se prevé la instalación de una planta de tratamiento de aguas residuales sanitarias la cual tendrá una capacidad de 100 m³/día en un envase hermético en todos sus lados de concreto de 60 m² de 5 mts de ancho x 12 mts de largo con una altura de 3 mts, tendrá un tratamiento primario consistente en un cribado fino para la separación de sólidos, un tratamiento secundario mediante un reactor biológico aeróbico equipado con difusores de membrana fina y un soplador regenerativo para el suministro de aire de acuerdo con los requerimientos de tratamiento, más un clarificador secundario para la separación de lodos sedimentables, en el reactor se encuentra el lecho móvil donde las bacterias realizan la oxidación del material orgánico en un proceso de alta eficiencia

permitiendo reactores más compactos, más un tratamiento terciario de desinfección con un sistema de dosificación de cloro automatizado para lograr una dosis exacta. El agua residual producto del tratamiento será reingresada al subsuelo en un pozo de rechazo el cual contara con un medidor de flujo electromagnético especial para aguas residuales con pantalla digital y lectura de flujo instantáneo, de flujos acumulados (medidores más confiables y precisos para la lectura de flujos de aguas residuales) y el agua residual será impulsada por un cárcamo de 2 bombas de 1HP y un tablero de control alternador simultaneado. Para que el sistema de tratamiento de aguas residuales sanitarias tenga un correcto funcionamiento serán instaladas trampas de grasas en las descargas de cocina y restaurantes.

Residuos peligrosos.

Etapa de mantenimiento.

Con base en las actividades de mantenimiento, se generarán esporádicamente y en mínimas cantidades residuos peligrosos, básicamente producto de actividades de mantenimiento de equipo como motores, bombas, generadores, los cuales deberán de ser manejados de la forma descrita con anterioridad.

Manejo. Como se mencionó anteriormente, no se generarán gran cantidad de residuos peligrosos, sin embargo, con la aplicación de los mantenimientos preventivos pueden generarse, por ello, los residuos peligrosos generados se envasarán en contenedores en buen estado (tambores metálicos de 200 y 20 Litros) y contarán con tapas a fin de sellar perfectamente los recipientes. Los recipientes destinados para almacenar los residuos peligrosos contarán con etiqueta de identificación que mencionarán el tipo de residuo, el sitio de generación, la clasificación CRIT, el volumen, fecha, medidas de seguridad durante su manejo y en caso de derrame.

Los residuos biológico-infecciosos generados se almacenarán en contenedores especiales que se puedan cerrar herméticamente y que sean a prueba de fugas. Los contenedores tendrán bolsa de color rojo o estarán marcados con una etiqueta roja o anaranjada de biológico-infecciosos. Los contenedores para la disposición de materiales punzo cortantes serán resistentes a perforaciones, etiquetados o codificados.

Almacenamiento temporal. El proyecto deberá contar con un almacén de temporal de residuos peligrosos, el cual deberá de contar con todas las especificaciones determinadas por la normatividad aplicable.

Tratamiento. **NO** se realizará tratamiento a los residuos generados en la instalación. Todos los residuos serán almacenados temporalmente para después ser recolectados, tratados y/o confinados por compañías especializadas y autorizadas para tal fin.

Recolección y transporte. La recolección de los residuos peligrosos se realizará cuando en los sitios de generación el contenedor llegue al 90% de su capacidad, posteriormente se enviarán a su almacenamiento temporal. Para el transporte a los sitios de disposición final, la empresa contratará los servicios de compañías especializadas para la recolección y transporte de residuos peligrosos, que deberán contar con autorización previa de la Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas de la SEMARNAT y de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, SCT. Es muy importante que los residuos almacenados temporalmente no duren más de 6 meses dentro del almacén.

Tratamiento o Disposición final. El tratamiento o la disposición final de los residuos se realizarán a través de compañías especializadas que cuenten con autorización vigente por parte de la SEMARNAT y en su caso, también por la SEMA y autoridades Municipales.

II.2.9. INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS.

Residuos sólidos. El proyecto contará con un almacén temporal de residuos sólidos, en el sótano del proyecto el cual consistirá en dos áreas delimitadas con ventilación, iluminación, extintores y letreros de señalización. Los almacenes temporales de residuos sólidos (basura) contarán con contenedores, que recibirán los materiales de desperdicio recolectados durante la limpieza. Es importante señalar que se deberá tener un convenio con el servicio de limpia municipal, con el fin de que todos los residuos generados sean recogidos de manera continua y sean dispuestos en lugares asignados por las autoridades.

Se tendrán dos cuartos de residuos:

- ✓ Basura seca
- ✓ Basura húmeda (Contara con infraestructura adecuada y refrigeración para evitar malos olores y putrefacción)

Residuos peligrosos (Cuarto de químicos). Se contará desde la primera etapa del proyecto, con un área de almacenamiento temporal de residuos peligrosos, la cual se localizará separada del resto de las áreas. Las características del almacén temporal de residuos peligrosos son las siguientes:

- Los pisos contarán con trincheras o canaletas que conducen los derrames a las fosas de retención, con capacidad para contener una quinta parte de lo almacenado.
- Los pisos serán lisos y de material impermeable en la zona donde se guarden los residuos y de material antiderrapante en los pasillos. Además, deberán ser resistentes a los

residuos peligrosos almacenados. Asimismo, con el objeto de eliminar infiltraciones al suelo natural se recomienda colocar una capa de tepetate, una capa de tezontle y una capa de concreto con acabado pulido. La pendiente del piso será no menor al 3%.

- Se recomienda que la canaleta (red de desagüe) se cubra con rejilla tipo “Irving”.
- Se contará con sistemas de extinción contra incendios.
- Se delimitarán áreas con franjas amarillas en el piso, de cuando menos 5 centímetros de ancho.
- Se colocarán letreros en el frente con la leyenda de “ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROS”, en el interior se colocarán letreros indicando el tipo de residuo que se almacena.
- Además, se colocarán letreros de ruta de evacuación y uso de equipo de protección personal.
- Los tambores llenos contarán con una etiqueta auto adherible, indicando el nombre del residuo peligroso, característica de peligrosidad, área de generación y fecha.
- No existirán conexiones con drenajes en el piso, válvulas de drenaje, juntas de expansión, albañales o cualquier otro tipo de apertura que pudieran permitir que los líquidos fluyan fuera del área protegida.
- La ventilación debe ser suficiente para evitar la acumulación de vapores peligrosos y con iluminación a prueba de explosión.
- Se debe evitar la generación o acumulación de electricidad estática en el centro de trabajo, aplicando, en su caso, control de humedad, instalación de dispositivos de conexión a tierra o equipo a prueba de explosión.
- Las instalaciones metálicas que NO estén destinadas a conducir energía eléctrica, tales como cercas perimetrales y estructuras metálicas y maquinaria y equipo ubicados en zonas en donde se manejen, almacenen o transporten sustancias inflamables o explosivas, deben conectarse a tierra.

El almacén de residuos peligrosos contará con pararrayos, la cual se basará en la norma NOM-022-STPS-1998.

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

El sistema jurídico mexicano está conformado por la Constitución Política, Leyes federales o estatales, Reglamentos, Códigos, Acuerdos y Normas Oficiales Mexicanas (NOM) que establecen los lineamientos aplicables a cada materia; siendo de nuestro interés la materia ambiental cuyo marco normativo se enfoca en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Leyes, Reglamentos, Acuerdos, Normas y, en su caso, Ordenamientos ecológicos, tanto locales como regionales, mismos que de acuerdo a la distribución de competencias y ámbito territorial de aplicación, son ejecutados por el nivel de gobierno correspondiente.

En materia ambiental, la regulación normativa a nivel federal y local para la autorización de impacto ambiental para el desarrollo del proyecto “*The Fives Downtown Puerto Morelos*” comprende diversas legislaciones y ordenamientos ecológicos, así como planes de desarrollo urbano y demás instrumentos legales de política ambiental aplicables o de interés para la región en donde se pretende instrumentar el proyecto, se presentan y analizan en este capítulo.

En ese tenor de ideas, el marco jurídico que orienta y regula las obras a ejecutar de “*The Fives Downtown Puerto Morelos*” se sustenta en lo establecido en:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM),
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA),
- Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA),
- Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo en materia de prevención y control de la contaminación ambiental,
- Ley General de Cambio Climático (LGCC),
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS),
- Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (RLGDFS),
- Ley General de Vida Silvestre (LGVS),
- Área Natural Protegida con carácter de Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos,
- Programa de Manejo del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos,
- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio,
- Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región denominada Corredor Cancún-Tulum (POET-CCT),
- Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez (POEL-MBJ),
- Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMR-GMMC),
- Actualización del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Puerto Morelos,
- Plan Nacional de Desarrollo,

- Normas Oficiales Mexicanas (NOM's).

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

De acuerdo al principio de supremacía constitucional, nuestra Carta Magna da las bases que otorgan protección al medio ambiente, a partir de las cuales se construye una política ambiental que permite identificar la viabilidad de un proyecto. Son los artículos 4° párrafo quinto, 25 párrafo sexto y 27 párrafo tercero, los relativos al cuidado del medio ambiente; ellos refieren el derecho que tiene toda persona a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar; donde el Estado bajo criterios de equidad social y productividad apoyará e impulsará a las empresas del sector privado para que usen en beneficio general los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente; así como el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación con objeto de cuidar su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y mejorar las condiciones de vida de la población, respecto de la preservación y restauración del equilibrio ecológico que evite la destrucción de los elementos naturales. Siendo este último aspecto, potestad del Congreso Federal para su legislación con la participación del Gobierno Federal, Estatal y Municipal, en el ámbito de sus respectivas competencias (artículo 73, fracción XXIX-G).

Dicha protección al medio ambiente, consagrada en el artículo 4, párrafo quinto, es de vital importancia en cuanto a demostrar que el “interés social” de la sociedad mexicana implica la preservación del medio ambiente para las presentes y futuras generaciones. De modo que, el proyecto atendiendo a este derecho subjetivo prevé el adecuado uso y explotación de los recursos naturales, como se desarrolla en los capítulos subsecuentes.

En tanto que, la administración de los usos de suelo es facultad de los Municipios, de conformidad con el artículo 115, fracción V, que a continuación cito:

V. Los Municipios, en los términos de las leyes federales y Estatales relativas, estarán facultados para:

a) Formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal;

[...]

c) Participar en la formulación de planes de desarrollo regional, los cuales deberán estar en concordancia con los planes generales de la materia. Cuando la Federación o los Estados elaboren proyectos de desarrollo regional deberán asegurar la participación de los municipios;

d) Autorizar, controlar y vigilar la utilización del suelo, en el ámbito de su competencia en sus jurisdicciones territoriales;

[...]

g) Participar en la creación y administración de zonas de reservas ecológicas y en la elaboración y aplicación de programas de ordenamiento en esta materia;

[...]

Conforme a lo anterior, el proyecto “*The Fives Downtown Puerto Morelos*” se apega a lo antes señalado, ya que si bien se ubica en un área de interés de la Federación, también concurren otros instrumentos de política ambiental y competencia local, emitidos por los diferentes órganos del Gobierno Estatal, como son el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región denominada Corredor Cancún-Tulum (POET-CCT), Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Programa de

Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe. Y el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Puerto Morelos (PDU-CPPM).

Sin embargo, la presente MIA-R se realizará con apego al PDU-CPPM, puesto que, de conformidad con el punto 6.5 del capítulo de Vinculación con los Ordenamientos Jurídicos Aplicables de los Lineamientos que establecen criterios técnicos de aplicación de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental de fecha 16 de noviembre de 2012 emitidos por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, cuando exista un centro de población regulado por un PDU y un POEL, siempre deberá prevalecer lo que dispone el PDU.

Ello, en virtud **el POET-CCT es un instrumento normativo de índole ambiental, cuya circunscripción se ubica entre dos centro de población humanos (Cancún y Tulum), el cual describe los elementos bióticos y socioeconómicos de dicha zona, regulando las obras y actividades que pretendan desarrollarse fuera de los centros de población, por tanto, sus objetivos y alcances no regulan los usos de suelo en los centros de población reconocidos a través de un programa de desarrollo urbano, como lo es la localidad donde se ubica el proyecto.**

Para corroborar lo anterior, se transcribe de manera literal el contenido del lineamiento referido líneas arriba:

En caso de que resulten aplicables dos o más criterios ambientales o ecológicos y éstos se contradigan entre sí, la autoridad podrá utilizar los siguientes criterios de preferencia:

6.5.1 Criterio de especialidad. Prevalecerá el instrumento jurídico que:

6.5.1.1. Haya sido expedido por autoridad con competencia para regular las obras o actividades sometidas al procedimiento de evaluación de impacto ambiental federal; por ejemplo, ante contradicción de criterios que sobre una determinada actividad existan en un decreto de área natural protegida y un POER, POEL o PDU, prevalecerá lo dispuesto en el decreto.

6.5.1.2. Por su naturaleza jurídica tenga por objeto regular el área donde se pretendan llevar a cabo las obras o actividades sujetas al procedimiento de evaluación de impacto ambiental federal. Por ejemplo, las obras que se realicen en un centro de población regulado por un PDU, en principio estarán reguladas por éste. Si las obras se ubican fuera de un centro de población regulado por un POEL, resultará aplicable éste.

6.5.2. Criterio de temporalidad. Ante la contradicción de dos instrumentos de igual jerarquía, alcance y objeto prevalecerá lo dispuesto en el instrumento vigente, si durante el procedimiento de evaluación el instrumento fuere modificado o derogado por otro, se atenderá a lo dispuesto en los artículos transitorios del instrumento más reciente, si éstos no prevén que los asuntos en trámite se continuarán hasta su resolución, deberá aplicarse el instrumento más reciente.

En todo caso la autoridad deberá establecer en el resolutivo las razones y argumentos técnicos que la llevaron a aplicar un instrumento específico y a hacer prevalecer sus contenidos sobre los demás instrumentos aplicables.

Esta situación, ha sido plenamente ratificada y ejecutada por la autoridad ambiental a través de la emisión de diversos resolutivos en materia de impacto ambiental en la zona, muestra de ello lo constituye el resolutivo S.G.P.A./D.G.I.R.A./D.G./1339 de fecha 15 de febrero de 2012 el cual se adjunta como **Anexo 5** del presente estudio.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

De acuerdo al artículo 5° fracción II y X de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), la Federación se encuentra facultada para aplicar los instrumentos política ambiental, regular las acciones para la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente que se realicen en bienes y zonas de jurisdicción federal, así como evaluar el impacto ambiental y en su caso de la expedición de la autorización, de las obras y actividades previstas en el artículo 28 de la misma Ley; siendo de nuestro interés las fracciones citadas a continuación:

Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo

alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

[...]

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

XI. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;

[...]

En general toda actividad implica la generación de impactos ambientales; sin embargo, los impactos ambientales que potencialmente serán generados con la ejecución del proyecto “*The Fives Downtown Puerto Morelos*”, se pretenden contrarrestar con la presentación de medidas de mitigación y compensación ambiental durante la ejecución de las diversas etapas que la integran, como son la preparación de sitio, construcción y operación-mantenimiento.

En ese sentido, el análisis de los posibles efectos negativos al medio ambiente que pudieran generarse con la ejecución del proyecto “*The Fives Downtown Puerto Morelos*”, en un área que ya fue impactada con anterioridad debido a la construcción de una casa, la cual será demolida con la finalidad de llevar a cabo las obras y actividades descritas en el Capítulo II del presente documento; serán desarrolladas en el capítulo sexto de la presente MIA-R, con la intención de demostrar a la autoridad que los impactos provocados en la superficie donde se pretende ejecutar el proyecto, serán mínimos sin poner en peligro el equilibrio ecológico, además de que en ningún momento se rebasarán los límites permitidos en observancia con las disposiciones normativas aplicables a la materia.

Artículo 35.- [...]

Asimismo, para la autorización a que se refiere este artículo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.

[...]

Luego entonces, es que se presenta esta MIA cuyo contenido se apega a lo expresado en el artículo 30 de la misma 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.*”

Como conclusión a lo anterior, es que la MIA-R, sometida a consideración de la Autoridad Ambiental no se ubica dentro de los supuestos previstos por el artículo 35, inciso III de la presente Ley, por lo que puede ser evaluada y, en su momento, autorizada conforme a derecho.

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

Tal como se ha indicado, la presente MIA-R se orienta a la identificación, evaluación, determinación, prevención y mitigación de los daños que conlleva la ejecución de las actividades que lo integran durante sus diferentes etapas. De conformidad con la LGEEPA, su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA) determinará las obras o actividades sujetas a autorización en materia de impacto ambiental, de las cuales el inciso R) del artículo 5 se apega a las características del proyecto.

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

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

IV. 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 Acuicultura 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.

S) OBRAS EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS:

Cualquier tipo de obra o instalación dentro de las áreas naturales protegidas de competencia de la Federación, con excepción de:

IV) Las actividades de autoconsumo y uso doméstico, así como las obras que no requieran autorización en materia de impacto ambiental en los términos del presente artículo, siempre que se lleven a cabo por las comunidades asentadas en el área y de conformidad con lo dispuesto en el reglamento, el decreto y el programa de manejo respectivos;

b) Las que sean indispensables para la conservación, el mantenimiento y la vigilancia de las áreas naturales protegidas, de conformidad con la normatividad correspondiente;

c) Las obras de infraestructura urbana y desarrollo habitacional en las zonas urbanizadas que se encuentren dentro de áreas naturales protegidas, siempre que no rebasen los límites urbanos establecidos en los Planes de Desarrollo Urbano respectivos y no se encuentren prohibidos por las disposiciones jurídicas aplicables, y

d) Construcciones para casa habitación en terrenos agrícolas, ganaderos o dentro de los límites de los centros de población existentes, cuando se ubiquen en comunidades rurales.

[...]

Lo anterior, en virtud de que el proyecto “*The Fives Downtown Puerto Morelos*” contempla un complejo habitacional y hotelero en un área, por lo que en este estudio y en

cumplimiento a las disposiciones normativas, se presenta la solicitud de evaluación en materia ambiental a través de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad regional (MIA-R), atendiendo a los supuestos establecidos por el artículo 11 del REIA.

Artículo 11.- Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:

- IV.** Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;
- II.** Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento;
- III.** Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y
- IV.** Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Lo anterior, se corrobora conforme al ejercicio realizado en el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), en el cual se aprecia el proyecto se encuentra inmerso dentro de los ordenamientos ecológicos POET-CCT, POEL-MBJ, POEMR-GMMC y PDU-CPPM. Asimismo, el sitio donde pretende realizarse el proyecto se ubica en la Región marina prioritaria 63: Punta Maroma- Nizuc y el Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves: Corredor Central Vallarta- Punta Laguna.

TEMA: OE Locales													
Información sobre OE Locales				Información sobre los componentes georreferenciados y su incidencia en OE Locales									
Política	Política/(Mapa)	UGA	Uso Predominante	UGA/Usos/Etc.	Ordenamiento	Criterios	Tipo	Superficie de la UGA (Ha)	Proyecto	Componente	Descripción	Superficie de la geometría (m2)	Sup. de incidencia del proyecto en el polígono del tema (m2)
Aprovechamiento Sustentable	Aprovechamiento	28		Centro de Población de Puerto Morelos	Modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, México		Local	5694.41	PRUEBA	OBRA	Puerto Morelos	2226.49029928034	2226.4902992803

TEMA: OE Regionales (2)													
Información sobre OE Regionales (2)				Información sobre los componentes georreferenciados y su incidencia en OE Regionales (2)									
Ordenamiento	Tipo	UGA	UGA/Usos/Etc.	Política	Política/(Mapa)	Uso Predominante	Criterios	Superficie de la UGA (Ha)	Proyecto	Componente	Descripción	Superficie de la geometría (m2)	Sup. de incidencia del proyecto en el polígono del tema (m2)
Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región denominada Corredor Cancún-Tulum	Regional	1		Protección	Protección		ugam1.htm	41.34686641885	PRUEBA	OBRA	Puerto Morelos	2226.49029928034	410.88256221936
Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región denominada Corredor Cancún-Tulum	Regional	26		Conservación	Conservación		upa26.htm	128.84502036402	PRUEBA	OBRA	Puerto Morelos	2226.49029928034	1815.60773705931

TEMA: OE Marinos													
Información sobre OE Marinos				Información sobre los componentes georreferenciados y su incidencia en OE Marinos									
Ordenamiento	Tipo	UGA	UGA/Usos/Etc.	Política	Política/(Mapa)	Uso Predominante	Criterios	Superficie de la UGA (Ha)	Proyecto	Componente	Descripción	Superficie de la geometría (m2)	Sup. de incidencia del proyecto en el polígono del tema (m2)
Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe	Regional	138		Sin datos	N/A y/o Sin dato			221297.68187227898	PRUEBA	OBRA	Puerto Morelos	2226.49029928034	2226.4902992803

TEMA: AICA						
Información sobre AICA		Información sobre los componentes georreferenciados y su incidencia en AICA				
AICA	Superficie de la AICA (Ha)	Proyecto	Componente	Descripción	Superficie de la geometría (m2)	Sup. de incidencia del proyecto en el polígono del tema (m2)
Corredor Central Vallarta-Punta Laguna	172586.19	PRUEBA	OBRA	Puerto Morelos	2226.49029928034	2226.4902992803

TEMA: Regiones Marinas Prioritarias											
Información sobre Regiones Marinas Prioritarias					Información sobre los componentes georreferenciados y su incidencia en Regiones Marinas Prioritarias						
Clave de RMP	Región Marina Prioritaria	Provincia	Biodiversidad	Amenaza	Uso	Superficie de la RMP (Ha)	Proyecto	Componente	Descripción	Superficie de la geometría (m2)	Sup. de incidencia del proyecto en el polígono del tema (m2)
63	Punta Maroma-Nizuc	Caribeña	Biodiversidad	Amenaza	Usos	42157.4103034	PRUEBA	OBRA	Puerto Morelos	2226.49029928034	2226.4902992803

Respecto del POET-CCT incide dentro de las UGA's 1, y 26 cuyas políticas ambientales son de Protección y Conservación, Con respecto del POEL- MBJ incide dentro de la UGA 28 en el Centro de Población de Puerto Morelos, asimismo, se ubica dentro de la UGA 138 del POEMR-GMMC. En el caso del PDU-CPPM le corresponde el uso de suelo Turística Hotelera Media (THM).

De esta manera, se considera necesario dimensionar las implicaciones, entendidas como impactos acumulativos y residuales del proyecto con la finalidad de determinar acciones concretas con las cuales se reduzcan los efectos de las obras y actividades del proyecto sobre ellas y evaluar si el proyecto no incrementa las problemáticas ambientales presentes en dicha región prioritaria.

Así las cosas, se presenta la MIA-R, atendiendo al contenido y alcance del artículo 13 del propio REIA, que señala:

Artículo 13.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad regional, deberá contener la siguiente información:

IV. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;

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

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

IV. Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región;

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

VI. Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;

VII. Pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas, y

VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental.

Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo en materia de prevención y control de la contaminación ambiental.

A nivel local la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo en materia de prevención y control de la contaminación ambiental, contempla entre sus bases la obligación de preservar y restaurar el equilibrio ecológico, el desarrollo sustentable y la protección al ambiente (artículo 1º, fracción IV).

Entre las principales obligaciones que esta Ley contempla y son afines al proyecto se encuentran las siguientes:

- Las medidas preventivas y regulatorias para el mantenimiento de las condiciones que propician la evolución, viabilidad y continuidad de los ecosistemas, hábitats y poblaciones en sus entornos naturales (Artículo 93, fracción III).
- La participación de los propietarios y legítimos poseedores de los predios en donde se ubiquen las especies de flora y fauna silvestre, así como de las personas que comparten

su hábitat, en la conservación, la restauración y los beneficios derivados del aprovechamiento sustentable (Artículo 93, fracción VI).

- Delimitación de las áreas forestales sujetas a las políticas de aprovechamiento, conservación y restauración que señale el programa de ordenamiento respectivo (Artículo 95, fracción I).
- Las emisiones de contaminantes generadas por fuentes móviles, que circulen en el territorio estatal, no deberán rebasar los límites máximos permisibles señalados en las normas oficiales mexicanas (Artículo 116).
- Los propietarios o poseedores de vehículos automotores verificarán periódicamente éstos, con el propósito de controlar, en la circulación de los mismos, las emisiones contaminantes; en los periodos y centros de verificación vehicular autorizados por la Secretaría (Artículo 117).
- Controlar los residuos en tanto constituyen la principal fuente de contaminación del suelo; previniendo y reduciendo la generación de residuos domésticos e incorporando técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficiente (Artículo 133, fracciones II y III).
- Operación en los sistemas de recolección, traslado, manejo y disposición final de residuos domésticos en rellenos sanitarios (Artículo 134, fracción II).
- Prohibido descargar, derramar o depositar cualquier tipo de desechos orgánicos, inorgánicos, sustancias líquidas, o residuos domésticos en la vía pública, carreteras estatales, caminos rurales y en los sitios no autorizados para tal fin (Artículo 138).
- Prohibidas las emisiones contaminantes ocasionadas por ruido, vibraciones y contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos contenidos en los reglamentos y normas oficiales mexicanas (Artículo 161).

En todas ellas, el proyecto implementará su cumplimiento, así como llevar a cabo las acciones preventivas y correctivas necesarias para evitar y mitigar los efectos nocivos de los contaminantes (Artículo 164), desarrolladas en el Capítulo VI del presente documento.

Ley General de Cambio Climático.

En atención a las nuevas políticas públicas en materia de protección al ambiente, la reciente LGCC ha creado un marco jurídico que permita promover la reducción de emisiones y la adaptación y mitigación a los impactos derivados del cambio climático. De acuerdo a la LGCC existe un principio denominado Responsabilidad ambiental, mediante el cual obliga a quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, a compensar los daños que cause (Artículo 26, fracción VII).

Asimismo, atendiendo a uno de los objetivos de la política nacional de adaptación frente al cambio climático es que el proyecto “*The Fives Downtown Puerto Morelos*”, ha implementado diversas medidas de mitigación, establecidas en el Capítulo VI de la presente MIA-P, que pretenden disminuir los posibles impactos generados con la ejecución del mismo.

Artículo 27. La política nacional de adaptación frente al cambio climático se sustentará en instrumentos de diagnóstico, planificación, medición, monitoreo, reporte, verificación y evaluación, tendrá como objetivos:

[...]

III. Minimizar riesgos y daños, considerando los escenarios actuales y futuros del cambio climático;

[...]

Artículo 33. Los objetivos de las políticas públicas para la mitigación son:

IV. Promover la protección del medio ambiente, el desarrollo sustentable y el derecho a un medio ambiente sano a través de la mitigación de emisiones;

[...]

XV. Promover la participación de los sectores social, público y privado en el diseño, la elaboración y la instrumentación de las políticas y acciones nacionales de mitigación,

[...]

Artículo 34. Para reducir las emisiones, las dependencias y entidades de la administración pública federal, las Entidades Federativas y los Municipios, en el ámbito de su competencia, promoverán el diseño y la elaboración de políticas y acciones de mitigación asociadas a los sectores correspondientes, considerando las disposiciones siguientes:

[...]

III. Reducción de emisiones y captura de carbono en el sector de agricultura, bosques y otros usos del suelo y preservación de los ecosistemas y la biodiversidad:

d) Fortalecer los esquemas de manejo sustentable y la restauración de bosques, selvas, humedales y ecosistemas costero-marinos, en particular los manglares y los arrecifes de coral. E) Incorporar gradualmente más ecosistemas a esquemas de conservación entre otros: pago por servicios ambientales, de áreas naturales protegidas, unidades de manejo forestal sustentable, y de reducción de emisiones por deforestación y degradación evitada.

e) Incorporar gradualmente más ecosistemas a esquemas de conservación entre otros: pago por servicios ambientales, de áreas naturales protegidas, unidades de manejo forestal sustentable, y de reducción de emisiones por deforestación y degradación evitada.

[...]

Por lo que una vez aprobado y que se encuentre en funcionamiento el proyecto, se pretende fomentar la realización de acciones de adaptación para la construcción y mantenimiento de infraestructura (artículo 29, fracción VI) que ayuden al fortalecimiento de actividades que beneficien al medio ambiente, sentando precedente en la aplicación de la Política Nacional en Cambio Climático.

Ley General de Vida Silvestre.

Con objeto de prevenir y mitigar los posibles impactos que el proyecto podría generar sobre las poblaciones o hábitat de las especies silvestres, se atiende a los siguientes artículos previstos en la Ley General de Vida Silvestre (LGVS).

Artículo 4º. *Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación.*

Artículo 5º. *El objetivo de la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat, es su conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del país.*

Para mayor comprensión, la LGEEPA, en su artículo 3 fracción III, define al aprovechamiento sustentable como *...la utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos por periodos indefinidos*”, así como lo establece, en su fracción XI, que el desarrollo sustentable es un *“proceso evaluable mediante criterios e indicadores de carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se fundamenta en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las generaciones futuras.”*

Se robustece lo antepuesto con base en la Política Nacional en Materia de Vida Silvestre contenida en el artículo 15 de la LGEEPA, que en sus fracciones II, III y IV señalan los principios a seguir para la preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, en los cuales los particulares deben asumir la responsabilidad de la protección del equilibrio ecológico para que los ecosistemas y sus elementos sean aprovechados de manera que se asegure una productividad óptima y sostenida, de modo que al realizar actividades que puedan afectar al ambiente se obliguen a prevenir, minimizar o reparar los daños a ocasionar, así como asumir los costos que dicha afectación impliquen.

ARTÍCULO 15.- *Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:*

[...]

II.- *Los ecosistemas y sus elementos deben ser aprovechados de manera que se asegure una productividad óptima y sostenida, compatible con su equilibrio e integridad;*

III.- *Las autoridades y los particulares deben asumir la responsabilidad de la protección del equilibrio ecológico;*

IV.- *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. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales;*

Fracción reformada DOF 24-04-2012

[...]

Asimismo, la instrumentación del proyecto atenderá cada una de las acciones de control ambiental identificadas durante las diversas etapas de ejecución de acuerdo a lo previsto por el artículo 83 de la propia LGEEPA:

ARTÍCULO 83.- *El aprovechamiento de los recursos naturales en áreas que sean el hábitat de especies de flora o fauna silvestres, especialmente de las endémicas, amenazadas o en peligro de*

extinción, deberá hacerse de manera que no se alteren las condiciones necesarias para la subsistencia, desarrollo y evolución de dichas especies.

La Secretaría deberá promover y apoyar el manejo de la flora y fauna silvestre, con base en el conocimiento biológico tradicional, información técnica, científica y económica, con el propósito de hacer un aprovechamiento sustentable de las especies.

Párrafo adicionado DOF 13-12-1996

Dicho lo anterior, el proyecto sometido a evaluación, precisamente basado en obtener un desarrollo sustentable es que propone como parte de las medidas de mitigación la ejecución de diversos programas que de manera continua serán evaluados considerando diversos indicadores de carácter ambiental.

Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región denominada Corredor Cancún-Tulum.

Como bien se refirió al inicio del presente capítulo, el análisis de la presente MIA-R se realizará con apego al PDU-CPPM, de conformidad con el punto 6.5 del capítulo de Vinculación con los Ordenamientos Jurídicos Aplicables de los Lineamientos que establecen criterios técnicos de aplicación de la LGEEPA y su REIA “...cuando exista un centro de población regulado por un PDU y un POEL, siempre deberá prevalecer lo que dispone el PDU.”

Más aun, cuando entre ambos ordenamientos existe discrepancia, como sucede en nuestro caso, en el cual POET-CCT encuadra al proyecto dentro de las UGA´s 1 y 26 las cuales refieren una política ambiental de protección y conservación, usos compatibles y condicionados para la infraestructura y turismo (Ver Tablas siguiente); sin embargo, el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Puerto Morelos contempla el uso de suelo Turística Hotelera Media (THM).

No obstante, lo anterior, a efectos de cumplir con el artículo 35 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, a continuación se hace la vinculación del proyecto, única y exclusivamente por lo que hace a los criterios “ecológicos” aplicables.

Tabla ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento..1. *Políticas y usos del suelo asignados a las Unidades de Gestión Ambiental involucrada en el Proyecto, por el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región denominada Corredor Cancún-Tulum.*

UGA 1	POLÍTICA – FRAGILIDAD AMBIENTAL	CONSERVACIÓN 3 NORPONIENTE DE TULUM Y PUERTO MORELOS.
	USO PREDOMINANTE	Flora y fauna.
	Usos Compatibles	---
	Usos Condicionados	Agricultura, forestal, infraestructura, pecuario, Turismo.
	Usos Incompatibles	Acuicultura, Agricultura, Asentamientos humanos, Forestal, Industria, Minería, Pecuario y Pesca.
UGA 26	POLÍTICA – FRAGILIDAD AMBIENTAL	APROVECHAMIENTO 4 ZONA URBANA PUERTO MORELOS.
	USO PREDOMINANTE	Asentamientos urbanos.
	Usos Compatibles	Flora y fauna, Turismo.

	Usos Condicionados	Infraestructura, Industria ligera.
	Usos Incompatibles	Acuicultura, Agricultura, Forestal, Industria, Minería, Pecuaria y Pesca.

A continuación, se realiza la vinculación del proyecto con los criterios ecológicos aplicables por UGA del POET en cuestión:

Criterios ecológicos UGA:		1	26
AH 2	Se aplicará a los asentamientos humanos la política de control a fin de minimizar su expansión física.		X
Las obras y actividades del presente proyecto no pretenden su expansión física; toda vez que, únicamente se pretende llevar a cabo una obra nueva en el centro urbano de Puerto Morelos en un predio completamente impactado, ya que se encuentra construida una casa habitación de un piso, misma que se demolerá para después alojar un edificio de uso Turístico Residencial frente al mar; por lo que, no se contraviene el presente criterio.			
AH 4	Sólo se permitirá la vivienda rural con densidad de población básica de una vivienda/ha (4.3 habitantes/ha) la que, para el caso de desarrollo de tipo ecoturístico, solo se permitirá como cabaña rústica para cuatro personas y constituidas con materiales locales, y no podrá rebasar agrupamientos de más de 5 cabañas por predio de 5 has.	X	
El proyecto atiende a la densidad autorizada por la autoridad municipal competente muestra de ello lo constituye el dictamen positivo al respecto publicado en el Periódico Oficial del Estado.			
AH 5	Las reservas territoriales deben mantener su cubierta vegetal original. Hasta en tanto no se incorporen al desarrollo a través de un Programa específico de Desarrollo Urbano.		X
El predio del proyecto se encuentra regulado por el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Puerto Morelos; por lo que, el proyecto dará cumplimiento a los parámetros urbanísticos señalados en el PDU en comento.			
AH 7	No se permite el establecimiento de nuevos asentamientos humanos, mientras no exista un Programa de Desarrollo Urbano debidamente aprobado.		X
El predio del proyecto se encuentra regulado por el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Puerto Morelos; por lo que, el proyecto dará cumplimiento a los parámetros urbanísticos señalados en el PDU en comento.			
AH 9	Para los asentamientos humanos hasta 50,000 habitantes se deberá considerar la siguiente dotación: 1.0 m ² /hab de áreas verdes de acceso al público (jardín vecinal), más 1.1 m ² /hab de áreas verdes de acceso al público conformando un parque de barrio		X
El predio del proyecto se encuentra regulado por el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Puerto Morelos; por lo que, el proyecto dará cumplimiento a los parámetros urbanísticos señalados en el PDU en comento.			
AH 10	Para los asentamientos humanos de más de 50,000 habitantes se deberá de considerar la siguiente dotación: 1.0 m ² /hab de áreas verdes de acceso al público (jardín vecinal), más 1.1 m ² /hab de áreas verdes de acceso al público conformando un parque de barrio, más 2.0 m ² /hab de áreas verdes de acceso al público conformando un parque urbano.		X
El predio del proyecto se encuentra regulado por el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Puerto Morelos; por lo que, el proyecto dará cumplimiento a los parámetros urbanísticos señalados en el PDU en comento.			
AH 12	Los proyectos de urbanización deberán sujetarse a un dictamen técnico Municipal antes del inicio de sus obras, a fin de evitar el desmonte innecesario del estrato arbóreo.		X
Se llevarán a cabo los trámites municipales correspondientes, es importante señalar que, no se llevará a cabo el derribo de arbolado alguno; toda vez que, las obras y actividades propuestas se llevarán a cabo en un predio previamente impactado por la construcción de una casa habitación; por lo que, no se contraviene el presente criterio.			
AH 13	Se aplicará a las zonas urbanas una densidad bruta promedio de 60 hab/ha.		X
El predio del proyecto se encuentra regulado por el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Puerto Morelos; por lo que, el proyecto dará cumplimiento a los parámetros urbanísticos señalados en el PDU en comento.			

Criterios ecológicos UGA:		1	26
AH 16	En los predios de vivienda unifamiliares de 300 m ² , o menos, se deberá conservar el 50% de la cobertura vegetal.		X
<p>El proyecto se ubica en un área de interés de la Federación donde también concurren otros instrumentos de política ambiental y competencia local, emitidos por los diferentes órganos del Gobierno Estatal, como lo son el POET-CCT y el PDU-CPPM. Sin embargo, el análisis de la presente MIA-R se realizará con apego al PDU-CPPM, en virtud de que el POETRCC-T es un instrumento normativo de índole ambiental, cuya circunscripción se ubica entre dos centro de población humanos (Cancún y Tulum), el cual describe los elementos bióticos y socioeconómicos de dicha zona, regulando las obras y actividades que pretendan desarrollarse fuera de los centros de población, por tanto, sus objetivos y alcances no regulan los usos de suelo en los centros de población reconocidos a través de un programa de desarrollo urbano, como lo es la localidad donde se ubica el proyecto.</p> <p>Asimismo, el artículo 3 del decreto del POETRCC-T establece lo siguiente: “... es el instrumento de política ambiental cuyo objetivo es alentar un desarrollo turístico e infraestructura de servicios congruente a las políticas ambientales que permitan la permanencia de sus recursos naturales sin llegar al conservacionismo extremo o a un desarrollo sin límites que provoque deterioro y pueda conducir a la destrucción de una de las regiones del Caribe mexicano que aún conserva su belleza y valor ecológico.”</p> <p>De conformidad con el punto 6.5 del capítulo de Vinculación con los Ordenamientos Jurídicos Aplicables de los Lineamientos que establecen criterios técnicos de aplicación de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental de fecha 16 de noviembre de 2012 emitidos por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, cuando exista un centro de población regulado por un PDU y un POEL, siempre deberá prevalecer lo que dispone el PDU.</p> <p>El proyecto contempla una densidad neta donde se construirán 72 departamentos los cuales tendrán una operación hotelera (condohotel). Los departamentos estarán distribuidos de la siguiente manera: en Planta Baja – Primer Nivel 5 Departamentos, Segundo, Tercer y Cuarto Nivel 13 departamentos en cada nivel, Quinto Nivel 12 Departamentos y Sexto Nivel 11 Departamentos, ajustado a lo establecido en el PDU-CPPM, que señala una densidad neta de 331 viviendas por hectárea.</p>			
AH 17	En los predios de vivienda unifamiliares de origen ejidal, se deberá conservar el 70% de la cobertura vegetal, permitiendo la siembra de plantas comestibles locales.		X
<p>Tal y como fue señalado en el Criterio Ecológico anterior, las obras y actividades del proyecto, se ajustarán a los parámetros urbanísticos señalados en el PDU-CPPM, en el cual se establece un COS del 1.0, es decir el 100 % del predio; toda vez que, el predio ya fue impactado previamente con la construcción de una vivienda, por lo que, no se contraviene el presente criterio.</p>			
AH 18	En la elaboración del Programa de Desarrollo Urbano, se deberán identificar y proteger las áreas con procesos ecológicos y ecosistemas relevantes tales como zonas de recarga del acuífero, presencia de dolinas y cenotes, así como flora y fauna con status de conservación y establecer las medidas que garanticen su permanencia.	X	X
<p>El presente criterio debe ser atendido por la autoridad municipal; por lo que, no se contraviene el mismo.</p>			
AH 19	Queda prohibido el aprovechamiento habitacional de sitios como reholladas, cuevas, cenotes, grietas y pozos naturales.		X
<p>En el predio del proyecto no se encuentran cenotes. Grietas, reholladas o cuevas por lo tanto puede desarrollarse sin ningún tipo de limitantes.</p>			
AH 20	En las zonas suburbanas, así como las urbanas de origen ejidal, los lotes deberán ser unifamiliares y tener una superficie mínima de 1250 m ² , quedando prohibida su subdivisión.		X
<p>El predio del proyecto se localiza en zona urbana, de manera particular en el centro de población de Puerto Morelos y se encuentra regulado por el PDU-CPPM; por lo que, el presente Criterio Ecológico no le es aplicable.</p>			
AH 21	Los fraccionamientos habitacionales suburbanos o rurales tipo residencial sólo se permitirán en las áreas que al respecto establezcan los Programa de Desarrollo Urbano dentro de las manchas urbanas, a excepción del sector norte de la UGA 1, comprendida entre el aeropuerto y la mancha urbana de Puerto Morelos.	X	X
<p>El predio del proyecto se localiza en zona urbana, de manera particular en el centro de población de Puerto Morelos y se encuentra regulado por el PDU-CPPM; por lo que, el presente Criterio Ecológico no le es aplicable.</p>			

Criterios ecológicos UGA:		1	26
AH 22	El aprovechamiento de todos los predios comprendidos en las unidades de gestión ambiental (UGA's) urbanas, deberá ser regulado por la zonificación del uso de suelo, las etapas de crecimiento y las densidades de población establecidas en los PDU, no pudiendo modificar éstas, salvo que se reflejen en un nuevo PDU con vigencia legal.		X
Las obras y actividades del proyecto darán cumplimiento en todo momento a los parámetros urbanísticos establecidos en el PDU-CPPM.			
C1	Solo la superficie mínima indispensable para el proyecto constructivo podrá ser despalmada.	X	X
El proyecto prevé destinar a conservación 1,018.3 m ² . Se realizará el trazo topográfico de las diferentes componentes del proyecto, con cintas plásticas y mallas que delimiten las áreas que serán conservadas e incorporadas al diseño del proyecto y las áreas que serán desmontadas para la construcción de la infraestructura.			
C2	Previo a la preparación y construcción del terreno, se deberá llevar a cabo un programa de rescate de ejemplares de flora y fauna susceptibles de ser reubicados en áreas aledañas, o en el mismo predio.	X	X
El proyecto considera la implementación de acciones de protección y conservación, conforme al Programa de reubicación de fauna de lento desplazamiento, dando cumplimiento con este criterio en la etapa de preparación del sitio y su correspondiente seguimiento.			
C3	Los campamentos de construcción deberán ubicarse en áreas perturbadas como potreros y acahuales jóvenes, dentro del predio y sobre los sitios de desplante del proyecto, pero nunca sobre humedales, zona federal o vegetación natural.	X	X
Todas las áreas provisionales de obra como oficinas, almacenes, área de trituración, baños, entre otras, se ubicarán temporalmente sobre sitios de desplante que serán ocupadas posteriormente por las componentes del proyecto, de manera que su habilitación no implicará desmonte alguno.			
C4	Los campamentos de construcción deberán contar con un sistema de manejo in situ de desechos sanitarios.	X	X
De acuerdo con el glosario del POET un campamento de construcción es una construcción temporal donde vive el personal que trabaja en la construcción de un desarrollo. En este sentido ya se ha mencionado que los trabajadores serán contratados en las localidades cercanas al proyecto, por lo que no pernoctarán en el predio, por tanto, no se tendrá un campamento de construcción. Aun así, durante la etapa de preparación de sitio y construcción del proyecto se instalarán sanitarios portátiles tipo SANIRENT a razón de 1 por cada 15 trabajadores. El mantenimiento y limpieza de los sanitarios durante estas actividades estará a cargo de la empresa que se contrate para tal fin y se le solicitará que la disposición de los residuos sea de la forma adecuada de acuerdo a la naturaleza de los mismos y a la normatividad aplicable.			
C5	Los campamentos de construcción deberán contar con un sistema de manejo integral (minimización, separación, recolección y disposición) de desechos sólidos.	x	X
De acuerdo con el glosario del POET un campamento de construcción es una construcción temporal donde vive el personal que trabaja en la construcción de un desarrollo. En este sentido ya se ha mencionado que los trabajadores serán contratados en las localidades cercanas al proyecto, por lo que no pernoctarán en el predio, por tanto, no se tendrá un campamento de construcción. Aun así, se considera un sistema de separación de residuos y estrategias para la reducción y disposición final de los mismos durante las diferentes etapas del proyecto con apego al Programa de Manejo de Residuos.			
C7	Al finalizar la obra deberá removerse toda la infraestructura asociada al campamento.	X	X
Para el caso de la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto no se contemplan campamentos para los trabajadores ya que éstos serán contratados preferentemente en la localidad y viajarán diariamente a sus lugares de procedencia. Sin embargo, el promovente se compromete a remover todas las instalaciones temporales que haya utilizado para la obra.			
C8	Cualquier cambio o abandono de actividad deberá presentar y realizar un programa autorizado de restauración del sitio.	X	X
El proyecto no contempla el abandono del sitio. Se estima que el tiempo de vida útil del proyecto es de más de 50 años, con base en el diseño y aplicación de un programa adecuado de operación y mantenimiento.			
C9	El uso de explosivos, durante la construcción de cualquier tipo de obra, actividad, infraestructura, o desarrollo estará sujeto a estudio de impacto ambiental y a los lineamientos de la Secretaría de Defensa Nacional.		X

