I. **Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal en Quintana Roo.

II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, Bitácora número 23QR2016TD054.

III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el domicilio, número de teléfono particular, CURP, RFC, Nacionalidad, Fecha y Lugar de nacimiento de personas físicas, en páginas 6,188 y 189.

IV. **Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP y 113, fracción I de la LFTAIP. Por las razones o circunstancias al tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. **Firma del titular:** C. Renán Eduardo Sánchez Tajonar, Delegado Federal en Quintana Roo

VI. **Fecha de Clasificación y número de acta de sesión:** Resolución 464/2017, en la sesión celebrada el 12 de octubre de 2017.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

PARA EL PROYECTO

LA ISLA CANCÚN

LOCALIZADO EN

Boulevard Kukulkán, Manzana 52, Lote 18-10 U.P. 1, Sección A, Zona Hotelera de Cancún, Municipio Benito Juárez, Quintana Roo

PROMOVIDO POR

DEUTSCHE BANK MÉXICO, INSTITUCIÓN DE BANCA MÚLTIPLE, DIVISIÓN FIDUCIARIA RESPECTO DEL FIDEICOMISO IDENTIFICADO CON EL NÚMERO F/1401

ELABORADO POR

BIOL. LUIS A. GUILLERMO GARCÍA

LG soluciones ambientales
Impulsando el desarrollo local equitativo, sustentable y sostenido.

JUNIO DE 2016

TABLA DE CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 3

I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO 3
I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE 4
I.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 5

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 6

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO 6
II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO 11

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO 33

III.1. ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS 33
III.2. ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN 39
III.3. OTROS INSTRUMENTOS NORMATIVOS 77
III.4. ANÁLISIS JURÍDICO AMBIENTAL 93

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 95

IV.1. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO .. 95
IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL: MEDIO ABIÓTICO 97
IV.3. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL: MEDIO BIÓTICO 108
IV.4. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL: MEDIO SOCIOECONÓMICO 117
IV.5. PROBLEMÁTICA AMBIENTAL REGISTRADA EN EL SITIO DEL PROYECTO 121
IV.6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 128

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES QUE GENERA EL PROYECTO 130

V.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO QUE PUEDEN CAUSAR IMPACTOS 130
V.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES AMBIENTALES DEL ENTORNO SUSCEPTIBLES DE RECIBIR IMPACTOS 136
V.3. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES 138
V.4. DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O CORRECCIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES 156

VI. PRONÓSTICO AMBIENTAL Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 164

VI.1. ESCENARIO CON EL PROYECTO EN SU CONDICIÓN ACTUAL (CON LA APLICACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN) 168
VI.2. ESCENARIO CON EL PROYECTO SIN LA APLICACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN 169
VI.3. ESCENARIO SIN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO 171
VI.4. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 172

VII. CONCLUSIONES 173

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES 175

VIII.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN 175

VIII.2. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES..... 175

IX. ANEXOS DOCUMENTALES 185

I. REFERENCIAS 186

I.1. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 186

I.2. FUENTES DE CONSULTA ELECTRÓNICA..... 186

II. ANEXOS 187

II.1. DOCUMENTACIÓN LEGAL DEL PROMOVENTE..... 187

II.2. IDENTIFICACIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO..... 188

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

I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

I.1.1 Nombre del proyecto

La Isla Cancún.

I.1.2 Ubicación del proyecto

El predio donde se pretende ejecutar el proyecto denominado La Isla Cancún, en la zona hotelera de Cancún, en la flexión oeste del Boulevard Kukulcan, a la altura del kilómetro 12.2, Manzana 52, Lote 18-10 unidad privativa 1, identificada como subcondominio 1 México Mágico, perteneciente al Condominio Magno México Mágico, Sección A, Zona Hotelera, Cancún, Benito Juárez, Quintana Roo.

Se ubica a un costado de la zona comercial conocida como “La Isla” y el conjunto residencial “Isla Dorada” (Figura 1). Su acceso es a través del Boulevard Kukulkán de la Zona Hotelera de Cancún.