Criterios ecológicos UGA:		1	26
El proyecto NO requerirá la utilización de explosivos.			
C10	No se permite la utilización de explosivos, excepto para la apertura de pozos domésticos de captación de agua potable aprobados por un Informe Preventivo Simplificado y en apego a los lineamientos de la SEDENA.	X	
El proyecto NO requerirá la utilización de explosivos.			
C11	No se permite la disposición de materiales derivados de las obras, producto de excavaciones o rellenos sobre la vegetación.	X	X
Durante la etapa de preparación del sitio, así como las demás etapas del proyecto se contempla la aplicación de un Programa de Manejo Integral de Residuos con el que se llevará a cabo un adecuado manejo de los residuos sólidos y líquidos derivados de la construcción del proyecto, en consecuencia, no se dispondrán desechos de ningún tipo sobre superficies de vegetación en el predio.			
C12	Los residuos sólidos y líquidos derivados de la construcción deben contar con un programa integral de manejo y disponerse en confinamientos autorizados por el Municipio.	X	X
Durante la etapa de preparación del sitio, así como las demás etapas del proyecto se contempla la aplicación de un Programa de Manejo Integral de Residuos con el que se promoverá el manejo adecuado de los residuos sólidos y líquidos derivados de la ejecución del proyecto.			
C13	Deberán tomarse medidas preventivas para la eliminación de grasas, aceites, emisiones atmosféricas, hidrocarburos y ruidos provenientes a la maquinaria en uso en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación.	X	X
Dentro del Capítulo VI de medidas de mitigación se describen todas las acciones y actividades que el proyecto contempla llevar a cabo para la eliminación de grasas, aceites, emisiones atmosféricas, hidrocarburos y ruidos provenientes de la maquinaria en uso durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto.			
C14	No se permite la utilización de palmas de las especies <i>Thrinax radiata</i> , <i>Pseudophoenix sargentii</i> y <i>Coccothrinax readii</i> (chit, cuca y nakás), como material de construcción excepto las provenientes de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) o viveros autorizados.	X	X
El Proyecto no contempla la utilización de palmas como material de construcción; por lo que, las obras y actividades del proyecto no contravienen el presente criterio.			
C15	El almacenamiento y manejo de materiales deberá evitar la dispersión de polvos.	X	X
Durante las actividades de preparación del sitio y construcción del proyecto, el promovente considera el uso de lonas en el transporte de materiales para evitar la dispersión de partículas, así como la aplicación del riego al suelo con la finalidad de evitar la dispersión de partículas.			
C16	Todo material calizo, tierra negra, tierra de despalme, área de fondo marino, piedra de muca y residuos vegetales, deberá provenir de fuentes y/o bancos de material autorizados.	X	X
Se verificará que estos materiales provengan de bancos autorizados.			
C17	Los campamentos de obras ubicadas fuera del centro de población no deberán ubicarse a una distancia menor de 4 km de los centros de población.	X	X
El proyecto no se contempla campamentos para los trabajadores ya que éstos, serán originarios de la región y viajarán diariamente de sus lugares de procedencia.			
C18	Las cimentaciones no deben interrumpir la circulación del agua subterránea entre el humedal y el mar.		X
El proyecto no afectará ecosistema de manglar, al ecosistema ni a su integralidad hidrológica, ya que en el predio del proyecto y áreas adyacentes no existe la presencia de dichos ecosistemas, las edificaciones serán construidas de tal forma que no sea una barrera física que impida o limite el libre flujo de las aguas superficiales y/o subterráneas del continente hacia el mar.			
C19	Se recomienda la instalación subterránea de infraestructura de conducción de energía eléctrica y comunicación, evitando la contaminación visual del paisaje.		X
El diseño y la construcción del proyecto consideran, por debajo de la superficie de rodamiento de vialidades la instalación de trincheras de servicio en las que correrán las instalaciones de energía eléctrica, agua potable y telefonía que alimentarán al desarrollo hotelero.			
C20	Las subestaciones eléctricas y depósitos de combustible, se ubicarán por lo menos a 5 Km de		X

Criterios ecológicos UGA:		1	26
	los límites máximos de crecimiento de los asentamientos habitacionales.		
En virtud de las características y ubicación del proyecto, no se contempla la construcción de una subestación eléctrica y mucho menos depósitos de combustibles, por lo tanto, aun cuando no es aplicable el criterio, se atiende a la restricción.			
EI 3	La instalación de infraestructura estará sujeta a Manifestación del Impacto Ambiental.	X	X
En cumplimiento a este criterio se presenta la siguiente Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional (MIA-R) cuyo contenido se apega a lo expresado en el artículo 30 de la misma 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."			
EI 5	Los asentamientos humanos y/o las actividades turísticas deberán contar con un programa integral de manejo y aprovechamiento de residuos sólidos.	X	X
Durante la preparación del sitio y demás etapas, el proyecto considera la implementación del Programa de Manejo de Residuos que incluye estrategias para su manejo, control, almacenamiento, reciclado y disposición final.			
EI 6	No se permite la ubicación de infraestructura para la disposición final de residuos sólidos, salvo las municipales y de particulares aprobados.	X	X
Se distribuirán en toda el área de trabajo tambos de 50 litros debidamente señalizados, con el fin de captar de manera separada, todos los residuos sólidos generados y de esta manera fomentar su separación y reciclado. Lo anterior, con apego al Programa de Manejo de Residuos, con lo que se refuerza la atención al criterio, evitando la disposición de éstos dentro del proyecto.			
EI 7	Los programas de Desarrollo Urbano deberán incluir lineamientos para la disposición de desechos sólidos en áreas urbanas o en proceso de urbanización.		X
Al inicio de actividades, se realizarán las gestiones ante el Municipio de Puerto Morelos para solicitar los servicios de recolección y la transportación de basura hasta los sitios de disposición final de residuos sólidos municipales autorizados. El tratamiento o la disposición final de los residuos se realizarán a través de compañías especializadas que cuenten con autorización vigente por parte de la SEMARNAT.			
EI 8	Se promoverá el composteo de los desechos orgánicos, para su utilización como fertilizantes orgánicos degradables en las áreas verdes.	X	X
La tierra vegetal y los restos vegetales (tritutados mecánicamente), serán dispuestos temporalmente en alguna área prevista para la construcción, esto con el fin de ser utilizados posteriormente para la creación de materia orgánica para las áreas ajardinadas.			
EI 9	Se promoverá la instalación de sanitarios secos composteros que eviten la contaminación del suelo y subsuelo y la proliferación de fauna nociva en las zonas suburbanas y rurales.	X	X
Durante la etapa de preparación de sitio y construcción del proyecto se instalarán sanitarios portátiles tipo SANIRENT a razón de 1 por cada 15 trabajadores. El mantenimiento y limpieza de los sanitarios estará a cargo de la empresa que se contrate para tal fin y se le solicitará que la disposición de los residuos sea de la forma adecuada de acuerdo a la naturaleza de los mismos y a la normatividad aplicable. Durante la etapa de operación del proyecto las aguas residuales serán colectadas y conducidas a una planta de tratamiento, la cual será instalada en el área de servicios del proyecto y ocupará una superficie aproximada de 60 m ² .			
EI 10	Los desarrollos turísticos y asentamientos humanos que incluyan clínicas, hospitales y centros médicos deberán contar con un sistema integral para el manejo y disposición de desechos biológico infecciosos.		X
Debido a que no se tiene contemplado ningún tipo de infraestructura mencionado en el presente criterio no es aplicable al proyecto. Sin embargo, si se contará con un sistema integral para el manejo y disposición de desechos biológico-infecciosos, mediante el cual los residuos biológico-infecciosos generados se almacenarán en contenedores especiales que se puedan cerrar herméticamente y que sean a prueba de fugas. Los contenedores tendrán bolsa de color rojo o estarán marcados con una etiqueta roja o anaranjada de biológico-infecciosos. Los contenedores para la disposición de materiales punzo cortantes serán resistentes a perforaciones, etiquetados o codificados.			
EI 11	Los desarrollos turísticos y/o asentamientos humanos deberán contar con infraestructura para el apoyo y manejo de residuos líquidos y sólidos.	X	X

Criterios ecológicos UGA:		1	26
Durante la etapa de preparación del sitio y la construcción del proyecto se dispondrá en toda el área de trabajo, de tambos de 50 litros debidamente señalizados, con el fin de captar de manera separada, todos los residuos sólidos generados y de esta manera fomentar su separación y reciclado. Para el acopio y manejo de residuos líquidos se instalarán sanitarios portátiles tipo SANIRENT a razón de 1 por cada 15 trabajadores. El mantenimiento y limpieza de los sanitarios durante estas actividades estará a cargo de la empresa que se contrate para tal fin. Durante la operación de proyecto se contará con un almacén temporal de residuos sólidos, el cual consistirá de un área delimitada con ventilación natural, iluminación, extintores y letreros de señalización. Los contenedores de residuos sólidos serán fabricados de metal de alta calidad y con tapa superior. Las aguas residuales de la operación del proyecto serán colectadas y conducidas a una planta de tratamiento propiedad del promovente. Asimismo, se instalarán sanitarios, regaderas y llaves ahorradoras de agua.			
EI 12	Los desarrollos turísticos y los asentamientos humanos deberán contar con un sistema integral de minimización, tratamiento y disposición final de las aguas residuales in situ, de acuerdo a la normatividad de la Ley de Aguas Nacionales, su Reglamento y demás normatividad aplicable vigente.	X	X
Durante la etapa de preparación de sitio y construcción del proyecto se instalarán sanitarios portátiles tipo SANIRENT a razón de 1 por cada 15 trabajadores. El mantenimiento y limpieza de los sanitarios durante estas actividades estará a cargo de la empresa que se contrate para tal fin y se le solicitará que la disposición de los residuos sea de la forma adecuada de acuerdo a la naturaleza de los mismos y a la normatividad aplicable. Durante la etapa de operación del proyecto las aguas residuales serán colectadas y conducidas a una planta de tratamiento del proyecto, la cual será instalada en el área de servicios del proyecto y ocupará una superficie aproximada de 60 m ² , con una capacidad para tratar 100 m ³ /día, las cuales proponemos que sea mediante el proceso aerobio, donde se llevará a cabo el proceso de oxidación; mediante la metabolización de la materia orgánica y la biosíntesis de nuevos microorganismos.			
EI 13	Se prohíbe la canalización del drenaje pluvial hacia el mar y cuerpos de agua superficiales y, en caso de ser necesaria la perforación de pozos de absorción para su solución, se deberá obtener la anuencia de la SEMARNAT y la Comisión Nacional del Agua.	X	X
El proyecto no considera la canalización del drenaje pluvial al mar y cuerpos superficiales de agua. Parte de las aguas pluviales serán colectadas y utilizadas para el riego de jardines y/o usarse para el inodoro. Las restantes de manera natural se infiltrarán en el terreno, considerando el gran porcentaje de áreas permeables que se mantendrán en el predio.			
EI 14	Deberá estar separada la canalización del drenaje pluvial y sanitario en el diseño de calles y avenidas, además de considerar el flujo y colecta de aguas pluviales.		X
El área de los estacionamientos y caminos usará adocretos para permitir la recarga de las aguas pluviales al subsuelo, en tanto que el sistema de drenaje sanitario será enviado y tratado a la planta de tratamiento.			
EI 15	Las descargas sanitarias de los asentamientos humanos, en caso de ser factibles, deberán dirigirse a sistemas de tratamiento de aguas residuales.		X
El drenaje sanitario será tratado con la planta de tratamiento, la cual será instalada en el área de servicios del proyecto y ocupará una superficie aproximada de 60 m ² .			
EI 16	Se promoverá la reutilización de las aguas residuales previo cumplimiento de la normatividad vigente en materia de contaminación de aguas.		X
Durante la etapa de operación del proyecto las aguas residuales serán colectadas y conducidas a una planta de tratamiento, propiedad del proyecto y serán utilizadas para el riego de áreas verdes, previo cumplimiento de la normatividad vigente en materia de contaminación.			
EI 17	Las plantas de tratamiento de aguas servidas deberán contar con un sistema que minimice la generación de lodos y contarán con un programa operativo que considere la desactivación y disposición final de los lodos.	X	X
El promovente verificará que el funcionamiento de la planta de tratamiento se encuentre apegado a las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes. A fin de reducir la carga microbiológica contaminante de los lodos y su reducción en volumen de los mismos, se dará un tratamiento por separado a los lodos generados durante el proceso. Asimismo, verificará que la disposición final de los lodos sea realizada por empresas acreditadas para este fin.			
EI 18	Se deberá utilizar aguas tratadas para el riego de jardines y/o campos de golf. El sistema de riego deberá estar articulado a los sistemas de tratamiento de aguas residuales.	X	X
Durante la etapa de operación del proyecto las aguas residuales serán colectadas y conducidas a una planta de tratamiento, propiedad del proyecto y serán utilizadas para el riego de áreas verdes, previo cumplimiento de la			

Criterios ecológicos UGA:		1	26
normatividad vigente en materia de contaminación.			
EI 19	Queda prohibida la descarga de aguas residuales crudas al suelo y subsuelo.		X
Se contempla una planta de tratamiento, propiedad del proyecto, a la cual serán colectadas y conducidas las aguas residuales, mismas que serán utilizadas para el riego de áreas verdes, previo cumplimiento de la normatividad vigente en materia de contaminación.			
EI 21	Quedan prohibidas las quemas de desechos sólidos y vegetación, la aplicación de herbicidas y defoliantes y el uso de maquinaria pesada para el mantenimiento de derechos de vía.	X	X
Los trabajos de despalme serán realizados con maquinaria ligera y de manera manual, en ningún caso se realizará la quema de desechos sólidos o el uso de sustancias químicas.			
EI 22	Los taludes en caminos se deberán estabilizar con vegetación nativa.	X	X
En caso de presencia de taludes de caminos, el promovente se compromete al jardinado con especies nativas.			
EI 23	Los paramentos de los caminos de acceso deberán ser protegidos con árboles y arbustos nativos.	X	X
En caso de presencia de paramentos de caminos, el promovente se compromete el jardinado con especies nativas.			
EI 24	No se permite el derribo de árboles y arbustos ubicados en la orilla de los caminos.	X	X
El predio del proyecto se encuentra previamente impactado por la construcción de una vivienda; por lo que, no será necesario remover individuos forestales; en consecuencia, las obras y actividades del proyecto no contravienen lo estipulado en el presente criterio.			
EI 25	Los caminos de acceso deberán contar con reductores de velocidad y señalamientos de protección de la fauna.	X	X
Se colocarán reductores de velocidad sobre el acceso principal al predio del proyecto y sobre las vialidades internas. Se instalarán señalamientos que indiquen la presencia de fauna silvestre de lento desplazamiento, sobre el acceso principal y a lo largo de la vialidad interna.			
EI 27	Los caminos que se construyan sobre zonas inundables deberán realizarse sobre pilotes o puentes, evitando el uso de alcantarillas, de tal forma que se conserven los flujos hidrodinámicos, así como los corredores biológicos.	X	
En el predio del proyecto no existen zonas inundables; por lo que, no se afectarán los flujos hidrodinámicos, así como los corredores biológicos.			
EI 28	Se prohíbe la instalación de infraestructura para la disposición final de residuos sólidos.		X
Se realizarán las gestiones ante el Municipio de Puerto Morelos para solicitar los servicios de recolección y la transportación de basura hasta los sitios de disposición final de residuos sólidos municipales autorizados.			
EI 31	La instalación de marinas deberá garantizar el mantenimiento de los procesos de transporte litoral y la calidad del agua marina.		X
Las obras y actividades del proyecto no tienen contemplado llevar a cabo marinas; por lo que, el presente criterio no le es aplicable.			
EI 32	La instalación de marinas estará supeditada a los estudios batimétricos, topográficos, de mecánica de suelos y geohidrológicos.		X
Las obras y actividades del proyecto no tienen contemplado llevar a cabo marinas; por lo que, el presente criterio no le es aplicable.			
EI 33	La construcción de los muelles estará sujeta a estudios geohidrológicos especiales y apego a normas internacionales.		X
Las obras y actividades del proyecto, contemplan la instalación de un andador de 30 mts de longitud arrancando desde la playa y un ancho de 3 mts con 1 brazo al final de 9.5 mts de longitud a 90° con 3 mts de ancho para el muelle, 2 brazos intermedios de 2 mts de ancho con una longitud de 7.5 mts más 2 brazos de 2 mts de ancho con una longitud de 4 mts los cuales rematan cada uno con 1 palafito de 4 x 4 mts techado con palapa, todo esto montado con estructura de madera dura de la región para hacer una tarima sobre el mar las cuales tendrán la función de áreas para masajes y relajación; así como áreas para cenas románticas. Dichas obras se apegarán a las normas internacionales aplicables.			
EI 38	Se desarrollan programas para la instalación de fuentes alternativas de energía.	X	X
Se contempla el uso de lámparas ahorradoras de energía en los sitios donde sea necesario, además de proponer			

Criterios ecológicos UGA:		1	26
lámparas con celdas solares en las áreas jardinadas.			
EI 39	En campos de golf solo se permite utilizar fertilizantes y pesticidas biodegradables.	X	
Debido a las características propias del proyecto, no le es aplicable el criterio.			
EI 40	El área de desplante para los campos de golf deberá respetar el porcentaje de cobertura vegetal definido por la UGA.	X	
Debido a las características propias del proyecto, no le es aplicable el criterio.			
EI 41	La autorización de los campos de golf está sujeta a una evaluación de impacto ambiental, modalidad regional.	X	
Debido a las características propias del proyecto, no le es aplicable el criterio.			
EI 42	En vialidades, zonas adyacentes a los “fairway”, “tees” y “greens” de los campos de golf, se deberá mantener o en su caso restaurar la vegetación nativa.	X	
Debido a las características propias del proyecto, no le es aplicable el criterio.			
EI 43	Se prohíben los campos de golf.		X
Debido a las características propias del proyecto, no le es aplicable el criterio.			
EI 45	Se prohíbe la construcción de viviendas y áreas habitacionales dentro del derecho de vía de los tendidos de alta tensión.		X
Debido a las características propias del proyecto, no le es aplicable el criterio.			
EI 46	Se prohíbe el desarrollo inmobiliario alrededor de los campos de golf.	X	
Debido a las características propias del proyecto, no le es aplicable el criterio.			
EI 48	Todo proyecto de desarrollo turístico en la zona costera, deberá contar con accesos públicos a la zona federal marítimo terrestre, por lo que, en la realización de cualquier obra o actividad, deberá evitarse la obstrucción de los accesos actuales a dicha zona, debiendo proveer accesos a ésta, en el caso de que se carezca de ellos. Eventualmente, podrá permitirse la reubicación de los accesos existentes, cuando los proyectos autorizados así lo justifiquen.		X
Se evitará en todo momento la obstrucción de accesos a la Zona Federal Marítimo Terrestre; por lo que, se cumple con el presente Criterio Ecológico.			
EI 49	No deberá permitirse la instalación de infraestructura de comunicación (postes, torres, estructuras, equipamiento, edificios, líneas y antenas) en ecosistemas vulnerables y sitios de alto valor escénico, cultural o histórico.	X	X
La infraestructura para conducción de drenaje, telefonía y energía eléctrica se hará por debajo de la superficie de rodamiento de vialidades. Incluso, en la iluminación de las áreas públicas se evitará el uso de postes altos.			
EI 50	En las obras de infraestructura sobre áreas marinas o cuerpos de agua, se prohíbe el uso de aceite quemado y de otras sustancias tóxicas en el tratamiento de la madera.	X	X
En todas las etapas del proyecto, se prohibirá el uso de aceites quemados y de sustancias tóxicas para el tratamiento de la madera; por lo que, se dará cumplimiento al presente criterio.			
EI 53	Los caminos ya existentes sobre humedales deberán adecuarse con obras, preferentemente puentes, que garanticen los flujos hidrodinámicos y el libre tránsito de fauna, tanto acuática como terrestre.	X	X
En el predio del proyecto no existe la presencia de humedales o algún cuerpo de agua superficial o subterráneo, por lo que, no se afectarán los flujos hidrodinámicos.			
EI 54	Se prohíbe la construcción u operación de fosas sépticas cercanas a pozos de agua potable, debiendo reconvertir a sistemas alternativos de manejo de desechos las fosas sépticas que existan en esta condición.	X	X
Se colocarán sanitarios portátiles tipo SANIRENT. Se prevé tomar distancias entre pozos de aprovechamiento y pozos de rechazo para evitar contaminación del agua a tratar.			
EI 55	Queda prohibida la construcción de pozos de absorción para el drenaje doméstico.	X	X
Los pozos de absorción serán utilizados en caso de algún excede de la planta de tratamiento de aguas residuales, esta descarga deberá ser monitoreada y deberá cumplir con la NOM-003-CONAGUA-1996, con lo que se estima que el impacto por la operación de los pozos, será prevenido. Asimismo, se llevará a cabo un monitoreo de la calidad del agua de los acuíferos del predio del proyecto, con el fin de detectar posibles variaciones durante todas las etapas del			

Criterios ecológicos UGA:		1	26
proyecto.			
EI 56	En el sector norte de la UGA1, comprendido entre el aeropuerto y la mancha urbana de Puerto Morelos, solo se podrá construir un relleno sanitario con una superficie máxima de 100 ha, el cual deberá incorporar nuevas tecnologías en el transporte, reciclaje y disposición de los desechos.	X	
Las obras y actividades del proyecto no tienen contemplado la construcción de un relleno sanitario; por lo que, el presente criterio no le es aplicable.			
FF1	Se prohíbe la tala y aprovechamiento de la leña para uso turístico y comercial.	X	X
No se contempla llevar a cabo la remoción de vegetación alguna; toda vez que, el predio fue impactado con anterioridad con la construcción de una vivienda; por lo que, no se contraviene el presente criterio.			
FF2	Los desarrollos turísticos y/o habitacionales deberá minimizar el impacto a las poblaciones de mamíferos, reptiles y aves, en especial el mono araña.	X	X
En el predio del proyecto actualmente se encuentra construida una vivienda, por lo cual, no se existe la presencia de fauna en el mismo; asimismo, es necesario señalar que en la zona de interés no se han observado ni reportado la presencia de tropas de mono araña.			
FF12	Se prohíbe el tránsito de vehículos automotores sobre la playa salvo el necesario para acciones de vigilancia y mantenimiento autorizados.		X
Se dará cumplimiento en todo momento al presente criterio.			
FF15	En las áreas verdes deberán dejarse en pie los árboles más desarrollados de la vegetación original según la especie.		X
El proyecto contempla dejar en las áreas verdes la vegetación arbórea, para tener un elemento paisajístico agradable al visitante, manteniendo 1,018.3 m ² como áreas verdes.			
FF16	Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre, salvo lo que la ley General de Vida Silvestre prevea.	X	X
El proyecto no contempla la utilización de especies de flora y/o fauna silvestre; por lo que, se da cumplimiento al presente criterio.			
FF17	Se permite establecer viveros e invernaderos autorizados.	X	X
En las etapas del proyecto no se tiene contemplado remover vegetación arbórea, asimismo no se tiene contemplado establecer algún vivero fijo y/o invernadero; por lo que, no se contraviene el presente criterio. Solo se tendrá un vivero temporal producto de las especies que sean rescatadas para su posterior sembrado dentro del mismo proyecto.			
FF18	Se prohíbe el uso de compuestos químicos para el control de malezas o plagas. Se promoverá el control mecánico o biológico.	X	X
Durante todas las actividades del proyecto quedará prohibido el uso de sustancias químicas que pudieran poner en riesgo a la flora presente en las áreas jardinadas del proyecto y a la fauna presente.			
FF19	Se promoverá la instalación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) no extractivas.	X	X
El proyecto no contempla la instalación de unidades de UMAS.			
FF20	No se permite la extracción de flora y fauna acuática en cenotes, excepto para fines de investigación autorizado por la SEMARNAT.	X	X
En el predio del proyecto no se tiene la presencia de cenotes o algún otro cuerpo de agua superficial o subterráneo; por lo que, el presente criterio no le es aplicable.			
FF21	Se prohíbe el aprovechamiento de las plantas <i>Thrinax radiata</i> , <i>Pseudophoenix sargentii</i> , <i>Chamaedorea seifrizii</i> , <i>Coccothrinax readii</i> y <i>Beaucarnea ameliae</i> (chit, cuca, xiat, nakás y despeñada o tsipil) y todas las especies de orquídeas, a excepción de las provenientes de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS).		X
El Proyecto no contempla la utilización de palmas como material de construcción.			
FF22	Se prohíbe la introducción de especies de flora y fauna exóticas invasivas.	X	X
El proyecto no contempla la introducción de especies de flora y fauna exótica invasivas.			
FF23	Se promoverá la erradicación de las plantas exóticas perjudiciales a la flora nativa, particularmente el pino de mar (<i>Casuarina equisetifolia</i>) y se restablecerá la flora nativa.	X	X

Criterios ecológicos UGA:		1	26
El proyecto no contempla la introducción de especies de flora y fauna exótica invasivas; por lo que, no se contraviene lo establecido en el presente criterio.			
FF24	En las áreas verdes se emplearán plantas nativas y se restringirán aquellas que sean perjudiciales a esta flora.		X
El proyecto no contempla la introducción de especies de flora y fauna exótica invasivas; por lo que, no se contraviene lo establecido en el presente criterio.			
FF26	Se prohíbe el uso de explosivos, dragados y construcciones cercanas a arrecifes y manglares.		X
El proyecto NO requerirá el uso de explosivos en ninguna de sus etapas, el proceso de demolición se realizará de manera mecánica.			
FF33	Los desarrollos nuevos y/o existentes deberán garantizar la permanencia de las poblaciones de cocodrilos.	X	
En el predio del proyecto no se tiene registro de esta especie.			
FF34	En zonas donde exista la presencia de especies incluidas en la NOM ECOL-059-1994 (NOM-059-SEMARNAT-2010), deberán realizarse los estudios necesarios para determinar las estrategias que permitan minimizar el impacto negativo sobre las poblaciones de las especies aludidas en esta norma.	X	X
En el predio del proyecto no existe la presencia de especies de flora o fauna en listados en la Norma. Es importante señalar que, los animales que se llegasen a encontrar en el lugar se alejaran una vez iniciado los trabajos, solamente los animales de lento desplazamiento serán reubicados para no interferir con sus procesos biológicos.			
MAE1	En las playas sólo se permite la construcción de estructuras temporales como palapas de madera o asoleaderos.		X
Los servicios de playa que ofrecerá el proyecto no conllevan la instalación de este tipo de estructuras.			
MAE4	No se permite encender fogatas en las playas.		X
Quedará prohibido la realización de fogatas, se llevarán a cabo platicas de educación ambiental al personal que labore en las instalaciones del proyecto, con la finalidad de evitar que ocurran sucesos de esta naturaleza.			
MAE5	Se prohíbe la extracción de arena de playas, dunas y lagunas costeras.		X
Las obras y actividades del proyecto NO tienen contemplado llevar a cabo la extracción de arena, dunas y lagunas costeras.			
MAE6	Se prohíbe el vertimiento de hidrocarburos y productos químicos no biodegradables.	X	X
Quedará estrictamente prohibido el vertimiento de hidrocarburos y productos químicos no biodegradables. Los escasos combustibles, aceites y lubricantes que sean empleados se almacenarán temporalmente en la bodega de material y equipo, por lo que el piso de la bodega, deberá ser impermeable, rodeado de un borde para evitar la filtración y el derrame de sustancias en caso de que suceda algún accidente. Este almacén deberá estar ventilado y provisto de extintores, así como de la señalización de seguridad respectiva.			
MAE7	No se permite la infraestructura recreativa y de servicios en el cordón de las dunas frontal.		X
Los servicios de playa que ofrecerá el proyecto no conllevan la instalación de este tipo de estructuras, por lo que la infraestructura de apoyo se instalará dentro de la propiedad privada y por atrás de la duna.			
MAE8	La construcción de edificaciones podrá llevarse a cabo después del cordón de dunas, a una distancia no menor de 40 m. de la Zona Federal y en altura máxima de 6 m.		X
Dada la ubicación de las obras y actividades del proyecto, las edificaciones de ubicarán a más de 40 metros de distancia con la Zona Federal. Cabe señalar que, el proyecto se ubica en un área de interés de la Federación donde también concurren otros instrumentos de política ambiental y competencia local, emitidos por los diferentes órganos del Gobierno Estatal, como lo son el POET-CCT y el PDU-CPPM. Sin embargo, el análisis de la presente MIA-R se realizará con apego al PDU-CPPM, en virtud de que el POETRCC-T es un instrumento normativo de índole ambiental, cuya circunscripción se ubica entre dos centro de población humanos (Cancún y Tulum), el cual describe los elementos bióticos y socioeconómicos de dicha zona, regulando las obras y actividades que pretendan desarrollarse fuera de los centros de población, por tanto, sus objetivos y alcances no regulan los usos de suelo en los centros de población reconocidos a través de un programa de desarrollo urbano, como lo es la localidad donde se ubica el proyecto.			
Asimismo, el artículo 3 del decreto del POETRCC-T establece lo siguiente: "... es el instrumento de política ambiental cuyo objetivo es alentar un desarrollo turístico e infraestructura de servicios congruente a las políticas			

Criterios ecológicos UGA:		1	26
<i>ambientales que permitan la permanencia de sus recursos naturales sin llegar al conservacionismo extremo o a un desarrollo sin límites que provoque deterioro y pueda conducir a la destrucción de una de las regiones del Caribe mexicano que aún conserva su belleza y valor ecológico.”</i>			
De conformidad con el punto 6.5 del capítulo de Vinculación con los Ordenamientos Jurídicos Aplicables de los Lineamientos que establecen criterios técnicos de aplicación de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental de fecha 16 de noviembre de 2012 emitidos por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, cuando exista un centro de población regulado por un PDU y un POEL, siempre deberá prevalecer lo que dispone el PDU.			
Derivado de lo anterior, el PDU establece una altura máxima permitida de 23.60 m y las edificaciones propuestas para el proyecto tendrán una altura de 22.0 m; por lo que, no se sobrepasa la altura permitida y en consecuencia no se contraviene el presente criterio.			
MAE9	No deberán realizarse nuevos caminos sobre dunas.		X
NO se tienen contemplados caminos sobre dunas.			
MAE10	Solo se permite la construcción de accesos peatonales elevados y transversales sobre las dunas.		X
NO se tienen contemplados caminos sobre dunas.			
MAE11	No se permite la remoción de la vegetación natural en el cordón de las dunas, ni la modificación de éstas.		X
NO se llevará a cabo la remoción de vegetación alguna, ni mucho menos la modificación a la vegetación de duna; por lo que, no se contraviene el presente criterio.			
MAE12	La utilización de los humedales estará sujeta a la autorización de impacto ambiental que garantice el mantenimiento de los procesos geohidrológicos, calidad de agua, flujo de nutrientes diversidad biológica.		X
En el predio del proyecto no existe la presencia de humedales o algún cuerpo de agua superficial o subterráneo, por lo que, no se afectarán los flujos hidrodinámicos.			
MAE13	Se prohíbe la desecación, dragado y relleno de cuerpos de agua, cenotes, lagunas, rejolladas y manglar.	X	X
En el predio del proyecto no existe la presencia de ecosistemas de manglar o algún cuerpo de agua superficial o subterráneo, por lo que, no se afectarán los flujos hidrodinámicos.			
MAE14	Complementario a los sistemas de abastecimiento de agua potable, en todas las construcciones se deberá contar con infraestructura para la captación de agua de lluvia.	X	X
El diseño del proyecto contempla un sistema de drenaje sanitario independiente del drenaje pluvial. El drenaje sanitario será tratado con la planta de tratamiento con proceso aerobio donde se llevará a cabo el proceso de oxidación mediante la metabolización de la materia orgánica y la biosíntesis de nuevos microorganismos.			
MAE15	El aprovechamiento de aguas subterráneas deberá garantizarse con estudios geohidrológicos, aprobadas por la CNA (CONAGUA) para justificar que la extracción no produce intrusión salina.	X	X
En su momento, se llevarán a cabo la totalidad de los trámites administrativos que se requieran ante la Comisión Nacional del Agua para el uso y aprovechamiento de aguas; así como para la descarga de aguas residuales. Asimismo, se realizarán muestreos y análisis de la descarga de agua residual del proyecto, tomando como referencia lo estipulado en la NOM-001-SEMARNAT-1996.			
MAE16	En las áreas urbanizadas, las áreas verdes conservaran la cubierta correspondiente al estrato arbóreo.		X
Se contempla conservar 1,018.3 m ² como áreas verdes.			
MAE17	Se deberá mantener o en su caso restaurar la vegetación de la zona federal y cuerpos de agua.	X	X
En el predio del proyecto NO existe la presencia de cuerpos de agua, sin embargo, se llevará a cabo acciones de reforestación con especies nativas de la región, de manera particular en la zona federal colindante con el predio del proyecto.			
MAE18	Se deberá mantener o en su caso restaurar la vegetación de la zona perimetral a los cuerpos de	X	X

Criterios ecológicos UGA:		1	26
	agua.		
En el predio del proyecto NO existe la presencia de cuerpos de agua; por lo que no se contraviene el presente criterio.			
MAE23	La reforestación deberá realizarse con flora nativa.	X	X
Se implementará una campaña coordinada por un especialista en identificación y manejo de vegetación y una brigada de personal de apoyo con la finalidad de llevar a cabo las acciones de reforestación de las áreas jardinadas y la Zona federal colindante con el predio con especies nativas de la región.			
MAE24	No se permite modificar o alterar física y/o escénicamente dolinas, cenotes y cavernas.	X	X
En el predio del proyecto no se tiene la presencia de dolinas, cenotes y cavernas, por lo que, no se contraviene el presente criterio.			
MAE25	No se permitirá el dragado, relleno, excavaciones, ampliación de los cenotes y la remoción de la vegetación, salvo en caso de rescate, previo estudio de impacto ambiental.	X	X
En el predio del proyecto no se tiene la presencia de cenotes o algún cuerpo de agua superficial o subterráneo, por lo que, no se contraviene el presente criterio.			
MAE26	Se prohíbe el desmonte, despalme o modificaciones a la topografía en un radio de 50 m alrededor de los cenotes, dolinas y/o cavernas.	X	X
En el predio del proyecto no se tiene la presencia de dolinas, cenotes y cavernas, por lo que, no se contraviene el presente criterio.			
MAE27	La utilización de cavernas y cenotes estarán sujeta a una evaluación de impacto ambiental y estudios ecológicos que permitan generar medidas que garanticen el mantenimiento de la biodiversidad; promoviendo además la autorización para su uso ante la Comisión Nacional del Agua.	X	X
En el predio del proyecto no se tiene la presencia de cenotes y cavernas, por lo que, no se contraviene el presente criterio.			
MAE28	Con excepción de la sección norte de la UGA 1 comprendida entre el aeropuerto de Cancún y la mancha urbana de Puerto Morelos, sólo se permite desmontar hasta el 5% de la cobertura vegetal del predio.	X	
Derivado de que el predio fue impactado con anterioridad con la realización de una vivienda, no será necesario desmontar vegetación alguna, toda vez que el mismo, se encuentra desprovisto de vegetación, al contrario, se llevarán a cabo acciones de reforestación con especies nativas en las áreas verdes en una superficie de 1,018.3 m ² .			
MAE29	Los proyectos a desarrollar deberán garantizar la conectividad de la vegetación natural entre predios colindantes para la movilización de fauna silvestre.		X
Las edificaciones a desarrollar respetarán y protegerán en sus colindancias los ejemplares de especies de importancia ambiental.			
MAE30	En zonas inundables no se permite la alteración de los drenajes naturales principales.	X	X
En el predio del proyecto no existe la presencia de cuerpos de agua superficial o subterráneo, por lo que, no se afectarán los drenajes naturales.			
MAE31	Las obras autorizadas sobre manglares deberán garantizar el flujo y reflujo superficial del agua a través de un estudio geohidrológico.		X
En el predio del proyecto no existe la presencia de ecosistemas de manglar o algún cuerpo de agua superficial o subterráneo, por lo que, no se afectarán los flujos hidrodinámicos.			
MAE32	Se prohíbe la obstrucción y modificación de escurrimientos pluviales.	X	
En el predio del proyecto no existe la presencia de algún cuerpo de agua superficial o subterráneo, por lo que, no se afectarán los flujos hidrodinámicos.			
MAE33	Se promoverá el control integrado en el manejo de plagas, tecnologías, espacio y disposición final, de envases de plaguicidas.	X	X
La empresa promovente considera el uso de especies nativas y/o propias de la región para el ornamentado de áreas verdes y jardinadas. Con esta medida se garantiza el no uso, o uso mínimo de plaguicidas para el manejo de plagas.			
MAE34	En la restauración de bancos de préstamo de material pétreo se deberá restaurar el área explotada con vegetación nativa.	X	X
Debido a las características propias del proyecto, no le es aplicable el criterio.			
MAE35	En la restauración de bancos de préstamo de material pétreo, la reforestación deberá llevarse	X	X

Criterios ecológicos UGA:		1	26
	a cabo con una intensidad mínima de 500 árboles/ha.		
Debido a las características propias del proyecto, no le es aplicable el criterio.			
MAE36	En la restauración de bancos de préstamo de material pétreo, la reforestación podrá incorporar ejemplares obtenidos de rescate de vegetación del desplante de los desarrollos turísticos.	X	X
Debido a las características propias del proyecto, no le es aplicable el criterio.			
MAE37	En la restauración de bancos de préstamo de material pétreo, se deberá asegurar la reproducción de la vegetación plantada, reponiendo en su caso, los ejemplares que no sobrevivan.	X	X
Debido a las características propias del proyecto, no le es aplicable el criterio.			
MAE38	En los bancos de préstamo pétreo, se deberá garantizar que no exista infiltración de lixiviados de desechos sólidos y/o líquidos en el acuífero.	X	
Debido a las características propias del proyecto, no le es aplicable el criterio.			
MAE40	Solo se permitirá desmontar la cobertura vegetal necesaria para la restauración y mantenimiento del sitio arqueológico.	X	
Debido a las características propias del proyecto, no le es aplicable el criterio.			
MAE41	En los bancos de préstamo de material pétreo que ya no tengan autorización y se deseen emplearse para el composteo y separación de desechos sólidos, se deberá garantizar que no exista infiltración de los lixiviados, prohibiendo utilizar los que tengan afloramiento del manto freático.	X	
Debido a las características propias del proyecto, no le es aplicable el criterio.			
MAE42	Las casas habitación en zonas rurales y/o suburbanas donde no existan redes de drenaje, deberán tener un sistema de tratamiento de aguas residuales propio, el agua tratada deberá ser empleada para riego de jardines.	X	X
Durante la etapa de operación del proyecto las aguas residuales serán colectadas y conducidas a una planta de tratamiento del proyecto, la cual será instalada en el área de servicios del proyecto y ocupará una superficie aproximada de 60 m ² , con una capacidad para tratar 100 m ³ /día, las cuales proponemos que sea mediante el proceso aerobio, donde se llevará a cabo el proceso de oxidación; mediante la metabolización de la materia orgánica y la biosíntesis de nuevos microorganismos.			
MAE44	Las áreas sujetas a compensación ambiental y manglares no podrán utilizarse para ninguna actividad productiva.	X	
En el predio del proyecto no existe la presencia de ecosistemas de manglar; por lo que, no se contraviene con el presente criterio. De igual modo, con base en el diseño propuesto no se afectarán los cuerpos de agua subterráneos, ni por una posible intrusión salina, ni por fuga de las aguas de rechazo y de inyección, conservando las características de la geohidrología de la zona durante todas las etapas del proyecto.			
MAE46	Los campos de golf deberán establecerse preferentemente en terrenos ya impactados, no recientemente, como potreros, bancos de materiales abandonados, y áreas deforestadas que solo contengan vegetación secundaria.	X	
Debido a las características propias del proyecto, no le es aplicable el criterio.			
MAE47	El aprovechamiento de los cuerpos de agua se deberá justificar con estudios geohidrológicos aprobados por la Comisión Nacional del Agua.	X	X
Para la obtención de agua potable, el proyecto contempla la instalación de una planta de osmosis inversa que proporcionará tratamiento al agua extraída del pozo de aprovechamiento subterráneo con los que se contará dentro del predio. Esta agua será empleada para la operación y mantenimiento del proyecto.			
Con base en el diseño propuesto no se afectarán los cuerpos de agua subterráneos, ni por una posible intrusión salina, ni por fuga de las aguas de rechazo y de inyección, conservando las características de la geohidrología de la zona durante todas las etapas del proyecto.			
Asimismo, se tramitarán ante CONAGUA las autorizaciones correspondientes, en cuyas gestiones se incluirán estudios específicos requeridos por la autoridad reguladora en la materia. Al obtener los permisos correspondientes, se tendrá la aprobación de CONAGUA requerida en el presente criterio.			

Criterios ecológicos UGA:		1	26
MAE48	Solo se permite la utilización de fertilizantes orgánicos, herbicidas y plaguicidas biodegradables en malezas, zonas arboladas, derechos de vía y áreas verdes.	X	X
De forma general el retiro de maleza o plagas se realizará de forma manual, solamente de ser necesario se utilizarán productos agroquímicos de baja toxicidad ambiental y siempre biodegradables, regulados por la COFEPRIS, dado que el criterio aplicable permite la utilización de fertilizantes orgánicos, herbicidas y plaguicidas biodegradables en malezas, zonas arboladas, derechos de vía y áreas verdes.			
MAE49	En las áreas verdes solo se permite sembrar especies de vegetación nativa.	X	X
Dentro de las obras y actividades se tiene contemplado utilizar únicamente especies nativas de la región; por lo que, se cumple con lo establecido en el presente criterio.			
MAE51	En las inmediaciones de áreas urbanas que hayan sido afectadas por desmontes o por sobreexplotación forestal, se deberán establecer programas continuos de reforestación con especies nativas.		X
Las obras y actividades propuestas para el proyecto no contemplan la remoción de vegetación alguna; para la ejecución del proyecto, se prevé llevar a cabo actividades de reforestación y conservación en una superficie de 1,018.3 m ² con especies nativas de la región.			
MAE52	La reforestación en las áreas urbanas y turísticas deberá realizarse con flora nativa, o aquella tropical que no afecte a esta misma vegetación, que perjudique el desarrollo urbano y que sea acorde al paisaje caribeño.		X
Para la ejecución del proyecto, se prevé llevar a cabo acciones de reforestación y conservación en una superficie de 1,018.3 m ² con especies nativas de la región.			
MAE53	Se prohíbe la utilización de fuego o productos químicos para la eliminación de la cobertura vegetal y/o quema de desechos vegetales producto del desmonte.	X	X
El proyecto no considera el uso de fuego o productos químicos durante la etapa de preparación del sitio, el despalme se realizará de manera manual y con el uso de maquinaria ligera.			
MAE54	Las áreas que se afecten sin autorización, por incendios, movimientos de la tierra, productos o actividades que eliminen y/o modifiquen la cobertura vegetal no podrán ser comercializados o aprovechados para ningún uso en un plazo de 10 años y deberán ser reforestados con plantas nativas por sus propietarios, previa notificación al municipio.	X	X
El predio no tiene desmontes ni áreas que hayan sido impactadas por incendios forestales, movimientos de tierra, productos o actividades que eliminen y/o modifiquen la cobertura vegetal, por lo que no se contraponen este criterio.			
MAE55	Se prohíbe la acuicultura en cuerpos de agua naturales.	X	X
Esta actividad no está considerada por el proyecto, ya que se trata de un proyecto turístico.			
MAE57	Salvo autorización Federal y/o de la Comisión Nacional del Agua, en bancos de materiales pétreos no se permite excavar por debajo del manto freático.	X	
Debido a las características propias del proyecto, no le es aplicable el criterio.			
MAE60	En la sección norte de la UGA 1 comprendida entre el aeropuerto de Cancún y la mancha urbana de Puerto Morelos, solo se permite desmontar hasta el 15% de la cobertura vegetal del predio.	X	
De conformidad con este criterio solo puede despalmarse el 15% de la cobertura vegetal del predio, sin embargo, el análisis de la presente MIA-R se realizará con apego al PDU-CPA, en virtud de que el POET-CCT es un instrumento normativo de índole ambiental, cuya circunscripción se ubica entre dos centros de población humanos (Cancún y Tulum), el cual describe los elementos bióticos y socioeconómicos de dicha zona, regulando las obras y actividades que pretendan desarrollarse fuera de los centros de población, por tanto, sus objetivos y alcances no regulan los usos de suelo en los centros de población reconocidos a través de un programa de desarrollo urbano, como lo es la localidad donde se ubica el proyecto.			
Asimismo, el artículo 3 del decreto del POET-CCT establece lo siguiente: "... es el instrumento de política ambiental cuyo objetivo es alentar un desarrollo turístico e infraestructura de servicios congruente a las políticas ambientales que permitan la permanencia de sus recursos naturales sin llegar al conservacionismo extremo o a un desarrollo sin límites que provoque deterioro y pueda conducir a la destrucción de una de las regiones del Caribe mexicano que aún conserva su belleza y valor ecológico."			
De conformidad con el punto 6.5 del capítulo de Vinculación con los Ordenamientos Jurídicos Aplicables de los			

Criterios ecológicos UGA:		1	26
Lineamientos que establecen criterios técnicos de aplicación de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental de fecha 16 de noviembre de 2012 emitidos por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, cuando exista un centro de población regulado por un PDU y un POEL, siempre deberá prevalecer lo que dispone el PDU.			
En ese sentido, el desplante (2,064.47 m ²) de la superficie total proyecto se ajusta en todo momento al 100% permitido por el instrumento de planeación referido cumpliendo en todo momento con las disposiciones aplicables.			
TU4	En las zonas urbanas solo se permitirán los usos turísticos en las zonas y con las densidades que al respecto les establezca su programa de desarrollo urbano, en el cual la zona turística no podrá exceder el 10% de la superficie de la unidad de gestión ambiental, comprendiendo en ésta los campos de golf con desarrollo inmobiliario.		X
El proyecto se ajusta al criterio toda vez que pretende la operación de infraestructura turística, ajustando la densidad neta del proyecto (72 departamentos) por debajo de lo establecido en el PDU.			
TU5	Se prohíbe la construcción de cuartos hoteleros.	X	
El proyecto se ajusta al criterio toda vez que pretende la operación de infraestructura turística, ajustando la densidad neta del proyecto (72 departamentos) a lo establecido en el PDU-CPA, que señala una densidad neta de 331 viviendas por hectárea.			
TU10	Las actividades recreativas deberán contar con programa integral de manejo de residuos sólidos y líquidos.	X	X
Durante las diversas etapas del proyecto, los residuos líquidos y sólidos serán manejados de forma programada y ordenada a través del Programa de manejo de residuos sólidos, especiales y peligrosos.			
TU11	Las actividades recreativas deberán contar con un reglamento que minimice impactos ambientales hacia la flora, fauna y formaciones geológicas.	X	X
Se colocarán letreros alusivos de cuidado de la flora-fauna y de manejo de residuos y en la medida de lo posible se orientará a los turistas y prestadores de servicios, sobre la importancia del cuidado de los ecosistemas de la región.			
TU12	En el espeleobuceo no se permitirá molestar, capturar o lastimar a la fauna cavernícola ni modificar, ni alterar o contaminar el ambiente de la caverna.	X	X
En el predio del proyecto no se tiene la presencia de cavernas o algún cuerpo de agua superficial o subterráneo; por lo que, el presente criterio no es aplicable.			
TU13	Solo se permitirá el uso eco turístico del manglar y los humedales bajo las modalidades de contemplación de la naturaleza, senderismo, campismo y paseos fotográficos.	X	
En el predio del proyecto no se tiene la presencia de ecosistemas de manglar, por lo que, no se contraviene el presente criterio.			
TU15	Las edificaciones no deberán rebasar la altura promedio de la vegetación arbórea del Corredor que es de 12 m.	X	X
Dada la ubicación de las obras y actividades del proyecto, las edificaciones de ubicarán a más de 40 metros de distancia con la Zona Federal. Cabe señalar que, el proyecto se ubica en un área de interés de la Federación donde también concurren otros instrumentos de política ambiental y competencia local, emitidos por los diferentes órganos del Gobierno Estatal, como lo son el POET-CCT y el PDU-CPPM. Sin embargo, el análisis de la presente MIA-R se realizará con apego al PDU-CPPM, en virtud de que el POETRCC-T es un instrumento normativo de índole ambiental, cuya circunscripción se ubica entre dos centro de población humanos (Cancún y Tulum), el cual describe los elementos bióticos y socioeconómicos de dicha zona, regulando las obras y actividades que pretendan desarrollarse fuera de los centros de población, por tanto, sus objetivos y alcances no regulan los usos de suelo en los centros de población reconocidos a través de un programa de desarrollo urbano, como lo es la localidad donde se ubica el proyecto.			
Asimismo, el artículo 3 del decreto del POETRCC-T establece lo siguiente: “... es el instrumento de política ambiental cuyo objetivo es alentar un desarrollo turístico e infraestructura de servicios congruente a las políticas ambientales que permitan la permanencia de sus recursos naturales sin llegar al conservacionismo extremo o a un desarrollo sin límites que provoque deterioro y pueda conducir a la destrucción de una de las regiones del Caribe mexicano que aún conserva su belleza y valor ecológico.”			
De conformidad con el punto 6.5 del capítulo de Vinculación con los Ordenamientos Jurídicos Aplicables de los			

Criterios ecológicos UGA:		1	26
Lineamientos que establecen criterios técnicos de aplicación de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental de fecha 16 de noviembre de 2012 emitidos por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, cuando exista un centro de población regulado por un PDU y un POEL, siempre deberá prevalecer lo que dispone el PDU.			
Derivado de lo anterior, el PDU establece una altura máxima permitida de 23.60 m y las edificaciones propuestas para el proyecto tendrán una altura de 22.0 m; por lo que, no se sobrepasa la altura permitida y en consecuencia no se contraviene el presente criterio.			
TU17	La construcción de hoteles e infraestructura asociada ocupará como máximo el 10% del frente de playa del predio que se pretenda desarrollar.		X
Se dará cumplimiento al presente criterio ecológico.			
TU18	Las actividades turísticas y/o recreativas estarán sujetas a estudios ecológicos especiales que determinen áreas y horarios de actividades, así como la capacidad de carga de conformidad con la legislación vigente en la materia.	X	
Dado que el proyecto se ubica en un área urbana y, particularmente, el predio de interés está siguiendo reutilizado bajo los lineamientos establecidos por el PDU.			
TU21	En los casos en que las zonas aptas para el turismo colinden con alguna área natural protegida, deberán establecerse zonas de amortiguamiento entre ambas, a partir del límite del área natural protegida hacia la zona de aprovechamiento.	X	
TU22	En el desarrollo de los proyectos turísticos, se deberán mantener los ecosistemas excepcionales tales como formaciones arrecifales, selvas subperennifolias, manglares, cenotes y caletas, entre otros; así como las poblaciones de flora y fauna incluidas en la NOM-059.	X	X
Las obras y actividades del proyecto se llevarán a cabo en un predio previamente impactado por la construcción de una vivienda; por lo que, no será necesario remover vegetación forestal alguna, asimismo, en el predio no existe la presencia de formaciones arrecifales, manglares, cenotes y caletas; por lo que, no se contraviene con lo establecido en el presente criterio.			
TU23	Excepto lo mencionado en el criterio TU22, en las actividades y los desarrollos turísticos, el área no desmontada quedara distribuida perimetralmente alrededor del predio y del conjunto de las edificaciones e infraestructuras construidas.	X	X
El diseño del proyecto da cumplimiento estricto a este criterio, tal cual se puede apreciar en el plano que se adjunta.			
TU24	En las actividades y desarrollos turísticos, el cuidado conservación y mantenimiento de la vegetación del área no desmontada es obligación de los dueños del desarrollo o responsable de las actividades mencionadas, y en caso de no cumplir dicha obligación, se aplicarán las sanciones correspondientes conforme a la normatividad aplicable vigente.	X	X
Se colocarán letreros alusivos de cuidado de la flora-fauna y de manejo de residuos y en medida de lo posible se orientará a los turistas y prestadores de servicios, sobre la importancia del cuidado de los ecosistemas de la región.			
TU34	Los prestadores de servicios turísticos o comerciales y los instructores o guías, deberán proporcionar a los usuarios las condiciones de seguridad necesarias para realizar las actividades para las cuales contraten sus servicios, de acuerdo a la legislación aplicable en la materia.	X	X
En la etapa de preparación del sitio las empresas responsables proveerán a sus empleados de las condiciones de seguridad de acuerdo a la legislación aplicable en la materia.			
TU40	Se prohíbe dar alimento a la fauna silvestre.	X	
Se orientará a los turistas y prestadores de servicios, informándoles de la prohibición de dar alimento a la fauna silvestre.			
TU43	En las Zonas Arqueológicas solo se permite la construcción de obras, infraestructura o desarrollo avaladas por el Instituto Nacional de Antropología e Historia.	X	X
El predio del proyecto de acuerdo a la caracterización del mismo NO presenta zonas arqueológicas.			

Criterios ecológicos UGA:		1	26
TU44	Antes de efectuar cualquier tipo de desarrollo e infraestructura, se deberá efectuar un reconocimiento arqueológico y notificar al Instituto Nacional de Antropología e Historia de cualquier vestigio o saché (camino blanco maya) que se encuentre.	X	X
En caso de detectarse este tipo de infraestructura ancestral, el proyecto someterá a la consideración del INAH su aval para la construcción de la infraestructura planteada por el desarrollo turístico.			
TU45	Se consideran como equivalentes: a) una villa a 2.5 cuartos de hotel; b) un departamento, estudio o llave hotelera a 2.0 cuartos de hotel; c) un cuarto de clínica hotel a 2.0 cuartos de hotel; d) un camper sencillo y cuarto de motel a 2.0 cuartos de hotel; e) un cuarto de motel a 1 cuarto de hotel; f) una Junior suite a 1.5 cuartos de hotel; g) una suite a 2 cuartos de hotel. Se define como cuarto hotelero al tipo de espacio de alojamiento destinado a la operación de renta por noche, cuyos espacios permiten brindar al huésped servicios sanitarios, área de dormitorio para dos personas, guarda de equipaje y área de estar; no incluirá locales para preparación o almacenamiento de alimentos y bebidas. La cuantificación del total de cuartos turísticos incluye las habitaciones necesarias del personal de servicio, sin que esto incremente su número total		X
El proyecto se ajusta a lo establecido en el PDU-CPPM y pretende desarrollar 72 departamentos permitidos por este instrumento conforme al uso de suelo THM aplicable a la zona.			
I 2	Se permitirá el establecimiento condicionado de la actividad industrial artesanal de bajo impacto, que no genere humos, niveles elevados de ruidos, desechos químicos, polvos ni olores, de bajo consumo de agua, altamente eficiente en el consumo de energía con las siguientes restricciones: tipo de industria: artesanal; intensidad de uso del suelo: intensivo; tipo de emplazamiento: parque industrial, zona urbana; ubicación: concentrada; localización respecto al centro de población: dentro o en la periferia; y mezcla con otros usos del suelo: mezclado entre sí según su escala, dentro de zonas con política ecológica de aprovechamiento y/o conservación.		X
Debido a las características propias del proyecto, no le es aplicable el criterio.			
I 4	Las zonas industriales y talleres ubicados dentro de las zonas urbanas, deberán contar con zonas de amortiguamiento, delimitadas por barreras naturales o artificiales que disminuyan los efectos de ruido y contaminación ambiental, incluida la visual.		X
Debido a las características propias del proyecto, no le es aplicable el criterio.			
AA 1	Solo está permitida la actividad agrícola en sitios con vegetación perturbada.	X	
Debido a las características propias del proyecto, no le es aplicable el criterio.			
AA 2	Solo se permite el uso de herbicidas y plaguicidas biodegradables.	X	
Debido a las características propias del proyecto, no le es aplicable el criterio.			
AA 3	Solo se permitirán sistemas de riego que estén aprobados y autorizados por la SAGARPA.	X	
Debido a las características propias del proyecto, no le es aplicable el criterio.			
AA 4	En la preparación del terreno para las actividades agrícolas se deberá usar el método de roza, tumba y limpia, quedando estrictamente condicionada la utilización del fuego a lo establecido en las disposiciones jurídicas aplicables o en tanto estas no se expidan, en la NOM-EMSEMARNAP/ SAGAR 1996.	X	
Debido a las características propias del proyecto, no le es aplicable el criterio.			
AF1	Solo se permite coleccionar frutos, semillas o restos de madera con fines de subsistencia.	X	
Debido a las características propias del proyecto, no le es aplicable el criterio.			
AF2	La actividad turística en zonas con vocación forestal deberá contar con el permiso de la SAGARPA y SEMARNAT.		
Las obras y actividades propuestas en el presente documento se presentan a evaluación en materia de Impacto Ambiental ante la SEMARNAT; por lo que se da cumplimiento al presente criterio.			
AF3	El aprovechamiento de los recursos forestales estará supeditado a un programa de manejo aprobado por la SAGARPA.		
Debido a las características propias del proyecto, no le es aplicable el criterio.			

Criterios ecológicos UGA:		1	26
AF4	Los viveros deberán contar con el registro de la SAGARPA y la anuencia de Sanidad Vegetal federal.		
Debido a las características propias del proyecto, no le es aplicable el criterio.			
AF6	Se permite la agricultura y la ganadería.		
Debido a las características propias del proyecto, no le es aplicable el criterio.			
AF9	Se deberá promover que la vegetación forestal donde se encuentran las actuales zonas de captación de agua potable permanezca en todo tiempo, debiendo establecerse programas coordinados de reforestación en caso de que así se requiera		
Derivado de que el predio fue impactado con anterioridad con la realización de una vivienda, no será necesario desmontar vegetación alguna, toda vez que el mismo, se encuentra desprovisto de vegetación, al contrario, se llevarán a cabo acciones de reforestación con especies nativas en las áreas verdes en una superficie de 1,018.3 m ² .			
AF10	Para el caso de las zonas de captación de agua, su protección deberá considerarse una prioridad.	X	
Derivado de que el predio fue impactado con anterioridad con la realización de una vivienda, no será necesario desmontar vegetación alguna, toda vez que el mismo, se encuentra desprovisto de vegetación, al contrario, se llevarán a cabo acciones de reforestación con especies nativas en las áreas verdes en una superficie de 1,018.3 m ² .			
AF 13	El aprovechamiento de productos no maderables se permitirá bajo el esquema de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento de la Vida Silvestre (UMAS).	X	
Debido a las características propias del proyecto, no le es aplicable el criterio.			
AF 15	Se permiten todas aquellas actividades que tengan como propósito el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales y su diversificación productiva, con el fin de promover la permanencia de la cubierta forestal.	X	
Debido a las características propias del proyecto, no le es aplicable el criterio.			
AF 17	Para efectos del aprovechamiento forestal maderable y no maderable, los interesados deberán considerar lo señalados en las Leyes Forestal y su Reglamento, la Ley de Vida Silvestre, las Leyes General y Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.	X	
Debido a las características propias del proyecto, no le es aplicable el criterio.			
APC 2	Para el control de malezas se utilizarán compuestos biodegradables.	X	
Se dará cumplimiento en todo momento al presente criterio.			
APC 3	Está prohibida la actividad pecuaria en zonas aledañas a los desarrollos turísticos y habitacionales	X	
Debido a las características propias del proyecto, no le es aplicable el criterio.			
APC 4	El uso de garrapaticidas o de otros compuestos químicos para el control de enfermedades en el ganado, deberá hacerse en sitios adecuados para ello y conforme a lo indicado por la SAGARPA.	X	
Debido a las características propias del proyecto, no le es aplicable el criterio.			
APC 5	El establecimiento de potreros se hará solo en sitios con vegetación perturbada.	X	
Debido a las características propias del proyecto, no le es aplicable el criterio.			
APC 6	Los excrementos se confinarán en sitios con malla impermeable para impedir la contaminación del suelo y subsuelo.	X	
Debido a las características propias del proyecto, no le es aplicable el criterio.			
APC 8	Los excrementos resultantes de la actividad pecuaria deberán someterse a un tratamiento (composta o biodigestores) para evitar la contaminación de mantos freáticos y la proliferación de fauna nociva y malos olores.	X	
Debido a las características propias del proyecto, no le es aplicable el criterio.			

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

De las 203 Unidades de Gestión Ambiental (UGA), clasificadas en Marinas y Regionales, que contempla el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyR del Golfo de México y Mar Caribe), por la ubicación geográfica donde se localiza el proyecto, las UGA aplicable es la número 138, cuyas acciones generales, específicas y demás criterios aplicables son vinculados, conforme a las características propias del proyecto, a continuación:

Unidad de Gestión Ambiental #:138

Tipo de UGA	Regional	
Nombre:	Benito Juárez	
Municipio:	Benito Juárez	
Estado:	Quintana Roo	
Población:	573,325 Habitantes	
Superficie:	225,770.386 Ha.	
Subregión:	Aplicar criterios de Zona Costera Inmediata Mar Caribe	
Islas:		
Puerto Turístico	Presente	
Puerto Comercial	Presente	
Puerto Pesquero	Presente	
Nota:		

ACCIONES GENERALES APLICABLES PARA LA UGA 138

CLAVE	ACCIONES GENERALES
CG001	Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes.
	Durante la etapa de preparación de sitio y construcción del proyecto se instalarán sanitarios portátiles tipo SANIRENT a razón de 1 por cada 15 trabajadores. El mantenimiento y limpieza de los sanitarios durante estas actividades estará a cargo de la empresa que se contrate para tal fin y se le solicitará que la disposición de los residuos sea de la forma adecuada de acuerdo a la naturaleza de los mismos y a la normatividad aplicable.
	Contemplando un consumo individual de 3 m ³ de litros agua por semana para las actividades de construcción y riego, se estima un volumen diario de 2.58 m ³ correspondiente a la generación de aguas negras, provenientes de los servicios, las cuales serán conducidas a la PTAR para su

CLAVE	ACCIONES GENERALES
	tratamiento correspondiente.
CG002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.
	La promovente pagará por el consumo, mínimo, proveniente de la red local de CAPA.
CG003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.
	No es objeto del proyecto.
CG004	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).
	En la Zona Federal colindante con el predio del proyecto, no se tienen registrados anidaciones de ninguna especie de tortuga marina. Sin embargo, se contempla monitorear continuamente la zona de playa a fin de detectar la posible llegada de alguna tortuga y en caso de presentarse la anidación, la empresa se coordinará con alguna de las organizaciones no gubernamentales presentes en la zona, o/y con la autoridad competente para su protección y conservación.
CG005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.
	De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no aplica.
CG006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.
	Dentro del capítulo de medidas de mitigación se describen todas las acciones y actividades que el proyecto contempla llevar a cabo para la eliminación de grasas, aceites, emisiones atmosféricas, hidrocarburos y ruidos provenientes de la maquinaria en uso en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto.
CG007	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.
	Dentro del capítulo de medidas de mitigación se describen todas las acciones y actividades que el proyecto contempla llevar a cabo para la eliminación de grasas, aceites, emisiones atmosféricas, hidrocarburos y ruidos provenientes de la maquinaria en uso en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto.
CG008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.
	Dadas las características propias del proyecto, este criterio no aplica.
CG009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.
	El proyecto respetará los actuales accesos a la playa que se cuentan en la zona, mismos que están debidamente indicados por las autoridades municipales. En ningún momento se obstruirá el paso a la zona federal marítimo terrestre a los turistas y personas en general.
CG010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.
	Dadas las características propias del proyecto, este criterio no aplica.
CG011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.
	Se implementarán medidas preventivas y de mitigación con la intención de demostrar a la autoridad que los impactos provocados en el área serán mínimos sin poner en peligro el equilibrio ecológico, además de que en ningún momento se rebasarán los valores máximos permitidos por el instrumento que rige el diseño del proyecto en evaluación, el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de

CLAVE	ACCIONES GENERALES
	Población de Puerto Morelos. De igual forma se prevé la implementación de diversos programas ambientales precisamente para minimizar las posibles afectaciones del proyecto en el entorno como lo son el Programa de monitoreo de pastos marinos y Programa de Manejo de Residuos.
CG012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.
	Dadas las características propias del proyecto, este criterio no aplica.
CG013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.
	Dadas las características propias del proyecto, este criterio no aplica. Las actividades de compensación ambiental planteadas en la MIA-R no conlleva la siembra de especies exóticas.
CG014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.
	Dadas las características propias del proyecto, este criterio no aplica, aunque se ornamentarán las zonas adyacentes al proyecto.
CG015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces de los ríos.
	Dadas las características propias del proyecto, este criterio no aplica.
CG016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.
	De acuerdo a la ubicación del proyecto, este criterio no es vinculante.
CG017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.
	De acuerdo a la ubicación del proyecto, este criterio no es vinculante.
CG018	Recuperar la vegetación que consolide los 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.
	Dada las características propias del proyecto, éste criterio no aplica.
CG019	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.
	El proyecto se ajusta a los lineamientos de la Ley General de Cambio Climático, así como a los instrumentos de regulación territorial local y regionalmente, como lo es el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Puerto Morelos.
CG020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.
	De acuerdo a la ubicación y características del proyecto, este criterio no es vinculante.
CG021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.
	Dada las características propias del proyecto, éste criterio no aplica.
CG022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.
	Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.
CG023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.
	Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.
CG024	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.
	El proyecto no contempla la introducción de especies de flora y fauna exótica invasivas, se llevarán a cabo acciones de reforestación con especies nativas de la región en las áreas verdes en una superficie de 1,018.3 m ² .

CLAVE	ACCIONES GENERALES
CG025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.
El proyecto no contempla la introducción de especies de flora y fauna exótica invasivas, se llevarán a cabo acciones de reforestación con especies nativas en las áreas verdes en una superficie de 1,018.3 m ² .	
CG026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).
De acuerdo a la ubicación del proyecto, este criterio no es vinculante.	
CG027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil.
Los únicos combustibles que demandará el proyecto, serán para los vehículos automotores y se abastecerán en los expendios localizados en las inmediaciones de la zona, además de gas LP para cocinar y calentar agua, mismo que será abastecido por distribuidores regionales.	
CG028	Promover el uso de energías renovables.
Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	
CG029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.
Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	
CG030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.
Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	
CG031	Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.
Dadas las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	
CG032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.
Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	
CG033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.
Dadas las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	
CG034	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.
El proyecto contempla el uso de lámparas ahorradoras de energía en los sitios donde sea necesario, además de proponer lámparas con celdas solares en los andadores y zonas de conservación del proyecto.	
CG035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.
Dadas las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	
CG036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.
Dadas las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	
CG037	Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agro-ecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno.
El proyecto se ubica en una zona de playa, por lo que no es vinculante el citado criterio.	
CG038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.
Dadas las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	
CG039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.
El proyecto ha vinculado los criterios que conforme al Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región denominada Corredor Cancún-Tulum le corresponden, de acuerdo a su ubicación y descripción de la actividad a realizar.	
CG040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría

CLAVE	ACCIONES GENERALES
	Ambiental.
Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	
CG041	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.
Dadas las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	
CG042	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.
Dadas las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	
CG043	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 Acuicultura Sustentable.
El criterio no aplica, aunque se prevé la aplicación de medidas preventivas para evitar el vertido de cualquier tipo de materiales al mar durante las etapas de construcción y de operación del proyecto.	
CG044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.
Dadas las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	
CG045	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.
Dadas las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	
CG046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.
Dadas la ubicación y características propias del proyecto, este criterio no aplica.	
CG047	Impulsar la diversificación de actividades productivas.
El proyecto incrementará y mejorará la oferta recreativa en la zona lo cual traerá una derrama económica importante para el municipio y un incremento en la generación de empleos.	
CG048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.
Se prevé contar con un programa de emergencias ante cualquier eventualidad de desastres naturales. De igual forma, se contarán con las brigadas de auxilio que exige el Municipio en materia de protección civil.	
CG049	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.
Se cumplirá con todos los requisitos y obligaciones del promovente en materia de protección civil.	
CG050	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.
Por las características constructivas del proyecto, éstas serán resistentes a eventos hidrometeorológicos.	
CG051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.
Como se indicó en la MIA-R, los residuos sólidos que se produzcan durante la etapa de preparación del sitio y durante la etapa de mantenimiento serán almacenados en un sitio de confinamiento temporal. La recolección consistirá en colocarlos en un tambor plástico, con tapa, y trasladarlos al sitio de disposición final como residuo de tipo municipal, en donde esta autoridad lo indique.	
CG052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).
Se contará con contenedores debidamente señalizados con tapa en el acceso de la playa a la zona de trabajo, de tal forma que tanto visitantes como trabajadores a la playa puedan depositar la basura,	

CLAVE	ACCIONES GENERALES
	estos contenedores se retirarán al final de la jornada y serán dispuestos en la zona de confinamiento de residuos. Se capacitará a los trabajadores en materia de residuos sólidos conforme al programa de manejo correspondiente.
CG053	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.
	La generación de aguas residuales provenientes de los servicios, serán conducidas por el sistema de drenaje será a través de la PTAR. El riego de áreas verdes se realizará con agua tratada.
CG054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.
	La generación de aguas residuales provenientes de los servicios, serán conducidas por el sistema de drenaje será a través de la PTAR. Así mismo se instalarán sanitarios, regaderas y llaves ahorradoras de agua. Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se contratarán los servicios de baños portátiles que a su vez cuenta con autorización para el manejo de los residuos líquidos.
CG055	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.
	Dado que el predio del proyecto se ubica dentro de la superficie regulada por el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Puerto Morelos, se estima, no se requerirá llevar a cabo el procedimiento de cambio de uso de suelo de terrenos forestales, ello, en virtud de que se cumple con la premisa legal establecida en el Artículo 7, fracción LXXI, que a la letra dice... <i>LXXI. Terreno forestal: Es el que está cubierto por vegetación forestal y produce bienes y servicios forestales. No se considerará terreno forestal, para efectos de esta Ley, el que se localice dentro de los límites de los centros de población, en términos de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, con excepción de las áreas naturales protegidas;</i>
CG056	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.
	Los únicos residuos que se generarán con la ejecución del proyecto son residuos sólidos, mismos que serán almacenados en un sitio de confinamiento temporal y su recolección consistirá en colocarlos en un tambor plástico, con tapa, para trasladarlos al sitio de disposición final como residuo de tipo municipal, en donde esta autoridad lo indique. Durante la construcción y operación del proyecto se producirán cantidades mínimas de residuos peligrosos, los cuales serán dispuestos, en su caso, a través de los servicios de una empresa especializada en el manejo, transporte y disposición de este tipo de residuos. Se exigirá a los contratistas que hacerse cargo del manejo y disposición de los residuos peligrosos que generen durante la etapa de preparación del sitio y construcción. Una vez en operación se manejarán los residuos conforme lo establece la Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos.
CG057	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.
	De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.
CG058	La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPALFEST que resulten aplicables.
	Durante la construcción y operación del proyecto se producirán cantidades mínimas de residuos peligrosos, los cuales serán dispuestos, en su caso, a través de los servicios de una empresa especializada en el manejo, transporte y disposición de este tipo de residuos. Se exigirá a los contratistas que hacerse cargo del manejo y disposición de los residuos peligrosos que generen durante la etapa de preparación del sitio y construcción. Una vez en operación se manejarán los residuos conforme lo establece la Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos.

CLAVE	ACCIONES GENERALES
CG059	El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP, deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente.
	El proyecto se ajusta en todo momento tanto al decreto de creación de la ANP como a su programa de manejo ya que las instalaciones propuestas no afectarán o alterarán el ecosistema presente y mucho menos formaciones arrecifales las cuales se encuentran ausentes en el sitio.
CG060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.
	La construcción del andador, no afectará el perfil de costa, cabe señalar que se llevarán a cabo medidas de prevención y mitigación por los posibles impactos ambientales generados, como lo es el Programa de Monitoreo de Pastos Marinos.
CG061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.
	La construcción del andador rustico en la Zona Federal colindante con el proyecto será de materiales rústicos de la región, con la finalidad de minimizar la contaminación del ecosistema marino, además, en la parte marina se permitirá el libre flujo del agua ya se no se pretende obstruir ni colocar material que impida la circulación del agua.
CG062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.
	De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.
CG063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.
	De acuerdo a la ubicación del proyecto, este criterio no es vinculante, aunque las actividades que se realizarán, asociadas a éste, atienden a las regulaciones que en materia de ordenación territorial aplican al área de interés.
CG064	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.
	De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.
CG065	La realización de obras y actividades en Áreas 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.
	El proyecto cuenta con la viabilidad urbanística de las autoridades locales competentes; asimismo, como parte del proceso de la evaluación ambiental del mismo se podrá consultar a la Dirección Regional del ANP para que a su vez emita la opinión que corresponda, en el entendido de que el proyecto no contraviene las disposiciones legales establecidas en el decreto de creación y en su programa de manejo.

ACCIONES ESPECÍFICAS PARA LA UGA 138.

CLAVE	ACCIONES ESPECÍFICAS
A-001	Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas.
	NO APLICA
A-002	Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo adecuado de agroquímicos y pesticidas.
	NO APLICA
A-003	Fomentar el uso de fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización del suelo de actividades agropecuarias y forestales.
	NO APLICA
A-004	NO APLICA
A-005	Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de la misma.

Se optimizará el uso del agua durante el proceso constructivo, para evitar desperdicios.	
A-006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.
El proyecto no considera la canalización del drenaje pluvial. Parte de las aguas pluviales serán colectadas y utilizada para el riego de jardines y/o usarse para el inodoro. Las restantes de manera natural se infiltrarán en el terreno, considerando el gran porcentaje de áreas permeables que se mantendrán en el predio.	
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.
El proyecto, a pesar de tener la posibilidad de desplantar el 100% de su superficie está considerando tener una superficie de 1018.3m2 destinadas a conservación lo cual promueve el cumplimiento del presente criterio.	
A-008	Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación.
En la Zona Federal colindante con el predio, no se tienen registrados anidaciones de ninguna especie de tortuga marina. Sin embargo, se contempla monitorear continuamente la zona de playa a fin de detectar la posible llegada de alguna tortuga y en caso de presentarse la anidación, la empresa se coordinará con alguna de las organizaciones no gubernamentales presentes en la zona, o/y con la autoridad competente para su protección y conservación.	
A-009	Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.
En la Zona Federal colindante con el predio, no se tienen registrados anidaciones de ninguna especie de tortuga marina. Sin embargo, se contempla monitorear continuamente la zona de playa a fin de detectar la posible llegada de alguna tortuga y en caso de presentarse la anidación, la empresa se coordinará con alguna de las organizaciones no gubernamentales presentes en la zona, o/y con la autoridad competente para su protección y conservación.	
A-010	Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.
En la Zona Federal colindante con el predio, no se tienen registrados anidaciones de ninguna especie de tortuga marina. Sin embargo, se contempla monitorear continuamente la zona de playa a fin de detectar la posible llegada de alguna tortuga y en caso de presentarse la anidación, la empresa se coordinará con alguna de las organizaciones no gubernamentales presentes en la zona, o/y con la autoridad competente para su protección y conservación.	
A-011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.
Dadas las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	
A-012	Promover la preservación de las dunas costeras y su vegetación natural, a través de la ubicación de la infraestructura detrás del cordón de dunas frontales.
En la zona colindante, se encuentra en una zona de playa arenosa, de profundidad somera, por lo que no cuenta con un área de dunas consolidada. No obstante ello, el proyecto contempla la protección y conservación de la duna costera.	
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.
De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.	
A-014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.
En el área de interés no hay presencia de manglares y/o humedales, por lo tanto, este criterio no le aplica.	
A-015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.
El área del proyecto se encuentra en una zona de playa arenosa, de profundidad somera, por lo que no cuenta con un área de dunas consolidada, por lo que no le aplica el criterio. Se reitera que el proyecto no contempla instalaciones en la duna.	
A-016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.
Se pretende que con el diseño de paisaje aplicado al proyecto, se pueda considerar como un continuo de vegetación que permita la interconexión de especies con los predios vecinos. Asimismo, la propia ZOFEMAT por sí misma funge como un corredor biológico natural por lo que se cumple con el objetivo del presente	

criterio.	
A-017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.
El proyecto atiende a la necesidad de recuperar una zona recreativa para el aprovechamiento de huéspedes y visitantes.	
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 prestará especial atención durante la ejecución del proyecto aplicando las medidas de mitigación y compensación propuestas.	
A-019	Los programas de remediación que se implementen, deberán ser formulados y aprobados de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás normatividad aplicable.
De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.	
A-020	Promover el uso de tecnologías de manejo de la caña en verde para evitar las emisiones producidas en los periodos de zafra.
NO APLICA	
A-021	Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO.
Los trabajos no generarán emisiones de partículas a la atmósfera debido a que se realizan en fase húmeda; además de que el proyecto contempla la ejecución de un Programa de Manejo de Residuos.	
A-022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.
No es el caso de la zona, ya que no hay aprovechamiento o manejo de hidrocarburos en la zona; sin embargo, es compromiso del proyecto monitorear regular y sistemáticamente las condiciones oceanográficas que prevalecen en la zona de interés.	
A-023	Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.
Durante la construcción y operación del proyecto se producirán cantidades mínimas de residuos peligrosos, los cuales serán dispuestos, en su caso, a través de los servicios de una empresa especializada en el manejo, transporte y disposición de este tipo de residuos. Se exigirá a los contratistas hacerse cargo del manejo y disposición de los residuos peligrosos que generen durante la etapa de preparación del sitio y construcción. Una vez en operación se manejarán los residuos conforme lo establece la Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos.	
A-024	Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable.
Dentro del capítulo de medidas de mitigación se describen todas las acciones y actividades que el proyecto contempla llevar a cabo para la eliminación de grasas, aceites, emisiones atmosféricas, hidrocarburos y ruidos provenientes de la maquinaria en uso en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto; además de las concernientes al cambio climático.	
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.
De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.	
A-026	Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.
De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.	
A-027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.
En la playa solo se pretende la colocación del arranque del andador que permitirá el acceso a los paláfitos	

marinos que fungirán como áreas de relajación; así como la existencia de infraestructura fácilmente desmontable la cual consistirá en palapas, camastros y sillas para asolearse los turistas. Infraestructura que por prácticas de la promotora será retirada y colocada diariamente en el sitio por lo que no se prevé algún impacto adicional en el proyecto a causa de esta acción.	
A-028	Promover las medidas necesarias para que la instalación de infraestructura de ocupación permanente sobre el primero o segundo cordón de dunas evite generar efectos negativos sobre su estructura o función ecosistémica.
El área del proyecto se encuentra en una zona de playa arenosa, de profundidad somera, por lo que no cuenta con un área de dunas consolidada, por lo que no le aplica el criterio. No obstante ello, el proyecto pretende respetar la duna presente en el predio.	
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.
La construcción del andador, no afectará el perfil de costa, cabe señalar que se llevarán a cabo medidas de prevención y mitigación por los posibles impactos ambientales generados, como lo es el Programa de Monitoreo de Pastos Marinos.	
A-030	Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.
La construcción del andador, no afectará el perfil de costa, cabe señalar que se llevarán a cabo medidas de prevención y mitigación por los posibles impactos ambientales generados, como lo es el Programa de Monitoreo de Pastos Marinos.	
A-031	Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.
No se afectarán en ningún las características naturales de las barras arenosas que limitan los ecosistemas lagunares, en virtud de que no se tiene presencia de sistema lagunar dentro o en la cercanía del predio del proyecto.	
A-032	Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras.
La colocación del andador rústico no incide en los procesos de erosión costera local, debido a que éste se llevará a cabo con materiales de la región.	
A-033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.
De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.	
A-034	NO APLICA
A-035	
A-036	
A-037	Promover la generación energética por medio de energía solar.
De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.	
A-038	Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.
De acuerdo a la ubicación y características propias del proyecto, este criterio no le aplica.	
A-039	Promover la reducción del uso de agroquímicos sintéticos a favor del uso de mejoradores orgánicos.
NO APLICA	
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.
El proyecto no contempla este tipo de actividades en ninguna de sus etapas.	
A-041	NO APLICA
A-042	
A-043	
A-044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.
El proyecto no contempla este tipo de actividades en ninguna de sus etapas.	
A-045	NO APLICA

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.
El proyecto no contempla este tipo de actividades en ninguna de sus etapas.	
A-047	NO APLICA
A-048	Contribuir a redimensionar y ajustar las flotas pesqueras y los esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación
De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.	
A-049	Contribuir a la construcción, modernización y ampliación de la infraestructura portuaria de apoyo a la producción pesquera y turística para embarcaciones menores.
De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.	
A-050	Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales.
De acuerdo a la ubicación y las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.	
A-051	Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación.
De acuerdo a la ubicación y las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.	
A-052	Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono.
De acuerdo a la ubicación y características propias del proyecto, este criterio no le aplica.	
A-053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.
De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.	
A-054	Promover la sustitución de tecnologías extensivas por intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.
El proyecto contempla el uso de lámparas ahorradoras de energía en los sitios donde sea necesario, además de proponer lámparas con celdas solares en las áreas jardinadas, y de conservación del proyecto.	
A-055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.
De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.	
A-056	Identificar e implementar aquellos cultivos aptos a las condiciones ambientales cambiantes.
NO APLICA	
A-057	Evitar el establecimiento de zonas urbanas en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales, zonas susceptibles de inundación y derrumbe, zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras y manglares.
De acuerdo a la ubicación del proyecto, este criterio no le aplica.	
A-058	Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.
De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.	
A-059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.
De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.	
A-060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.
Se prevé contar con un programa de protección civil y con un programa de contingencias ambientales. Ello, con independencia de que la promotora formará parte de los comités locales de atención a eventos hidrometeorológicos regionales.	
A-061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.
De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.	
A-062	Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.
Durante la construcción y operación del proyecto se producirán cantidades mínimas de residuos peligrosos, los cuales serán dispuestos, en su caso, a través de los servicios de una empresa especializada en el manejo, transporte y disposición de este tipo de residuos. Se exigirá a los contratistas que hacerse cargo del manejo y disposición de los residuos peligrosos que generen durante la etapa de preparación del sitio y construcción	

cumpliendo con las formalidades exigibles por Ley. Una vez en operación se manejarán los residuos conforme lo establece la Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos.	
A-063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.
La generación de aguas residuales provenientes de los servicios, serán conducidas por el sistema de drenaje hacia la PTAR y dichas aguas serán utilizadas para riego y servicios en general. Así mismo se instalarán sanitarios, regaderas y llaves ahorradoras de agua.	
A-064	Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.
La generación de aguas residuales provenientes de los servicios, serán conducidas por el sistema de drenaje hacia la PTAR. Así mismo se instalarán sanitarios, regaderas y llaves ahorradoras de agua.	
A-065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.
La generación de aguas residuales provenientes de los servicios, serán conducidas por el sistema de drenaje hacia la PTAR. Así mismo se instalarán sanitarios, regaderas y llaves ahorradoras de agua.	
A-066	Incrementar la capacidad de tratamiento de las plantas para dar tratamiento terciario a los efluentes e inyectar aguas de mayor calidad al manto freático en apoyo, en su caso, a la restauración de humedales.
Con la construcción de la PTAR la cual se ubicará en el área de servicios del proyecto, se dará cumplimiento a la presente acción.	
A-067	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.
El proyecto no considera la canalización del drenaje pluvial. Parte de las aguas pluviales serán colectadas y utilizada para el riego de jardines y/o usarse para el inodoro. Las restantes de manera natural se infiltrarán en el terreno, considerando el gran porcentaje de áreas permeables que se mantendrán en el predio.	
A-068	Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera.
Los residuos sólidos generados serán almacenados en un sitio de confinamiento temporal, su recolección consistirá en colocarlos en un tambor plástico, con tapa, y trasladarlos al sitio de disposición final como residuo de tipo municipal, en donde esta autoridad lo indique. Durante la construcción y operación del proyecto se producirán cantidades mínimas de residuos peligrosos, los cuales serán dispuestos, en su caso, a través de los servicios de una empresa especializada en el manejo, transporte y disposición de este tipo de residuos. Se exigirá a los contratistas que hacerse cargo del manejo y disposición de los residuos peligrosos que generen durante la etapa de preparación del sitio y construcción. Una vez en operación se manejarán los residuos conforme lo establece la Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos.	
A-069	Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar.
En ningún momento se dispondrán residuos al mar y se verificará que los trabajadores no arrojen ningún tipo de sustancia o residuo directamente al suelo o al mar.	
A-070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.
Los residuos sólidos generados serán almacenados en un sitio de confinamiento temporal, su recolección consistirá en colocarlos en un tambor plástico, con tapa, y trasladarlos al sitio de disposición final como residuo de tipo municipal, en donde esta autoridad lo indique.	
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 de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.
El proyecto da cumplimiento en todo momento a las restricciones urbanas establecidas por el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Puerto Morelos, instrumento que rige el diseño del proyecto en evaluación, en virtud de que no se sobrepasan los valores máximos permitidos por el instrumento de mérito.	
A-072	Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos.

El proyecto da cumplimiento en todo momento a las restricciones urbanas establecidas por el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Puerto Morelos, instrumento que rige el diseño del proyecto en evaluación, en virtud de que no se sobrepasan los valores máximos permitidos por el instrumento de mérito.	
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.
De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.	
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.
De acuerdo a las características propias del proyecto, este criterio no le aplica.	
A-075 a A-100	NO APLICA.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez

El predio del proyecto se encuentra inmerso en la Unidad de Gestión Ambiental número 28 denominada Centro de Población Puerto Morelos, cuyos usos y parámetros son los siguientes:

	POLÍTICA AMBIENTAL	APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE
UGA 28	Recursos y procesos prioritarios	Suelo, Manglares, Vaso regulador de flujos, Biodiversidad
	Parámetros de aprovechamiento	Sujeto a lo establecido en su Programa de Desarrollo Urbano Vigente.
	Usos Compatibles	Los que se establezcan en su Programa de Desarrollo Urbano Vigente.
	Usos Incompatibles	Los que se establezcan en su Programa de Desarrollo Urbano Vigente.

A continuación, se mencionan los Criterios Ecológicos aplicables a la UGA 28 donde se encuentra inmerso el proyecto:

URB 1	En tanto no existan sistemas municipales para la conducción y tratamiento de las aguas residuales municipales, los promoventes de nuevos proyectos, de hoteles, fraccionamientos, condominios, industrias y similares, deberán instalar y operar por su propia cuenta, sistemas de tratamiento y reciclaje de las aguas residuales, ya sean individuales o comunales, para satisfacer las condiciones particulares que determinen las autoridades competentes y las normas oficiales mexicanas aplicables en la materia.
La conducción y tratamiento de las aguas residuales se realizará dentro del mismo predio y se prevé usar el agua como riego de áreas verdes.	
URB 2	A fin de evitar la contaminación ambiental y/o riesgos a la salud pública y sólo en aquellos casos excepcionales en que el tendido de redes hidrosanitarias no exista, así como las condiciones financieras, socioeconómicas y/o topográficas necesarias para la introducción del servicio lo ameriten y justifiquen, la autoridad competente en la materia podrá autorizar a persona físicas el empleo de biodigestores para que en sus domicilios particulares se realice de manera permanente un tratamiento de aguas negras domiciliarias. Estos sistemas deberán estar aprobados por la autoridad ambiental competente.

La conducción y tratamiento de las aguas residuales se realizará dentro del mismo predio y se prevé usar el agua como riego de áreas verdes.	
URB 3	En zonas que ya cuenten con el servicio de drenaje sanitario el usuario estará obligado a conectarse a dicho servicio. En caso de que a partir de un dictamen técnico del organismo operador resulte no ser factible tal conexión, se podrán utilizar sistemas de tratamiento debidamente certificados y contar con la autorización para las descargas por la CONAGUA.
La conducción y tratamiento de las aguas residuales se realizará dentro del mismo predio y se prevé usar el agua como riego de áreas verdes.	
URB 4	Los sistemas de producción agrícola intensiva (invernaderos, hidroponía y viveros) que se establezcan dentro de los centros de población deben reducir la pérdida del agua de riego, limitar la aplicación de agroquímicos y evitar la contaminación de los mantos freáticos.
Debido a que el proyecto que se analiza no consiste en un sistema de producción agrícola intensiva como invernaderos, hidroponía o viveros, al análisis de vinculación del proyecto no aplica al presente criterio ecológico.	
URB 5	En el caso de los campos de golf a usos de suelo similares que requieran la aplicación de riegos con agroquímicos solo aguas residuales tratadas, deberán contar con la infraestructura necesaria para optimización y reciclaje de agua, evitando en toda la contaminación al suelo, cuerpos de agua y mantos freáticos.
Dadas las características de las obras y actividades del proyecto, no aplica al presente criterio ecológico.	
URB 6	Los proyectos de campos deportivos y/o de golf, así como las áreas jardinadas de los desarrollos turísticos deberán minimizar el uso de fertilizantes y/o pesticidas químicos para evitar riesgos de contaminación.
Dadas las características de las obras y actividades del proyecto, no aplica al presente criterio ecológico.	
URB 7	No se permite la disposición de aguas residuales sin previo tratamiento hacia los cuerpos de agua, zonas inundables y/o al suelo y subsuelo, por lo que se promoverá que se establezca un sistema integral de drenaje y tratamiento de aguas residuales.
Durante la etapa de operación del proyecto las aguas residuales serán colectadas y conducidas a una planta de tratamiento del proyecto, la cual será instalada en el área de servicios del proyecto y ocupará una superficie aproximada de 60 m ² , con una capacidad para tratar 100 m ³ /día, las cuales proponemos que sea mediante el proceso aerobio, donde se llevará a cabo el proceso de oxidación; mediante la metabolización de la materia orgánica y la biosíntesis de nuevos microorganismos.	
URB 8	En las zonas urbanas y sus reservas del Municipio de Benito Juárez se deberán establecer espacios jardinados que incorporen elementos arbóreos y arbustivos de especies nativas.
Este criterio es dirigido a las autoridades o concesionarios que pretendan desarrollar proyectos urbanos, en los que deberán de incluir espacios jardinados. Por lo anterior, el contenido de este criterio resulta no vinculante con el proyecto analizado	
URB 9	Para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en las zonas urbanas, mejorar el paisaje, proteger las zonas de infiltración de aguas y recarga de mantos acuíferos, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, deben existir parques y espacios recreativos que cuenten con elementos arbóreos y arbustivos y cuya separación no será mayor a un km entre dichos parques.
Por su naturaleza al proyecto, no le corresponde ninguna de las obligaciones descritas en el presente criterio ecológico, por lo cual no aplica al presente análisis de impacto ambiental.	
URB 10	Los cenotes, rejolladas inundables y cuerpos de agua presentes en los centros de población deben formar parte de las áreas verdes, asegurando que la superficie establecida para tal destino del suelo garantice el mantenimiento de las condiciones ecológicas de dichos ecosistemas.
En el predio del proyecto no existe la presencia de cenotes, rejolladas inundables y cuerpos de agua, por lo que, no aplica al presente análisis de impacto ambiental este criterio ecológico.	
URB 11	Para el ahorro del recurso agua, las nuevas construcciones deberán implementar tecnologías que aseguren el ahorro y uso eficiente del agua.
El diseño del proyecto cuenta con un variado repertorio de tecnologías modernas, dirigidas especialmente al ahorro del agua. Entre las más relevantes se encuentran las siguientes: • Aprovechamiento de agua pluvial. Se captará en una línea independiente los drenajes de agua pluviales de azoteas y balcones las cuales serán	

dirigidas a la cisterna de agua dura de los departamentos, la cual se aprovechará para riego y lo sobrante se tratará y se utilizará en el edificio. <input type="checkbox"/> Se instalarán WC de tipo tanque chico para su ahorro de agua durante la descarga.	
URB 12	En las plantas de tratamiento de aguas residuales y de desactivación de lodos deberán implementarse procesos para la disminución de olores y establecer franjas de vegetación arbórea de al menos 15 m de ancho que presten el servicio de barreras dispersantes de malos olores dentro del predio que se encuentren dichas instalaciones.
Durante la etapa de operación del proyecto las aguas residuales serán colectadas y conducidas a una planta de tratamiento del proyecto, la cual será instalada en el área de servicios del proyecto y ocupará una superficie aproximada de 60 m ² , con una capacidad para tratar 100 m ³ /día, las cuales proponemos que sea mediante el proceso aerobio, donde se llevará a cabo el proceso de oxidación; mediante la metabolización de la materia orgánica y la biosíntesis de nuevos microorganismos.	
URB 13	La canalización del drenaje pluvial hacia espacios verdes, cuerpos de agua superficiales o pozos de absorción, debe realizarse previa filtración de sus aguas con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos, u otros que garanticen la retención de sedimentos y contaminantes. Dicha canalización deberá ser autorizada por la Comisión Nacional del Agua.
El proyecto contará con las factibilidades emitidas por la Comisión Nacional del Agua, con base al proyecto de las instalaciones para el agua potable y el alcantarillado, de acuerdo a la normatividad vigente de esta comisión. En estas calificaciones se incluye la red de drenaje pluvial para su aprobación.	
URB 14	Los crematorios deberán realizar un monitoreo y control de sus emisiones a la atmósfera.
Por la naturaleza del proyecto, no aplica al presente análisis de impacto ambiental este criterio ecológico.	
URB 15	Los cementerios deberán impermeabilizar paredes y piso de las fosas, con el fin de evitar contaminación al suelo, subsuelo y manto freático.
Por la naturaleza del proyecto, no aplica al presente análisis de impacto ambiental este criterio ecológico.	
URB 16	Los proyectos en la franja costera dentro de las UGA urbanas deberán tomar en cuenta la existencia de las bocas de tormenta que de manera temporal desaguan las zonas sujetas a inundación durante la ocurrencia de lluvias extraordinarias o eventos ciclónicos. Por ser tales sitios zonas de riesgo, en los espacios públicos y privados se deben de realizar obras de ingeniería permanentes que en una franja que no será menor de 20 m conduzcan y permitan el libre flujo que de manera natural se establezca para el desagüe.
Dentro de los límites del predio del proyecto o en sus colindancias, nunca se ha registrado la apertura de una boca de tormenta; por lo que, no aplica al presente análisis de impacto ambiental este criterio ecológico.	
URB 17	Serán susceptible de aprovechamiento los recursos biológicos forestales, tales como semilla, que generen los arboles urbanos, con fines de propagación por parte de particulares, mediante la autorización de colecta de recursos biológicos forestales.
Por la naturaleza del proyecto, no requiere del aprovechamiento de recursos biológicos forestales, tales como semilla, con fines de propagación, por lo que no se requerirá de autorización de colecta de recursos biológicos forestales. Por lo anterior, no aplica al presente análisis de impacto ambiental este criterio ecológico.	
URB 18	Adicional a los sitios de disposición final autorizados de RSU, se debe contar con un área de acopio y retención de Residuos Especiales, en caso de contingencia, a fin de evitar que se introduzcan en la(s) celda(s).
El contenido de este criterio no aplica al análisis del proyecto, ya que se refiere a los rellenos sanitarios. Sin embargo, dentro del proyecto se cuenta con un área especialmente diseñada para el confinamiento temporal de sustancias peligrosas, de manera que se garantice la protección del suelo, el acuífero y los ecosistemas del área en caso de un derrame accidental. Estos residuos serán retirados periódicamente por empresas especializadas en el manejo y disposición de sustancias peligrosas, para evitar que lleguen a los rellenos sanitarios.	
URB 19	La autorización emitida por la autoridad competente para la explotación de bancos de materiales pétreos deberá sustentarse en los resultados provenientes de estudios de mecánica de suelos y geohidrológicos que aseguren que no existan afectaciones irreversibles al recurso agua, aun en los casos de afloramiento del acuífero para extracción debajo del manto freático. Estos estudios deberán establecer claramente cuáles serán las medidas de mitigación aplicables al proyecto y los parámetros y periodicidad para realizar el monitoreo que tendrá que realizarse durante todas las etapas del proyecto, incluyendo las actividades de la etapa de abandono.