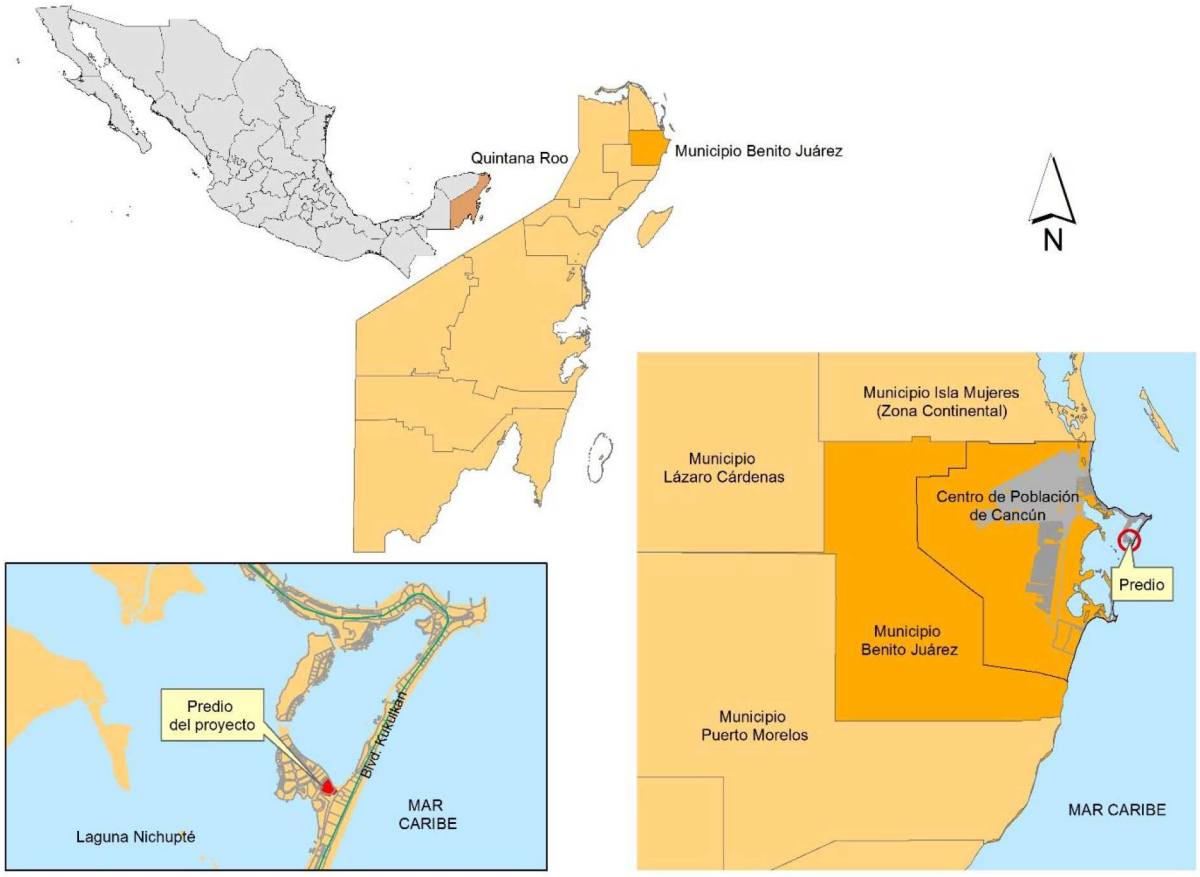


Figura 1. Macro y micro localización del predio donde se pretende desarrollar el proyecto denominado La Isla Cancún.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

Considerando el tipo y la calidad de los materiales de construcción que serán utilizados para el desarrollo del proyecto, así como al mantenimiento preventivo y correctivo al que estarán sometidas las instalaciones, se estima que el tiempo de vida útil del proyecto es de **50 años**. Sin embargo, este tiempo puede ampliarse indefinidamente mediante el remplazo o sustitución de materiales que permitan la funcionalidad de las obras realizadas, así como con el debido mantenimiento.

I.1.4 Presentación de la documentación legal

Se adjuntan al presente manifiesto los siguientes documentos:

a. Copia simple de la escritura pública número 76,844 que contiene la transmisión de propiedad en ejecución de fideicomiso, la consecuente extinción parcial del mismo fideicomiso, y la constitución de una servidumbre que formalizan Banca Mifel, S.A., la sociedad BD&A DEL CARIBE, S.A.P.I. DE C.V. y la sociedad denominada CABI HOTELES & RESORTS, S.A. DE C.V. a favor de DEUTSCHE BANK MÉXICO, S.A.

b. Copia simple de la escritura Pública número 115,636 que contiene el contrato de Fideicomiso irrevocable, identificado bajo el número F/1401, que celebran por una parte la sociedad denominada “Fibra uno administración, S.A. de C.V., como Fideicomitente y por otra parte “Deutsche Bank México”, Sociedad Anónima, Institución de Banca Múltiple, División Fiduciaria, como Fiduciario.