Por la naturaleza del presente proyecto, este criterio no aplica al análisis de impacto ambiental.	
URB 20	Con el objeto de integrar cenotes, rejolladas, cuevas y cavernas a las áreas públicas urbanas, se permite realizar un aclareo, poda y modificación de vegetación rastrera y arbustiva presente, respetando en todo momento los elementos arbóreos y vegetación de relevancia ecológica, así como la estructura geológica de estas formaciones.
En el predio propuesto para la realización del presente proyecto, no se presentan cenotes, rejolladas inundables, cavernas u otro tipo de estructuras cársticas.	
URB 21	Los bancos de materiales autorizados deben respetar una zona de amortiguamiento que consiste en una barrera vegetal alrededor del mismo, conforme lo señala el Decreto 36, del Gobierno del Estado; y/o la disposición jurídica que la sustituya.
Por la naturaleza del presente proyecto, este criterio no aplica al análisis de impacto ambiental.	
URB 22	Para evitar la contaminación del suelo y subsuelo, en las actividades de extracción y exploración de materiales pétreos deberán realizarse acciones de acopio, separación, utilización y disposición final de cualquier tipo de residuos generados, en el marco de lo que establezcan las disposiciones jurídicas aplicables.
Por la naturaleza del presente proyecto, este criterio no aplica al análisis de impacto ambiental.	
URB 23	Para reincorporar las superficies afectadas por extracción de materiales pétreos a las actividades económicas del municipio, deberá realizarse la rehabilitación de dichas superficies en congruencia con los usos que prevean los instrumentos de planeación vigentes para la zona.
Por la naturaleza del presente proyecto, este criterio no aplica al análisis de impacto ambiental.	
URB 24	Los generadores de Residuos de Manejo Especial y los Grandes Generadores de Residuos Sólidos Urbanos deberán contar con un plan de manejo de los mismos, en apego a la normatividad vigente en la materia.
Durante la etapa de preparación del sitio, así como las demás etapas del proyecto se contempla la aplicación de un Programa de Manejo Integral de Residuos con el que se llevará a cabo un adecuado manejo de los residuos sólidos y líquidos derivados de la construcción del proyecto.	
URB 25	Para el caso de fraccionamientos habitacionales, el fraccionador deberá construir a su cargo y entregar al Ayuntamiento por cada 1000 viviendas previstas en el proyecto de fraccionamiento, parque o parques públicos recreativos con sus correspondientes áreas jardinadas y arboladas con una superficie mínima de 5,000 metros cuadrados, mismos que podrán ser relacionados a las áreas de donación establecidas en la legislación vigente en la materia. Tratándose de fracciones en el número de viviendas previstas en el fraccionamiento, las obras de equipamiento urbano serán proporcionales, pudiéndose construir incluso en predios distintos al fraccionamiento.
El proyecto contemplado no es un fraccionamiento por lo tanto esta disposición no le es aplicable.	
URB 26	En las etapas de crecimiento de la mancha urbana considerada por el PDU, para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en la zonas urbanas, mejorar el paisaje, proteger las zonas de infiltración de aguas y recarga de mantos acuíferos, favorecer la función de barrera contra ruido, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, los fraccionamientos deben incorporar áreas verdes que contribuyan al Sistema Municipal de Parques, de conformidad con la normatividad vigente en la materia.
Por la naturaleza del presente proyecto, este criterio no aplica al análisis de impacto ambiental.	
URB 27	La superficie ocupada por equipamiento en las áreas verdes no deberá exceder de un 30% del total de la superficie cada una de ellas.
Por la naturaleza del presente proyecto, este criterio no aplica al análisis de impacto ambiental.	
URB 28	Para evitar las afectaciones por inundaciones, se prohíbe el establecimiento de fraccionamientos habitacionales, así como de infraestructura urbana dentro del espacio excavado de las sascaberas en desuso y en zonas en donde los estudios indiquen que existe el riesgo de inundación (de acuerdo al Atlas de Riesgos del municipio y/o del estado).
Por la naturaleza del presente proyecto, este criterio no aplica al análisis de impacto ambiental.	
URB 29	En la construcción de fraccionamientos dentro de las áreas urbanas, se permite la utilización del material pétreo que se obtenga de los cortes de nivelación dentro del predio. El excedente de los materiales extraídos que no sean utilizados deberá disponerse en la forma indicada por la autoridad competente en la materia.

Por la naturaleza del presente proyecto, este criterio no aplica al análisis de impacto ambiental.	
URB 30	En zonas inundables, se deben mantener las condiciones naturales de los ecosistemas y garantizar la conservación de las poblaciones silvestres que la habitan. Por lo que las actividades recreativas de contemplación deben ser promovidas y las actividades de aprovechamiento extractivo y de construcción deben ser condicionadas.
Dentro de los límites del predio del proyecto no se presenta un humedal que forme parte de la cuenca de inundación que se extiende por toda la región; por lo que, este criterio no aplica al análisis de impacto ambiental.	
URB 31	Las áreas destinadas a la conservación de la biodiversidad y/o del agua que colinden con las áreas definidas para los asentamientos humanos, deberán ser los sitios prioritarios para ubicar los ejemplares de plantas y animales que sean rescatados en el proceso de eliminación de la vegetación.
Para el desarrollo del proyecto, no se realizarán actividades de desmonte que requiera rescates de plantas o animales, debido a que el predio propuesto para su sembrado se encuentra completamente desprovisto de vegetación forestal. Por lo anterior, este criterio no aplica al presente análisis de vinculación.	
URB 32	Deberá preverse un mínimo de 50% de la superficie de los espacios públicos jardinados para que tengan vegetación natural de la zona y mantener todos los árboles nativos que cuenten con DAP mayores de 15 cm, en buen estado fitosanitario y que no representen riesgo de accidentes para los usuarios.
Por la naturaleza del presente proyecto, este criterio no aplica al análisis de impacto ambiental.	
URB 33	Deberán establecerse zonas de amortiguamiento de al menos 50 m alrededor de las zonas industriales y centrales de abastos que se desarrollen en las reservas urbanas. Estas zonas de amortiguamiento deberán ser dotados de infraestructura de parque público.
Por la naturaleza del presente proyecto, este criterio no aplica al análisis de impacto ambiental.	
URB 34	En los programas de rescate de fauna silvestre que deben elaborarse y ejecutarse con motivo de la eliminación de la cobertura vegetal de un predio, se deberá incluir el sitio de reubicación de los ejemplares, aprobado por la autoridad ambiental competente.
Para el desarrollo del proyecto, no se realizarán actividades de desmonte que requiera rescates de plantas o animales, debido a que el predio propuesto para su sembrado se encuentra actualmente completamente desprovisto de vegetación forestal. Por lo anterior, este criterio no aplica al presente análisis de vinculación.	
URB 35	No se permite introducir o liberar fauna exótica en parques y/o áreas de reservas urbanas.
Por la naturaleza del presente proyecto, este criterio no aplica al análisis de impacto ambiental.	
URB 36	Las áreas con presencia de ecosistemas de manglar dentro de los centros de población deberán ser consideradas como Áreas de Preservación Ecológica para garantizar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales que proveen por lo que no podrán ser modificadas, con el fin de proporcionar una mejor calidad de vida para los habitantes del municipio; con excepción de aquellas que cuenten previamente con un plan de manejo autorizado por la autoridad ambiental competente.
En el predio del proyecto no se tiene la presencia de ecosistemas de manglar, que pudieran verse afectado por la realización del mismo; por lo que, este criterio no aplica al análisis de impacto ambiental.	
URB 37	Para minimizar los impactos ambientales y el efecto de borde sobre los ecosistemas adyacentes a los centros urbanos, la ocupación de nuevas reservas territoriales para el desarrollo urbano solo podrá realizarse cuando se haya ocupado el 85% del territorio de la etapa de desarrollo urbano previa.
Por la naturaleza del presente proyecto, este criterio no aplica al análisis de impacto ambiental.	
URB 38	Las áreas verdes de los estacionamientos descubiertos públicos y privados deben ser diseñadas en forma de camellones continuos y deberá colocarse por lo menos un árbol por cada dos cajones de estacionamiento.
Se dará cumplimiento al presente criterio ecológico, llevando a cabo la siembra de árboles por cajón de estacionamiento.	
URB 39	Los predios colindantes con los humedales deberán tener áreas de vegetación preferentemente nativa que permitan el tránsito de la vida silvestre hacia otros manchones de vegetación. Los predios colindantes en el Sur del área natural protegida Manglares de Nichupté (ANPLN) deberán mantener su cubierta vegetal para favorecer el tránsito de fauna. Se deberán realizar obras que permitan la comunicación de la fauna entre el ANPLN, el área de vegetación nativa

	con la que colinda en su límite Sur, para tal efecto se deberán realizar las obras necesarias en la carretera que las divide para que la fauna pueda transitar entre ambos terrenos sin que pueda ser atropellada.
El predio del proyecto no colinda con predios con existencia de humedales, asimismo, no se tiene colindancia con el ANPLN; por lo que, el presente criterio no aplica al análisis de impacto ambiental.	
URB 40	En las previsiones de crecimiento de las áreas urbanas colindantes con las ANP's, se deberán mantener corredores biológicos que salvaguarden la conectividad entre los ecosistemas existentes.
Este criterio aplica para los planes de crecimiento de las áreas urbanas promovidas por las autoridades municipales, por otro lado, el proyecto se encuentra inmerso en el Área Natural Protegida de carácter de Parque Nacional denominada "Arrecife de Puerto Morelos", cabe señalar que con las obras y actividades del proyecto, de manera particular con la construcción del andador, no se verá afectado algún corredor biológico, cabe señalar que se llevarán a cabo medidas de prevención y mitigación por los posibles impactos ambientales generados, como lo es el Programa de Monitoreo de Pastos Marinos.	
URB 41	Los proyectos urbanos deberán reforestar camellones y áreas verdes colindantes a las ANP's y parques municipales deberán reforestar con especies nativas que sirvan de refugio y alimentación para la fauna silvestre, destacando el chicozapote (<i>Manilkara zapota</i>), la guaya (<i>Talisia olivaeformis</i>), capulín (<i>Muntingia calabura</i>), <i>Ficus spp</i> , entre otros.
Para la ejecución del proyecto, se prevé llevar a cabo acciones de reforestación y conservación de las áreas verdes en una superficie de 1,018.3 m ² con especies nativas de la región.	
URB 42	Los desarrollos turísticos y/o habitacionales deberán garantizar la permanencia del hábitat y las poblaciones de mono araña Ateles geoffroyi, mediante la regulación de los horarios de uso del sitio, mantenimiento de la disponibilidad natural de alimento y sitios de pernocta y de reproducción, así como con otras acciones que sean necesarias.
En la zona que rodea el predio donde se desplanta el proyecto no se reporta la presencia de mono araña, por lo cual no se encuentra representado en la zona de interés.	
URB 43	Las áreas verdes y en las áreas urbanas de conservación, deberán contar con el equipamiento adecuado para evitar la contaminación por residuos sólidos, ruido, aguas residuales y fecalismo al aire libre.
Para la ejecución del proyecto, se prevé llevar a cabo acciones de reforestación y conservación en una superficie de 1,018.3 m ² con especies nativas de la región, se evitará en todo momento la contaminación por residuos sólidos, ruido, aguas residuales y fecalismo al aire libre.	
URB 44	Las autorizaciones municipales para el uso de suelo en los predios colindantes a la zona federal marítimo terrestre y las concesiones de zona federal marítimo terrestre otorgadas por la Federación, deberán ser congruentes con los usos de suelo de la zona que expida el Estado o Municipio.
En ambos casos los usos de suelo son turísticos, aptos para las actividades recreativas.	
URB 45	Para recuperar el paisaje y compensar la pérdida de vegetación en las zonas urbanas, en las actividades de reforestación designadas por la autoridad competente, se usarán de manera prioritaria especies nativas acordes a cada ambiente.
Para la ejecución del proyecto, se prevé llevar a cabo acciones de reforestación y conservación de las áreas verdes en una superficie de 1,018.3 m ² con especies nativas de la región.	
URB 46	El establecimiento de actividades de la industria concretera y similares debe ubicarse a una distancia mínima de 500 metros del asentamiento humano más próximo y debe contar con barreras naturales perimetrales para evitar la dispersión de polvos.
Por la naturaleza del presente proyecto, este criterio no aplica al análisis de impacto ambiental.	
URB 47	Se establecerán servidumbres de paso y accesos a la zona federal marítimo terrestre y el libre paso por la zona federal a una distancia máxima de 1000 metros entre estos accesos, de conformidad con la Ley de Bienes Nacionales y el Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar.
Por la naturaleza del presente proyecto, este criterio no aplica al análisis de impacto ambiental; sin embargo, el proyecto respetará los actuales accesos a la playa que se cuentan en la zona, mismos que están debidamente indicados por las autoridades municipales. En ningún momento se obstruirá el paso a la Zona Federal Marítimo Terrestre a los turistas y personas en general.	

URB 48	En las áreas de aprovechamiento proyectadas se debe 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.
Por la naturaleza del presente proyecto, este criterio no aplica al análisis de impacto ambiental.	
URB 49	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.
En la Zona Federal colindante con el predio del proyecto, no se tienen registrados anidaciones de ninguna especie de tortuga marina. Sin embargo, se contempla monitorear continuamente la zona de playa a fin de detectar la posible llegada de alguna tortuga y en caso de presentarse la anidación, la empresa se coordinará con alguna de las organizaciones no gubernamentales presentes en la zona, o/y con la autoridad competente para su protección y conservación.	
URB 50	Las especies recomendadas para la reforestación de dunas son: plantas rastreras: <i>Ipomea pes-caprae</i> , <i>Sesuvium portulacastrum</i> , herbáceas: <i>Ageratum littorale</i> , <i>Erithalis fruticosa</i> ; arbustos: <i>Tournefortia gnaphalodes</i> , <i>Suriana maritima</i> y <i>Coccoloba uvifera</i> ; y palmas: <i>Thrinax radiata</i> , <i>Coccothrinax readii</i> .
Las obras de construcción para el proyecto, no contemplan la reforestación de duna costera.	
URB 51	La selección de sitios para la rehabilitación de dunas y la creación infraestructura de retención de arena deberá tomar en cuenta los siguientes criterios: <ul style="list-style-type: none"> • Que haya evidencia de la existencia de dunas en los últimos 20 años. • Que los vientos prevalecientes soplen en dirección a las dunas. • Que existan zonas de dunas pioneras (embrionarias) en la playa en la que la arena esté constantemente seca, para que constituya la fuente de aportación para la duna. • Las cercas de retención deberán ser biodegradables, con una altura aproximada de 1.2 m y con 50% de porosidad y ubicadas en paralelo a la costa. • Las dunas rehabilitadas deberán ser reforestadas.
Durante las etapas de construcción y operación del proyecto no se tiene contemplada la rehabilitación de la zona de duna costera, sin embargo, se tendrá en cuenta lo indicado en este criterio en caso de que se requiera de reforzar las obras de protección costera.	
URB 52	En las playas de anidación de tortugas marinas se deben realizar las siguientes medidas precautorias: <ul style="list-style-type: none"> • Evitar la remoción de la vegetación nativa y la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación. • Favorecer y propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación. • Retirar de la playa, durante la temporada de anidación, cualquier objeto movable que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías. • Eliminar, reorientar o modificar cualquier instalación o equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa de anidación o cause resplandor detrás de la vegetación costera, durante la época de anidación y emergencia de crías de tortuga marina. • Orientar los tipos de iluminación que se instalen cerca de las playas de anidación, de tal forma que su flujo luminoso sea dirigido hacia abajo y fuera de la playa, usando alguna de las siguientes medidas para la mitigación del impacto: <ol style="list-style-type: none"> a) Luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas. b) Focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente. c) Fuentes de luz de coloración amarilla o roja, tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión. • Tomar medidas para mantener fuera de la playa de anidación, durante la temporada de anidación, el tránsito vehicular y el de cualquier animal doméstico que pueda perturbar o lastimar a las hembras, nidadas y crías. Sólo pueden circular los vehículos destinados para tareas de monitoreo y los correspondientes para el manejo y protección de las tortugas marinas, sus nidadas y crías.
En las playas adyacentes al proyecto no se han registrado actividad de arribo o anidación de tortugas marinas.	

Sin embargo, durante las temporadas de anidación, las playas se toman en cuenta las recomendaciones descritas en el presente criterio ecológico.	
URB 53	Las obras y actividades que son susceptibles de ser desarrolladas en las dunas costeras deberán evitar la afectación de zonas de anidación y de agregación de especies, en particular aquellas que formen parte del hábitat de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Durante la operación del proyecto se tomarán en cuenta estos aspectos precautorios en la playa adyacente durante las temporadas de migración de algunas especies de fauna.	
URB 54	En las dunas no se permite la instalación de tuberías de drenaje pluvial, la extracción de arena, ni ser utilizadas como depósitos de la arena o sedimentos que se extraen de los dragados que se realizan para mantener la profundidad en los canales de puertos, bocas de lagunas o lagunas costeras.
Las obras de construcción que se proponen en el proyecto, no contemplan la instalación de tuberías de drenaje pluvial en la duna arenosa, la extracción de arena, ni ser utilizadas como depósitos de la arena producto de dragados. Se reitera que en el predio en cuestión no hay vegetación de duna.	
URB 55	La construcción de infraestructura permanente o temporal debe quedar fuera de las dunas pioneras (embrionarias).
Debido a que las nuevas obras de construcción que se proponen en el proyecto, se realizarán sobre el terreno sin vegetación que ha sido descrito anteriormente, no se requerirá de la ocupación de áreas naturales adicionales para su realización. Para el caso de la construcción del andador, cabe señalar que, no se verá afectado algún ecosistema de dunas, cabe señalar que se llevarán a cabo medidas de prevención y mitigación por los posibles impactos ambientales generados, como lo son las acciones de reforestación con especies nativas de la región.	
URB 56	En las dunas primarias podrá haber construcciones de madera o material degradable y piloteadas (p.e. casas tipo palafito o andadores), detrás de la cara posterior del primer cordón y evitando la invasión sobre la corona o cresta de estas dunas. El pilotaje deberá ser superficial (hincado a golpes), no cimentado y deberá permitir el crecimiento de la vegetación, el transporte de sedimentos y el paso de fauna, por lo que se recomienda que tenga al menos un metro de elevación respecto al nivel de la duna. Esta recomendación deberá revisarse en regiones donde hay fuerte incidencia de huracanes, ya que en estas áreas constituyen un sistema importante de protección, por lo que se recomienda, después de su valoración específica, dejar inalterada esta sección del sistema de dunas.
Debido a que las nuevas obras de construcción que se proponen en el proyecto, se realizarán sobre el terreno sin vegetación que ha sido descrito anteriormente, no se requerirá de la ocupación de áreas naturales adicionales para su realización. Por lo anterior, no se contempla obra nueva sobre las dunas dado que no existe este tipo de vegetación en el predio.	
URB 57	La restauración de playas deberá realizarse con arena que tenga una composición química y granulometría similar a la de la playa que se va a rellenar. El material arenoso que se empleará en la restauración de playas deberá tener la menor concentración de materia orgánica, arcilla y limo posible para evitar que el material se consolide formando escarpes pronunciados en las playas por efecto del oleaje.
Por su naturaleza las obras de construcción que se proponen en el proyecto, no se contempla la restauración de dunas ni playas arenosas. Por lo anterior, este criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.	
URB 58	Se prohíbe la extracción de arena en predios ubicados sobre la franja litoral del municipio con cobertura de matorral costero.
Por su naturaleza las obras de construcción que se proponen en el proyecto, el cual no se contempla la extracción de arena, este criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.	
URB 59	En las áreas verdes los residuos vegetales producto de las podas y deshierbes deberán incorporarse al suelo después de su composteo. Para mejorar la calidad del suelo y de la vegetación.
Durante la operación del proyecto, se tomará en cuenta el contenido de este criterio para el aprovechamiento de los residuos vegetales producto de las podas y deshierbes de las áreas verdes.	

El predio del proyecto se encuentra regulado por el **Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Puerto Morelos 2008-2023**, tal y como se explicó con anterioridad se deberá considerar el edicto publicado el día 29 de agosto del 2018 en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo, Tomo II, número 113 extraordinario, donde se autoriza el cambio de uso de suelo del predio ubicado en la supermanzana 02, manzana 25, lote 01, Avenida Javier Rojo Gómez, en el Municipio de Puerto Morelos, Quintana Roo, donde se pretende desarrollar el proyecto denominado **“The Fives Puerto Morelos”**. En dicho resolutivo se aprueba el **cambio de uso de suelo de Habitacional Multifamiliar Densidad Media (Clave H2-M) a Turístico Hotelero Medio (clave THM)** tal como se muestra a continuación.

donde se pretende desarrollar el proyecto denominado "The Fives Puerto Morelos", para el cual de acuerdo a las necesidades del mismo, se contempla cambiar el uso de suelo de Habitacional Multifamiliar Densidad Media (Clave H2-M) a Turístico Hotelero Medio (clave THM), y la modificación de densidad a 410 cuartos por hectárea o 331 viviendas por hectárea, el aumento de hasta 7 niveles y una altura máxima de 23.60 metros, con un Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS) de 1.0, un Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS) de 4.2, una restricción posterior de 3.0 metros y la autorización del proyecto con 30 cajones de estacionamiento. En este dictamen se presentan las herramientas metodológicas necesarias para resolver sobre las modificaciones arriba mencionadas, lo anterior, considerando el Estudio de Impacto Urbano.

Considerando lo anterior, los parámetros urbanísticos derivado del cambio de uso de suelo aplicable al proyecto son los siguientes:

Especificaciones y lineamientos de uso de suelo Turístico Hotelero Medio THM

CONCEPTOS	LINEAMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN	
Uso de Suelo	THM	
Área Mínima del Lote	500.00 m ²	
Frente Mínimo del Lote	20.00 m ²	
Restricciones Mínimas de los Linderos	Frente	5.0 M
	Fondo	3.00 M
	Lado	3.00 M POR LADO
Alturas Máximas	Metros	23.60
	Niveles	7
Ocupación Suelo (C.O.S.)	Coef.	1.0
Uso del Suelo (C.U.S)	Coef.	4.2
Densidad Neta	410 CTOS. POR HA o 331 VIV/HA.	
Cajones de Estacionamiento permitidos para el proyecto	30 cajones	

Derivado de los parámetros urbanísticos señalados en la tabla anterior, las superficies propuestas para el proyecto son las siguientes:

Concepto	Valor máximo aplicable al uso de suelo	Proyecto sometido a evaluación
Superficie del predio	3,082.77 m ²	3,082.77 m ²
Ctos/ha	126.362	0
Viv/ha	102.0142	72 departamentos
Coefficiente de Ocupación del Suelo	3,082.77 m ²	2,064.47 m ²
Coefficiente de Utilización del Suelo	12,947.634 m ²	12,947.11 m ²

Tal y como se puede apreciar en las tablas arriba referidas, el proyecto da cumplimiento en todo momento a las restricciones urbanas establecidas y aunque se autorizan 410 viviendas en el uso de suelo THM, el proyecto solo prevé 72 departamentos, quedando por debajo de los parámetros urbanísticos aplicables.

Es importante señalar que, se tiene una superficie de 1,018.30 m² como áreas verdes y 455.24 m² serán áreas no techadas (Andadores, espejos de Agua, Alberca).

De este modo, el proyecto no se contrapone a las especificaciones del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Puerto Morelos 2008-2023, por lo cual, esa H. Autoridad no tiene limitante alguna para otorgar al promovente la autorización correspondiente en materia de impacto ambiental.

Normas Oficiales Mexicanas.

Los artículos 5° fracción V, y 36 de la LGEEPA, confieren a la Federación, por conducto de la SEMARNAT, facultades para expedir normas oficiales mexicanas en materia ambiental y para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, con sujeción al procedimiento que para dichos efectos se establece en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización. Las Normas Oficiales Mexicanas que aplican en el proceso de instrumentación del Proyecto son:

Regulación	Vinculación del Proyecto
AGUA	
NOM-001-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	<p>Durante la construcción y operación del proyecto se contempla la instalación de una planta de tratamiento de aguas residuales y de ósmosis inversa, ubicada en la zona de servicios, con una superficie aproximada de 60 m².</p> <p>Se tendrán pozos para la descarga de las aguas de rechazo del proceso de ósmosis.</p> <p>Se tramitará ante la CONAGUA el permiso de descarga respectivo. Asimismo, se realizarán muestreos y análisis de la descarga de agua residual del proyecto, tomando como referencia lo estipulado en la NOM-001-SEMARNAT-1996.</p>

Regulación	Vinculación del Proyecto
	Durante la construcción se instalarán sanitarios portátiles tipo SANIRENT a razón de uno por cada 15 trabajadores. El mantenimiento y limpieza de los sanitarios estará a cargo de la empresa que se contrate para tal fin.
NOM-002-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano y municipal.	Durante la construcción y operación del proyecto se contempla la instalación de una planta de tratamiento de aguas residuales y de ósmosis inversa, ubicada en la zona de servicios, con una superficie aproximada de 60 m ² . Se tendrán pozos para la descarga de las aguas de rechazo del proceso de ósmosis. Se tramitará ante la CONAGUA el permiso de descarga respectivo. Asimismo, se realizarán muestreos y análisis de la descarga de agua residual del proyecto, tomando como referencia lo estipulado en la NOM-001-SEMARNAT-1996.
NOM-003-SEMARNAT-1997. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.	Durante la construcción y operación del proyecto se contempla la instalación de una planta de tratamiento de aguas residuales y de ósmosis inversa, ubicada en la zona de servicios, con una superficie aproximada de 60 m ² . Se tendrán pozos para la descarga de las aguas de rechazo del proceso de ósmosis. Se tramitará ante la CONAGUA el permiso de descarga respectivo. Asimismo, se realizarán muestreos y análisis de la descarga de agua residual del proyecto, tomando como referencia lo estipulado en la NOM-001-SEMARNAT-1996 y la presente norma ya que se pretende realizar el riego con el agua tratada proveniente de la PTAR.
NOM-001-CONAGUA-2011. Sistemas de agua potable, toma domiciliaria y alcantarillado sanitario – Hermeticidad - Especificaciones y métodos de prueba.	El agua que se utilizará para las etapas de preparación del sitio y construcción, se obtendrá a través de la interconexión con el sistema de aguas de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo (CAPA). Para la obtención de agua potable, el proyecto contempla la instalación de una planta de osmosis inversa que proporcionará tratamiento al agua extraída del pozo de aprovechamiento subterráneo con los que se contará dentro del predio. Esta agua será empleada para la operación y mantenimiento del proyecto.
NOM-003-CONAGUA-1996, Requisitos durante la construcción de pozos de extracción de agua para prevenir la contaminación de acuíferos.	Se tendrá un pozo para la descarga de las aguas de rechazo del proceso de ósmosis. Se tramitará ante la CONAGUA el permiso de descarga respectivo. Asimismo, se realizarán muestreos y análisis de la descarga de agua residual del proyecto, tomando como referencia lo estipulado en la NOM-001-SEMARNAT-1996. Durante la construcción se instalarán sanitarios portátiles tipo SANIRENT a razón de uno por cada 15 trabajadores. El mantenimiento y limpieza de los sanitarios estará a cargo de la empresa que se contrate para tal fin.
RESIDUOS	

Regulación	Vinculación del Proyecto
NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Durante la construcción y operación del proyecto se producirán cantidades mínimas de residuos peligrosos, los cuales serán dispuestos, en su caso, a través de los servicios de una empresa especializada en el manejo, transporte y disposición de este tipo de residuos. Se exigirá a los contratistas que hacerse cargo del manejo y disposición de los residuos peligrosos que generen durante la etapa de preparación del sitio y construcción. Una vez en operación se manejarán los residuos conforme lo establece la Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos.
EMISIONES DE FUENTES MÓVILES	
NOM-041-SEMARNAT-2015. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Debido a que en la zona de estudio no se cuenta con un programa de verificación vehicular obligatorio (PVVO), se recomendará a los responsables del manejo de transporte, maquinaria y equipos de combustión interna que mantengan sus vehículos y maquinarias en condiciones óptimas de operación, vigilando que todos los vehículos de combustión interna, así como la maquinaria se encuentre en buenas condiciones, para que cumplan con los niveles máximos permisibles de las Normas Oficiales Mexicanas en materia de aire.
CONTAMINACIÓN POR RUIDO	
NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Debido a las características propias del proyecto, NO se contemplan actividades que implique exceder los límites máximos permisibles de la presente norma. En todo momento se deberá respetar los límites máximos permisibles de ruido perimetral de las zonas de trabajo de 68 dbA de las 06:00 hrs a las 22:00 hrs y de 65 dbA de las 22:00 hrs a las 06:00 hrs.
PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA	
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.	Se implementará una campaña coordinada por un especialista en identificación y manejo de vegetación y una brigada de personal de apoyo. Esto con la finalidad de identificar y marcar con cinta plástica, aquellos ejemplares que son susceptibles de ser rescatados, especialmente los que encuentren en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Por otra parte, los animales que se llegasen a encontrar en el lugar se alejaran una vez iniciado los trabajos, solamente los animales de lento desplazamiento serán reubicados para no interferir con sus procesos biológicos.

III.2.10. Áreas Naturales Protegidas (ANP).

Aproximadamente el 25% de la superficie total de Quintana Roo se encuentra bajo algún esquema de protección ecológica, con el propósito de conservar los recursos naturales y la impresionante diversidad biológica del Estado. Las reservas ecológicas protegidas más importantes del Estado son:

- *Área de protección de flora y fauna de Uaymil,*
- *Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an,*
- *Reserva de la Biosfera de Banco Chinchorro,*
- *Reserva Especial de la Biosfera de Isla Contoy,*

- *Parque Nacional de Tulum,*
- *Parque marino nacional Arrecifes de Cozumel,*
- ***Arrecifes de Puerto Morelos,***
- *Parque Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres,*
- *Punta Cancún y Nizuc,*
- *Unidad de evaluación y monitoreo de la biodiversidad San Felipe Bacalar,*
- *Parque urbano de Kabah,*
- *Parque natural Laguna de Chankanab,*
- *Área de protección de flora y fauna silvestre y acuática de Laguna Colombia,*
- *Zona sujeta a conservación ecológica el Santuario de manatí en la Bahía de Chetumal,*
- *Reserva privada El Edén y,*
- *Reserva de U Yumil C'Eh (El paraje del señor de los venados).*

Es importante mencionar que el proyecto se encuentra inmerso en el Área Natural Protegida de carácter Parque Nacional denominada Arrecife de Puerto Morelos, publicada en el Diario Oficial de la Federación con fecha 27 de mayo de 1999.

En el decreto del ANP en comento en su ARTÍCULO NOVENO, refiere las prohibiciones del parque nacional, el cual se cita a continuación:

(...)

ARTÍCULO NOVENO. – Dentro del parque nacional Arrecifes de Puerto Morelos, queda prohibido:

- IX. Verter o descargar contaminantes, desechos o cualquier tipo de material nocivo;*
- II. Usar explosivos;*
- III. Tirar o abandonar desperdicios en las playas;*
- IV. Emplear fungicidas, insecticidas, pesticidas y, en general, cualquier producto contaminante;*
- IX. Realizar actividades de dragado o de cualquier otra naturaleza que generen la suspensión de sedimentos o provoquen áreas con aguas fangosas o limosas dentro del área protegida o zonas aledañas;*
- VI. Instalar plataformas o infraestructura de cualquier índole que afecte las formaciones coralinas;*
- VII. Capturar especies;*
- VIII. Introducir especies vivas exóticas, y*
- IX. Extraer flora y fauna viva o muerta, así como otros elementos biogénicos, cuando se realice sin autorización y sea contrario a lo establecido en el programa de manejo.*

(...)

Derivado de lo anterior, las obras y actividades del proyecto no contravienen ninguna de las prohibiciones establecidas en el decreto del ANP, cabe señalar que, con las obras del andador no se verán afectadas formaciones coralinas, toda vez que, en la Zona Federal y parte marina colindante con el predio del proyecto no existe la presencia de formaciones coralinas; asimismo, se llevarán a cabo medidas de prevención y mitigación por los posibles impactos generados por las obras y actividades del proyecto.

Programa de Manejo del Area Natural Protegida con el carácter de Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos.

El Programa de Manejo fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 18 de septiembre de 2000, cabe señalar que, en el Capítulo XI de las prohibiciones, en su Regla 76, se establece a la letra lo siguiente:

(...)

Capítulo XI

De las prohibiciones

Regla 76. *En el Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos, queda expresamente prohibido:*

I. *Verter o descargar aguas residuales, aceites, grasas, combustibles, desechos sólidos, líquidos o de cualquier otro tipo; usar explosivos o cualquier otra sustancia que pueda ocasionar alguna alteración a los ecosistemas así como tirar o abandonar desperdicios en las playas;*

II. *El uso de insecticidas, fungicidas, pesticidas, así como la utilización inadecuada de detergentes e hidrocarburos;*

III. *Realizar actividades de dragado o de cualquier otra naturaleza que generen la suspensión de sedimentos o provoquen áreas con aguas fangosas o limosas dentro del Parque o zonas aledañas;*

IV. *El uso de explosivos;*

V. *Instalar o anclar plataformas o infraestructura de cualquier índole, que afecte las formaciones coralinas;*

VI. *Colectar, capturar especies, extraer flora o fauna marina o terrestre, viva o muerta, así como sus*

restos y otros elementos biogénicos, sin autorización de la SEMARNAP;

VII. *Introducir especies vivas ajenas a la flora y fauna propias del Parque; así como transportar especies de una comunidad a otra, sin la autorización correspondiente;*

VIII. *Alimentar, perseguir, acosar, molestar o remover de cualquier forma a la flora y fauna silvestres;*

IX. *Amarrarse a las boyas de señalización;*

X. *La pesca de autoconsumo con arpón;*

XI. *El arrastre de artefactos para recreación, como esquís acuáticos, bananas, paracaídas y demás similares;*

XII. *La ejecución de obras públicas o privadas, sin la autorización correspondiente por parte de la SEMARNAP;*

XIII. *Ingresar, sustituir y/o utilizar embarcaciones diferentes a las permitidas para la prestación de*

servicios recreativos;

XIV. *Utilizar guantes y cuchillos en el buceo libre y guantes en el buceo autónomo;*

XV. *Alumbrar directamente a los ojos con una lámpara a cualquier especie animal;*

XVI. *La modificación de la línea de costa, la creación de playas artificiales, la remoción o movimiento de dunas, así como rellenar y/o talar zonas de manglares y/o humedales;*

XVII. *Alterar o destruir los sitios de anidación o refugio de fauna silvestre;*

XVIII. *La alteración o erradicación de los pastos marinos vivos;*

XIX. *El uso de reflectores y lámparas enfocados hacia el mar, después de las 19:00 horas y hasta las 6:00 horas;*

XX. *Dañar o apropiarse de cualquier sistema de boyeo, balizamiento y señalamiento en el Parque;*

XXI. *Tocar, pararse, dañar, pisar, sujetarse, arrastrar equipo, remover el fondo marino o provocar sedimentación sobre las formaciones y organismos arrecifales;*

XXII. Llevar un número de usuarios mayor a los permitidos por embarcación o por instructor, durante la realización de las actividades autorizadas;

XXIII. El uso de motos acuáticas del tipo jet ski, wave runners o aqua ray;

XXIV. El uso de las embarcaciones biplazas autorizadas, fuera del área comprendida del límite norte de la Unidad Limones, hasta el límite sur de la Unidad Arrecifal La Bonanza.

XXV. Emplear dardos, anzuelos, arpones, fármacos, palangres, redes agalleras y cualquier otro equipo o método que dañe a los organismos de fauna y flora acuáticas, que no sea autorizado oficialmente como arte de pesca o que se utilice fuera de las zonas permitidas para dicha actividad;

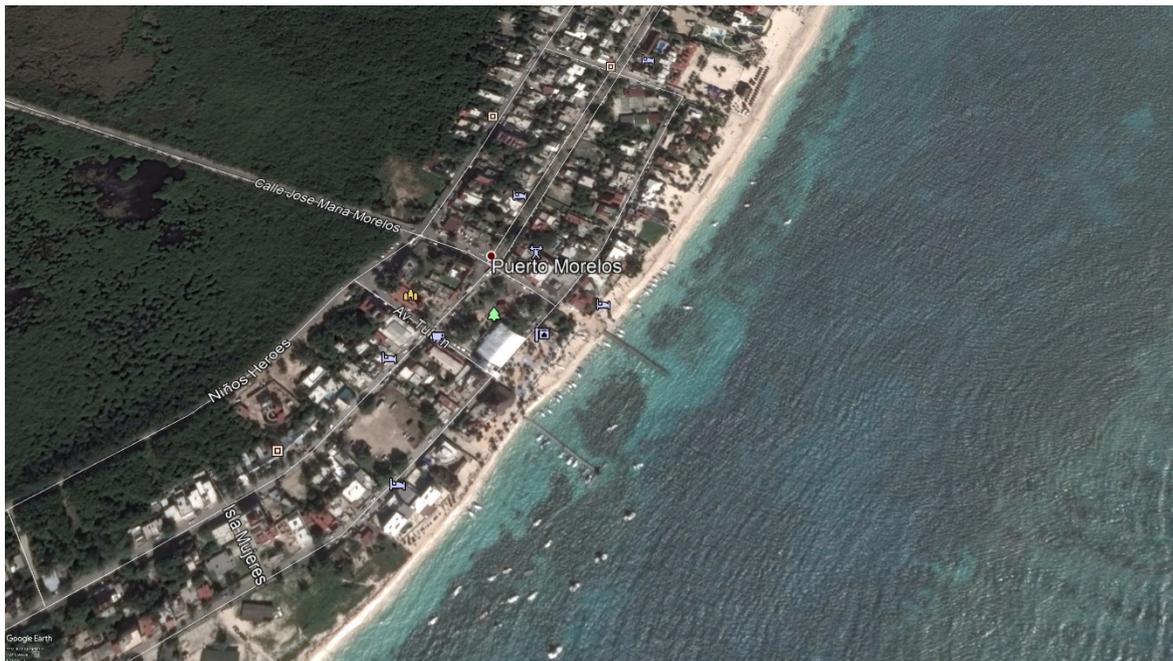
XXVI. La utilización de altoparlantes y equipo que emita o reproduzca sonido a mayor volumen de 55 decibeles que altere a las especies de fauna silvestre.

XXVII. Toda actividad que implique la extracción y/o el uso de recursos genéticos con fines de lucro o que utilice material genético, con fines distintos a lo dispuesto en el Decreto por el que se establece el Parque, o que contravenga lo dispuesto en el Programa de Manejo; y

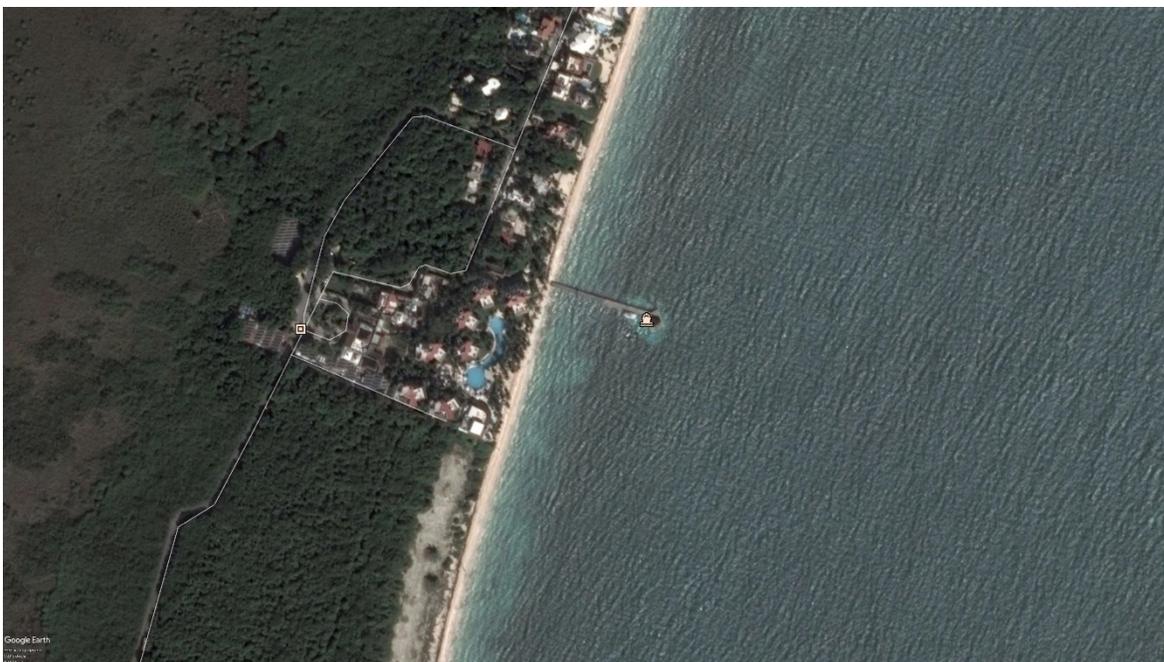
XXVIII. Construir muelles, embarcaderos, atracaderos o cualquier infraestructura portuaria o de otra índole en el área marina próxima a las formaciones arrecifales.

(...)

Derivado de lo anterior, las obras y actividades del proyecto no contravienen ninguna de las prohibiciones establecidas en el Programa de Manejo, cabe señalar que, con las obras del andador no se verán afectadas formaciones coralinas, toda vez que, en la Zona Federal y parte marina colindante con el predio del proyecto no existe la presencia de formaciones coralinas, tan es así que, en las construcciones colindantes con el predio, se encuentran construidos muelles y/o andadores, lo cual se puede corroborar con la siguiente imagen:



Andadores ubicados en la parte sur del predio del proyecto



Andadores ubicados en la parte Norte del predio del proyecto

Cabe señalar que, se llevarán a cabo medidas de prevención y mitigación por los posibles impactos generados por las obras y actividades del proyecto.

III.2.11. Sitios RAMSAR.

La Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, conocida en forma abreviada como Convenio de Ramsar, fue firmada en la ciudad del mismo nombre, en Irán, el 2 de febrero de 1971 y entró en vigor en 1975. Su principal objetivo es la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales, regionales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo.

La lista RAMSAR de Humedales de importancia internacional incluye en la actualidad más de 1,200 lugares (sitios RAMSAR) que cubren un área de 1'119,000 Km². El país con un mayor número de sitios es el Reino Unido con 169; la nación con la mayor superficie de humedales listados es Canadá con más de 130,000 Km².

Cabe mencionar que **NO** se encuentra ningún sitio RAMSAR cerca del área de influencia del Proyecto.

IV.3.5. Zonas Prioritarias.

El proyecto, se localiza en una región en la que se tiene una importante representación de áreas declaradas importantes para su conservación, tales como Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (AICAS) y Regiones Marinas Prioritarias (RMP`s).

Con base en la información consultada en el sitio web de la CONABIO, en este apartado se presenta una breve reseña de las características asociadas a las distintas áreas declaradas importantes para su conservación y que se distribuyen al interior de la cuenca hidrológica forestal del proyecto. La ubicación de las mismas sobre la cuenca se puede observar en la Figura III.4.

Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (AICAS).

Corredor Central Vallarta-Punta Laguna. Se ubica en una zona de remanentes de selvas medianas subperennifolias y Akalchés (selvas inundables) continuos. Es el área más norteña de ocurrencia de especies incluidas en la NOM-059 y CIPAMEX con registros recientes, como *Ciccaba nigrolineata*. Funciona además como un corredor de enlace entre la Reserva de Sian Ka'an en Quintana Roo y el estado de Yucatán. En la zona existen colonias del mono araña (población restringida a Punta Laguna). Actualmente se llevan a cabo estudios de comportamiento en el área.

Ticul-Punto Put. Se localiza en la unión de los estados de Campeche, Yucatán y Quintana Roo. Colinda al sur con la reserva de la biosfera de Calakmul, Campeche y en su parte occidental incluye a la Sierra de Ticul la cual corre hacia el sur del estado de Yucatán por la región conocida como los chenes en la parte central de Campeche, llegando a unirse con otra sierra en la región de Xujil.

Se considera importante por la variedad de aves que se encuentran en su hábitat que es primordialmente la selva baja, hábitat que no está debidamente protegido en alguna otra región de la Península de Yucatán. Se considera una región orográfica única. El Punto Put alberga la única área que contiene selva mediana subcaducifolia en buen estado de conservación, además de parches de selva baja caducifolia.

La composición florística y la estratificación de la vegetación propician zonas de refugio, alimentación y reproducción de las aves, así como de otras especies. Las condiciones climáticas anuales lo hacen ser una opción para el descanso de aves migratorias de primavera y otoño. En el área se presentan dos cuerpos de agua importantes como el lago de Chichankanab y la Esmeralda, considerados los más importantes de la Península de Yucatán. En cuanto a la avifauna tiene 232 especies incluyendo especies catalogadas en peligro, amenazadas o raras.

Regiones Terrestres Prioritarias (RTPS).

Dzilam-Río Lagartos- Yum Balam. Comprende los humedales del norte de Yucatán; posee un alto valor tanto biogeográfico como ecosistémico y constituye un área homogénea desde el punto de vista topográfico. El principal tipo de vegetación representado en esta región es el manglar. Dentro de esta RTP se incluyen dos ANP: Isla Holbox y Río Lagartos.

Zonas Forestales de Quintana Roo. Posé las masas forestales continuas y bajo manejo probablemente de mayor importancia del México tropical. La existencia de esta región es relevante por su papel como corredor biológico y por favorecer la presencia de especies

propias del ecosistema de selva mediana subperennifolia en extensiones grandes y con alto grado de conservación. El tipo de vegetación predominante es de selva mediana subperennifolia. Debido a que la topografía es muy homogénea, el patrón ecosistémico obedece básicamente al gradiente latitudinal que se presenta en la península de Yucatán.

Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHPS).

Anillo de Cenotes. Presenta una alta biodiversidad, la cual se encuentra amenazada por la modificación del entorno debido a la extracción inmoderada de agua y desforestación, sobrepastoreo, destrucción de dunas costeras por efecto de la industria salinera, construcción de carreteras, bordos y diques, azolve, desecación y desarrollo de infraestructura portuaria. Incendios producidos por prácticas de tumba, roza y quema y actividad ganadera. Crecimiento urbano que ocasiona relleno de zonas inundables y destrucción del manglar.

Contoy. Incluye a los poblados de Quintana Roo Cabo Catoche, Isla Holbox, Contoy, Punta Arena, Kantunil. Su problemática se relaciona con la modificación del entorno por la presencia de asentamientos irregulares y sobrepastoreo por ganado. Zona fuertemente perturbada por ciclones, quemas no controladas, explotación forestal y pesca sin manejo adecuado. La región constituye una importante fuente de abastecimiento de agua y recursos forestales

Corredor Cancún-Tulum. Se localiza en el Estado de Quintana Roo e incluye a las localidades de Cancún, Playa del Carmen, Puerto Morelos, Tulum, Akumal, Xel-ha. Su problemática se relaciona con la necesidad de 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.

Cenotes Tulum-Coba. Incluye a los poblados de Tulum y Coba del estado de Quintana Roo. Su problemática se relaciona con la modificación del entorno con motivo del turismo excesivo y la desforestación y contaminación por aguas residuales.

Regiones Marinas Prioritarias (RMP)

El predio del proyecto se encuentra inmerso en la Región Marina Prioritaria número 63 denominada “**Punta Maroma- Punta Nizuc**”, la cual cuenta con una superficie de 1,005 km².

Las principales problemáticas que tiene dicha RMP es la siguiente:

Problemática:

- Modificación del entorno: por tala de manglar, relleno de áreas inundables (pérdida de permeabilidad de la barra), remoción de pastos marinos, construcción sobre bocas, modificación de barreras naturales. Daño al ambiente por embarcaciones pesqueras, mercantes y turísticas. Existe desforestación (menor retención de agua) e impactos humanos (Cancún y otros desarrollos turísticos). Blanqueamiento de corales.

- Contaminación: por descargas urbanas y falta de condiciones de salubridad.

- Uso de recursos: presión sobre peces (boquinete) y langostas. Pesca ilegal en la laguna Chacmochuch; campamentos irregulares en el área continental del Municipio de Isla Mujeres.

- Especies introducidas de *Cassuarina* spp y *Columbrina* spp.

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

La integración de este Capítulo tiene como objetivo dar cumplimiento a lo dispuesto por la Fracción IX del Artículo 28 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el cual establece que las Manifestaciones de Impacto Ambiental, en su modalidad Regional, deberán contener la siguiente información:

Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región.

De conformidad con lo anterior, en este apartado se ofrece una caracterización y análisis del Sistema Ambiental Regional en sus elementos bióticos y abióticos, sociales, económicos y culturales. Entendiéndose como SAR a “La región de estudio que considera la uniformidad y la continuidad de los componentes y procesos ambientales significativos que lo conforman (flora, suelo, hidrología, corredores biológicos, etc.), mismos con los que el proyecto interactuará en espacio y tiempo”.

Lo anterior con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales, de las principales problemáticas ambientales, con el propósito de conseguir un diagnóstico integral del SAR, en donde se identifiquen y analicen las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y el grado de conservación del mismo.

IV.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO.

El predio donde se pretende desarrollar el proyecto se ubica en el Centro de población de Puerto Morelos, Quintana Roo, cuyas coordenadas al punto central del predio son Latitud 20.857372° y Longitud -86.871523. El andador / muelle que se contempla como parte del proyecto, se encuentra colindante con la zona federal marítimo terrestre (Fig. IV.1).

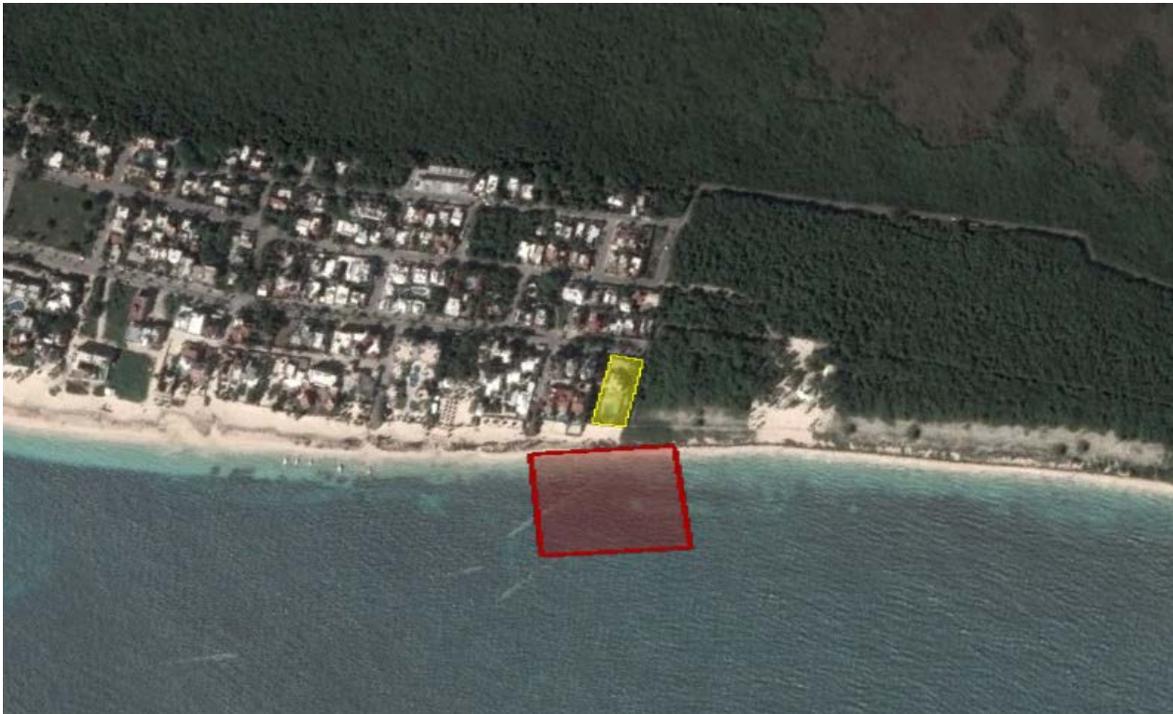


Figura IV.1 Localización del predio donde se contempla la construcción del edificio turístico residencial (polígono amarillo) y el andador (polígono rojo) en el centro de población de Puerto Morelos, Municipio de Puerto Morelos, Q. Roo.

El proyecto se ubica en un centro de población, rodeado de otros desarrollos turísticos y urbanos que, de manera histórica, han ocupado y operado en la zona costera de Puerto Morelos; es importante señalar que en el predio ya existe una construcción correspondiente a una casa habitacional y no hay vegetación nativa.

IV. 1.1 Delimitación del Sistema Ambiental Regional.

El área de estudio debe considerarse como el área mínima indispensable de delimitación natural de los ecosistemas, que nos permita valorar los posibles impactos que se producirán por las obras y actividades del proyecto, así como analizar la planeación, el manejo y el uso de los recursos naturales que se encuentran en el entorno.

El Sistema Ambiental Regional (SAR) se delimita reconociendo la uniformidad y continuidad de los indicadores ambientales (clima, geomorfología, suelo, agua, flora, fauna, paisaje, población e infraestructura), además también se consideran la altimetría o hipsometría y topografía (vaguadas). La importancia ambiental de la delimitación nos permite describir las características biofísicas, con el fin de establecer la vocación del uso del suelo e identificar los impactos puntuales, acumulativos y residuales que permitan establecer las medidas de mitigación de acuerdo a las necesidades ambientales por la modificación del uso de suelo.

La delimitación del SAR es importante para que la SEMARNAT evalúe las manifestaciones de impacto ambiental de conformidad con el Artículo 44 del Reglamento que indica: “Al evaluar las manifestaciones de impacto ambiental la Secretaría deberá considerar: I. Los posibles efectos de las obras o actividades a desarrollarse en el o los ecosistemas de que se trate, tomando en cuenta el conjunto de elementos que los conforman, y no únicamente los recursos que fuesen objeto de aprovechamiento o afectación”.

Para efecto de la delimitación del SAR existen diversos criterios y metodologías aplicadas tales como:

- Por ecosistemas homogéneos.
- Por zonificaciones de instrumentos de política ambiental (UGA´s) en caso de que existan programas territoriales de ordenamiento ecológico.
- Por los límites de usos del suelo existentes y el avance de fronteras de perturbación antrópica.
- Por el comportamiento del patrón hidrológico superficial en la conformación de cuencas, subcuencas y microcuencas.
- Por el alcance del efecto de un impacto ambiental significativo o relevante.

La delimitación tiene por objeto, entonces, tener un espacio finito y concordante con la dimensión del proyecto que se valora, sobre el cual sea posible realizar una descripción clara y fiel de los elementos del SAR incluyendo el componente humano como eje en el cual se consideran aspectos económicos y sociales bajo la visión que son estos rectores relevantes de las transformaciones que ocurren en el medio a una escala de tiempo ecológica que, por su amplitud, concuerda con una visión histórica de los cambios observables en el medio. La realización de una delimitación del SAR permite identificar y enunciar problemas ambientales asociados a su evolución, como medio y espacio que acoge un proyecto.

En este contexto teórico, la delimitación del SAR se realizó considerando la naturaleza del proyecto, su dimensión, el sitio que ha de recibirlo y sus posibles interacciones con los procesos bióticos, abióticos y socioeconómicos.

Con base en lo anterior y tomando en cuenta que la SEMARNAT en su documento “*Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector Turístico*”, establece que en el caso de actividades en zona terrestre, se podrá utilizar para delimitar el Sistema Ambiental Regional, la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental (UGA´s) del ordenamiento ecológico en caso de que existan; el criterio para llevar a cabo la delimitación del SAR es:

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, México (Fig. IV.2); el proyecto incide dentro de la Unidad de Gestión Ambiental 28 cuya política ambiental es de Aprovechamiento. Las UGA's se definen como las áreas en las que están zonificados polígonos del área sujeta a Ordenamiento, definidas por rasgos geomorfológicos y ecológicos específicos, georreferenciados, en condiciones de homogeneidad. En este sentido se consideró de relevancia establecer como principal criterio para la delimitación del SAR, las UGA's correspondientes al área donde se pretende emplazar el proyecto (UGA 28) (Fig. IV.3).

Con base en lo anterior, se estableció un SAR con una superficie aproximada de 5740 has.

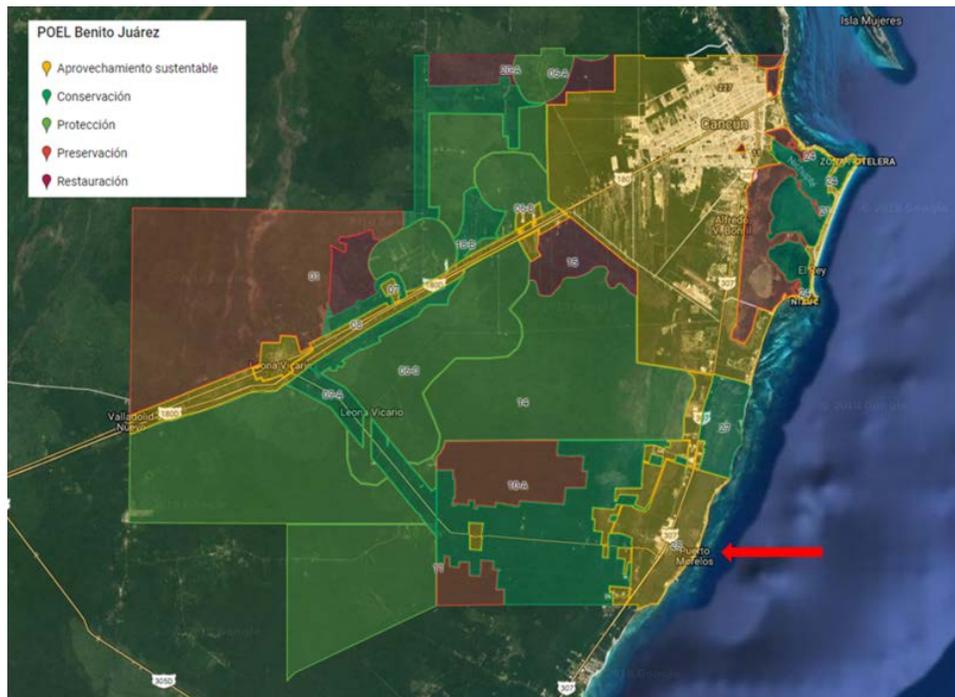


Figura IV.2 POEL Benito Juárez. El predio donde se pretende emplazar el proyecto se encuentra en la UGA 28, señalada con la flecha roja.

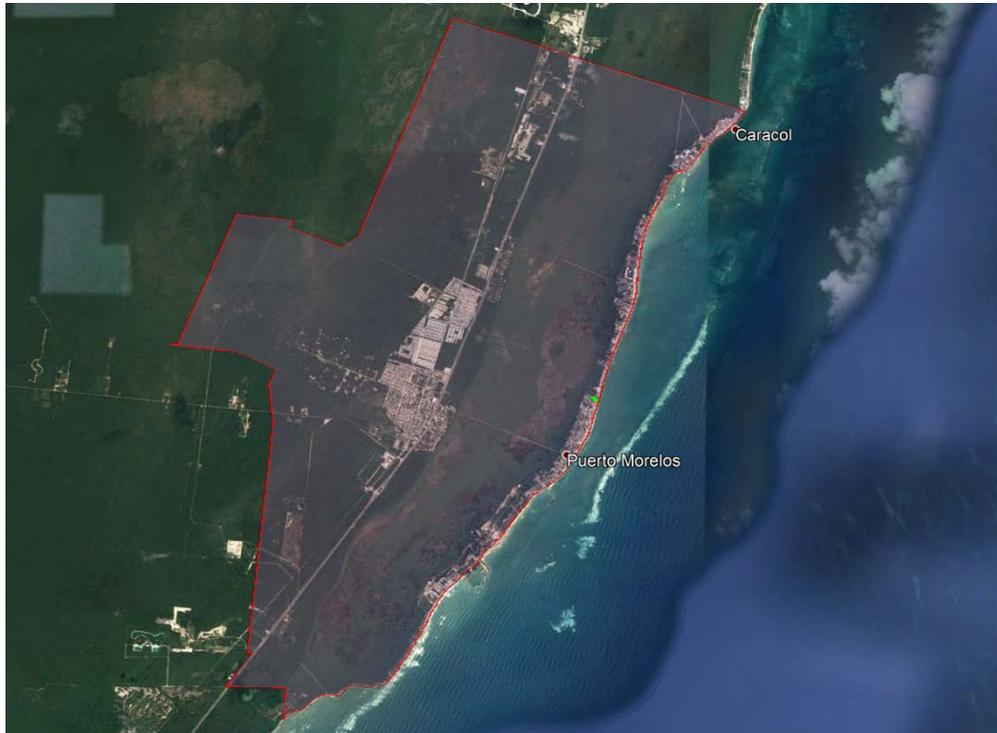


Figura IV.3 Sistema Ambiental Regional delimitado para el proyecto (rojo), en verde se indica el predio del proyecto.

IV. 1.2 Condiciones del predio del Proyecto

En este Capítulo se describen las características del medio abiótico y biótico presentes en el Sistema Ambiental Regional con la finalidad de definir el escenario ambiental en el cual se desarrollará el Proyecto propuesto y evaluar los efectos que su implementación podrá representar sobre el medio.

El predio donde se pretende realizar el proyecto cuenta con una superficie terrestre de 3,082.77 m² donde actualmente no hay vegetación nativa, únicamente gramíneas y otras plantas ornamentales debido a que en el predio ya existe una construcción de casa habitacional (Fig. IV.4); asimismo, en la zona federal marítimo terrestre colindante con el predio, se contempla tener un andador de 30 mts de longitud arrancando desde la playa y un ancho de 3 mts con 1 brazo al final de 9.5 mts de longitud a 90° con 3 mts de ancho, 2 brazos intermedios de 2 mts de ancho con una longitud 7.5 mts más 2 brazos de 2 mts de ancho con una longitud de 4 mts los cuales rematan cada uno con 1 palafito de 4 x 4 mts techado con palapa, todo esto montado con estructura de madera dura de la región para hacer una tarima sobre el mar (Fig. IV.5). El andador dará acceso a un muelle y a los 4 palafitos o palapas en zona marina que brindarán un espacio para masajes y cenas románticas.



Figura IV.4 Construcción en el predio donde se pretende emplazar el proyecto.

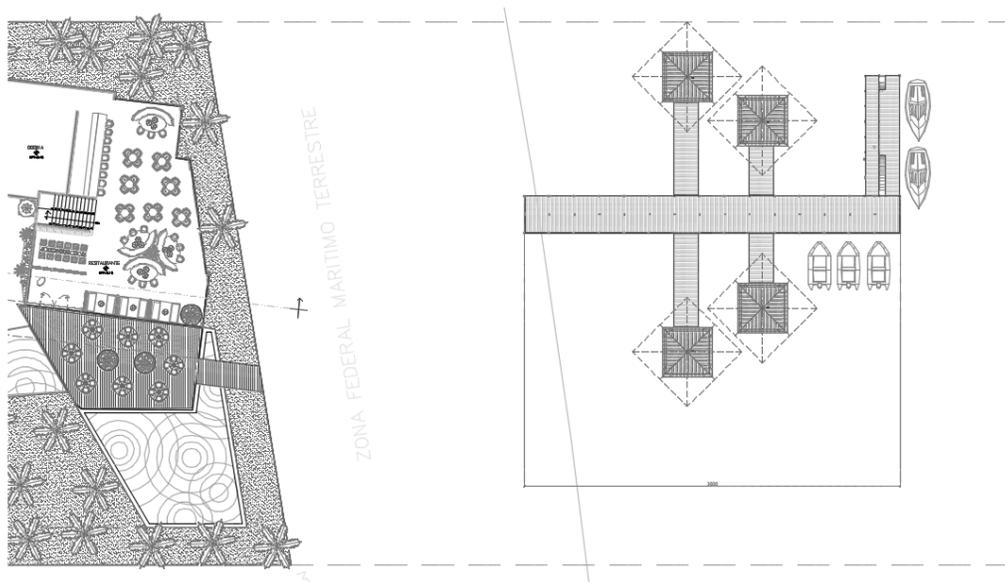


Figura IV.5 Andador / Muelle contemplado en el proyecto propuesto.

IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR).

La integración de este apartado tiene por objetivo, entregar a la autoridad, la información necesaria que le permita considerar durante el proceso de evaluación las disposiciones específicas que le establece el Artículo 44 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental y que son los siguientes:

- I. Determinar la calidad ambiental del o de los ecosistemas que vaya(n) a ser afectado(s) por las obras y/o actividades, tomando en cuenta el conjunto de

elementos que los conforman, y no únicamente los recursos que fuesen a ser objeto de aprovechamiento o afectación.

- II. Que la afectación directa o indirecta de los recursos naturales, sobre los cuales vaya a incidir el proyecto no ponga en riesgo la integridad funcional y la capacidad de carga del(os) ecosistema(s) de los que forman parte dichos recursos, por tiempos indefinidos.

IV. 2.1 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO ABIÓTICO

En este apartado se realiza un análisis integral del estado de los componentes con los que el proyecto pueda tener interacción, esto se refiere a aquellos componentes que puedan limitar el desarrollo de proyecto o particularmente sobre aquellos que este pueda afectar de manera directa o indirecta.

IV.2.1.1. Características Atmosféricas

Considerando que los fenómenos meteorológicos tienen su génesis y formación en relación con las características atmosféricas de cada sitio, como parte de su análisis, se describen las variables de clima, temperatura, viento y precipitación.

IV.2.1.1.1 Clima

De acuerdo con la clasificación de Köppen modificada por Enriqueta Garcia (1988), el clima de la Península de Yucatán se clasifica como tropical cálido subhúmedo, con lluvias en verano en casi toda su extensión (Flores y Espejel, 1994). A su vez, en la Península de Yucatán inciden tres subtipos de clima los cuales son: Aw0, Aw1 y Aw2. La temperatura media anual del estado de Quintana Roo es de 26°C, la temperatura máxima promedio es de 33°C y se presenta en los meses de abril a agosto, la temperatura mínima promedio es de 17°C durante el mes de enero (INEGI, 2009). Esto debido principalmente a su relieve, su localización con respecto al Ecuador y a la humedad proveniente del Mar Caribe.

De acuerdo a la ubicación geográfica de la zona en la que se encuentra el predio estudiado, le pertenece la franja de clima denominado Aw0 (x'), que significa un régimen de lluvias todo el año con mayor abundancia en verano y corresponde a los más húmedos de los cálidos subhúmedos (Fig. IV.6).

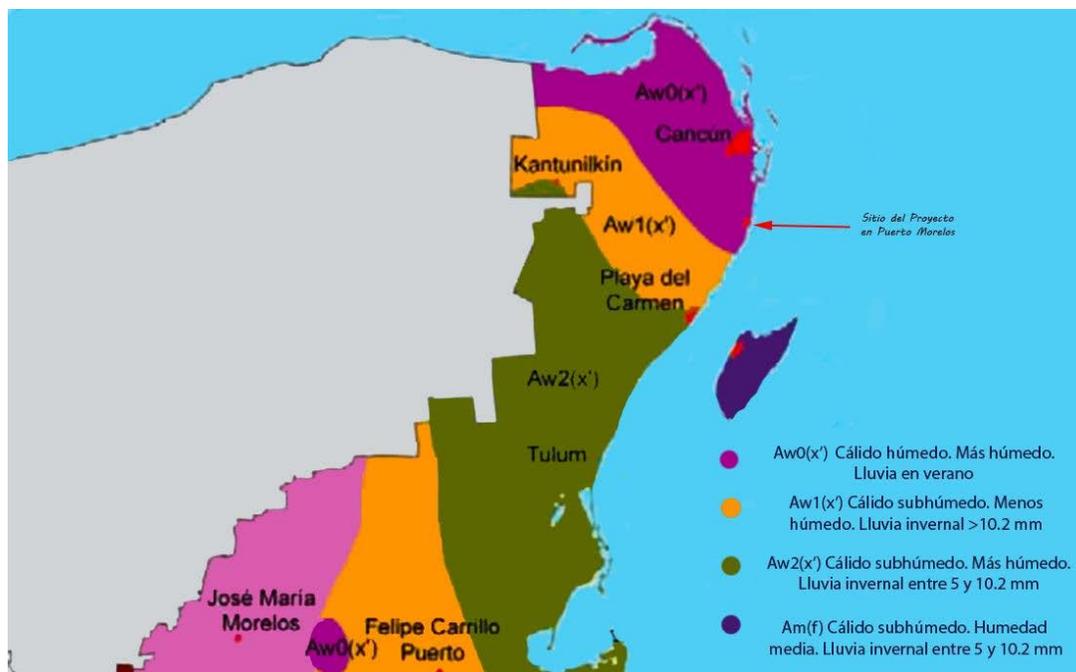


Figura IV.6 Carta climatológica de la República Mexicana donde se esquematiza el tipo de clima para la parte norte del estado de Quintana Roo, donde se ubica el proyecto.

IV.2.1.1.2 Temperatura

La temperatura en toda la Península de Yucatán no sufre grandes diferencias durante el año, teniendo valores altos durante prácticamente todo el año, esto se debe principalmente al efecto que tienen las corrientes marítimas cálidas provenientes de la Corriente Ecuatorial Norte y que poco a poco se va ramificando hasta formar la corriente del Canal de Yucatán y la del Golfo. Estas corrientes almacenan gran cantidad de calor, generando los gradientes de temperatura que se tienen en la Península. En el sitio del predio en estudio, la temperatura media anual es de 22 °C, de abril a octubre se presentan los meses más cálidos, siendo diciembre, enero y febrero los menos cálidos del año, con medias mensuales de 24.8°C, 24.5°C y 24.1°C respectivamente. La temperatura máxima puede llegar por arriba de los 41.5°C, la cual generalmente se presenta en el mes de mayo.

IV.2.1.1.3 Viento

Los vientos dominantes alisios soplan desde el sureste durante la primavera y el verano, y los “nortes” con fuertes vientos del norte y noroeste son comunes durante el otoño y el invierno. En la línea de costa, la velocidad media del viento es de 5 m/s.

En la Península de Yucatán se pueden presentar huracanes que, dependiendo de su intensidad, pueden ocasionar la pérdida de especies de flora y fauna o pueden modificar el paisaje. Este tipo de fenómenos se presentan con mayor frecuencia en los meses de junio

a octubre y en ocasiones llegan a alcanzar velocidades superiores a los 300 km/h. Los huracanes más importantes que han afectado la zona son Gilberto en 1988, Roxana en 1995 y Emily y Wilma en 2005. Los huracanes Gilbert y Wilma pasaron a escasos kilómetros del poblado de Puerto Morelos en septiembre de 1988 y octubre de 2005 respectivamente, estos son considerados como los fenómenos hidro-meteorológicos más intensos registrados en el hemisferio tropical occidental.

Dadas las características del proyecto y su dimensión, así como la definición de la Zona de Influencia Directa e Indirecta antes señalada, se considera que el componente atmosférico no presenta una Zona de Influencia Directa, toda vez que no se registrarán Impactos Ambientales Directos sobre este sitio. Asimismo en cuanto al límite de la Zona de Influencia Indirecta, no es factible utilizarlo como un elemento delimitador.

Durante la mayor parte del año existe un sistema de brisa marina con vientos NNE y ESE que predominan en esta zona. En los meses de octubre a febrero, los vientos son principalmente del NW con una velocidad promedio de 8 m/s notando que las mayores velocidades se presentan después del mediodía; mientras que el resto del año es de 4-6 m/s. Hay una mínima existencia de vientos del SW.

Se han registrado principalmente dos tipos de fenómenos atmosféricos que producen vientos mayores a los 70 Km/hr:

- Los vientos de componente N y NO llamados nortes que se presentan entre noviembre y marzo, de origen polar,
- Las depresiones tropicales del Atlántico que pueden evolucionar en tormentas y huracanes durante su paso por la cuenca del Mar Caribe; su componente es E y SE y se presentan principalmente entre junio y octubre, siendo septiembre el mes en que más inciden.

IV.2.1.1.4 Precipitación

La península de Yucatán está regida por patrones de circulación atmosférica propios de las zonas tropicales en el límite con las zonas áridas. La singularidad que tiene la región es la ausencia de orografía, lo cual no permite que se presente el efecto del ascenso orográfico de las nubes que descargan lluvia, como en otras regiones del país; el componente principal es el de lluvia convectiva.

En la zona la precipitación anual registrada para la región es de 1,318.76 mm de acuerdo a datos obtenidos durante un periodo de 16 años (1991 a 2006) por la Comisión Nacional del Agua; el 80 % de la precipitación ocurre durante la época de lluvias que abarca de mayo a octubre, mientras que el remanente se registra en el resto del año.

En el mes de septiembre se han registrado las máximas precipitaciones, alcanzándose los 540.4 mm, la precipitación mínima registrada fue de 5.5 mm, en el mes de febrero.

Durante el verano y como consecuencia del sobrecalentamiento del océano, se forman las tormentas tropicales que pueden dar lugar a los huracanes en cualquiera de las categorías que alcancen eventualmente. El aporte de lluvia por estos fenómenos puede llegar a ser importante aunque no necesariamente es muy abundante y generalmente se asocia con el mes de septiembre, el mes de máxima frecuencia. Desde finales del otoño y hasta el inicio de la temporada de lluvia del siguiente año, la Península es recorrida por los frentes fríos, los que sí están saturados de humedad, se denominan “nortes” y éstos depositan lluvia; si no son húmedos, sólo abaten la temperatura dejando días frescos.

Es importante mencionar que en la mayor parte de la Península, se presentan dos periodos de sequía: la pre estival o de primavera, que abarca un periodo de dos a cuatro meses, y la intraestival o canícula, que se presenta desde finales de julio a septiembre.

Por otro lado, la Precipitación Total que se registra para la estación climatológica de Puerto Morelos (20° 50' N y 86° 53' W) corresponde a una lámina de agua de 1,093.3 mm como promedio anual, una máxima anual de 471.0 mm, una máxima en 24 horas (promedio anual) de 140.0 mm y una mínima anual de 3.0 mm.

IV.2.1.1.5 Humedad Relativa

De conformidad con la tabla de Normales Climatológicas para la Estación de Puerto Morelos (Tabla IV.1) se observa que el mes de mayo presenta la mayor evaporación con 183.3 mm y diciembre el que presenta una menor evaporación con 100.9 mm, a continuación se presenta el cuadro anual para un periodo de 10 años.

Tabla IV.1 Valores mensual y anual en mm para los registros obtenidos de evaporación por la estación climatológica de puerto Morelos, Q. Roo.

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
117.2	120.2	120.3	168.0	183.3	168.8	153.1	151.8	126.6	120.0	106.9	100.9	1,672

Fuente: normales climatológicas. Estación Puerto Morelos, Q. Roo; servicio meteorológico nacional.

A pesar de lo anterior, los datos de evaporación y precipitación pluvial pueden presentar amplias variaciones como resultado de que esta región costera se ubica en el corredor de trayectorias de tormentas tropicales y huracanes originados en el Atlántico y en el Caribe. Estos fenómenos tienen una incidencia estacional entre junio y noviembre, por lo que esta zona se encuentra expuesta al impacto o afectación de al menos 10 huracanes en promedio por temporada, de los cuales 2 o 3 llegan a producir afectaciones de diversa magnitud.

IV.2.1.2. Geomorfología

La geomorfología de la península de Yucatán, se basa en la morfología superficial y la altura sobre el nivel del mar. Los criterios aplicados tienen relación con las edades relativas del relieve, es decir, las porciones más bajas y planas son las más jóvenes, mientras que las más antiguas corresponden a las más elevadas y de mayor contraste en altitud. Las formas cársticas varían de una zona a otra, estando presentes en toda la península (Espinasa-Pereña; 1990a, 1990b).

La Península de Yucatán pertenece geológicamente a América del Norte, forma parte de la llamada “Llanura Costera del Atlántico Norte” junto con la planicie costera del Golfo de México. Es una amplia losa calcárea formada por sedimentos marinos del Terciario, constituidos por calizas, dolomitas y otros materiales calcáreos arcillosos.

Específicamente el estado de Quintana Roo, forma parte de una masa compacta muy poco fracturada denominada losa de Yucatán, con escasas corrientes superficiales pero abundantes ríos subterráneos y ojos de agua. Cuando el agua se filtra por el suelo se enriquece con dióxido de carbono y se vuelve ligeramente ácida, actúa entonces como agente erosivo de la roca caliza, la cual se debilita en extremo y se producen hundimientos que dejan al descubierto las aguas subterráneas. De este modo se forman los característicos cenotes del estado. Las principales formas cársticas que se presentan en el estado son geomorfologías que aparecen en cavidades subterráneas.

De acuerdo al Instituto de Estadística Geografía e Informática, el Estado de Quintana Roo se divide en 3 sub-provincias fisiográficas: Carso yucateco, Carso y Lomeríos de Campeche y Costa Baja de Quintana Roo, estas unidades territoriales son de una escala media con cierto grado de homogeneidad morfo-genética y ambiental. Es en la primera subprovincia (Carso Yucateco) donde se encuentra inmerso el SAR (Fig.IV.7). Bajo este criterio se estructura el sistema de clasificación de paisajes geomorfológicos. A cada paisaje le corresponde una particular combinación de procesos endógenos y exógenos así como las respectivas evidencias en geoformas, materiales (residuales, acumulativos, erosivos y denudativos) e indicadores bióticos.



Fig. IV.7 Subprovincia Fisiográfica donde se encuentra inmerso el SAR.

En la zona donde se encuentra el sitio de estudio, se extiende la llamada planicie de acumulación marina, que en algunas zonas llega a interdigitarse con la planicie estructural casi horizontal, marginal a la costa, pero se puede advertir que dentro del predio no hay dunas costeras en ninguno de sus desarrollos (embrionarias, primarias o secundarias) debido a la previa modificación del sitio por la construcción de la casa habitacional (Fig. IV.8)

Figura IV. 8 condición actual del predio donde se pretende emplazar el proyecto.

De acuerdo con Raisz (1959), el Estado de Quintana Roo pertenece a la provincia fisiográfica de Yucatán, la cual a su vez se divide en tres subprovincias, nombradas: “Llanuras con Dolinas”, “Plataforma de Yucatán” y “Costa Baja”.

La zona costera del municipio de Puerto Morelos pertenece a la subprovincia “Llanuras con Dolinas”, que se extiende en las porciones Norte y Este de la entidad. Desde el punto de vista geomorfológico es una planicie formada en una losa calcárea con ligera pendiente descendente hacia el oriente, con una altura media de 5 m sobre el nivel del mar y relieve ondulado.

IV.2.1.3 Edafología

En la mayor parte de la superficie de la Península de Yucatán, los suelos se han formado directamente a partir de la roca original de carbonatos de calcio (calizas); la alteración de estas rocas por la vegetación, lluvia y alta irradiación solar, ha producido suelos con alto contenido de materiales calcáreos. Es por esto que las características edafológicas corresponden a suelos jóvenes, en estado transitorio y en proceso de evolución. En general los suelos del estado son poco profundos, poco evolucionados y muy alterados, por ello su fertilidad es baja y su génesis se debe a la gran solubilidad de la roca calcárea que en consecuencia, promueve a que los materiales sean fácil y rápidamente arrastrados por el agua percolante, que deja pocos elementos para el desarrollo del mismo.

En la geografía municipal los suelos poco profundos los conforman las unidades de gleysol, litosoles y rendzinas, que subyacen al afloramiento rocoso, por lo cual son fácilmente degradables y poco aptos para la agricultura intensiva. Alrededor de la costa existen médanos y cordones coralinos con regosoles calcáricos respaldados por una zona estrecha de terreno pantanoso con gleysoles eutróficos.

Aparecen sobre dunas recientes, lomas de playas y llanuras arenosas bajo una vegetación herbácea muy clara y, en ocasiones, en mesetas muy viejas bajo un bosque muy claro. El clima puede ser cualquiera, desde árido a perhúmedo y desde muy frío a muy cálido. En los trópicos perhúmedos son químicamente casi estériles y muy sensibles a la erosión, por lo que deben dejarse sin utilizar. Se les denomina arenosoles calcáricos si el contenido presenta una fuerte efervescencia con HCl al 10 % en la mayor parte de la tierra fina, o presenta más del 2 % de equivalente en carbonato cálcico.

Otra forma de referirse a este tipo de suelos, para el caso particular de la zona costera es denominándolos Regosoles, que corresponden a suelos bajo una fuerte influencia marina por lo que presentan altos contenidos de sales y de sodio, a estos suelos se les conoce como Solonchaks.

En la superficie donde se desplanta el proyecto se registra solo una unidad edafológica, los Leptosoles o Litosoles (Fig. IV.9) que corresponden a suelos juvenes, sin embargo, cabe señalar que en el predio las propiedades originales del suelo original ya han sido alteradas.

Leptosoles. Su característica principal es la presencia de residuos de carbonatos mezclados con material mineral. Su coloración va del castaño oscuro al negro, bastante arcillosos, con profundidades no mayores a 25 cm desde la superficie, soportan vegetación de selva alta mediana subperenifolia. Su estructura en bloques subangulares, granulares y migajosos permiten un buen drenaje interno.

Regularmente son muy fértiles, pero limita el uso su baja profundidad, principalmente aquellos de tipo lítico y con presencia de fragmentos de roca, acompañados de afloramientos rocosos.

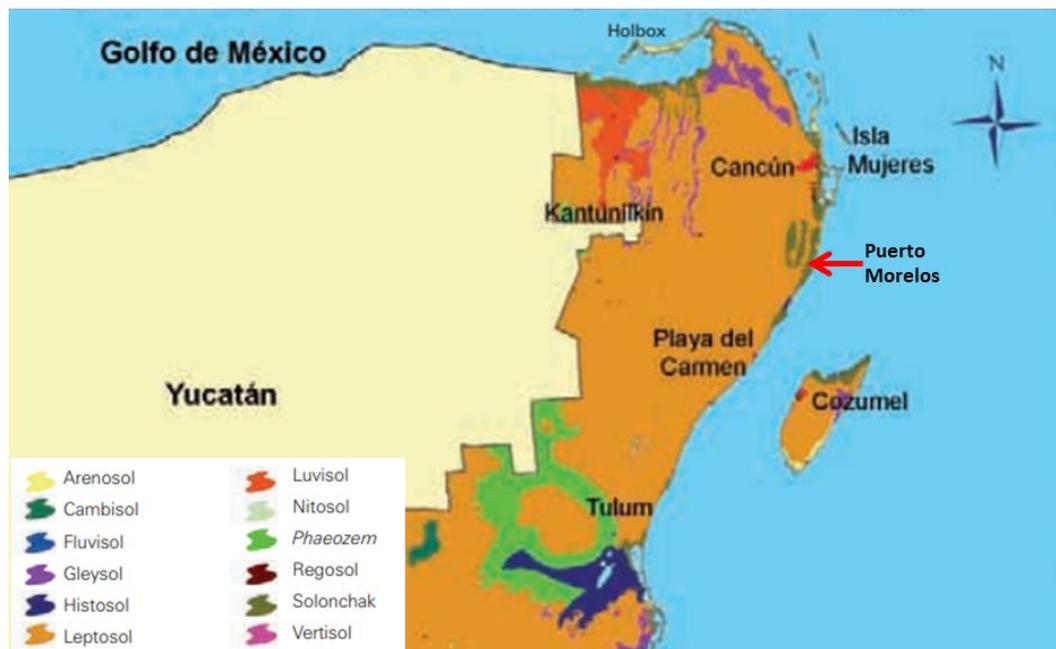


Figura IV.9 Tipos de suelos en Puerto Morelos.

IV.2.1.4 Hidrología y cuerpos de agua

La hidrología de la Península de Yucatán está determinada por sus características geomorfológicas. El agua pluvial se infiltra rápidamente y forma escorrentías subterráneas que fluyen hacia el mar, lo que genera cavernas y cenotes que en ocasiones afloran a la superficie. De acuerdo con el Instituto de Geografía de la UNAM (1980), “El drenaje subterráneo de la Península de Yucatán forma una “Y” a partir de la zona alta de la meseta de Zohlaguna, dirigiéndose uno de los ramales al Norte hacia la zona de Río Lagartos,

mientras que el otro lo hace hacia el Noreste de la península para descargar sus aguas al mar por debajo del nivel del litoral”.

Por otro lado, de acuerdo a criterios de gestión ambiental, el Estado de Quintana Roo ha sido dividido en dos subregiones hidrológicas: Región No. 32 Yucatán Norte (RH32), que a su vez se divide en Cuencas A: Quintana Roo, con un flujo preferente del manto en sentido oeste-este y B: Yucatán, con un flujo regional preferente en sentido sur-norte; y Región No. 33 Yucatán Este (RH33), que se divide en cuenca A Bahía de Chetumal y otras y B Cuencas cerradas.

El área de estudio se localiza en la Región Hidrológica 32 (RH32) (Fig.IV.10), que conforma la cuenca de Quintana Roo, de régimen perenne, en cuya trayectoria sólo se integran arroyos intermitentes ya que la descarga es subterránea. Debido al relieve y a la ausencia de escurrimientos superficiales no se delimitan cuencas y subcuencas, constituyendo la planicie una unidad cubierta por vegetación y con elevada evaporación que favorece la infiltración y la evapotranspiración de una gran cantidad de agua de lluvia.



Figura IV.10 Cuenca Hidrológica donde se ubica el municipio Puerto Morelos.

La recarga de acuíferos ocurre a partir de la precipitación pluvial en la región poniente de la península, a través de los volúmenes infiltrados del suelo poroso, dando lugar a los flujos subterráneos, mismos que se convierten en descargas hacia el mar. En la porción oriental de la Península, el flujo de agua subterráneo se encuentra a poca profundidad, aflorando ocasionalmente en cenotes y lagunas intermitentes, así como ojos de agua costeros y marinos. La porosidad y permeabilidad primarias del acuífero dependen de su litología. Sus valores son altos en los estratos constituidos por conchas y esqueletos de

animales, por ser mucho más porosos y escasamente consolidados, mientras que son bajos en los estratos de caliza masiva.

A lo largo del tiempo, estas características originales han sido modificadas por fracturamientos, disolución y abrasión, dando lugar a la porosidad y permeabilidad secundarias que varían dentro de un amplio rango de valores altos; además de presentar una distribución espacial muy irregular tanto horizontal como verticalmente, a causa del errático curso y variado tamaño de los conductos. Se trata de un acuífero de tipo libre o freático, con marcada heterogeneidad respecto a sus características hidráulicas. En la llanura el acuífero presenta un notable desarrollo cárstico, al que se debe su gran permeabilidad secundaria.

IV.2.1.4.1 Generales zona marina

Circulación de oleaje costero y transporte litoral

La zona costera del Estado de Quintana Roo constituye una franja litoral de 865.22 kilómetros de longitud, con una escasa amplitud de entre 40 y 400 m. Sus límites al Este son con el Mar Caribe y al Oeste originalmente por humedales en casi toda la costa. Esta franja constituye un complejo de barreras y planicies arenosas y rocosas-arenosas, en donde las barreras se encuentran paralelas al litoral y están constituidas por arenas y gravas acumuladas por efecto del viento, oleaje y mareas.

Puerto Morelos, y en general las costas de Quintana Roo, se caracterizan por presentar un relieve muy escaso. A lo largo de la costa se encuentran formaciones arrecifales sobre una plataforma continental muy estrecha. Las aguas costeras presentan un carácter oceánico y oligotrófico, con gran estabilidad vertical, elevada transparencia y bajos niveles de nutrientes.

Debido al efecto del régimen de vientos prevaleciente (alisios), se produce un transporte intenso de agua con dirección sur-norte representado por la Corriente de Yucatán (Fig.IV.11). Los patrones hidrodinámicos estacionales dependen básicamente de la potencia de la Corriente de Yucatán y de los vientos dominantes; en invierno los vientos dominantes provienen del norte, y el resto del año, del sureste.

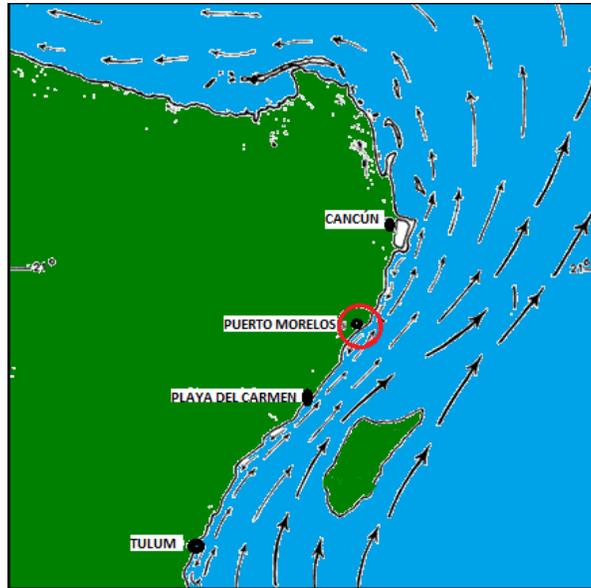


Figura IV.11. Dirección del flujo de la corriente en la zona costera y oceánica en el Mar Caribe de México.