c. Copia Simple de la escritura número 19,186 de fecha 06 de junio de 2012, mediante la cual se acredita la personalidad de F2-SERVICES, S.C. como apoderada legal de DEUTSCHE BANK MÉXICO, INSTITUCIÓN DE BANCA MULTIPLE, DIVISIÓN FIDUCIARIA respecto al FIDEICOMISO identificado con el número F/1401.

d. Copia simple de la escritura pública número 115,510, firmada el 15 de diciembre del año 2010 y que contiene la constitución de la persona moral denominada “F2 Services, Sociedad Civil”.

e. Copia simple de la escritura pública número 21,284 de fecha 06 de junio de 2012 mediante la cual se acredita la personalidad del Lic. Jesús Estrada Trujillo como apoderado legal de la persona moral F2 SERVIVES, S.C.

f. Copia simple de la inscripción en el Registro Federal de Contribuyentes del promovente (DBM11011043A).

g. Copia simple de la identificación oficial con fotografía del C. Lic. Jesús Estrada Trujillo.

I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

El Lic. Jesús Estrada Trujillo en su carácter de apoderado legal de la persona moral denominada F2 Services, S.C. personalidad que se acredita en la escritura No. 21,184 de fecha 06 de marzo del año 2013, persona moral que actúa en representación y como apoderada legal de DEUTSCHE BANK MÉXICO, INSTITUCIÓN DE BANCA MÚLTIPLE, DIVISIÓN FIDUCIARIA respecto al Fideicomiso identificado con el número F/1401, promovente del proyecto y cuya personalidad que se acredita en la escritura número 19,186 de fecha 06 de junio de 2012, ambas escrituras otorgadas ante la del Lic. Celso de Jesús Pola Castillo titular de la notaría número 244 del Distrito Federal.

Se señala con domicilio para oír y recibir toda clase de documentos y notificaciones el ubicado en Calle Caracol número #74, Lote 3, Manzana 6, Retorno 7, Supermanzana 27, C.P. 77509, entre Avenida Palenque y Chichen Itzá, con número de teléfono (988) 884 63 62, correo electrónico [redacted] autorizando para tales efectos, en los términos del artículo 19 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo (LFPA) indistintamente a los siguientes C. Lic. César Campo Miranda, Juan Antonio Díaz Chapa, Irving Jesús García Mugartegui, Alfonso Iñigo Fuentes, Rosalba Báez Domínguez y Biol. Luis Armando Guillermo García.

El C. Lic. Jesús Estrada Trujillo se identifica con pasaporte número G11837259.

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

La elaboración de la manifestación de impacto ambiental, modalidad particular, estuvo a cargo del Biol. Luis Armando Guillermo García con cédula profesional número 2213115; con domicilio para recibir y oír notificaciones en Calle [redacted] en la ciudad de Cancún, Municipio Benito Juárez, Quintana Roo. Teléfono: [redacted] Correo electrónico: info@lgsoluciones.mx o lguillermo@lgsoluciones.mx. Autorizando para tales efectos, en los términos del artículo 19 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo (LFPA), a la C. Rosalba Báez Domínguez.

Se anexa a la presente copia simple de la identificación oficial con fotografía y cedula profesional del C. Guillermo García, cuya Clave Única de Registro Poblacional es [redacted] y su Registro Federal de Contribuyentes es [redacted]

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1 Naturaleza del Proyecto

El proyecto La Isla Cancún consiste en la construcción y operación de un **centro comercial** conformado por siete edificios en dos niveles, en un terreno ubicado en la zona hotelera de Cancún, entre la Laguna Bojórquez y la Avenida Kukulkán.

Se pretende que el centro comercial sea punto de referencia y de destino de la zona hotelera de Cancún y proyecta la instalación de restaurantes con terrazas, tiendas especializadas (de marca) y salas de cine, con amplios espacios para pasear entre los establecimientos y recrearse con las áreas verdes.

II.1.2 Selección del sitio

La selección del sitio fue definida por la promovente tomando en cuenta los siguientes criterios:

- Se tiene legal posesión del predio (tal como consta en la documentación anexa).
- El predio está ubicado en la zona hotelera de Cancún, en una zona con amplio desarrollo comercial, el cual cuenta con alta tasa de visita diaria, por lo que su ubicación asegura un alto porcentaje de oportunidad de venta de productos y servicios, lo que lo hace atractivo para el establecimiento de comercios.
- El predio cuenta con fácil acceso a través del Boulevard Kukulcan y existe una gran infraestructura que facilita la movilidad hacia y desde éste.
- El predio se encuentra regulado por las políticas ambientales y urbanas que permiten el uso comercial del suelo.