En la zona marina de Puerto Morelos se presenta una sección de la Corriente del Golfo (*Gulf Stream*), la cual corre en dirección Norte, siendo este el aspecto dominante del sistema superficial de corrientes del Caribe. A ambos lados de dicha corriente, existen contracorrientes y vórtices de dirección y velocidad variables, dependiendo de la presencia esporádica de salientes rocosas, formaciones coralinas y su distancia respecto de la línea de costa, y de la profundidad y/o presencia de zonas de “bajos”, entre la laguna arrecifal y la costa.

Esta contracorriente caracteriza a las porciones más internas de la costa quintanarroense, con influencia en los arrecifes, lagunas arrecifales y bahías. Sin embargo, en ciertos tramos de la barrera arrecifal, sobre todo en los más expuestos a la zona oceánica, se puede esperar una influencia alternativa de corriente principal. Aparentemente la contracorriente es más fuerte a medida que aumenta también la fuerza de la corriente; esto sucede aproximadamente a mitad de la primavera. Durante la época de nortes, el régimen de vientos predominante hacia el sur fortalece la contracorriente.

La tendencia básica (sur-norte) del flujo continúa de manera parcial hasta la porción norte de la costa del Caribe de México. La contracorriente (norte-sur) se establece con mayor claridad y fuerza entre dos puntos prominentes del litoral. La mezcla de ambos flujos forma giros de amplitud variable y de forma longitudinalmente alargada cuyo flujo resultante se dirige hacia la costa; es probable que este patrón sea válido para todo el litoral de Quintana Roo. Podría sugerirse que cada sección de la costa separada por una prominencia litoral o punta, tuviese su propio giro de contracorriente y una misma dinámica dentro de este patrón, en el que el agua se acumula en su porción frontal inferior favoreciendo así un flujo

resultante hacia el sur. Además, en estas zonas cóncavas de puntas, ensenadas y otros accidentes costeros, el intenso flujo de la corriente hacia el norte –paralelo a la costa-, genera gradientes negativos de presión, favoreciendo también la formación de giros entre las puntas. En términos hidrodinámicos, este patrón puede resumirse como sigue: la dirección de las aguas superficiales a lo largo del margen oriental de la Península de Yucatán es, finalmente, hacia la costa, por efecto sumado de la corriente sur-norte y de la fisiografía de la costa. Estos patrones pueden tener modificaciones estacionales por efecto de las variaciones temporales en la fuerza de la Corriente de Yucatán. La barrera arrecifal modifica en meso y microescala la circulación costera.

A partir de estas premisas y tomando en cuenta la disposición de una parte de las prominencias arrecifales a lo largo de la zona costera de Quintana Roo, se han construido tres diagramas del flujo esperado de la corriente y la contracorriente en distintas secciones del litoral quintanarroense (Suarez-Morales y Rivera, 1998) (Fig. IV.12).

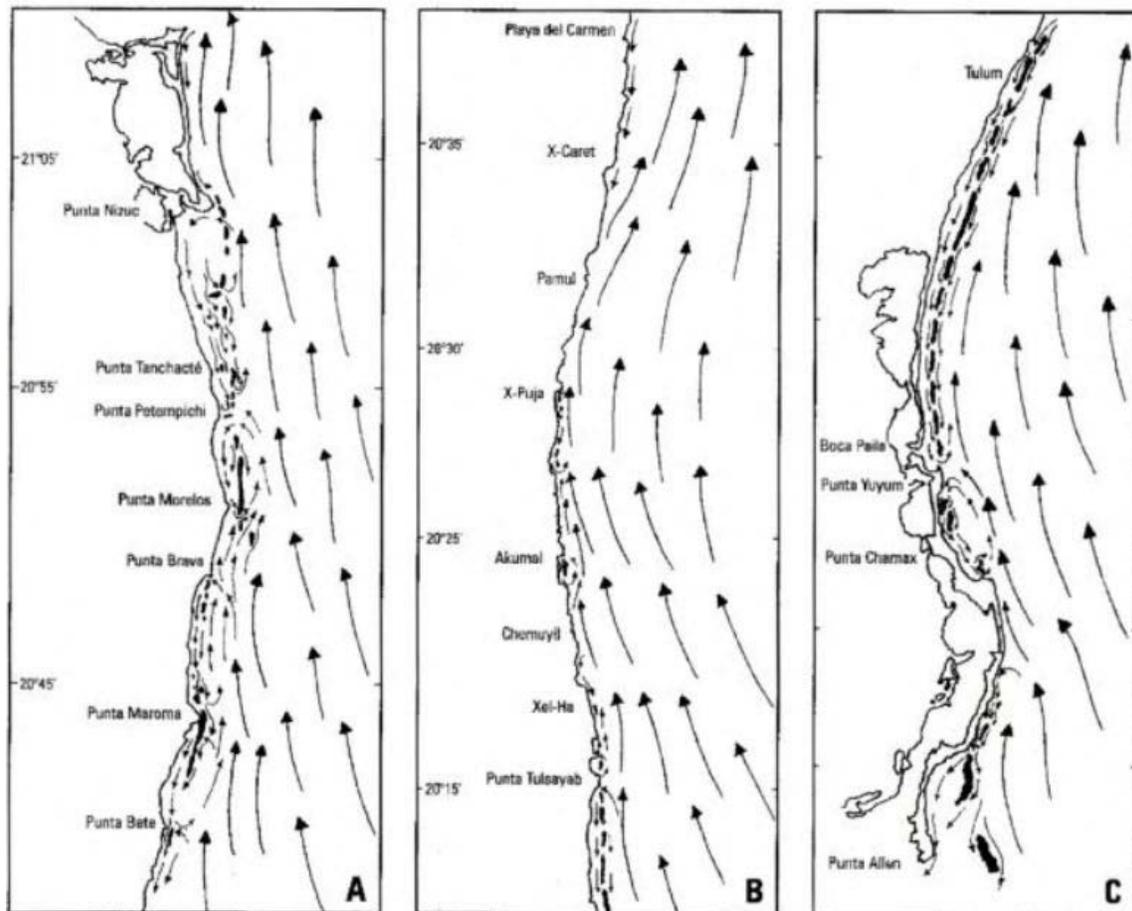


Figura IV.12. Comportamiento esperado de las corrientes costeras considerando la distribución general de los arrecifes en varias regiones del norte y centro de Quintana Roo. A: Cancún-Punta Bete; B: Playa del Carmen-Punta Tulsayab; C: Tulum-Punta Allen.

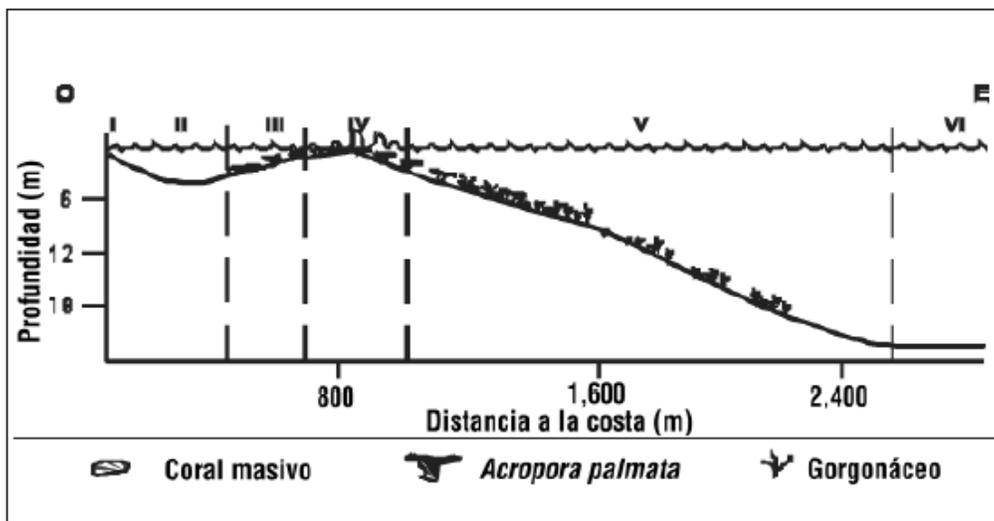
Salinidad

La salinidad promedio del agua de mar en la región no presenta variaciones, teniendo valores constantes de 36 ppm. (SEMAR, 2009).

Relieve Submarino

El desarrollo de los arrecifes incluidos dentro del parque nacional es variable, pudiéndose diferenciar en la barrera arrecifal diversos sectores, siendo el más homogéneo el que se encuentra entre Puerto Morelos y Punta Tanchacté. Entre Punta Tanchacté y la Bonanza el arrecife no aflora constantemente, encontrando una serie de pequeños bajos sucesivos separados entre sí hasta por 900 m; algunos de estos bajos son más profundos que otros dando la impresión de que no existe arrecife en algunos sitios. Entre la Bonanza y Punta Nizuc vuelve a haber secciones arrecifales grandes, del orden de kilómetros, separadas por canales de 200 a 300 m. Al Sur de Puerto Morelos, la formación superficial desaparece por completo y no vuelve a encontrarse hasta Punta Maroma, 16 km al sur de la localidad anterior (INE, 2000).

Tomando en cuenta la topografía del fondo y las características bióticas, el perfil de la barrera arrecifal se divide en seis zonas (Fig. IV.14).



I. Orilla; II. Laguna arrecifal; III. Zona Oeste o Posterior; IV. Cresta arrecifal; V. Zona Este o Frontal; VI. Plataforma arenosa; O = Oeste; E = Este. (Modificado de Jordán-Dahlgren y Rodríguez-Martínez, 1998).

Figura IV.14. Perfil arrecifal en la zona de Puerto Morelos.

Fuente: Programa de Manejo Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos.

La descripción de cada una de las zonas que componen el relieve submarino a nivel macro donde se asienta el proyecto se describen a continuación:

- 1. Orilla:** En casi todo el parque nacional la orilla forma playas de arena calcárea, de extensión corta, que pertenecen al tipo de costa secundaria pues han sido formadas por procesos marinos únicamente, y tienen médanos estabilizadores de 4 a 6 m de altura y únicamente en algunos sitios aislados como Punta Caracol, la orilla está formada por roca calcárea. En la mayor parte de la orilla, hasta unos 4 a 10 m hacia la laguna arrecifal, no hay vegetación de fondo y se forma un pequeño canal, de aproximadamente 80 cm de profundidad, por el que corre una pequeña corriente litoral que no es permanente.
- 2. Laguna:** La laguna tiene una extensión variable que va desde aproximadamente 60 m en Punta Nizuc hasta casi 2.5 km en La Bonanza, siendo en general más amplia al norte de Punta Tanchacté (2,000 a 3,000 m) que al sur (100 a 1,200 m). Su profundidad varía entre 2 y 8 m y el fondo está cubierto principalmente por arena calcárea, que es estabilizada por praderas de pastos marinos. En el área entre Punta Tanchacté y Punta Petempich la laguna es somera y muy corta, dando paso a la plataforma arrecifal rápidamente. Frente a Punta Petempich existe un pequeño islote calcáreo en el margen exterior, el único en toda el área. Entre Punta Petempich y La Bonanza la laguna tiene entre 3 y 4 m de profundidad y hay bancos de coral cuerno de alce (*Acropora palmata*) de dimensiones reducidas que afloran en marea baja extrema. En el sector norte de la barrera, la laguna es más profunda (6 a 10 m) y en algunas áreas presenta piso de roca caliza descubierta o con una capa de arena muy delgada. El punto de separación entre el fondo lagunar y la plataforma arrecifal es en algunos casos abrupto, y en otros intangible, dependiendo de la cantidad de sedimento depositado.
- 3. Zona Oeste o posterior:** Esta zona se localiza entre la laguna y la cresta arrecifal sobre una estrecha plataforma cuya extensión oscila entre 50 y 200 m aproximadamente, y su profundidad entre 1 y 3 m. En esta zona arrecifal se aprecia una mayor rugosidad del fondo, por la presencia de abundantes colonias de coral. No siempre es posible distinguir cuando termina el fondo lagunar y empieza la plataforma arrecifal, sin embargo, la presencia de colonias de gorgonáceos y escleractineos señala en donde hay un sustrato firme, que en muchos casos no es más que una vieja capa de coral cuerno de ciervo (*Acropora cervicornis*) de 30 a 40 cm de espesor cubierta por una delgada capa de arena (3-5cm) y *Thalassia testudinum*. Bajo la capa de *A. cervicornis* se encuentra un piso de roca carbonatada que es la superficie basal de la plataforma arrecifal.

Las formaciones coralinas están en ocasiones separadas por parches de arenas gruesas y/o una combinación de pastos marinos y algas. En la parte hacia mar abierto es común encontrar una subzona de *Acropora palmata* que presenta grandes macizos de hasta 40 m de ancho y de 1 a 2 m de altura sobre el fondo y que dan una protección considerable a la zona Oeste. En algunos sitios la parte superior de los macizos emerge durante la marea baja, éstos están interrumpidos

por canales que comunican a la zona Oeste con la zona de rompiente, y presentan un piso formado por pedacería de coral bastante erosionada, sobre la que casi no hay arena.

- 4. Cresta arrecifal (o zona de rompiente):** Hacia el mar, después del arrecife Oeste, se encuentra la cresta arrecifal, que corresponde a la parte más somera del arrecife y que es donde rompe la ola en condiciones normales, su extensión oscila entre 30-100 m y su profundidad varía entre 0.5-1.5 m. Esta zona divide al arrecife en dos ambientes principales: uno protegido a sotavento, que corresponde a la zona Oeste y otro expuesto a barlovento, que corresponde a la zona Este.
- 5. Zona Este o frontal:** La cresta arrecifal da paso gradualmente a la zona Este, de fondo calcáreo relativamente poco rugoso, que desciende suavemente en dirección perpendicular a la barrera arrecifal, con un ángulo aproximado de 8 y 15°. La extensión horizontal del arrecife Este se reduce de norte a sur, lo que concuerda con el estrechamiento de la plataforma continental. El desarrollo de la comunidad coralina es bajo y no existen los sistemas de macizos y canales característicos en otros arrecifes. Sin embargo, existen depresiones alargadas seriadas poco profundas que en las partes someras (5 m) carecen de sedimento, encontrándose incluso colonizados en ciertas áreas por gorgonáceos. Hacia los 10 m de profundidad las depresiones se ensanchan dando lugar a manchones o extensas áreas arenosas donde se observan rizaduras asimétricas generalmente en sentido paralelo a la formación arrecifal.
- 6. Plataforma arenosa:** En general, a partir de los 20-25 m de profundidad, el sustrato duro desaparece bajo una gruesa capa arenosa, conformando una plataforma que se extiende por varios kilómetros, con una pendiente suave hasta alcanzar el borde del talud continental.

IV.2.2 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO BIÓTICO

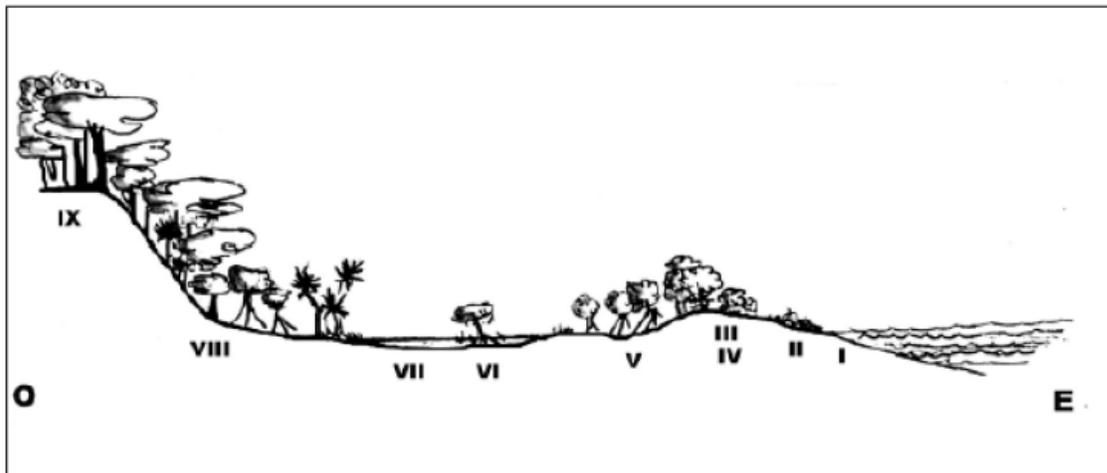
Debido que el sitio que nos compete pertenece a una zona urbana, el paisaje y el sistema ambiental original han sufrido modificaciones derivadas de diversas actividades antropogénicas (construcción de infraestructura, desarrollos hoteleros, actividades recreativas y portuarias) desarrolladas en el área de influencia del proyecto. Todas estas actividades han generado cambios significativos en la composición florista y las poblaciones animales que se desarrollaron o que aún se desarrollan en este sitio. Para realizar la descripción de los aspectos bióticos a nivel macro, se consideró el Programa de Manejo Parque Nacional arrecife de Puerto Morelos (INE, 2000).

IV.2.2.1 Vegetación

Debido a que la realización del proyecto contempla la construcción de un muelle de 30 mts de longitud arrancando desde la playa y un ancho de 3 mts con 1 brazo al final de 9.5 mts de longitud a 90° con 3 mts de ancho, 2 brazos intermedios de 2 mts de ancho con una longitud 7.5 mts más 2 brazos de 2 mts de ancho con una longitud de 4 mts los cuales rematan cada uno con 1 palafito de 4 x 4 mts techado con palapa, todo esto montado con estructura de madera dura de la región para hacer una tarima sobre el mar, es necesario considerar la vegetación terrestre y la vegetación marina.

IV.2.2.1.1 Vegetación Terrestre

Pese a la poca evolución del suelo existente en el municipio de Puerto Morelos, hay ciertos factores que en conjunto, favorecen la distribución de numerosas especies vegetales, así como importantes tipos de vegetación. En dicho municipio, así como en el resto del estado de Quintana Roo, la topografía es sensiblemente plana a excepción de una “berma” o antigua línea de costa ubicada hacia el centro de la localidad Puerto Morelos. Esta alteración en el perfil topográfico recorre toda su extensión en dirección norte-sur. La topografía en el área varía de 0-3-0/m en la porción que comprende el mar Caribe, la duna costera y el manglar; y de los 0-8/m en la porción que va del manglar hacia la selva mediana subperennifolia. El ligero cambio en la topografía produce un severo cambio en la cubierta vegetal (Fig.IV.15). En esta zona hay cuatro tipos de vegetación, estos son Duna Costera, Matorral Costero de dos tipos y el Manglar, siendo que la población de Puerto Morelos se asienta de manera general sobre la zona correspondiente al Matorral Costero.



I. Orilla; II. Duna Costera; III. Matorral costero con *Bumelia americana-Pithecellobium keyense-Suriana maritima* IV. Matorral costero con *Metopium brownei-Pouteria campechiana-Thrinax radiata*; V Manglar; VI. Petén; VII Lámina de agua; VIII. Selva baja subcaducifolia. IX. Selva mediana subperennifolia. O = Oeste; E = Este.

Fig. IV.15 Perfil de vegetación terrestre en Puerto Morelos.

A continuación se presenta la descripción de cada tipo de vegetación y sus respectivas asociaciones.

Duna Costera: Se distribuye en el litoral costero, frente al mar abierto, sobre lo que se denomina barra arenosa, misma que conforma la línea de costa y que alcanza hasta los 3 msnm. Dentro de esta franja se ha determinado la presencia de tres tipos de asociaciones que se desarrollan sobre sustrato de tipo arenoso, grano fino, profundo y con poca materia orgánica:

a) Halófilas Costeras con *Canavalia rosea* - *Sesuvium portulacastrum* - *Sporobolus virginicus*

Esta vegetación es la que se distribuye a todo lo largo del litoral, en lo que se ha determinado como zona de intermareas, donde la vegetación se presenta de manera dispersa sobre la duna arenosa que es bañada continuamente por agua de mar y el lomo costero o la porción de terreno más elevada con respecto al nivel medio del mar. La franja de halófitas costeras presenta entre 25-35/m de amplitud, aunque la vegetación se hace más vigorosa hacia la porción alejada del litoral; la asociación se constituye por individuos de las especies mencionadas o combinándose entre sí; las especies se caracterizan por sus hábitos herbáceos y rastreros, de entre 5 a 20/cm de altura, con plantas tolerantes a la elevada salinidad e intensa irradiación solar. El sustrato donde se desarrollan es de tipo arenoso, de grano fino, profundos y con poca materia orgánica.



Figura IV.16 Vegetación Halófitas costera.

Matorral costero con *Bumelia americana* - *Pithecellobium keyense*-*Suriana marítima*: Esta comunidad presenta su área de distribución adyacente a la asociación anterior, en lo que se ha denominado como playa subaérea, correspondiente con la vegetación que se distribuye precisamente en la porción de terreno que forma el lomo costero y encuentra su límite en la zona ocupada por el manglar. Es frecuente que a todo lo largo del litoral, y en la zona del manglar, se combinen los elementos formando franjas ecotonales. En general, el lomo costero donde se distribuye el matorral costero alcanza entre 3-4 msnm y cubre áreas de entre 50-120 m de amplitud.

Se considera que esta comunidad es mucho más diversa que la anterior, ya que se constituye por las especies herbáceas propias de dicha asociación, además de un gran número de especies arbustivas. La altura que alcanza el matorral costero varía entre 2-4 m de altura, formando una vegetación densa e impenetrable. Otros de los elementos que integran esta asociación, además de los mencionados, son: *Coccoloba uvifera*, *Ernodea littoralis*, *Hymenocallis littoralis*, *Tournefortia gnaphalodes*. Los individuos que alcanzan gran altura, corresponden a las palmas de cocotero (*Cocos nucifera*), los cuales, como sucede en otras áreas de la costa de Quintana Roo, han sido afectados seriamente por el “amarillamiento letal del cocotero”. En la actualidad, los individuos observados son de talla mediana y por lo general carecen de frutos o éstos son de muy mala calidad. El sustrato que soporta esta vegetación es de tipo arenoso, de grano fino, muy profundo y poca materia orgánica.

Matorral costero con *Metopium brownei* - *Pouteria campechiana* - *Thrinax radiata*: Esta comunidad se presenta a manera de parches de amplitud diversa, dentro de la anterior, en la zona que se denomina “médanos estabilizados”, misma que corresponde a la porción de terreno que limita con el manglar. Es frecuente que en esta zona se combinen los elementos formando franjas ecotonales. En general, la zona de médanos estabilizados alcanza entre 0-3 msnm y cubre áreas de entre 30-60/ m de amplitud.

Esta comunidad se constituye por especies arbóreo-arbustivas, cuya altura varía entre 4-10 m, formando una vegetación densa. Otros de los elementos, además de los mencionados, son: *Borreria ovobata*, *Bursera simaruba*, *Coccoloba uvifera*, *Piscidia piscipula*. Las palmas de cocotero (*Cocos nucifera*) también están presentes, bajo las características mencionadas en el apartado anterior. El sustrato es de tipo arenoso, de grano fino, muy profundo y abundante materia orgánica.

Manglar: El manglar está representado por tres o cuatro asociaciones vegetales, que comparten características en común como son: vegetación hidrófila densa, suelos fangosos, de tipo margoso, de color gris a pardo-grisáceo, poco profundos, que pueden durar semanas, meses o todo el año cubiertos de agua, la cual puede ser dulce o salada.

Tales asociaciones son el manglar mixto de *Laguncularia* y *Conocarpus*, el manglar de franja dominado por *Rhizophora mangle* y el manglar de *Conocarpus* combinado con elementos de Saibal. La altura promedio que presentan va de 5-10 m. Dentro del manglar se presentan otras asociaciones ocupando menos superficie como son el tular, denominado así por la dominancia de la especie *Typha dominguensis* o tule; y el zacatal de *Eleocharis cellulosa* que se desarrolla alrededor del tular o de los islotes de mangle; ambas asociaciones se desarrollan sobre suelos totalmente inundados. En la zona existen varias especies vegetales consideradas bajo algún estatus de protección (Tabla IV.2), conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla IV.2 Especies de vegetación con estatus de protección.

Familia	Especies Endémicas
APOCYNACEAE	<i>Echites yucatanensis</i> Millsp. ex Standl.
Familia	Especies Amenazadas
ARECACEAE	<i>Thrinax radiata</i> Lood. ex H.A. & H.H. Schult.
Familia	Especies con Protección Especial
COMBRETACEAE	<i>Conocarpus erectus</i> L.
	<i>Laguncularia racemosa</i> (L.) Gaert.
RHIZOPHORACEAE	<i>Rhizophora mangle</i> L.
VERBENACEAE	<i>Avicennia germinans</i> (L.) L.

Fuente: Programa de Manejo Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos

Es importante mencionar que en el predio de estudio la vegetación presente corresponde a especies introducidas (Fig. IV.17) y la construcción del proyecto no implicaría impactos negativos en la composición actual de la vegetación.

Figura. IV.17 Vegetación presente dentro del predio donde se emplazaría el proyecto.

IV.2.2.1.2 Vegetación marina

Para la zona marina del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos se han reportado tres especies de pastos marinos, 264 especies de algas y 7 especies de dinoflagelados simbioses. La vegetación de la laguna arrecifal se puede dividir en tres zonas:

- Franja litoral angosta: La franja litoral mide entre 20 y 50 m de ancho, presenta vegetación bien desarrollada que está dominada por *Thalassia testudinum* o por *Syringodium filiforme*, acompañadas por algas rizofíticas y ocasionalmente matas de *Halodule wrightii* o *Caulerpa spp.*
- Zona intermedia amplia: La zona intermedia mide entre 200 y 1000 m de ancho, la vegetación del fondo consiste de *Thalassia testudinum*, *Syringodium filiforme* y algas rizofíticas, aunque en algunos sitios dominan formas de *Lobophora variegata* o *Laurencia intricata*; también es común encontrar áreas arenosas de 10 m² a 100 m² desprovistas de vegetación.
- Área de vegetación en el arrecife Oeste: La zona del arrecife Oeste mide entre 100 y 400 m de ancho, la especie dominante es *Thalassia testudinum*; *Syringodium filiforme* y las algas rizofíticas están prácticamente ausentes.

Entre las algas rizofíticas más comunes en la laguna arrecifal están: *Penicillus capitatus*, *Rhizocephalus phoenix*, *R. oblongus*, *Udotea flabellum*, *U. spinulosa*, *Halimeda incrasata* y *Avrainvillea spp.*

En el arrecife existe una alta heterogeneidad ambiental, principalmente debido al efecto del oleaje y circulación de agua en un sustrato irregular. En este tipo de ambientes predominan algas pequeñas (menos de 10 cm de altura) con fuertes estructuras de fijación al sustrato. Entre los géneros más comunes están: *Caulerpa*, *Halimeda*, *Penicillus*, *Rhizocephalus*, *Udotea*, *Dyctiota*, *Styopodium*, *Lobophora* y *Laurencia*. *Sargassum spp.* y *Turbinaria spp.*, pueden llegar a ser abundantes en algunas temporadas del año. Ocasionalmente grandes manchas de cianobacterias cubren el sustrato. Las algas filamentosas son comunes en algunas áreas de la zona Este.

IV.2.2.2 Fauna

IV.2.2.2.1 Fauna terrestre

En Quintana Roo habitan 22 especies de anfibios, que representan 95.6 % de las 23 especies que habitan en la Península de Yucatán y 6 % del total nacional. Éstas se encuentran representadas en dos órdenes, nueve familias y 17 géneros. La familia Hylidae

(ranas arborícolas) es la más diversa, con siete géneros y nueve especies. Las tres especies endémicas de la Península de Yucatán están presentes en Quintana Roo: la rana cabeza de pala (*Tripurion petasatus*), la rana yucateca (*Craugastor yucatanensis*) y la salamandrina (*Bolitoglossa yucatanana*).

En cuanto a reptiles, a la fecha, Quintana Roo cuenta con 23 familias, 72 géneros y 106 especies de las 140 reportadas para la Península de Yucatán (75%), lo cual representa cerca del 13 % de la riqueza nacional y 1.3 % de la riqueza mundial (Calderón Mandujano y Mora Tembre, 2004; Cedeño Vázquez y colaboradores, 2003; Lee, 1996). Dos especies de cocodrilos, 14 de tortugas, 39 de lagartijas y 51 de serpientes componen la riqueza de este grupo en el estado. De ellas, 17 son endémicas de la Península de Yucatán. En relación con su estado de protección a nivel nacional (Semarnat, 2001), encontramos 28 especies sujetas a protección especial (pr), 10 amenazadas (a) y seis en peligro de extinción (p). En el plano internacional, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) considera 43 especies en sus diferentes categorías, ocho de las cuales también se encuentran en alguno de los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora.

Para la avifauna en Quintana Roo, se cuenta con un registro de 483 especies de aves (incluidas dos especies introducidas), de 71 familias que representan 88% de las especies de aves en la Península de Yucatán (MacKinnon H., 2005), 44 % de las aves en México y 4.8 % de las aves en el mundo. Entre ellas, 124 son acuáticas y 359 terrestres. Por lo que respecta a las aves acuáticas, en el estado existen importantes colonias reproductivas de pelícano café, cormoranes, fragatas, garzas y el galletán, entre otros. De las aves terrestres, la familia de los mosqueros (Tyrannidae) es la que tiene más especies, 43, y la de gusaneros (Parulidae), en su mayoría aves migratorias, tiene 40. Es importante notar que el principal alimento de las dos familias son los insectos, por lo que adquieren importancia para el control de plagas. Por la ubicación de la Península de Yucatán, entre dos mares, pasan aproximadamente mil millones de aves migratorias cada otoño y primavera entre Norte y Sudamérica (Greenberg, 1990); de las cuales, 110 especies pasan el invierno en el estado y 44 siguen su viaje más al sur. Aparte, unas 61 especies de aves han llegado como vagos u ocasionales, por estar afuera de su distribución normal. En la primavera llegan cinco especies de Sudamérica y otras cinco del Caribe para anidar en el estado; en otoño regresan a sus “casas” de invierno. Por su aislamiento, el estado de Quintana Roo cuenta con 13 especies de aves endémicas de la región de la península, el norte de Belice y el Petén de Guatemala.

En lo que concierne a la mastofauna terrestre, en el Estado de Quintana Roo habitan 114 especies (spp) de mamíferos terrestres, 96.6% de los registrados en la Península de Yucatán (118 spp), 23.5% de México (485 spp) y 2.5 % del mundo (4509 spp). Las familias más diversas del estado pertenecen a los murciélagos (Phyllostomidae, Vespertilionidae,

Molossidae, con 31, 10 y 9 especies respectivamente) y a los roedores (Muridae con 10 spp). También los géneros con mayor número de especies pertenecen a los murciélagos (Molossus, 4 spp; Artibeus, Pteronotus, Eumops y Lasiurus, 3 spp cada uno). De las 114 especies, 34 (30.1%) están incluidas en la Norma Oficial Mexicana de Protección al Ambiente NOM ECOL-059 (Semarnat, 2002): 11 en peligro de extinción, 15 amenazadas, y ocho sujetas a protección especial. Quintana Roo tiene tres especies endémicas, el tejón de Cozumel, el mapache enano y el ratón de Cozumel.

Sin embargo gran parte de la franja litoral del Sistema Ambiental Regional (SAR) ha sido modificado por las actividades antropogénicas y tanto las poblaciones como la diversidad de fauna, se han visto menguadas por la reducción de su hábitat. Debido a que la superficie del predio en estudio es relativamente pequeña y la vegetación existente no es la original, no se registró ninguna especie de fauna que pudiera ser afectada por la construcción del proyecto.

Únicamente se registraron avistamientos de aves que transitan sobre el terreno (gaviotas, pelícanos, cormoranes, tijeretas, etc.), así como la presencia de algunas lagartijas (Anolis sp.) dentro de los límites del terreno, las cuales son relativamente abundantes, debido a su adaptación a la presencia humana, ya que habita sobre plantas y grietas en el suelo.

Para estas especies de reptiles, previo al inicio de los trabajos de demolición, se propone realizar acciones de ahuyentamiento, para que se alejen de las áreas que pudiera resultar un peligro para ellas.

IV.2.2.2.2 Fauna marina

En términos del número y composición de especies, los arrecifes incluidos dentro del Parque Nacional son tan ricos como los de cualquier otro sistema arrecifal de la región biogeográfica del Caribe. De acuerdo con lo citado en el Programa de Manejo Parque Arrecife de Puerto Morelos (INE, 2000), existen registros y observaciones de 669 especies de fauna marina, tanto invertebrados como vertebrados, pertenecientes a 75 ordenes (Tabla IV.3). Estas listas distan de estar completas y seguramente el número de especies aumentará conforme se realicen más estudios en el área.

Tabla IV.3. Fauna marina en el Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos

Grupo	Órdenes (No.)	Especies	(No.)
Cnidarios	14	Corales escleractineos	41
		Gorgonáceos	32
		Hidrozoarios	64
		Otros	16
Esponjas	7		20
Anélidos	1		10
Crustáceos	7		172
Equinodermos	10		31
Moluscos	12		33
Cordados	24	Peces	226
		Reptiles	3
		Mamíferos	21
TOTAL	75		669

Fuente: Programa de Manejo Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos

Algunas de las especies registradas dentro del Parque Nacional están consideradas bajo algún estatus de protección (Tabla IV.4), conforme la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla IV.4. Especies sujetas a algún estatus de protección

Nombre científico	Nombre común	Categoría	Clase
<i>Acropora palmata</i>	Coral cuerno de alce	Protección especial	Anthozoa
<i>Acropora cervicomis</i>	Coral cuerno de ciervo	Protección especial	Anthozoa
<i>Plexaura homomalla</i>	Coral Organillo	Protección especial	Anthozoa
<i>Caretta caretta</i>	Tortuga Caguama	Protección especial	Reptilia
<i>Chelonia mydas</i>	Tortuga Blanca o Verde	Protección especial	Reptilia
<i>Eretmochelys imbricata</i>	Tortuga de Carey	Protección especial	Reptilia

Fuente: Programa de Manejo Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos

IV.2.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO

Uno de los primeros asentamientos humanos en el Estado de Quintana Roo se encuentra ubicado en el municipio de Benito Juárez, al Norte del Estado, en el municipio de reciente creación de Puerto Morelos. Este puerto costero que da nombre al municipio, tiene como principal actividad productiva la pesca, seguida de la actividad forestal y la extracción de chicle.

Por la geografía del entorno de Puerto Morelos (manglares y laguna arrecifal fósil), los asentamientos humanos han quedado divididos por la carretera federal 307. Al asentamiento ubicado en la costa y al oriente de la carretera federal se le conoce como el “Puerto” o “Antiguo Puerto Morelos”. El asentamiento inmediato al oriente de la carretera federal se conoce como “Colonia Pescadores” y cuenta con un estadio de usos múltiples, al asentamiento inmediato al poniente de la carretera federal se le conoce como “Colonia Joaquín Zetina Gasca”.

IV.2.3.1. Demografía

Puerto Morelos pasó de 2,400 habitantes en 1998 a 4,040 habitantes en el 2001, lo cual representó un incremento del 68 %. De acuerdo a los resultados del Censo del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) de 2005; Puerto Morelos reportó 1,097 habitantes, mientras que en la Colonia Zetina Gasca, se ubican 6,629 personas, además de 108 localizados en la zona suburbana, para un total de 7,726 habitantes.

Sin embargo, existen nuevas zonas habitacionales al norte y poniente de la Colonia Zetina Gasca que se encuentran en pleno crecimiento poblacional. La zona urbana ejidal “Luis Donaldo Colosio”, los fraccionamientos Villas Morelos I y II, así como la zona residencial “Bucaneros”. Es debido a estos desarrollos, que la población en octubre de 2007 se estimaba en más de 10,000 habitantes, motivo por el cual el cabildo tomó la decisión de elevar a Alcaldía a Puerto Morelos, actualmente ya con rango de municipio.

En efecto, el día 06 de Enero de 2016 se crea por decreto estatal el municipio de Puerto Morelos, por lo que a partir de esa fecha oficialmente existe el décimo primer municipio de Quintana Roo, que cuenta con una superficie de 104,009.03 hectáreas y posee 15,715 habitantes (INEGI, 2010). Posee poco más de 18.1 km de frente de playa, misma que prácticamente toda colinda con el Área Natural Protegida “Parque Nacional Arrecifes de Puerto Morelos”.

IV.2.3.2. Vivienda

En general, en el Municipio predominan las viviendas de block o tabique, sin embargo, también se pueden apreciar casas construidas de madera, principalmente en los asentamientos irregulares, y los centros suburbanos. Por otra parte, Puerto Morelos está creciendo a un ritmo acelerado y requiere de la construcción de más viviendas. Afortunadamente, esta situación está prevista en el Plan Director de Desarrollo Urbano, pues el fondo legal cuenta con 1,773 Ha de uso habitacional, con densidades que van de los 25 a los 200 hab/Ha. Actualmente existen planes para desarrollar nuevos fraccionamientos en la zona urbana Zetina Gasca

IV.2.3.3. Reservas territoriales para desarrollo urbano

De acuerdo al Plan Director de Desarrollo Urbano de Puerto Morelos vigente, la superficie de reservas territoriales y el área de transición (amortiguamiento) asciende a 5,714 Ha.

IV.2.3.4. Urbanización

Puerto Morelos cuenta con calles pavimentadas en la zona urbana costera y dos en la zona urbana localizada en ambos lados de la carretera federal 307, así como con un camino

pavimentado entre las dos zonas urbanas. El resto de las calle son de terracería. La pavimentación de más calles y el mantenimiento de las ya existentes es una clara necesidad. En la periferia de las zonas urbanizadas existen algunos asentamientos irregulares e invasión de predios.

IV.2.3.5. Procesos migratorios

Quintana Roo presenta uno de los índices más altos de inmigración. Únicamente el Municipio Benito Juárez ha experimentado en los últimos años un crecimiento poblacional cercano e incluso superior al 9 % anual. El problema es que la creación de infraestructura y de servicios no ha sido suficiente para satisfacer las necesidades de los nuevos residentes, muchos de los cuales no tienen opción de empleo. La ampliación del puerto contribuiría a la creación de infraestructura, atraería servicios y representaría una alternativa de trabajo para muchos de los desempleados que esperan una oportunidad.

IV.2.3.6. Servicios públicos y equipamiento

En los últimos años se ha desarrollado en la región una creciente actividad turística, como resultado de los atractivos naturales de la zona y a la conservación de las características culturales y tradicionales de su población, lo cual distingue a Puerto Morelos del resto de los puntos recreativos de la región. Actualmente, Puerto Morelos cuenta con los siguientes servicios y equipamientos:

Agua potable: La concesión para el suministro de agua potable la tiene la empresa Aguakan, S.A. de C.V., misma que en 1998 surtía 798 tomas domiciliarias. Aunque la disponibilidad de agua potable es suficiente para cubrir las necesidades normales de la población, durante la temporada vacacional el suministro suele ser insuficiente. Dadas las características hidrológicas de la zona, la desalinización de agua marina ha resultado ser la mejor opción.

Drenaje: Puerto Morelos no cuenta con drenaje pluvial ni sanitario y no existe una planta de tratamiento de aguas residuales. Los desechos sanitarios son vertidos en excavaciones simples, directamente al manglar o en pozos o rejolladas. Aunque el uso de baños composteros es cada vez más frecuente, indudablemente esta situación resulta preocupante, ya que el drenaje natural es hacia el mar.

Afortunadamente, las autoridades municipales están solicitando a los nuevos desarrolladores de fraccionamientos, que incluyan en su presupuesto la instalación de plantas para el tratamiento de las aguas residuales. El proyecto en cuestión hará lo propio cuando se construyan las instalaciones que requiere para operar.

Desechos sólidos: Existen camiones que recolectan 150 toneladas de basura a la semana. Los desechos son depositados sin tratamiento en un banco de material habilitado como tiradero a cielo abierto, el cual se localiza a tan sólo 100 m al oeste de la Colonia Joaquín Zetina Gasca, representando un riesgo para la salud de los habitantes. La necesidad de mejorar dicha situación es evidente.

Energía eléctrica: El 95 % de la población cuenta con este servicio, el cual es suministrado por la Comisión Federal de Electricidad. En 1998 existían 1,032 contratos de tipo doméstico, comercial e industrial.

Teléfono: De acuerdo a Teléfonos de México, S.A., en 1997 Puerto Morelos contaba con 246 líneas telefónicas y 12 casetas públicas, así como con líneas disponibles para atender la demanda futura.

Seguridad pública: Se cuenta con policía preventiva, agentes de tránsito, patrullas, una caseta de vigilancia y una cárcel preventiva.

Procuración de justicia: Se cuenta con una Agencia del Ministerio Público del Fuero Común, en la que brinda servicio un Agente del Ministerio Público y dos policías judiciales.

Medios de transporte: El Municipio cuenta con tres principales vías de comunicación: terrestre, aérea y marítima. Dentro del medio terrestre se cuenta con varias líneas de autobuses que lo mantienen comunicado a la ciudad de Cancún con las principales ciudades de la Península y centro del país. Se cuenta con un aeropuerto internacional.

Medios de comunicación: Debido a que el área de influencia del predio se localiza dentro de una de las principales zonas de actividades turísticas del país, cuenta con servicios de correo, telégrafos, telefonía celular y de larga distancia, medios de comunicación cibernética, radiodifusoras y periódicos.

IV.2.3.7. Centros educativos y servicios de salud

Puerto Morelos cuenta con dos centros de salud dependientes de la Secretaría de Salud del Gobierno del Estado, a los cuales los pobladores pueden acudir para recibir atención médica menor. Para casos graves, los afectados se ven forzados que desplazarse a clínicas y hospitales de Cancún. Así mismo, en el estado hay siete escuelas públicas y dos privadas, las cuales atienden a 928 alumnos en los niveles de Preescolar, Primaria, Secundaria y Preparatoria. No obstante lo anterior, en muchos casos el nivel de escolaridad no pasa de la primaria. Uno de los factores que propician lo anterior, es que Puerto Morelos no ofrece suficientes oportunidades de empleo y los pobladores,

principalmente los jóvenes, se ven forzados dejar sus estudios y emigrar a sitios cercanos con actividad turística como Cancún, Playa del Carmen y Cozumel. La ampliación y modernización del puerto contribuiría a evitar que esto ocurra.

IV.3 DIAGNOSTICO AMBIENTAL

El crecimiento acelerado en el municipio Puerto Morelos, ha provocado grandes transformaciones en el entorno natural, el cual se expresa en el cambio de uso de suelo, pérdida de la cobertura vegetal nativa, afectación a los hábitats naturales, alteración del ciclo hidrológico y penetración de la cuña salina, efectos adversos que han intensificado los cambios en los procesos geohidrológicos, en la conservación de la biodiversidad y en la calidad de vida de las poblaciones local y migrante.

Con base en la descripción del medio abiótico y biótico que se presentó anteriormente, a continuación se realiza un diagnóstico integral de estas condiciones ambientales con respecto al proyecto que se presenta. Para ello se utilizó un método de valoración semicuantitativo, donde a las unidades ambientales descritas en la caracterización ambiental se les atribuye los adjetivos: alto, medio, bajo o nulo, según los siguientes parámetros:

- Normatividad ambiental
- Diversidad
- Rareza
- Naturalidad
- Aislamiento
- Calidad
- Irreversibilidad
- Singularidad

En lo que se refiere a la **Normatividad Ambiental** vigente, en el predio donde se pretende realizar el proyecto no se registra ninguna especie de flora y fauna que esté dentro de alguna categoría de protección en Normatividad ambiental. Por lo cual la realización del proyecto no afectaría a la biodiversidad del sitio o zonas aledañas debido a que en las inmediaciones del proyecto, ya han sido modificadas fuertemente por las actividades antrópicas con relación al turismo.

Por lo anterior, la **diversidad** dentro del predio no puede ser calculada debido a los impactos ambientales pretéritos y al desarrollo turístico hotelero circundante, la vegetación halófila nativa ha sido eliminada propiciando la ausencia de fauna, particularmente aquella que es más sensible a las actividades antropogénicas.

Por la misma razón, no se identificaron en el predio elementos faunísticos, florísticos, geológicos o culturales poco comunes, raros o singulares dentro del mismo predio, dentro de la totalidad del Sistema Ambiental de la zona. Por tanto en el predio no existen elementos para evaluar la **Rareza** de ningún elemento ambiental.

El predio ha sido modificado totalmente en cuanto a su naturaleza, lo cual le confiere un grado de **Naturalidad** nulo. La previa construcción de una casa habitacional y el establecimiento de vegetación introducida así como la frecuente actividad humana debido a los hoteles vecinos, determina esta nula naturalidad.

Sin embargo, el resto de la Sistema Ambiental se encuentra en un grado aceptable de conservación, ya que como se indica en el POEL vigente, la UGA 28 presenta vegetación en buen estado de conservación en casi un 66% de su superficie.

De acuerdo con la SEMARNAT (2002), el grado de aislamiento mide la posibilidad de dispersión de los elementos móviles del ecosistema y está en función del tipo de elemento a considerar y de la distancia a otras zonas de características similares. Para el caso del proyecto en estudio en Puerto Morelos, los elementos móviles presentes en la zona terrestre son lagartijas, que no verán afectada su posibilidad de moverse a zonas similares lo que permitirá su movilización y dispersión natural. Tomando en consideración lo antes mencionado, se considera que el **grado de aislamiento** de la escasa fauna en el predio es nulo.

Al evaluar la **calidad ambiental** del predio, por las razones ya expuestas, se advierte que tiene un valor bajo, principalmente debido a la ausencia de vegetación, fauna o geoformas naturales, lo cual a su vez, le confiere una categoría de **nula singularidad**.

En el predio estudiado ya existen impactos ambientales irreversibles, por lo tanto, la irreversibilidad actual en el sitio del proyecto es alta y en consecuencia la realización del proyecto no cambiaría significativamente las condiciones actuales del predio en cuanto a calidad ambiental se refiere.

Tomando en consideración los criterios antes mencionados se puede llegar a la conclusión de que el proyecto en la zona terrestre **NO** modificará el contexto ambiental del Sistema Ambiental Regional.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES, DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

V.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

La identificación de los impactos ambientales se realizó utilizando un esquema diagramático de causas-efectos tomando en cuenta las principales acciones del proyecto y los impactos asociados a cada una de ellas, posteriormente, mediante una revisión exhaustiva de literatura relacionada con el medio biótico y abiótico que circunda la zona del proyecto (Capítulo IV), de la opinión de expertos y tomando en consideración la estructura, la descripción y diagnóstico del Sistema Ambiental (SA), se elaboró el inventario de los factores y atributos ambientales que se presentan en un mismo diagrama.

Se entiende como “**factor**” a la parte del medio ambiente que interacciona con el proyecto en términos de fuentes de recursos y materias primas, soporte de elementos físicos y receptores de efluentes a través de los vectores ambientales aire, suelo y agua (Gómez-Orea, 2002); así como, a las consideraciones de índole social.

El diagrama de causas-efectos es un método que conecta una acción impactante, con un factor ambiental, lo que permite representar de forma visual las interacciones y de esta forma determinar los impactos, este además es un método útil para determinar los efectos indirectos y para comunicar a la opinión pública, se muestra en la figura V.1. Posterior a dicho diagrama se hace la descripción de los impactos ambientales por etapa del proyecto y por factor y sub-factor afectado (Ver tabla V.1). Finalmente se evalúan los impactos ambientales conforme a una metodología apropiada.

Tabla VI.1 Subsistema, medio, factores y sub-factores del entorno.

Subsistema	Medio	Factor	Sub-factor	Significado
Físico-Natural	Abiótico	Aire	Calidad del aire	Calidad del aire expresada en términos de presencia de contaminantes, o bien polvos y partículas en suspensión.
			Confort sonoro	Grado de bienestar en función del nivel de ruido existente durante el día o la noche.
		Suelos	Calidad de suelos	Contaminación del suelo.
			Compactación	La compactación resulta de la compresión mecánica de partículas de suelo y de sus agregados (muchas partículas de suelo juntas en un solo grupo o trozo).
			Erosión	Desplazamiento de materiales arrastrados por agua o aire.
		Geomorfología	Relieve y carácter topográfico	Formas externas del terreno.
	Hidrología Subterránea	Calidad	Modificación de la calidad físico-química.	

Subsistema	Medio	Factor	Sub-factor	Significado
	Biótico		Cantidad	Consumo del recurso disponible.
		Vegetación marina	Cobertura vegetal	Es la cobertura de flora natural o inducida que crece sobre una superficie del suelo marino.
		Fauna	Individuos de especies animales	Especies animales adaptadas a zonas degradadas, así como especies animales incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
		Procesos bióticos	Movilidad de especies	Posibilidad de desplazamiento recurrente, periódico o arbitrario.
	Pautas de comportamiento		Costumbres y formas de comportarse de las especies animales.	
	Perceptual	Paisaje	Visibilidad	El alcance visual.
			Calidad paisajística	El grado de excelencia que tiene un paisaje, en función de su visibilidad, calidad y fragilidad.
Socioeconómico	Socioeconómico	Socioeconómico	Empleos	Población que dispone de un puesto de trabajo remunerado.
			Insumos/Servicios	Dotación de materiales para construcción del proyecto y/o demanda de servicios de empresas especializadas.

Impactos Benéficos

Generación de empleos
Adquisición de bienes y servicios
Impulso a la economía del recién creado municipio de Puerto Morelos.
Fomentación del Turismo

Construcción de un Edificio de uso Turístico Residencial en Puerto Morelos

Etapas del Proyecto	Acciones	Impactos Adversos	Factor	Indicador
Preparación del sitio	Demolición de la casa habitacional actual.	Impacto sobre la Fauna asociada a actividades antrópicas	Fauna	Disminución del número de organismos en la población. Pérdida de habitats
		Contaminación del suelo por la generación de residuos de construcción y/o derrame de combustibles.	Suelo	Cambio en las Propiedades Físico-químicas. Grado de erosión
		Generación de aguas residuales por la colocación de baños portátiles	Suelo y Agua	Temperatura y Solidos totales en el Agua.
		Generación de desperdicios durante el proceso de obra	Suelo	Cambio en las Propiedades Físico-químicas y grado de erosión en el suelo.
		Incorporación de partículas suspendidas por movimiento suelo, materiales pétreos y aumento temporal de los gases producto de la combustión durante el uso de maquinaria pesada.	Atmosfera	Niveles de NOx. Niveles de CO2.
Construcción	Excavación	Cambios en el paisaje	Paisaje	Pérdida de calidad paisajística
		Generación de productos de la excavación	Suelo, Microrelieve y Social.	Afectación del sitio en donde se disponga. Pérdida del recurso suelo
		Liberación de partículas contaminantes o incorporación de partículas suspendidas por movimiento de suelo.	Atmosfera	Niveles de NOx. Niveles de CO2.
		Generación de residuos sólidos y contaminación del suelo.	Suelo	Volúmenes de residuos producidos.
	Cimentación	Compactación del suelo	Suelo y Agua	Cambio en las propiedades físicoquímicas y disminución de la superficie de infiltración.
	Albañilería	Riesgo de accidentes a los trabajadores	Social	Daños a la salud
	Construcción del meulle	Impactos sobre la vegetación marina	Vegetación marina	Superficie alterada
		Modificación del habitat para la fauna marina	Fauna marina	Superficie alterada
		Alteración del sustrato marino	Fauna marina, Vegetación marina, sustrato marino	Superficie alterada, riesgo de erosión
	Operación	Consumo de Agua para las Actividades del Desarrollo Turístico (Baños, preparación de alimentos, piscinas).	Extracción de agua del manto freatico	Manto freatico
Funcionamiento de los servicios (baños, cocina)		Contaminación del suelo y agua por la generación y descarga de Aguas Residuales.	Suelo y Agua	Volúmenes y calidad de residuos producidos.
Mantenimiento de las áreas verdes		Utilización de plaguicidas y/o fertilizantes.	Atmosfera y Social.	Volúmenes de agroquímicos utilizados.
Urbanización		Generación de residuos solidos urbanos diarios	Suelo, Agua, Atmosfera.	Volúmenes de residuos producidos.

Figura V.1. Identificación de los Impactos ambientales por relación Causa- Efecto

V.2. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

En este apartado se describen los impactos ambientales potenciales en cada etapa del proyecto.

V.2.1 Etapa de Preparación del sitio

En esta etapa la acción más relevante será la demolición de la construcción de la casa habitacional de dos plantas cuyos impactos se verán reflejados sobre los factores Atmosfera, Suelo y la Fauna asociada a actividades antrópicas. Es importante mencionar que en esta etapa, no se incluyó el factor vegetación puesto que en el predio del proyecto no hay vegetación nativa y no será necesario el desmonte o despalme, por otra parte, la vegetación existente en las inmediaciones del proyecto no se verá afectada porque todas las acciones para la construcción del sitio se llevaran a cabo dentro de los límites del predio y para llegar a dicho lugar ya hay vías de acceso bien establecidas (calles y avenidas pavimentadas), por lo que no será necesario la apertura de nuevos caminos o veredas.

A continuación se describen los impactos identificados por cada factor.

V.2.1.1 Impactos al factor Atmosfera

Para llevar a cabo la demolición de la construcción actual se hará uso de maquinaria pesada por lo cual se liberaran gases y partículas contaminantes a la atmosfera; esto tendrá un efecto adverso en *la calidad del aire* pero debido a que es un lugar abierto, estos gases serán esparcidos rápidamente y el impacto no será puntual ni acumulativo. Por otro lado, el uso de la maquinaria también generara ruido afectando el *confort sonoro*.

V.2.1.2 Impactos al factor Suelo

La demolición de la construcción que actualmente se encuentra en el sitio, generara escombros y residuos de construcción que podrían contaminar el suelo afectando directamente en su *calidad*. Otra afectación que podría darse durante esta etapa y las siguientes seria la contaminación del suelo por residuos sólidos originados por los trabajadores o por los residuos del material para la construcción. También existe la posibilidad de contaminación del suelo por hidrocarburos debido al uso de equipo neumático en algunas de las labores. Cabe mencionar que estos impactos pueden ser prevenidos en todas las etapas del proyecto.

V.2.1.3 Impactos al factor Agua

Al igual que la contaminación del suelo, la contaminación del agua podría generarse cuando por accidente o mal manejo, se derrame algún tipo de combustible o se produzcan lixiviados por el acumulamiento de basura o deshechos. Esta zona resulta vulnerable a dicho impacto debido a que los suelos del área son poco profundos, muy permeables y

enseguida, debajo de este, se encuentra el material parental (roca caliza) que también es muy permeable por la cantidad de poros que tiene, este conjunto de características facilitan la infiltración de cualquier líquido hacia el agua subterránea por eso es importante que se evite este impacto siguiendo las medidas preventivas que también aplican para el caso del riesgo de contaminación del suelo.

Cabe mencionar que dentro del proyecto **NO** se encuentra algún tipo de corriente de agua superficial perenne y/o intermitente, o algún cuerpo de agua natural.

V.2.1.4 Impactos al factor Social. Empleo

El empleo es un impacto de carácter benéfico. Desde esta etapa se necesitara emplear a trabajadores locales y/o foráneos (dependiendo de cada empresa) para trabajar directamente en el proyecto pero aunado a ello se prevé también la generación de trabajos indirectos con relación al proyecto.

V.2.1.5 Fauna terrestre

Como se mencionó en el capítulo IV, en el correspondiente apartado de fauna terrestre, se indicó que dentro del predio donde se pretende construir el proyecto, no hay una gran diversidad de fauna debido a que la vegetación existente en el sitio es introducida. Durante la visita al sitio se observaron lagartijas y aves cuya capacidad de movilidad es alta ante posibles riesgos. Es por ello la afectación a dichos animales no sería significativa, sin embargo, aun así se recomienda llevar a cabo medidas para prevenir daños a los organismos.

V.2.2 Etapa de Construcción

De la figura V.1, se reconoce que las actividades que generaran impactos (tanto negativos como positivos) sobre la mayor cantidad de factores, se realizaran durante la etapa de construcción. En los factores donde habrá un mayor número de impactos adversos son en el factor suelo y el factor atmosfera, por otro lado, donde habrá más impactos positivos será en el factor social.

V.2.2.1 Impactos al factor Paisaje

El levantamiento de un edificio de 7 niveles provocaría un cambio irreversible y permanente en el paisaje natural del lugar por lo cual disminuiría la calidad paisajística.

V.2.2.2 Impactos al factor Suelo

Una vez concluida la demolición, se realizaran los trabajos de movimiento de tierras en donde se excavara una superficie de 1,984 m² por una profundidad de 2.5 mts en el lado de la vialidad y 1.5 mts en el lado de la playa, por tanto, se generará un producto de excavación total de 5,456 m³. Sin duda la **Excavación** provocara un cambio en la

naturaleza y composición del suelo pero hay que recordar que en este sitio ya existe una previa alteración de las condiciones naturales.

Por otra parte, si los productos de excavación no tienen una disposición adecuada podría afectar el sitio en donde se coloque, dañando superficies de vegetación aledañas, causando la obstrucción del paso a trabajadores y transeúntes o provocar la compactación del suelo.

Además de esto, otra actividad que afectara al suelo será la **Cimentación**, esta actividad implica la compactación del suelo en las zonas donde se lleve a cabo y la impermeabilización del mismo. Por otra parte, también existe la posibilidad de contaminación del suelo por hidrocarburos debidos al uso de maquinaria pesada en algunas de las labores. Los volúmenes de materiales de excavación serán utilizados para relleno en el mismo proyecto o para los desniveles en los que así se requiera, por lo que se considera que los principales impactos se generarán por y la impermeabilización de estas áreas debido a la colocación del concreto en el suelo. Sin embargo, es importante recordar que la superficie de trabajo no es demasiado extensa, se limita al área de construcción de los cimientos (2,064.47 m² equivalente al 66.97%) y también habrá áreas para vegetación de 1,018.30 m² equivalente al 33.03% del predio.

V.2.2.3 Impactos al factor Atmosfera

Las actividades llevadas a cabo durante esta etapa y que tendrán un impacto sobre el factor atmosfera son: **la excavación y cimentación**, para estas actividades se ocupa maquinaria para construcción (mano de chango con rotomartillo posterior, cortadoras de concreto, rompedoras de concreto, rotomartillos de mano y martillos neumáticos con su compresor de aire, etc.), lo cual provocara incremento en los niveles de ruido y la emisión de gases y polvo suspendidos en el aire generando un incremento en los niveles de contaminación del aire.

Aunque es un impacto que no se podrá evitar, si se pueden llevar a cabo medidas preventivas para no perjudicar la salud de los trabajadores y los habitantes. Se considera un impacto puntual y de riesgo poco significativo ya que el SA presenta buenas condiciones para la dispersión de contaminantes atmosféricos y no tiene problemas fuertes de calidad del aire. Durante la época de secas se pueden levantar tolvaneras, por lo que existirá el riesgo de que las partículas que se emitan se sumen a las suspendidas en la atmósfera polvos sumados a la obra.

V.2.2.4 Impactos al factor Agua

En todas las etapas del proyecto (preparación, construcción y operación), será necesario contar con servicios sanitarios, ya que es una necesidad básica, por ello se generarían aguas sanitarias debido a las instalaciones provisionales y residuos de construcción, como el

lavado de ollas de concreto, de maquinaria y equipo; a los cuales también deben de adecuarse medidas para que no generen un impacto mayor en el ambiente.

Por otra parte la compactación de suelo por la actividad de **Cimentación** reduciría la superficie de infiltración de agua, pero es importante señalar, que esto no significa que vaya a disminuir la captación de agua, pues recordemos que, el suelo del sitio es muy poroso y de fácil filtración por lo que el agua pluvial que escurriera por el edificio se infiltraría rápidamente al llegar a las áreas de vegetación.

V.2.2.5 Impactos al factor Micro-relieve

La excavación afectaría las condiciones a nivel del micro-relieve provocando un cambio permanente e irreversible, sin embargo la superficie de afectación es muy pequeña y la zona ya se considera urbana.

V.2.2.6 Impactos al factor Fauna marina

En la etapa de construcción también se contempla un muelle con las siguientes características, 30 mts de longitud arrancando desde la playa y un ancho de 3 mts con 1 brazo al final de 9.5 mts de longitud a 90° con 3 mts de ancho, 2 brazos intermedios de 2 mts de ancho con una longitud 7.5 mts más 2 brazos de 2 mts de ancho con una longitud de 4 mts los cuales rematan cada uno con 1 palafito de 4 x 4 mts techado con palapa, todo esto montado con estructura de madera dura de la región para hacer una tarima sobre el mar (Fig. V.2).

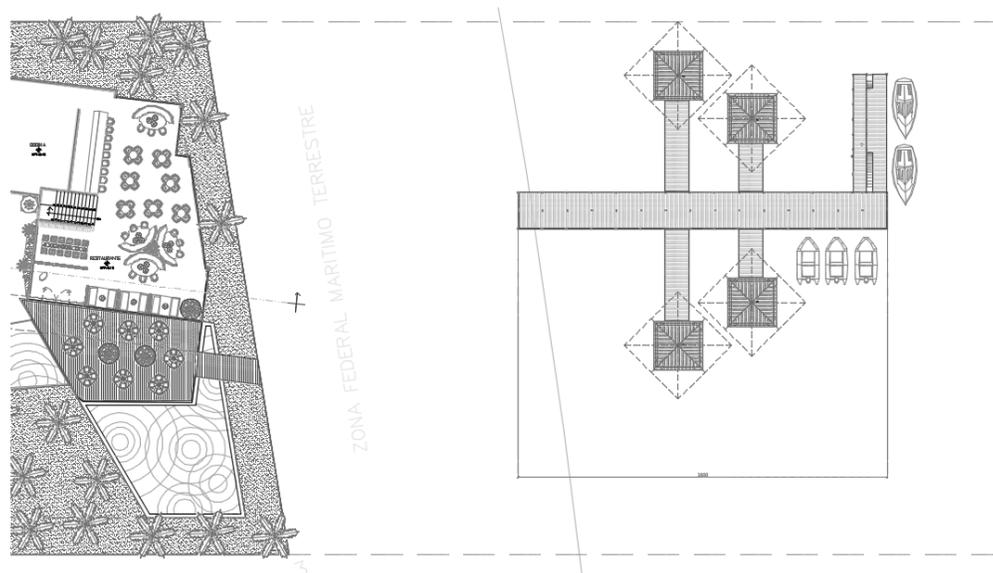


Figura V.2. Diseño del muelle contemplado.

La construcción del muelle podría tener un impacto adverso en la fauna marina especialmente sobre aquellos organismos bentónicos, cuyo nicho ecológico es el sustrato marino, mismo que tendría que alterarse para colocar los pilotes que sostendrán el muelle.

Por otra parte, puede suceder que a causa del ruido, la presencia de los turistas y el uso de los botes, se genere un cierto ahuyentamiento hacia otro tipo de fauna marina como son los peces.

V.2.2.7 Impactos al factor Vegetación marina

Al igual que la fauna bentónica, la vegetación marina como son algas y pastos, están arraigadas al sustrato arenoso, por lo que también se verán afectadas cuando se instalen los pilotes del muelle. Se estima un área de influencia para la construcción del muelle de 1.5 ha (Fig. V.3), por lo que se recomienda que un especialista (buzo o biólogo marino) haga un recorrido previo en dicha zona para hacer un rescate y posterior reubicación de la vegetación y fauna que se llegue a encontrar ahí.



Figura V.3. En rojo se muestra el área de influencia que se estima tendrá la construcción del muelle. En color amarillo se muestra el predio donde se pretende levantar el complejo turístico.

V.2.2.8 Impactos al factor Sustrato marino

La instalación de una nueva estructura sobre un ambiente relativamente poco alterado, siempre traerá cambios a los factores que interaccionan en dicho ambiente; los pilotes podrían cambiar la dinámica del oleaje a nivel puntual provocando cambios en el sustrato marino y hacerlo propicio a la erosión, lo cual a su vez afectaría a la cubierta vegetal. Además, las actividades antrópicas que se pueden realizar en torno a un muelle podrían provocar el ahuyentamiento de la fauna en ese sitio. Se presentaría durante la etapa de construcción.

V.2.2.9 Impactos al factor Social

La realización del proyecto tendría un impacto positivo en el factor social ya que se necesitaría un aproximado de 300 trabajadores por cada empresa, todos subcontratados. Tomando en cuenta que se contrataran a diferentes empresas, cada una especializada en su ramo y cada una será la responsable de su personal, se estima que el proyecto generaría 1,000 empleos directos durante esta etapa de construcción y alrededor de 2,000 empleos indirectos.

Por otra parte, un impacto adverso que podría suceder durante esta etapa, es debido a que se trabajara con maquinaria pesada y diversos materiales de construcción, lo cual sugiere un riesgo de accidentes para trabajadores y por ello es necesario implementar medidas adecuadas de prevención y seguridad.

V.2.3 Etapa de Operación

V.2.3.1 Impactos en el factor Manto freático

Para satisfacer la demanda de los servicios básico que ofrece el turismo será necesario el aprovechamiento del recurso agua para los baños, preparación de alimentos, piscinas, mantenimiento de jardines, etc. Este recurso se extraerá del manto freático y si no se usa de una manera sustentable podría disminuir rápidamente

V.2.3.2. Impacto en el factor Suelo

Durante el tiempo que opere el Edificio Turístico Residencial se generaran residuos sólidos urbanos y su mala disposición podría contribuir a la contaminación del suelo.

V.2.3.3. Impacto en el factor Agua

Durante el tiempo que opere el Edificio Turístico Residencial se generaran y descargarán aguas residuales por el funcionamiento de baños, cocina, servicios de limpieza, etc, si no se les da un tratamiento y una disposición adecuada podrían contaminar el suelo y aguas subterráneas.

V.2.3.4. Impactos en el factor Atmosfera

Para mantener las áreas ajardinadas es posible que sea necesario el uso de plaguicidas y/o fertilizantes, lo cual podría generar el incremento de partículas contaminantes en la atmosfera, pero también afectar la salud de los visitantes o residentes. Por ello será necesario elegir adecuadamente los productos químicos.

V.2.3.5 Impactos en el factor Social.

Es un impacto de carácter benéfico ya que durante esta etapa se prevé la generación de 200 empleos directos y 300 indirectos.

V.3. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.3.1 Metodología para la evaluación de los impactos detectados

Se utilizó un método de evaluación multicriterio que consiste en convertir la descripción cualitativa de los criterios determinados (calidad, magnitud, duración, etc.) a valores numéricos y luego de integrar esos valores en un indicador que permita discriminar los impactos perceptibles. Para asignar valores numéricos a las descripciones cualitativas de los criterios se utilizaron convenciones.

Debe señalarse que la relación entre valores y descripción tiene el doble propósito de facilitar la diferenciación en el grado y realizar las operaciones matemáticas para calcular un valor numérico al impacto, que tome en cuenta los criterios considerados en la Tabla V.2.

Tabla V.2. Asignación de valores numéricos a los impactos descritos anteriormente.

Criterio	Categoría	Valor	Criterio	Categoría	Valor
Magnitud	Muy bajo (solo 1 interacción)	1	Interés	Ausente	1
	Bajo (2 interrelaciones)	2		Pocas personas	2
	Moderado (3 interrelaciones)	4		Centenares	4
	Alto (4 interrelaciones)	7		Miles	7
	Muy alto (5 o más interrelaciones)	9		Generalizado	9
Duración	Por semanas	1	Contexto	Solo en zonas resistentes y muy resistentes	0.9
	Por meses	2		Afecta sitios conservados	1
	Por años	4		Afecta sitios conservados y/o muy frágiles	1.1
	Por décadas	7		Afecta zonas de amortiguamiento de ANP	1.2
	Más tiempo	9		Afecta zonas núcleo de ANP	1.3
Extensión	Menos de 0.1% del SA	1	Sinergia	No detectada	1
	Entre 0.1 y 0.4% del SA	2		Acumulación	1.1

Criterio	Categoría	Valor
	Entre 0.41 y 0.8% del SA	4
	Entre 0.81 y 1.5% del SA	7
	Más del 1.5% del SA	9

Criterio	Categoría	Valor
	Sinergia	1.3

El valor del impacto se calculó mediante la multiplicación de la importancia (i), sinergia (s) y contexto (c). Los valores de sinergia y contexto se asignan como se explica en la Tabla anterior. La importancia del impacto se calcula dividiendo entre nueve la raíz cuarta del producto de los valores numéricos de los criterios magnitud, duración, extensión e interés. Al extraer la raíz cuarta del producto de los valores de magnitud, duración, extensión e interés, se ha calculado la media geométrica, que es una medida de tendencia central¹. Al dividir entre nueve, que es el máximo posible (en el caso de que todos los criterios tuvieran valor de nueve), los valores de importancia se acotan entre 0 y 1. Contexto y sinergia, por su parte, actúan como factores que crecen o decrecen el valor calculado para la importancia.

Se expresa la evaluación de los impactos a partir de lo anterior en la Tabla V.3, los cuales se clasifican en 4 grupos de acuerdo al valor del indicador. En el primer grupo se unen los impactos no relevantes, lo que permite concentrar la atención en el análisis de los relevantes, lo que es congruente con lo que solicita el Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, como se señaló en el Capítulo III.

Tabla V.3. Valores límite del indicador de impacto.

Intervalo	Categoría	Relevancia ²
menor de 0.400	Bajo	No significativo
0.401 a 0.600	Moderado	Significativo
0.601 a 0.800	Alto	Significativo
mayor de 0.801	Muy alto	Significativo

De acuerdo a la definición establecida por la fracción IX del Artículo 3º del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se considera Impacto ambiental significativo o relevante a aquel que provoca alteraciones en los ecosistemas y

¹ Una medida de tendencia central proporciona un valor que, bajo un conjunto de consideraciones, es descriptivo del conjunto de valores que intervinieron en su generación. El promedio o media aritmética es una medida de tendencia central bastante extendida. La media geométrica es, también, una medida de tendencia central y se considera más adecuada para los propósitos de estudios de impacto ambiental, debido a su mayor sensibilidad hacia los valores bajos en el conjunto considerado.

² En los términos de la fracción IX del Artículo 3º del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental.

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.

V.3.2 Detección de los impactos con relevancia significativa

Con base en la metodología descrita, se obtuvo un valor cuantitativo para cada impacto antes identificado, dichos valores se muestran en la tabla V.4 (para los impactos adversos) y tabla V.5 (para los impactos positivos).

Tabla V.4 Valores de los impactos adversos por etapas del proyecto.

Construcción de un Edificio de uso Turístico Residencial en Puerto Morelos					
Etapas del Proyecto	Acciones	Impactos Adversos	Factor	Indicador	Valor del Impacto
Preparación del sitio	Demolición de la casa habitacional actual.	Impacto sobre la Fauna asociada a actividades antrópicas	Fauna	Disminución del número de organismos en la población. Perdida de hábitats	0.200
		Contaminación del suelo por la generación de residuos de construcción y/o derrame de combustibles.	Suelo	Cambio en las Propiedades Físicoquímicas. Grado de erosión	0.301
		Generación de aguas residuales por la colocación de baños portátiles.	Suelo y Agua	Temperatura y Solidos totales en el Agua.	0.243
		Generación de desperdicios durante el proceso de obra	Suelo	Cambio en las Propiedades Físicoquímicas y grado de erosión en el suelo.	0.262
		Incorporación de partículas suspendidas por movimiento suelo, materiales pétreos y aumento temporal de los gases producto de la combustión durante el uso de maquinaria pesada.	Atmosfera	Niveles de NOx. Niveles de CO2.	0.344
Construcción	Excavación	Cambios en el paisaje	Paisaje	Pérdida de calidad paisajística	0.450
		Generación de productos de la excavación	Suelo, Microrelieve y Social	Afectación del sitio en donde se disponga. Perdida del recurso suelo.	0.435

		Liberación de partículas contaminantes o incorporación de partículas suspendidas por movimiento de suelo.	Atmosfera	Niveles de NOx. Niveles de CO2.	0.301	
		Generación de residuos sólidos y contaminación del suelo.	Suelo	Volúmenes de residuos producidos.	0.262	
	Cimentación	Compactación del suelo	Suelo y Agua	Cambio en las propiedades fisicoquímicas y disminución de la superficie de infiltración.	0.289	
	Albañilería	Riesgo de accidentes a los trabajadores	Social	Daños a la salud	0.157	
	Construcción del muelle	Impactos sobre la vegetación marina	Vegetación marina	Superficie alterada	0.500	
		Modificación del hábitat para la fauna marina	Fauna marina	Superficie alterada	0.368	
		Alteración del sustrato marino	Fauna marina, Vegetación marina, sustrato marino	Superficie alterada, riesgo de erosión	0.500	
	Operación	Consumo de Agua para las Actividades del Desarrollo Turístico (Baños, preparación de alimentos, piscinas).	Extracción de agua del manto freático	Manto freático	Disminución del recurso	0.576
		Funcionamiento de los servicios (baños, instalación eléctrica)	Contaminación del suelo y agua por la generación y descarga de Aguas Residuales.	Suelo y Agua	Volúmenes y calidad de residuos producidos.	0.443
Mantenimiento de las áreas verdes		Utilización de plaguicidas y/o fertilizantes.	Atmosfera y Social.	Volúmenes de agroquímicos utilizados.	0.334	

	Urbanización	Generación de residuos diarios	Suelo, Agua, Atmosfera.	Volúmenes de residuos producidos.	0.379
--	--------------	--------------------------------	-------------------------	-----------------------------------	-------

De los 18 impactos adversos que se detectaron en las diferentes etapas del proyecto, 12 resultaron en la categoría de Bajo impacto y su relevancia es no significativa de acuerdo con la tabla V.3. Esto se debe principalmente, a la concordancia de valores bajos en varios de sus criterios como son: **Duración**, la mayoría de las actividades generadoras de cambio se presentan durante las etapas de preparación del sitio y construcción por lo que su duración será solamente de unos meses; **Extensión**, la superficie necesaria para llevar a cabo la construcción del Edificio turístico residencial y la construcción del muelle es solo de 1.8 ha, que representa menos del 0.1% contra la superficie total del Sistema Ambiental (5762 has); **Magnitud**, las interrelaciones de estos impactos no superan el valor de 4; **Contexto**, el proyecto se pretende llevar a cabo en una zona antrópica y en el predio donde se levantaría el complejo ya existe una casa habitacional, por lo que no se tendrán que afectar sitios conservados, no habrá pérdida de hábitat ni eliminación de cubierta vegetal nativa. Este Contexto cambiaría únicamente en lo que se refiere a la construcción del muelle porque dicha superficie no ha sido afectada anteriormente.

Por otra parte se detectaron 6 impactos en la categoría de Moderado impacto con una relevancia significativa. Dichos impactos se presentarían en las etapas de construcción y operación.

Los siete potenciales impactos adversos con relevancia significativa, de acuerdo al cálculo, serían los siguientes:

Impacto adverso 1. Cambios en el paisaje. Aunque el proyecto se realizaría en una zona urbana y en un predio donde ya hay una construcción; una casa habitacional de 2 niveles, no tiene el mismo impacto visual que un edificio de 7 niveles y un sótano. Una construcción así podría disminuir la calidad paisajística del entorno, por lo cual, el diseño de construcción tendría que planearse a modo de que no impacte tanto en el cambio del paisaje. Se presenta durante la etapa de construcción.

Cualidad	Magnitud	Duración	Extensión	Interés
Adverso	Ocurren 3 interrelaciones perceptibles. Se le asigna un valor de 4.	Su duración será permanente, pues el riesgo permanecerá durante el tiempo de operación del proyecto. Se le asigna un valor de 9.	El área donde se construiría el proyecto corresponde a menos del 0.1% del SA. Se le asignó un valor de 1	La afectación escénica de los sitios cercanos al proyecto se considera de bajo interés, en el orden de centenares de personas, por lo que se asigna un

				valor de 4.
Contexto	La zona de afectación del proyecto presenta condiciones de perturbación. Se le asigna un valor de 0.9.			
Sinergia	La afectación del paisaje en el área de afectación del proyecto es acumulativa con otros procesos que afectan escénicamente en los sitios cercanos al proyecto, como el crecimiento urbano en poblados. Por ser un impacto acumulativo, se le asignó un valor de 1.2.			

Impacto adverso 2. Generación de productos de la excavación. Si los productos de excavación no tienen una disposición adecuada podría afectar el sitio en donde se coloque, dañando superficies de vegetación aledañas, causando la obstrucción del paso a trabajadores y transeúntes o provocar la compactación del suelo. Por otra parte también existe el riesgo de contaminación del suelo por el derrame de hidrocarburos a causa del uso de maquinaria pesada.

Cualidad	Magnitud	Duración	Extensión	Interés
Adverso	Ocurren 4 interrelaciones perceptibles. Se le asigna un valor de 7.	El impacto se originaría en la etapa de construcción. Se le dio un valor de 2	El área donde se construiría el proyecto corresponde a menos del 0.1% del SA. Se le asignó un valor de 1	Podría afectar la movilidad de los trabajadores y los transeúntes. Se le dio un valor de 4
Contexto	Se trata de una zona afectada pero podría llegar a traspasar sus límites a sitios aledaños no afectados. Se le da un valor de 1.1.			
Sinergia	El impacto se considera sinérgico con la actuación de otros factores de perturbación sobre suelo, micro-relieve y factor social. Se le asignó un valor de 1.3.			

Impacto adverso 3. Impactos sobre la vegetación marina. Este impacto es relevante porque la construcción del muelle afecta una zona que no ha sido alterada por actividad antrópica. En la parte litoral de Puerto Morelos se han reportado diferentes especies de algas y pastos marinos, a los que se asocian otras especies de peces y fauna marina, por lo tanto la afectación a este tipo de vegetación también afectaría a la fauna. Se presentaría durante la etapa de construcción.

Cualidad	Magnitud	Duración	Extensión	Interés
Adverso	Ocurren 4 interrelaciones perceptibles. Se le asigna un valor de 7.	El mayor impacto se da en la etapa de construcción, pero debido a que el muelle será permanente, el efecto	El área donde se construiría el proyecto corresponde a menos del 0.1% del SA. Se le asignó un valor	Como en la región no existe un aprovechamiento económico de la vegetación

		de cambio también podría serlo. Se le dio un valor de 7.	de 1	marina, quizá el interés podría no ser relevante. Se le dio un valor de 2
Contexto	El nicho de la vegetación marina se trata de una zona no afectada y de frágil por lo que se le da el valor de 1.3.			
Sinergia	El impacto se considera sinérgico con la actuación de otros factores de perturbación sobre la vegetación. Se le asignó un valor de 1.3.			

Impacto adverso 4. Alteración del sustrato marino. La instalación de una nueva estructura sobre un ambiente relativamente poco alterado, siempre traerá cambios a los factores que interaccionan en dicho ambiente; los pilotes podrían cambiaran la dinámica del oleaje a nivel puntual provocando cambios en el sustrato marino y hacerlo propicio a la erosión, lo cual a su vez afectaría a la cubierta vegetal. Además, las actividades antrópicas que se pueden realizar en torno a un muelle podrían provocar el ahuyentamiento de la fauna en ese sitio. Se presentaría durante la etapa de construcción.

Cualidad	Magnitud	Duración	Extensión	Interés
Adverso	Ocurren 4 interrelaciones perceptibles. Se le asigna un valor de 7.	El mayor impacto se da en la etapa de construcción, pero debido a que el muelle será permanente, el efecto de cambio también podría serlo. Se le dio un valor de 7.	El área donde se construiría el proyecto corresponde a menos del 0.1% del SA. Se le asignó un valor de 1	En general la gente no es consciente de la importancia del sustrato marino por lo que no tendría un interés alto. Se le dio un valor de 2.
Contexto	Se trata de una zona no afectada y de frágil por lo que se le da el valor de 1.3.			
Sinergia	El impacto se considera sinérgico con la actuación de otros factores de perturbación sobre el sustrato marino. Se le asignó un valor de 1.3.			

Impacto adverso 5. Extracción de agua del manto freático. Para cubrir las necesidades básicas de las Actividades del Desarrollo Turístico (Baños, preparación de alimentos, piscinas, áreas verdes), será necesaria la extracción de agua del manto freático, si no se cuenta con un plan para la recuperación o reutilización del recurso agua, este podría disminuir rápidamente. Se presentaría durante la etapa de Operación.

Cualidad	Magnitud	Duración	Extensión	Interés
Adverso	Ocurren 3 interrelaciones	Su duración será permanente, pues el	El área donde se construiría el	El interés vendría de los

	perceptibles. Se le asigna un valor de 4.	uso del recurso permanecerá durante el tiempo de operación del proyecto. Se le asigna un valor de 9.	proyecto corresponde a menos del 0.1% del SA. Se le asignó un valor de 1.	habitantes de la zona quienes también ocupan el recurso. Se le dio un valor de 7.
Contexto	Los acuífero se encuentra fuera de los límites del sitio ya perturbado por lo que se le dio un valor de 1			
Sinergia	El impacto se considera sinérgico con la actuación de otros factores de perturbación sobre el acuífero. Se le asignó un valor de 1.3.			

Impacto adverso 6. Contaminación del suelo y agua por la generación y descarga de Aguas Residuales. Este es un impacto que se puede prevenir con el adecuado tratamiento de las aguas residuales, de no ser así los impactos se darían principalmente sobre el suelo y agua pero también podría afectar la salud de la población Se presentaría durante las 3 etapas del proyecto.

Cualidad	Magnitud	Duración	Extensión	Interés
Adverso	Ocurren 3 interrelaciones perceptibles. Se le asigna un valor de 4.	Su duración será permanente, pues la generación de las aguas residuales permanecerá durante el tiempo de operación del proyecto. Se le asigna un valor de 9.	El área donde se construiría el proyecto corresponde a menos del 0.1% del SA. Se le asignó un valor de 1	Esto impacto, de presentarse afectaría a pobladores y turistas por lo que se le da un valor de 7.
Contexto	Se trata de una zona afectada pero podría llegar a traspasar sus límites a sitios aledaños no afectados. Se le da un valor de 1.			
Sinergia	El impacto se considera sinérgico con la actuación de otros factores de perturbación sobre el sustrato marino. Se le asignó un valor de 1.3.			

En cuanto a los impactos positivos, se identificaron principalmente 3 de los cuales, 1 resultó en la categoría de impacto moderado con una relevancia significativa (Tabla V.5).

Tabla V.5 Valores de los impactos positivos por etapas del proyecto.

Construcción de un Edificio de uso Turístico Residencial en Puerto Morelos				
Etapas del Proyecto	Impactos benéficos	Factor	Indicador	Valor del Impacto
Preparación del sitio, Construcción y Operación	Generación de empleos e Impulso a la economía del recién creado municipio de Puerto Morelos.	Social	Aumento en el índice de personas ocupadas	0.61101

	Adquisición de bienes y servicios		Incremento de infraestructura	0.35784684
	Fomentación del Turismo		Oferta de servicios turísticos	0.346098

Impacto positivo 1. Generación de empleos. Este impacto incide directamente sobre el factor social y tiene lugar durante las 3 etapas del proyecto. Estimula a la derrama económica regional anticipando la creación de cerca de 3500 empleos directos durante las diferentes etapas. Tendría lugar durante las 3 etapas del proyecto.

Cualidad	Magnitud	Duración	Extensión	Interés
Benéfico	Ocurren 4 interrelaciones perceptibles. Se le asigna un valor de 7.	Su duración será en el orden de años, mientras dura la construcción y operación del proyecto. Se le asigna un valor de 9.	El área donde se construiría el proyecto corresponde a menos del 0.1% del SA. Se le asignó un valor de 1	Los trabajadores y sus familiares tendrán interés por los empleos que se crearán. Además, los proveedores de bienes que se utilizarán para la construcción, pues aumentará la demanda de materiales de construcción, equipos y refacciones. Se considera un interés del orden de miles de personas, por lo que se asignó un valor de 7.
Contexto	La zona de afectación del proyecto presenta condiciones relativas de perturbación, aunque se localiza próxima, en algunos sitios, a zonas mejor conservadas. Se le asigna un valor de 1.			
Sinergia	La generación de empleos y demanda de bienes activa de forma acumulativa el comercio regional y favorece la creación de empleos indirectos y el flujo de efectivo para otros comercios. Se le asignó un valor de 1.2.			

Impactos Acumulativos y Residuales del Proyecto.

1. Incorporación de partículas suspendidas por movimiento suelo, materiales pétreos y aumento temporal de los gases producto de la combustión durante la construcción del proyecto.

Las obra y actividades del proyecto pueden tener como consecuencia el levantamiento de partículas de polvo derivadas de demolición y construcción del desarrollo turístico, el

pavimento existente. Además, la presencia de maquinaria y el transporte de personal pueden derivar en una mayor emisión de gases y su incorporación a la atmósfera.

Esto puede tener varios efectos adversos tanto en seres humanos como en la vegetación y fauna, ya que la entrada de partículas en el sistema respiratorio de animales y humanos puede desencadenar alguna afección respiratoria, mientras que la depositación de partículas sobre la superficie foliar de las plantas puede afectar su capacidad fotosintética.

Estos impactos serán mitigados con la implementación de un Programa de residuos sólidos derivados de estas mismas actividades.

Los lineamientos se orientan a evitar que el personal de la obra coloque los desperdicios y materiales en sitios no adecuados, como zonas vegetadas y otros sitios donde pueden afectar la calidad ambiental, afectar procesos biogeoquímicos y ser propensos a la acción del viento. Además, restringe algunas de las actividades de la obra a periodos o condiciones particulares en las que se asegure que la presencia de lluvias estabilizaran los polvos que puedan llegar a incorporarse en el aire.

Se previene una mala disposición de materiales en sitios en los que podrían estar sujetos a la acción del viento, y con ello a la incorporación al aire. Además, el proyecto se encuentra sobre planicies costeras, lo que favorece el movimiento del viento y evita la creación de zonas confinadas donde puedan acumularse los gases provenientes de los automóviles, la maquinaria y las actividades de la obra.

2. Riesgo de contaminación al acuífero en zonas de alta vulnerabilidad ante eventuales derrames de hidrocarburos y metales pesados.

Debe atenderse el riesgo de contaminación del acuífero por hidrocarburos o metales pesados. La capacitación del personal reduce la probabilidad de un derrame accidental o intencional de contaminantes en las zonas de recarga, por lo que el impacto residual posee un valor bajo y no significativo.

3. Afectación del paisaje por las actividades de preparación del sitio y en caso de disposición inadecuada de material de desperdicio.

Este impacto se mitiga mediante la aplicación de un Programa de residuos sólidos, la cual evitará que el material de descarte sea depositado en sitios inadecuados. La correcta ejecución de dicha medida, así como su supervisión evitará al 100% las disposiciones inadecuadas de material.

4. Creación de empleos y estímulo a la derrama económica regional durante la fase de preparación del sitio y construcción.

Gracias al fortalecimiento de las actividades del sector terciario dentro del SAR, cuyo eje de dinamismo es el turismo, el cual originará encadenamientos productivos que generen un importante porcentaje de los empleos requeridos para elevar el nivel de vida de la región y el estado; por lo que se considera una acción de estímulo a la inversión en la zona. Se favorece que la población local conozca las oportunidades para puestos de trabajo no calificados y semiespecializados, así como establece una obligación de la compañía constructora para ofrecer programas de capacitación y ayudantía, lo que mejorará las condiciones de empleo, seguridad, higiene y protección ambiental.

CONCLUSIONES

En la parte terrestre donde se llevaría a cabo el proyecto no hay especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Los impactos adversos que se podrían generar en las diferentes etapas del proyecto, en su mayoría son de categoría baja y de una relevancia no significativa porque el sitio, al menos en la parte terrestre, ya está impactado y las actividades que podrían generar los impactos son de corta duración.

Por otra parte hay 6 impactos que se podrían originar durante las etapas de construcción y operación del proyecto cuya relevancia es significativa y de categoría media. La actividad que tendría los valores de impacto más altos es la construcción del muelle porque generaría cambio en más de tres factores perceptibles provocando sinergia. Sin embargo, es importante mencionar, que los valores de todos los impactos, fueron calculados sin tomar en cuenta las medidas de mitigación y/o prevención, por lo que muchos de ellos pueden evitarse y en caso de no ser así, podrían disminuir su valor de impacto aplicando las medidas pertinentes en cada caso.

El principal impacto benéfico sería el incremento de la derrama económica local por la generación de empleos y la atracción del turismo.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

En la Tabla VI.1 se muestran las medidas propuestas para prevenir o mitigar los impactos detectados en el capítulo V. Posteriormente se detalla cada medida por etapa y por factor.

Tabla VI.1 Medidas preventivas y de mitigación para la Construcción del Edificio de uso Turístico Residencial en Puerto Morelos.

Etapas del Proyecto	Acciones	Impactos Adversos	Factor	Indicador	Medida de mitigación
Preparación del sitio	Demolición de la casa habitacional actual.	Impacto sobre la Fauna asociada a actividades antrópicas	Fauna	Disminución del número de organismos en la población. Pérdida de hábitats	Ahuyentamiento previo
		Contaminación del suelo por la generación de residuos de construcción y/o derrame de combustibles.	Suelo	Cambio en las Propiedades Fisicoquímicas. Grado de erosión	Contratación de una empresa especializada para remover escombros y Reciclaje de los materiales cuando sea posible.
		Generación de aguas residuales	Suelo y Agua	Temperatura y Solidos totales en el Agua.	Colocación de baños portátiles y Contratación de una empresa para su retiro y tratamiento.
		Generación de desperdicios durante el proceso de obra	Suelo	Cambio en las Propiedades Fisicoquímicas y grado de erosión en el suelo.	Reciclaje de los materiales cuando sea posible y disposición adecuada de los que no se puedan reutilizar.
		Incorporación de partículas suspendidas por movimiento suelo, materiales pétreos y aumento temporal de los gases producto de la combustión durante el uso de maquinaria pesada.	Atmosfera	Niveles de NOx. Niveles de CO2.	Seguimiento de las normas oficiales vigentes para el control de la contaminación atmosférica.
Construcción	Excavación	Cambios en el paisaje	Paisaje	Pérdida de calidad paisajística	Diseñar el edificio a modo de reducir el impacto visual.

Etapas del Proyecto	Acciones	Impactos Adversos	Factor	Indicador	Medida de mitigación
		Generación de productos de la excavación	Suelo, Micro-relieve y Social.	Afectación del sitio en donde se disponga. Perdida del recurso suelo	Disposición adecuada del producto de excavación y posterior reutilización.
		Liberación de partículas contaminantes o incorporación de partículas suspendidas por movimiento de suelo.	Atmosfera	Niveles de NOx. Niveles de CO2.	Seguimiento de las normas oficiales vigentes para el control de la contaminación atmosférica.
		Generación de residuos sólidos y contaminación del suelo.	Suelo	Volúmenes de residuos producidos.	Colocación de contenedores bien señalizados para los residuos sólidos.
	Cimentación	Compactación del suelo	Suelo y Agua	Cambio en las propiedades fisicoquímicas y disminución de la superficie de infiltración.	Limitar la compactación únicamente a las zonas donde se hará cimentación.
	Albañilería	Riesgo de accidentes a los trabajadores	Social	Daños a la salud	Uso de equipos de seguridad adecuados
	Construcción del muelle	Hincado de pilotes, colocación de la estructura	Vertimiento de residuos líquidos peligrosos y/o dispersión de residuos solidos	Agua marina	Calidad (pH, temperatura, contenido materia orgánica, contaminantes)
Impactos sobre la vegetación marina			Vegetación marina	Superficie alterada	Instalación de mallas antidispersión de sedimentos y Programa de monitoreo de pastos marinos.
Impactos hacia la fauna marina			Fauna marina	Superficie alterada	Instalación de mallas antidispersión de sedimentos y Programa de reubicación de fauna de lento desplazamiento.

Etapas del Proyecto	Acciones	Impactos Adversos	Factor	Indicador	Medida de mitigación
		Alteración del sustrato marino	Fauna marina, Vegetación marina, sustrato marino	Superficie alterada, riesgo de erosión	Diseño de construcción adecuado para permitir el flujo marino y evitar la erosión del suelo.
Operación	Consumo de Agua para las Actividades del Desarrollo Turístico (Baños, preparación de alimentos, piscinas).	Extracción de agua del manto freático	Agua	Disminución del recurso	Instalación de una planta de tratamiento de aguas para reaprovechar un porcentaje del agua.
	Funcionamiento de los servicios (baños, cocina)	Contaminación del suelo y agua por la generación y descarga de Aguas Residuales.	Suelo y Agua	Volúmenes y calidad de residuos producidos.	
	Mantenimiento de las áreas verdes	Utilización de plaguicidas y/o fertilizantes.	Atmosfera y Social.	Volúmenes de agroquímicos utilizados.	Uso de productos amigables con el ambiente.
	Urbanización	Generación de residuos sólidos urbanos diarios	Suelo, Agua, Atmosfera.	Volúmenes de residuos producidos.	Uso racional de los recursos y disposición adecuada de los residuos generados.
Operación muelle	Presencia del muelle y las actividades realizadas en torno a él.	Alteración en el crecimiento de pastos marinos.	Vegetación Marina	Cobertura, composición	Folletos informativos sobre las especies del sitio y Colocación de carteles con actividades permitidas y prohibidas
		Ahuyentamiento de la fauna y cambio en su hábitat	Fauna marina	Ausencia o disminución en el número de organismos	

VI. 1 MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN APLICABLES EN LA ETAPA DE: PREPARACIÓN DEL SITIO.

De acuerdo con los cálculos realizados en el capítulo V para determinar el valor y la relevancia de cada impacto, todos los impactos que se podrían generar en esta etapa, son de categoría baja y su relevancia es no significativa ya que serán de corta duración, se producirían en una zona ya impactada, su extinción se daría en una zona pequeña e interactúan con pocos factores.

V.1.1 Medidas para el Factor Atmosfera

Tipo de medida: Mitigación y Control

Ubicación espacial: Dentro del predio del proyecto

Etapas de aplicación: Durante la etapa de preparación del sitio y Construcción del proyecto.

Impacto del proyecto que mitiga o norma que cumple: NOM-041-SEMARNAT-2015. NOM-042-SEMARNAT-2015. NOM-080-SEMARNAT-1994.

Objetivo. Controlar durante las etapas de **Preparación del sitio y Construcción** la generación de emisión de contaminantes a la atmósfera.

Para mitigar la incorporación de partículas suspendidas por movimiento suelo, materiales pétreos y controlar los gases producto de la combustión durante el uso de maquinaria pesada, se deben aplicar las siguientes acciones:

- Se realizarán humedecimientos en las áreas de trabajo (con agua tratada), cuando así se requiera, para disminuir el levantamiento de polvo. El Contratista o subcontratista diseñará un formato donde se registren los días que requirieron de humectación.
- Se solicitará a la Contratista o subcontratista que los vehículos livianos utilizados, sean de modelos recientes, preferiblemente vehículos que no tengan más de 10 años de antigüedad.
- Se contará con un programa de mantenimiento periódico a los vehículos y maquinaria, considerando la eficiente combustión de los motores, el ajuste de los componentes mecánicos y el buen estado mecánico. Se llevarán registros documentales de su cumplimiento.
- En el caso de vehículos automotores sujetos al programa federal de verificación vehicular, se verificará que se cuente con el registro correspondiente a cada unidad.
- Se aplicarán en la medida de lo posible, horarios de trabajo diurnos, para evitar molestias por la generación de ruido.
- Se realizarán mediciones de nivel sonoro en días aleatorios, mínimo seis días. En ese día, la medición se realizará durante intervalos de diez minutos de cada 30. En caso de determinar niveles mayores de 85 dB(A), deberán intercalarse pausas de 5 minutos cada 15 minutos de trabajo.
- Todas las actividades deberán efectuarse solamente durante el día, entre las 7 y las 18 horas.
- Los operadores de maquinaria deberán utilizar protección auditiva, misma que deberá proporcionar el patrón. En las zonas que se encuentren a menos de 1 Km de los poblados se deberán restringir las actividades al horario de 10 a 17 horas. Este punto da cumplimiento a la NOM-081-SEMARNAT-1994.

V.1.2 Medidas para el Factor Suelo

Tipo de medida: Mitigación y Prevención

Ubicación espacial: Dentro del predio del proyecto

Etapa de aplicación: Durante la etapa de **Preparación del sitio.**

Impacto del proyecto que mitiga o norma que cumple: Contaminación del suelo por la generación de residuos de construcción.

Objetivo: Asegurar el correcto manejo y disposición del material producto de la demolición.

Para evitar la acumulación de residuos de construcción en el sitio, se contratara a una empresa que además de la demolición, también se encargara de retirar los escombros y verterlos en un sitio autorizado. Para tratar de generar el menor volumen de residuos posibles, se aprovecharan o reutilizaran aquellos elementos potenciales. Por ejemplo, cancelería, vidrio, carpintería, grifería y demás mobiliario, será desmontado y vendido a bajo precio en un bazar siempre y cuando puedan ser reutilizados y lo que no pueda ser reutilizado, tendrá el tratamiento específico para su desecho.

Todos los desperdicios generados durante el proceso de obra en esta etapa y en la de Construcción serán retirados por una empresa autorizada, así mismo, todo desperdicio de metal como cobre y acero serán retirados por una empresa dedicada a la compra y reciclaje, y los productos utilizados para la limpieza general de la obra serán solo productos amigables con el medio ambiente.

Tipo de medida: Prevención

Ubicación espacial: Dentro del predio del proyecto

Etapa de aplicación: Durante la etapa de **Preparación del sitio y Construcción.**

Impacto del proyecto que mitiga o norma que cumple: Contaminación del suelo por el derrame de combustibles.

Objetivo: Evitar que haya derrames de hidrocarburos

Para evitar derrames accidentales en el suelo natural, la carga de combustible de la maquinaria, deberá llevarse a cabo solamente en los sitios destinados para esto, nunca dentro del predio. Por otro lado, los vehículos deberán contar con un programa de mantenimiento periódico y adecuado. La empresa contratista NO podrá darle mantenimiento directo en el sitio de la obra a sus vehículos automotores, deberá buscar un taller particular.

Tipo de medida: Prevención

Ubicación espacial: Dentro del predio del proyecto

Etapa de aplicación: Durante la etapa de **Preparación del sitio y Construcción.**

Impacto del proyecto que mitiga o norma que cumple: Contaminación del suelo por la generación de residuos sólidos urbanos o residuos peligrosos durante el proceso de obra.

Objetivo: Asegurar el correcto manejo y disposición de los residuos.

Se seguirá un Procedimiento para el Manejo Integral de Residuos (sólidos urbanos), el cual deberá contemplar lo siguiente:

- Los residuos sólidos urbanos se dispondrán en apego a lo establecido por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, así como las disposiciones y requerimientos para la obtención del permiso acerca del depósito de basura con base en el Reglamento Municipal para el Servicio Público de Limpieza, Manejo de los Residuos Sólidos No peligrosos y Sanidad de los Municipios correspondientes.
- Para evitar el impacto generado por la basura orgánica e inorgánica, durante la etapa de Preparación del sitio y Construcción se instalarán contenedores rotulados (basura orgánica e inorgánica) en lugares estratégicos dentro del proyecto para depositar la basura generada. Los contenedores serán vaciados periódicamente, trasladando los desechos, en camiones recolectores autorizados.

Para llevar a cabo la correcta recolección, separación y disposición de residuos peligrosos, para protección del suelo, escurrimientos y cuerpos de agua se realizarán las siguientes acciones: Con base en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y NOM-052-Semarnat-2005 y NOM-053-1993 que regulan el tema, por lo que el constructor seleccionado deberá contar el registro de la SEMARNAT como generador de Residuos. Con base en el Artículo 42 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos, los generadores y poseedores de residuos peligrosos podrán contratar servicios de empresas autorizadas por la SEMARNAT.

Los residuos peligrosos son aquellos que poseen las características enunciadas en las NOM-052-SEMARNAT-2005 y NOM-053-SEMARNAT-1993. El constructor tendrá la obligación del cumplimiento de las Leyes, Reglamentos y demás disposiciones, así como las siguientes acciones:

- El constructor tendrá prohibido lavar los vehículos o maquinaria en los frentes, los deberá llevar a un autolavado.
- El constructor se comprometerá por escrito a realizar cualquier tipo de mantenimiento, reparación, cambio de aceite o de piezas únicamente en talleres mecánicos en operación comercial autorizados. Todo servicio deberá realizarse en talleres o locales adecuados en algún poblado en el que se encuentren talleres mecánicos en operación.
- En caso de derrame o fuga de hidrocarburos accidental se realizará una caracterización después de haber tomado las medidas de urgente aplicación, por parte de la empresa contratada para el manejo de residuos peligrosos. La caracterización del sitio del derrame debe contener como mínimo los siguientes elementos: *Descripción del sitio y de la afectación, Estrategia de muestreo, Plan de muestreo e Informe*. El sitio se considerará limpio cuando los muestreos indiquen que ya no se presenta la sustancia (NOM-138-SEMARNAT/SS-2003).

- Las estopas con algún solvente, aceite, combustible o cualquier sustancia con propiedades de corrosividad, reactividad, explosividad o inflamabilidad deberán colocarse en un tambo de material plástico resistente, identificado con la leyenda “Residuos Peligrosos”, dentro contendrá una bolsa de alta densidad, que también deberá estar etiquetada para indicar que contienen residuos peligrosos con rótulos que señalen nombre del generador, nombre del residuo peligroso, características de peligrosidad y fecha de ingreso al almacén temporal.
- Estos residuos serán almacenados temporalmente y entregados a una empresa autorizada para el manejo y disposición de residuos peligrosos.
- El promovente se obliga a verificar que el constructor realice las acciones respecto del manejo de estos residuos y del cumplimiento del Reglamento de la LGEEPA en materia de Residuos Peligrosos, incluyendo los trámites en materia de residuos peligrosos.
- Conforme termine la construcción en el frente de obra, se deberán levantar todos los desechos generados, incluyendo específicamente envases, piezas, fragmentos, metales y demás

El promovente y la compañía constructora están obligados al cumplimiento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos, la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, el Reglamento de la LGEEPA en materia de Residuos Peligrosos, el Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos y las Normas Oficiales Mexicanas. La compañía constructora deberá generar y cumplir un Programa de Manejo de Residuos en el que establezca las actividades de separación, recolección y manejo de residuos sólidos y líquidos, y los responsables de verificar que las acciones cumplan la regulación ambiental vigente en la materia.

Cabe recordar que, con base en el Artículo 42 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos, los generadores y poseedores de residuos peligrosos podrán contratar servicios de empresas autorizadas por la SEMARNAT. Mediante la difusión y concientización, se espera que el personal conocerá y recordará los lineamientos de protección ambiental y sabrá que esas serán vigiladas y su incumplimiento podrá ser motivo de sanción.

V.1.3 Medidas para el Factor Agua

Tipo de medida: Mitigación y Prevención

Ubicación espacial: Dentro del predio del proyecto

Etapas de aplicación: Durante la etapa de **Preparación del sitio y Construcción.**

Impacto del proyecto que mitiga o norma que cumple: Generación de aguas residuales.

Objetivo: Asegurar el correcto manejo y disposición del agua residual.

Durante las etapas de Preparación del sitio y Construcción será necesario colocar baños portátiles a razón de 1 por cada 15 trabajadores, con la presente medida se verán suprimidos los impactos ambientales sobre la contaminación del medio, beneficiando la

calidad del agua del subsuelo, el suelo y la salud humana. Su etapa de aplicación será durante la preparación del sitio y Construcción.

Se instalarán sanitarios portátiles (tipo Sanirent) evitando con ello la micción y defecación al aire libre, así como la descarga directa de agua residuales al suelo. Con la medida se evitará también la contaminación del suelo; así como la eliminación de los factores que dan origen a la proliferación de fauna nociva, inhibiendo o reduciendo repercusiones en la salud.

Respecto a su eficacia, el uso de sanitarios móviles dentro de las obras es una práctica común en el desarrollo de cualquier proyecto y el uso adecuado de los mismos permite alcanzar la total efectividad de la medida propuesta; sin embargo, dependerá del grado de disciplina y conciencia ambiental del personal de la obra.

El retiro de las aguas residuales generadas en estos sitios, será retirada por una empresa especial contratada para darle una disposición adecuada según lo establecen las leyes, con el fin de no contaminar ni el suelo ni el agua.

V.1.4 Medidas para el Factor Fauna terrestre.

Tipo de medida: Mitigación y Prevención

Ubicación espacial: Dentro del predio del proyecto

Etapas de aplicación: Durante la etapa de **Preparación del sitio y Construcción.**

Impacto del proyecto que mitiga o norma que cumple: Impacto sobre la fauna.

Objetivo: Proteger a la fauna.

Se recomienda que antes de iniciar las actividades de demolición se haga un recorrido por la zona, solo para verificar que no haya algún animal o nidos de aves que pudieran estar dentro del predio y ser afectados. Aunque, de acuerdo con los estudios en campo, en el predio no se reporta fauna asociada al sitio del proyecto. Si se llegara a encontrar algo serían lagartijas o aves que podrían alejarse del sitio con el ahuyentamiento ya que su movilidad es fácil y rápida. Es una medida de prevención y no es necesario seguir un plan de rescate de fauna debido a que en el predio no se reporta fauna.

Los animales terrestres que pudieran ingresar hacia las áreas de trabajo, serán capturados y reubicados en áreas naturales cercanas al sitio del proyecto. Así mismo, todos los trabajadores que estén en la obra serán capacitados para evitar afectar a cualquier ejemplar que observen.

Los crustáceos terrestres que lleguen a salir hacia las áreas de trabajo, serán capturados y reubicados en áreas colindantes al sitio del proyecto, o bien en la zona de manglar más cercana al proyecto, específicamente al tratarse de los cangrejos azules que migran al mar durante su época reproductiva en los meses de septiembre y octubre, para evitar

que ingresen al sitio de obra y puedan ser arrollados por los automotores o por alguna otra actividad de construcción.

El ruido generado por el hincado de los pilotes ahuyentará a las aves, y para ello será obligatorio que la maquina piloteadora esté en perfectas condiciones mecánicas para reducir el volumen de ruido, así como optimizar el tiempo de trabajo y terminar lo más rápido posible.

Los residuos sólidos generados durante las diferentes etapas se deberán manejar adecuadamente desde su generación, traslado y disposición para evitar la proliferación de fauna nociva. Se colocarán botes de basura o contenedores en sitios estratégicos. Se recomienda el uso de señalización adecuada para promover la disminución en la producción de desechos y su adecuada disposición.

VI.2 MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN APLICABLES EN LA ETAPA DE: CONSTRUCCIÓN

En esta etapa fue donde se detectó el mayor número de impactos adversos con relevancia significativa (4 impactos de 9), 2 de ellos se presentarían a causa de la actividad de Excavación y 2 más por la Construcción del muelle. Sin embargo siguiendo las medidas de mitigación y prevención planteadas pueden evitarse o bajar su significancia.

Cabe señalar que en esta etapa los impactos que se pudieran generar sobre el factor Atmosfera, son los mismos que se presentan desde la etapa de Preparación del sitio por lo que las medidas de prevención y mitigación que se deben llevar a cabo en la etapa de Construcción son las mismas que se describieron anteriormente.

VI.2.1 Construcción Edificio residencial turístico

VI.2.1.1 Medidas para el factor paisaje y vegetación

Tipo de medida: Mitigación

Ubicación espacial: Dentro del predio del proyecto

Etapas de aplicación: Durante la etapa de **Construcción**.

Impacto del proyecto que mitiga o norma que cumple: Cambios en el paisaje

Objetivo: Reducir en lo posible el impacto visual.

Cabe señalar que el impacto que da origen a esta medida, resultó tener una relevancia significativa y una categoría de impacto medio pues es un impacto permanente e irreversible. Si bien es cierto que el levantamiento de construcciones siempre va a generar un cambio en el paisaje, este puede ser abrupto o guardar armonía con el entorno dependiendo mucho de la arquitectura de la construcción. Para guardar dicha armonía, se ha planeado el diseño del edificio, a modo de que los 7 niveles tengan un efecto escalonado en la parte que colinda con la playa, esto también favorecerá la circulación de los vientos.

Además de esto, las áreas donde no se edifique, serán reforestadas con vegetación y también se considera la instalación de muros verdes en algunas fachadas.

La jardinería y reforestación deberá realizarse con flora nativa, así como con especies de origen tropical, que no afecten y representen una amenaza invasiva para las zonas con vegetación regional. Se recomienda llevar a cabo esta actividad con especies incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Para el mantenimiento de las áreas verdes sólo se emplearán los químicos y fertilizantes aprobados por la CICOPLAFEST (organofosforados de tercera generación). En estas áreas jardinadas no se permitirá la siembra de especies consideradas como invasoras o cualquier otro género capaz de introducir plagas propias de ellas, ni desplazar a la flora nativa. Se aplicará la normatividad vigente en materia de protección y conservación de las especies de flora.

Se deberá proporcionar un mantenimiento adecuado a las plantas sembradas en las áreas verdes del proyecto. Esto incluye entre otras actividades, el deshierbe, riego y aporte de tierra y nutrientes, así como una observación permanente para detectar a tiempo posibles ataques de plagas o enfermedades permitiendo un oportuno control del problema.

El pintado durante la construcción y mantenimiento de los edificios puede causar que algunos ejemplares de vegetación sean afectados, para evitarlo se cubrirán temporalmente con una lona protectora que recibirá cualquier salpicadura de pintura que accidentalmente cayera. Esta lona será retirada inmediatamente después de terminar las labores de pintura.

VI.2.1.2 Medidas para el factor Suelo

En esta etapa también se seguirán las medidas de prevención y mitigación que se señalan en la etapa de Preparación del sitio en cuanto al factor suelo se refieren más aparte las que se describen a continuación.

Tipo de medida: Mitigación y Prevención

Ubicación espacial: Dentro del predio del proyecto

Etapa de aplicación: Durante la etapa de **Construcción**.

Impacto del proyecto que mitiga o norma que cumple: Generación de productos de la excavación

Objetivo: Disposición adecuada del producto de excavación y posterior reutilización.

En la actividad de excavación se calcula sacar un volumen de material total de 5456 m³. La generación de los residuos de excavación resultó ser un impacto de categoría media y relevancia significativa pero sin tomar en cuenta las medidas de mitigación y prevención; así que siguiendo las medidas, dichos impactos se pueden reducir.

Para evitar afectar sitios no previstos, la disposición del material de excavación será dentro de los límites del predio cuidando que no se obstruya el paso de los trabajadores o las libres maniobras de los vehículos. Si la disposición del material excavado se hace dentro del sitio, no habría el riesgo de afectar áreas externas al predio que pudieran tener vegetación, ni se afectaría otra superficie de suelo.

Posteriormente el material de excavación será reutilizado para nivelar la obra.

El sitio para almacenar temporalmente el material de excavación deberá contar con las siguientes características:

- Sea un terreno plano o con pendientes no mayores al 9%.
- Sea un sitio sin cobertura vegetal o con suelo desnudo.
- El material deberá acamellonarse en capas horizontales.

Tipo de medida: Mitigación y Prevención

Ubicación espacial: Dentro del predio del proyecto

Etapas de aplicación: Durante la etapa de **Construcción**.

Impacto del proyecto que mitiga o norma que cumple: Compactación del suelo.

Objetivo: No compactar el suelo en sitios innecesarios.

Para llevar a cabo la actividad de cimentación es necesario compactar el suelo lo cual es una actividad inevitable, pero una vez terminada la construcción, se contará con un área ajardinada equivalente al 30% de la superficie del terreno, que será restaurada para la colocación de árboles y otro tipo de vegetación. Además previo a los trabajos de construcción en el sitio, se delimitará claramente la superficie autorizada para la construcción. Se evitará toda afectación y compactación fuera del área delimitada.

De manera particular, el promovente se compromete a seguir los lineamientos y cumplir las restricciones que en este documento se definen, así como las que establezca la autoridad.

VI.2.1.3 Medidas para el factor social

Debido al uso de diferentes máquinas y materiales de construcción en el sitio, se seguirán implementando en los sitios las medidas de seguridad correspondientes (señalamientos, supervisión, etc.) para evitar cualquier accidente a los trabajadores, además de esto los trabajadores contarán con casco, chaleco, botas, lentes, guantes, arnés de seguridad, y deberán utilizar pantalón largo, además de estar bien identificados con gafete y/o camiseta de la empresa a la que pertenece.

VI.2.2. Construcción del muelle

V.2.2.1 Medidas para el factor Agua marina

Tipo de medida: Prevención

Ubicación espacial: Dentro del predio del área de influencia que tendrá el muelle

Etapas de aplicación: Durante la etapa de **Construcción del muelle.**

Impacto del proyecto que mitiga o norma que cumple: Vertimiento de residuos líquidos peligrosos y/o dispersión de residuos sólidos.

Objetivo: Evitar la contaminación del agua y la dispersión de residuos sólidos.

Para evitar la dispersión de residuos sólidos durante las actividades de construcción del muelle, se instalarán mallas antidispersión de sedimentos alrededor del sitio del proyecto. Además de esto previo a la construcción del muelle se les dará a los trabajadores, una plática de concientización ambiental para que hagan una disposición adecuada de todo residuo generado durante la obra que pudiera dispersarse al mar y se hará un énfasis en el cuidado que deben tener en todas sus actividades para evitar que todo líquido que pudiera contaminar el agua marina sea derramado.

V.2.2.2 Medidas para el factor Fauna marina

Tipo de medida: Prevención

Ubicación espacial: Dentro del predio del área de influencia que tendrá el muelle

Etapas de aplicación: Durante la etapa de **Construcción del muelle.**

Impacto del proyecto que mitiga o norma que cumple: Impactos hacia la fauna marina.

Objetivo: Proteger a la fauna marina.

Se implementará un programa de reubicación de fauna de lento desplazamiento, cuyas actividades consistirán en verificar la presencia de individuos de fauna de lento desplazamiento que pudieran encontrarse en ese momento en los sitios de intervención, para lo cual serán colectados en una bolsa de red de malla fina, y reubicados en una zona alejada del sitio de intervención, pero que cuente con las mismas condiciones de profundidad y tipo de sustrato en donde fueron recolectados. Para ello se llevará bitácora de rescate.

Tipo de medida: Mitigación

Ubicación espacial: Dentro del predio del área de influencia que tendrá el muelle

Etapas de aplicación: Durante la etapa de **Construcción del muelle.**

Impacto del proyecto que mitiga o norma que cumple: Impactos hacia la fauna marina y vegetación marina.

Objetivo: Proteger a la fauna y vegetación marina.

Para evitar la dispersión de sedimentos durante las actividades de sifoneo para el hincado de los pilotes, y su depositación sobre vegetación marina o fauna sésil, se instalarán mallas antidispersión de sedimentos alrededor del sitio del proyecto para mitigar el impacto de la turbidez generada por la realización de las obras.

Estas mallas permanecerán colocadas hasta en tanto no se haya precipitado el sedimento que sea puesto en suspensión al terminar los trabajos mencionados, por lo que el impacto se limita al interior del polígono de aprovechamiento.

V.2.2.3 Impactos al factor Vegetación marina

La medida de mitigación anterior también sirve para la protección de la vegetación marina, además de ella, también se propone la siguiente medida.

Tipo de medida: Mitigación

Ubicación espacial: Dentro del predio del área de influencia que tendrá el muelle

Etapa de aplicación: Durante la etapa de **Construcción del muelle.**

Impacto del proyecto que mitiga o norma que cumple: Impactos hacia la vegetación marina.

Objetivo: Protección de la vegetación marina

Se implementará un programa de monitoreo de pastos marinos para determinar las variaciones en cobertura y composición que se puedan presentar derivados de la construcción del muelle.

V.2.2.4 Impactos al factor Sustrato marino

Tipo de medida: Mitigación

Ubicación espacial: Dentro del predio del área de influencia que tendrá el muelle

Etapa de aplicación: Durante la etapa de **Construcción del muelle.**

Impacto del proyecto que mitiga o norma que cumple: Alteración del sustrato marino.

Objetivo: Modificar lo menos posible las características actuales del fondo marino.

El diseño de los pilotes del muelle se hará a modo de no actúen como rompe olas y de esta forma el impacto de las olas sea suave y no promueva la erosión del fondo marino. También se implementará un programa de monitoreo de la línea de costa para determinar las variaciones que se puedan presentar derivados de la presencia de la construcción del muelle.

VI.3 OPERACIÓN

VI.3.1 Operación del Edificio Turístico Residencial.

VI.3.1.1 Medidas para el factor Agua

Tipo de medida: Mitigación

Ubicación espacial: Dentro del predio

Etapa de aplicación: Durante la etapa de **Operación del Edificio Turístico Residencial**

Impacto del proyecto que mitiga o norma que cumple: Extracción de agua del manto freático

Objetivo: Uso racional del recurso natural.

Se planea que el edificio sea autosustentable colocando plantas de tratamiento de agua salobre para uso sanitario, además de generar un porcentaje de energía eléctrica mediante celdas solares.

Para el suministro de agua potable el proyecto tiene una necesidad de 2 lps y se tiene contemplado ser autosuficiente mediante la extracción de agua del manto freático en el subsuelo a una profundidad entre 20 y 25 metros y el tratamiento de la misma se llevara a cabo mediante equipos de osmosis inversa la cual tendrá un rechazo del 60% al 40% el cual se descargara en un pozo playero a una profundidad de más de 30 mts con una cantidad de salinidad de más de 26,000 ppm. Y la limpieza de las membranas la llevara a cabo una empresa especializada en el mantenimiento de equipos de osmosis. La distancia entre el pozo de extracción con el pozo de rechazo es de 30 mts de distancia y con el pozo de descarga del agua sanitaria tratada es de 40 mts.

Tipo de medida: Mitigación

Ubicación espacial: Dentro del predio

Etapas de aplicación: Durante la etapa de **Operación del Edificio Turístico Residencial**

Impacto del proyecto que mitiga o norma que cumple: Contaminación del agua por la generación y descarga de Aguas Residuales.

Objetivo: Tratamiento de aguas residuales

Para la descarga se prevé una planta de tratamiento de aguas residuales sanitarias la cual tendrá una capacidad de 100 m³/día en un envase de concreto, tendrá un tratamiento primario consistente en un cribado fino para la separación de sólidos, un tratamiento secundario mediante un reactor biológico aeróbico equipado con difusores de membrana fina y un soplador regenerativo para el suministro de aire de acuerdo a los requerimientos de tratamiento, más un clarificador secundario para la separación de lodos sedimentables, en el reactor se encuentra el lecho móvil donde las bacterias realizan la oxidación del material orgánico en un proceso de alta eficiencia permitiendo reactores más compactos, más un tratamiento terciario de desinfección con un sistema de dosificación de cloro automatizado para lograr una dosis exacta. El agua residual producto del tratamiento será reingresada al subsuelo en un pozo de rechazo el cual contara con un medidor de flujo electromagnético especial para aguas residuales con pantalla digital y lectura de flujo instantáneo, de flujos acumulados (medidores más confiables y precisos para la lectura de flujos de aguas residuales) y el agua residual será impulsada por un cárcamo de 2 bombas de 1HP y un tablero de control alternador simultaneador. Para que el sistema de tratamiento de aguas residuales sanitarias tenga un correcto funcionamiento serán instaladas trampas de grasas en las descargas de cocina y restaurantes. Cabe mencionar que una empresa debidamente autorizada y registrada por las autoridades será la que se encargue de la recolecta, transportación y destino final de los lodos cuando sea necesario el retiro de los mismos.

VI.3.1.1 Medidas para el factor Suelo

Tipo de medida: Mitigación

Ubicación espacial: Dentro del predio

Etapa de aplicación: Durante la etapa de **Operación del Edificio Turístico Residencial**

Impacto del proyecto que mitiga o norma que cumple: Generación de residuos sólidos urbanos diarios.

Objetivo: Disposición adecuada de los residuos generados.

Una vez que inicien las funciones del proyecto se tendrá un cuarto especial para el almacenamiento en contenedores de residuos separados por orgánicos e inorgánicos. Los contenedores serán vaciados periódicamente por el servicio de limpia municipal.

VI.3.1.1 Medidas para el factor Atmosfera

Tipo de medida: Mitigación

Ubicación espacial: Dentro del predio

Etapa de aplicación: Durante la etapa de **Operación del Edificio Turístico Residencial**

Impacto del proyecto que mitiga o norma que cumple: Generación de residuos sólidos urbanos diarios.

Objetivo: Evitar la contaminación del suelo

Para el mantenimiento de las áreas verdes sólo se emplearán los químicos y fertilizantes aprobados por la CICOPLAFEST (organofosforados de tercera generación) y su uso será cuidadosamente empleado con cantidades uso periódico bien establecido.

VI.3.2 Operación del muelle

VI.3.2.1 Medidas para el factor vegetación y fauna marina

Tipo de medida: Mitigación

Ubicación espacial: Dentro del predio

Etapa de aplicación: Durante la etapa de **Operación del muelle**

Impacto del proyecto que mitiga o norma que cumple: Afectación a la Flora y fauna marina

Objetivo: Protección a la biodiversidad marina

Se recomienda distribuir entre los turistas folletos informativos con las características generales de la fauna local, e insistir en las medidas necesarias para realizar una perturbación mínima.

También se recomienda colocar cerca del muelle, letreros informativos de actividades permitidas y prohibidas, así como zonas de protección, conservación y aprovechamiento.

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

Los pronósticos del escenario nos permiten tener una imagen a futuro de las condiciones ambientales del área del proyecto a fin de prever las afectaciones que tendrían los recursos naturales por el desarrollo del mismo. Así como poder discernir, si las medidas establecidas propuestas para el proyecto, son eficaces en la disminución y/o prevención de los impactos ambientales generados.

Para la elaboración del pronóstico de los escenarios, es necesario contar con información base que proporcione una aproximación de la condición de deterioro o conservación de los recursos naturales, el cual sería el punto de partida para establecer la evolución de estos recursos, así como de posibles cambios en el espacio, dicha información se presentó en el capítulo IV de la presente MIA-R. La tendencia de cambio se analiza con los siguientes escenarios:

- Descripción y análisis del escenario sin proyecto.
- Descripción y análisis del escenario con proyecto.
- Escenario con proyecto con medidas de mitigación.

VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO

De acuerdo con el análisis realizado en el Capítulo IV; aun sin considerar el proyecto como variable de cambio, en la región de estudio existe una tendencia de desarrollo turístico e inmobiliario, mismo que inclina a pensar que la presión sobre los componentes del SAR continuara ejerciéndose con el paso del tiempo debido a que es una zona turística y urbana en el recién creado municipio Puerto Morelos.

Por ello se estima que los procesos de transformación que actualmente y desde hace tiempo se están dando en la zona continuaran manteniéndose.

VII.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON EL PROYECTO.

Tomando en cuenta que el proyecto es de una dimensión pequeña en comparación con el SAR, a nivel regional no se pronostica un cambio significativo entre el escenario sin proyecto y el escenario con proyecto. A nivel local, en la parte terrestre del proyecto, se planea edificar en un total de 2,064.47 m² y tomando en cuenta que en el predio ya existe una construcción, se prevé que las condiciones de los componentes ambientales actuales en el predio tampoco cambiarán significativamente respecto a las condiciones que se pudieran presentar ya con la construcción del proyecto.

Los cambios más relevantes que se podrían dar, serían sobre los componentes referentes a la parte marina y se originarían a causa de la construcción del muelle.

En el capítulo V se detectaron varios impactos adversos de carácter significativo que podrían generar cambios en los componentes a causa del proyecto, la mayoría se presentan sobre el factor suelo, agua y factores bióticos y abióticos marinos. Así pues, ante dichos impactos se puede mencionar lo siguiente:

Las características estéticas del paisaje se verán afectadas por la actividad humana y las nuevas construcciones.

El suelo sufrirá compactación y modificación permanente por efecto de utilización de maquinaria pesada y excavación. Se puede presentar contaminación por residuos sólidos sin control por el incremento de la actividad humana en la zona. Se generaran aguas residuales que podrían contaminar tanto el agua subterránea como el suelo.

Con la construcción y operación del proyecto se espera un incremento en la emisión de partículas suspendidas (polvo) y gases debido al aumento de tráfico vehicular en la zona.

Las cualidades del sustrato y agua marina (calidad, temperatura, contenido de materia orgánica, etc.), podrían cambiar a nivel local debido a la instalación de un muelle y a las actividades humanas realizadas en torno a él. Así mismo, esto también podría afectar el comportamiento, presencia y distribución de la fauna y la vegetación marina.

Por otra parte, las actividades en las etapas de preparación del sitio y construcción generarán un impacto benéfico temporal, sobre la economía local y el empleo ya que se ocupará mano de obra local y renta de equipo, así como la adquisición de insumos, materiales y combustibles que se requieren para estos trabajos.

VII.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

Si bien es cierto que algunos impactos serán inevitables, existe la certeza de que otros pueden evitarse o mitigarse según sea el caso. De acuerdo con el análisis realizado en el capítulo V, la mayoría de los impactos resultaron en una categoría de bajo impacto y con relevancia no significativa sin tomar en cuenta las medidas de mitigación; ahora bien, si se implementan las medidas correspondientes a cada impacto (Capítulo VI), estos pueden evitarse o mitigar y disminuir aún más sus afectaciones sobre los componentes.

En el escenario ambiental futuro, considerando la operación del proyecto y teniendo en cuenta la aplicación de las medidas señaladas en el capítulo VI, no se prevén impactos ambientales significativos sobre los componentes ambientales del sistema ambiental

regional donde está inmerso el proyecto. No se producirán desequilibrios ecológicos, ni daños permanentes en el área del proyecto ni en el área de influencia del mismo, ya que se encuentra debidamente regulado el uso de suelo y se cumplirían con las disposiciones legales aplicables.

Se considera que, con la implementación de las medidas descritas, se garantiza la adecuada prevención y mitigación de los impactos ambientales que sean generados durante las diferentes etapas del proyecto. Asimismo, se espera que la construcción y operación del proyecto, contribuya en la continuidad de los procesos de transformación que actualmente y desde hace tiempo se están dando en la zona.

Si se hiciera nuevamente la evaluación de los impactos pero esta vez considerando las medidas de mitigación, se puede inferir que con la implementación de las medidas de remediación y mitigación descritas se permitiría reducir el tiempo permanencia, reversibilidad y recuperabilidad de los impactos en el medio ambiente (Tabla VII.1).

Tabla VII.1 Comparación de los valores de los impactos en el escenario con proyecto sin medidas y en el escenario con proyecto aplicando las medidas propuestas.

Etapas del Proyecto	Acciones	Impactos Adversos	Factor	Medida de mitigación	Sin aplicar medidas	Aplicando las medidas de prevención y mitigación
					Valor del Impacto	Valor del Impacto
Preparación del sitio	Demolición de la casa habitacional actual.	Impacto sobre la Fauna asociada a actividades antrópicas	Fauna	Ahuyentamiento previo	0.2	0.141421356
		Contaminación del suelo por la generación de residuos de construcción y/o derrame de combustibles.	Suelo	Contratación de una empresa especializada para remover escombros y Reciclaje de los materiales cuando sea posible.	0.300912128	0.168179283
		Generación de aguas residuales.	Suelo y Agua	Colocación de baños portátiles y contratación de una empresa para el retiro y tratamiento de las aguas residuales.	0.242925631	0.155563492
		Generación de desperdicios durante el proceso de obra	Suelo	Reciclaje de los materiales cuando sea posible y disposición adecuada de los que no se puedan reutilizar.	0.261625565	0.2

Etapas del Proyecto	Acciones	Impactos Adversos	Factor	Medida de mitigación	Sin aplicar medidas	Aplicando las medidas de prevención y mitigación
					Valor del Impacto	Valor del Impacto
		Incorporación de partículas suspendidas por movimiento suelo, materiales pétreos y aumento temporal de los gases producto de la combustión durante el uso de maquinaria pesada.	Atmosfera	Seguimiento de las normas oficiales vigentes para el control de la contaminación atmosférica.	0.343548722	0.244444444
Construcción	Excavación	Cambios en el pasaje	Paisaje	Diseñar el edificio a modo de reducir el impacto visual.	0.45033321	0.244948974
		Generación de productos de la excavación	Suelo, Microrelieve y Social.	Disposición adecuada del producto de excavación y posterior reutilización.	0.434650852	0.261625565
		Liberación de partículas contaminantes o incorporación de partículas suspendidas por movimiento de suelo.	Atmosfera	Seguimiento de las normas oficiales vigentes para el control de la contaminación atmosférica.	0.300912128	0.230032663
		Generación de residuos sólidos y contaminación del suelo.	Suelo	Colocación de contenedores bien señalizados para los residuos sólidos.	0.261625565	0.2
	Cimentación	Compactación del suelo	Suelo y Agua	Limitar la compactación únicamente a las zonas donde se hará cimentación.	0.288888889	0.244444444
	Albañilería	Riesgo de accidentes a los trabajadores	Social	Uso de equipos de seguridad adecuados	0.15713484	0.141421356
Construcción del muelle	Hincado de pilotes, colocación de la estructura	Vertimiento de residuos líquidos peligrosos y/o dispersión de residuos sólidos	Agua marina	Instalación de mallas antidispersión.	0.36778149	0.281151033
		Impactos sobre la vegetación marina	Vegetación marina	Instalación de mallas antidispersión de sedimentos y Programa de monitoreo de pastos marinos.	0.499919465	0.36778149

Etapas del Proyecto	Acciones	Impactos Adversos	Factor	Medida de mitigación	Sin aplicar medidas	Aplicando las medidas de prevención y mitigación
					Valor del Impacto	Valor del Impacto
		Impactos hacia la fauna marina	Fauna marina	Instalación de mallas antidispersión de sedimentos y Programa de reubicación de fauna de lento desplazamiento	0.36778149	0.281151033
		Alteración del sustrato marino	Fauna marina, Vegetación marina, sustrato marino	Diseño de construcción adecuado para permitir el flujo marino y evitar la erosión del suelo.	0.499919465	0.334346809
Operación Edificio Residencial turístico	Consumo de Agua para las Actividades del Desarrollo Turístico (Baños, preparación de alimentos, piscinas).	Extracción de agua del manto freático	Agua	Instalación de una planta de tratamiento de aguas para reaprovechar un porcentaje del agua.	0.575507487	0.372263218
	Funcionamiento de los servicios (baños, cocina)	Contaminación del suelo y agua por la generación y descarga de Aguas Residuales.	Suelo y Agua		0.442698067	0.372263218
	Mantenimiento de las áreas verdes	Utilización de plaguicidas y/o fertilizantes.	Atmosfera y Social.	Uso de productos amigables con el ambiente.	0.334346809	0.255591848
	Urbanización	Generación de residuos sólidos urbanos diarios	Suelo, Agua, Atmosfera.	Uso racional de los recursos y disposición adecuada de los residuos generados.	0.378683582	0.291295063
	Presencia del muelle y las actividades realizadas en torno a él.	Alteración en el crecimiento de pastos marinos	Vegetación Marina	Folletos informativos sobre las especies del sitio y Colocación de carteles con actividades permitidas y prohibidas.	0.391630029	0.334346809
	Ahuyentamiento de la fauna y cambio en su hábitat	Fauna marina	0.391630029		0.356027299	

Aplicando las medidas de mitigación, los impactos de categoría media que tienen una relevancia significativa, podrían disminuir sus efectos adversos haciéndolos de bajo impacto.

VII. 4 PRONÓSTICO AMBIENTAL

Con base en el escenario ambiental actual (presentado en el capítulo IV), así como la evaluación del proyecto con respecto a su interacción con el medio (capítulo V) y las medidas establecidas en el capítulo VI; se realizó una proyección del SAR en un probable escenario futuro con la implementación del proyecto.

Al analizar de forma integral los escenarios: sin proyecto, con proyecto sin medidas de mitigación y con proyecto con medidas de mitigación, se pueden observar cambios derivados de las diferentes situaciones respecto a las tendencias. Derivado de la naturaleza del proyecto y consecuentemente de los impactos ambientales destacables que se identificaron, se puede proyectar que:

- La mayor parte del escenario actual se conservará sin cambios, debido a que los impactos identificados no alcanzan la significancia en el contexto que establece en la definición del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.
- El proyecto solo integrará al paisaje lo que se percibe como elementos antrópicos de baja dimensión en el contexto paisajístico que puede ser asimilada en el escenario donde se localiza. Las dimensiones y diseño sencillo permiten su adaptabilidad al escenario actual.
- La tendencia del sistema ambiental regional presentado en el Capítulo IV es que continuará la presión sobre los componentes del sistema ambiental donde está inmerso el proyecto, teniendo en cuenta que es una zona turística y en crecimiento, por lo que se mantendrá la continuidad de los procesos de transformación que actualmente y desde hace tiempo se están dando en la zona.

CONCLUSIONES GENERALES

- Desde su concepción y planeación el desarrollo del proyecto ha seguido los lineamientos que corresponden de acuerdo a sus características y cualidades, el proyecto se inserta y queda incluido en los programas de acción que darán cumplimiento por cada etapa del desarrollo a todos los requisitos normativos y legales establecidos por los diferentes organismos gubernamentales.
- Las políticas del proyecto, tienen como base disminuir a los niveles más bajos, los posibles impactos adversos que pudiesen afectar los componentes del sistema ambiental regional, para lo cual incorpora a su diseño arquitectónico y alcances operativos las medidas de prevención.
- El proyecto cumple con los lineamientos ambientales y ecológicos señalados en las Leyes, Reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas en la materia, así como con los

requisitos del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Puerto Morelos 2016-2018.

- El predio destinado para la parte terrestre del proyecto, actualmente tiene un uso de suelo urbano y sostiene una construcción de una casa habitacional de dos niveles. No se necesitara desmontar vegetación nativa.
- El sitio destinado a la construcción del muelle se encuentra dentro de los límites de la zona federal marítimo terrestre.
- En el corto plazo, se mantendrá el crecimiento de la inversión turística e inmobiliaria, así como el de la población asociada a éste, con lo que se intensificarán en magnitud e importancia los daños ambientales locales y regionales, situación que provocará mayores costos de inversión para atenuar los impactos que la falta de cumplimiento de la normatividad conlleva.
- Dentro de este contexto, el incumplimiento o la no aplicación de la normatividad ambiental por parte de desarrolladores, inversionistas, autoridades y de la población en general, puede llegar a provocar en el corto y mediano plazos se retire la inversión al deteriorase la calidad de los recursos naturales que sustentan las actividades turísticas en la región, de tal manera que por el alto costo que pudieran alcanzar los programas de restauración y mitigación propuestos, su instrumentación las haga inviables al igual que el crecimiento económico.

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

VIII.1 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN.

VIII.1.1 Planos definitivos

Los croquis e imágenes que refieren el proyecto han sido incluidos a lo largo del texto, particularmente en los capítulos I y IV, de la presente manifestación de impacto ambiental.

VIII.1.2 Fotografías

El material fotográfico relativo al proyecto se encuentra inserto en el cuerpo de todo el documento aquí presentado a evaluación de impacto ambiental.

VIII.1.3 Videos

No se incluyen videos.

Los listados de la flora y fauna silvestres observados y reportados para el área de estudio se encuentran en las tablas del Capítulo IV en el apartado correspondiente al medio biótico de presente documento.

GLOSARIO DE TÉRMINOS.

Área natural. Es la superficie en la que se respeta en pie la vegetación nativa de porte arbóreo mejor conservada del predio. En caso de no existir elementos de porte arbóreo en esta área, o que haya sido afectada por eventos climáticos o incendios, se deberá enriquecer con la plantación de ejemplares de especies nativas arbóreas.

Biodiversidad. Es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

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

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

Conservación. La acción dirigida a mantener el equilibrio ecológico y el Patrimonio Cultural de la Entidad que requieren de su preservación. En la conservación del patrimonio cultural, las acciones serán especializadas de mantenimiento y protección, que aseguren la permanencia del bien patrimonial.

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

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

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

Desarrollo Urbano Sustentable. La satisfacción de necesidades de la población en distintos tipos de asentamientos, sin agotar el capital natural e incluyendo la minimización de costos ambientales hacia otras zonas o poblaciones, y por supuesto hacia el futuro.

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

Dunas costeras. Ecosistema costero formado por montículos de granos de arena o de granos de origen biológico, especialmente calcáreo, producto de la desintegración de los arrecifes de coral y de conchas de moluscos. La altura de las dunas es muy variable, pueden ser de menos de un metro, hasta centenares de metros. Las formas de las dunas son muy variadas, desde los pequeños cordones de dunas los cuales se encuentran paralelos entre sí, hasta dunas con formas de media luna (parabólicas) (CONABIO, 2018).

Especies exóticas o invasoras. Son aquellas que la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad cita como exóticas o invasoras y cuya relación se encuentra en www.conabio.gob.mx.

Especies nativas o locales. Son aquellas especies de flora o fauna pertenecientes a especies silvestres que tienen como ámbito de distribución natural la zona Norte del Estado de Quintana Roo.

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

Infraestructura temporal. Estructuras de vida útil corta, construida con materiales naturales cuyas características permiten su remoción total e impactos mínimos en el sitio donde se construyen. Son ejemplos: los asoleaderos, las palapas, etc.

Infraestructura. Obras que permiten el establecimiento de los sistemas y redes de organización y distribución de bienes y servicios.

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

Impacto ambiental acumulativo. El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

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

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

Impacto ambiental sinérgico. Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

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

- La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- La relevancia de la(s) función(es) afectadas en el sistema ambiental.
- La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible. Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud. Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Medidas de compensación. Conjunto de acciones que tienen como fin el compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un proyecto, ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del proyecto.

Medidas de prevención. Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación. Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Naturaleza del impacto. Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Reversibilidad. Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Residencia turística: Aquella que se construye en zonas o sectores con uso residencial turístico.

Sistema ambiental. Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación. Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

Vegetación natural. Conjunto de elementos arbóreos, arbustivos y herbáceos presentes en el área por afectar.

Zona de amortiguamiento. Superficie con vegetación, preferentemente arbolada, que separa un predio de otro con la finalidad de mitigar los impactos visuales, de generación de polvos o ruido.