II.1.3 Ubicación física del predio del proyecto

El predio de interés cuenta con una superficie de 44,818.56 m^2 y se localiza a la altura del kilómetro 12.2 del Boulevard Kukulcan, en la zona hotelera de Cancún, Municipio Benito Juárez, Quintana Roo (Figura 2). El cuadro de construcción que delimita la poligonal del predio se muestra en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Coordenadas geográficas que delimitan la poligonal del predio, señalando las coordenadas geográficas de sus vértices en UTM, Datum WGS-84 para la zona 16 Q. FUENTE: Promovente.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	524,638.3990	2,334,527.9097
1	2	N 75°57'47,24" W	13.380	2	524,625.4185	2,334,531.1550
2	3	N 77°52'36,35" W	41.910	3	524,584.4432	2,334,539.9568
3	4	N 65°29'56.06" W	31.170	4	524,556.0799	2,334,552.8833
4	5	N 59°21'07,16" W	33.490	5	524,527.2680	2,334,569.9552
5	6	N 50°53'56,86" W	50.530	6	524,488.0548	2,334,601.8239
6	7	N 08°10'21,38" E	10.150	7	524,489.4977	2,334,611.8708

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
7	8	N 40°44'34,77" W	12.660	8	524,481.2349	2,334,621.4626
8	10	N 30°21'16,59" E	212.316	10	524,588.5290	2,334,804.6732
10	11	S 51°34'07,68" E	101.339	11	524,667.9137	2,334,741.6833
11	12	S 08°12'38,66" E	10.680	12	524,669.4389	2,334,731.1128
12	13	S 08°12'38,66" E	84.780	13	524,681.5468	2,334,647.2018
13	14	S 73°54'31,81" E	50.667	14	524,730.2287	2,334,633.1586
14	15	S 16°11'02,77" E	41.804	15	524,741.8805	2,334,593.0113
15	16	S 35°43'38,15" W	8.895	16	524,736.6863	2,334,585.7901
16	17	S 40°34'23,17" W	54.909	17	524,700.9726	2,334,544.0826
17	19	N 84°59'03,68" W	7.020	19	524,693.9795	2,334,544.6963
19	21	S 80°02'46,09" W	41.704	21	524,652.9033	2,334,537.4876
21	1	S 56°33'41,72" W	17.381	1	524,638.3990	2,334,527.9097

II.1.4 Inversión requerida

El importe del capital requerido para la ejecución del proyecto es de aproximadamente 450 millones de pesos, equivalentes a 25,372.410.6 dólares americanos, calculado al tipo de cambio FIX de 17.7358 pesos por dólar reportado por Banxico para el 04 de mayo de 2016 (Fuente: Banxico.org.mx).

El gasto de operación anual del proyecto se estima en 31.750 millones de pesos, con un promedio mensual de 2.650 millones de pesos.

II.1.5 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, publicado en la Gaceta Oficial del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, publicado en el periódico oficial del estado de Quintana Roo el 27 de Febrero de 2014 (actualización), el predio donde se pretende ejecutar el proyecto La Isla Cancún, está inscrito en la unidad de gestión ambiental (UGA) 21 denominada Zona Urbana de Cancún, con política ambiental de “Aprovechamiento Sustentable”, con los parámetros de aprovechamiento establecidos en el Programa de Desarrollo Urbano vigente (0).

El Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Cancún, Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo (2014-2030), el cual fue aprobado por el H. Cabildo Municipal y Publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el día 16 de octubre del 2014, establece para el sitio del proyecto un uso de suelo Comercial-Turístico (CT), mismo que puede observarse en la Figura 4.

El cuerpo de agua lagunar inmediato al predio corresponde a la Laguna Bojórquez que forma parte del Sistema Lagunar Nichupté y de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez tiene una política ambiental de “Conservación”, sin usos de suelo determinados, los que están regulados por la Ley de Aguas Nacionales.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN

LADO EST	LADO PV	RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS X	COORDENADAS Y
				1	524,638.3990	2,334,527.9097
1	2	N 75°57'47,24" W	13.380	2	524,625.4185	2,334,531.1550
2	3	N 77°52'36,35" W	41.910	3	524,584.4432	2,334,539.9568
3	4	N 65°29'56.06" W	31.170	4	524,556.0799	2,334,552.8833
4	5	N 59°21'07,16" W	33.490	5	524,527.2680	2,334,569.9552
5	6	N 50°53'56,86" W	50.530	6	524,488.0548	2,334,601.8239
6	7	N 08°10'21,38" E	10.150	7	524,489.4977	2,334,611.8708
7	8	N 40°44'34,77" W	12.660	8	524,481.2349	2,334,621.4626
8	10	N 30°21'16,59" E	212.316	10	524,588.5290	2,334,804.6732
10	11	S 51°34'07,68" E	101.339	11	524,667.9137	2,334,741.6833
11	12	S 08°12'38,66" E	10.680	12	524,669.4389	2,334,731.1128
12	13	S 08°12'38,66" E	84.780	13	524,681.5468	2,334,647.2018
13	14	S 73°54'31,81" E	50.667	14	524,730.2287	2,334,633.1586
14	15	S 16°11'02,77" E	41.804	15	524,741.8805	2,334,593.0113
15	16	S 35°43'38,15" W	8.895	16	524,736.6863	2,334,585.7901
16	17	S 40°34'23,17" W	54.909	17	524,700.9726	2,334,544.0826
17	19	N 84°59'03,68" W	7.020	19	524,693.9795	2,334,544.6963
19	21	S 80°02'46,09" W	41.704	21	524,652.9033	2,334,537.4876
21	1	S 56°33'41,72" W	17.381	1	524,638.3990	2,334,527.9097

Figura 2. Delimitación espacial del sitio del proyecto La Isla Cancún. Se puede observar el alto grado de urbanización y aprovechamiento de la zona donde se ubica el predio. Imagen de Google Earth, versión libre. Levantamiento topográfico provisto por el promovente.

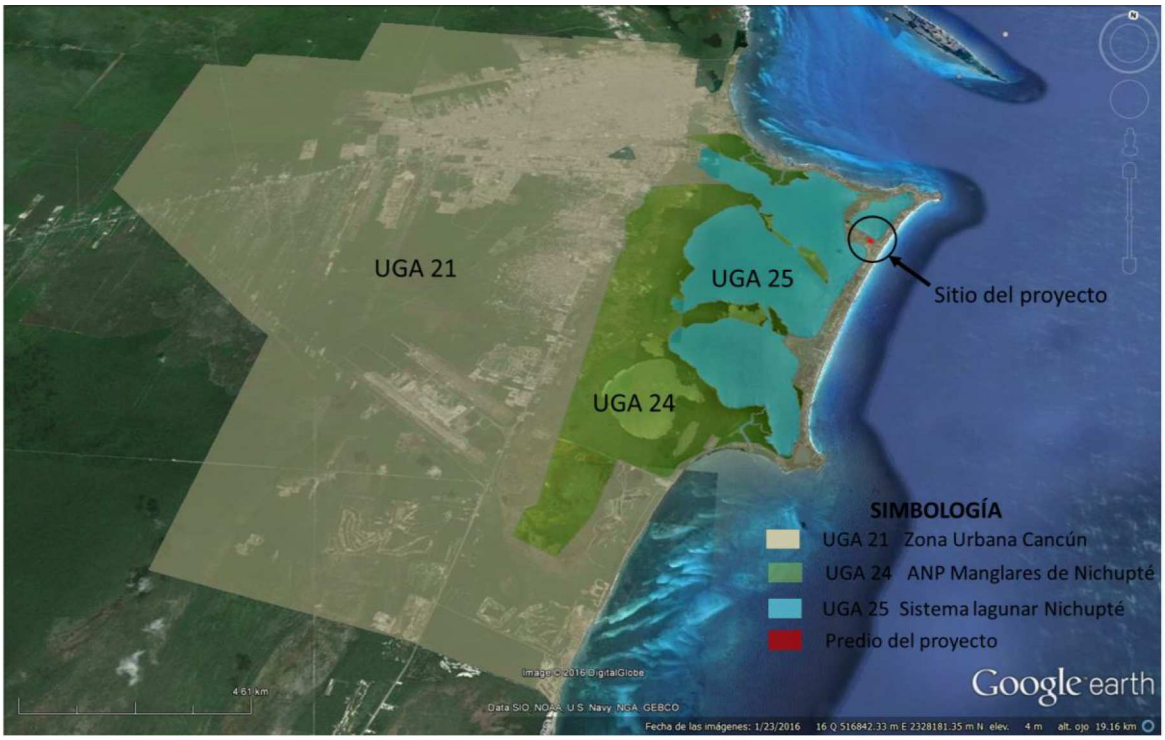


Figura 3. Ubicación del predio en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez.

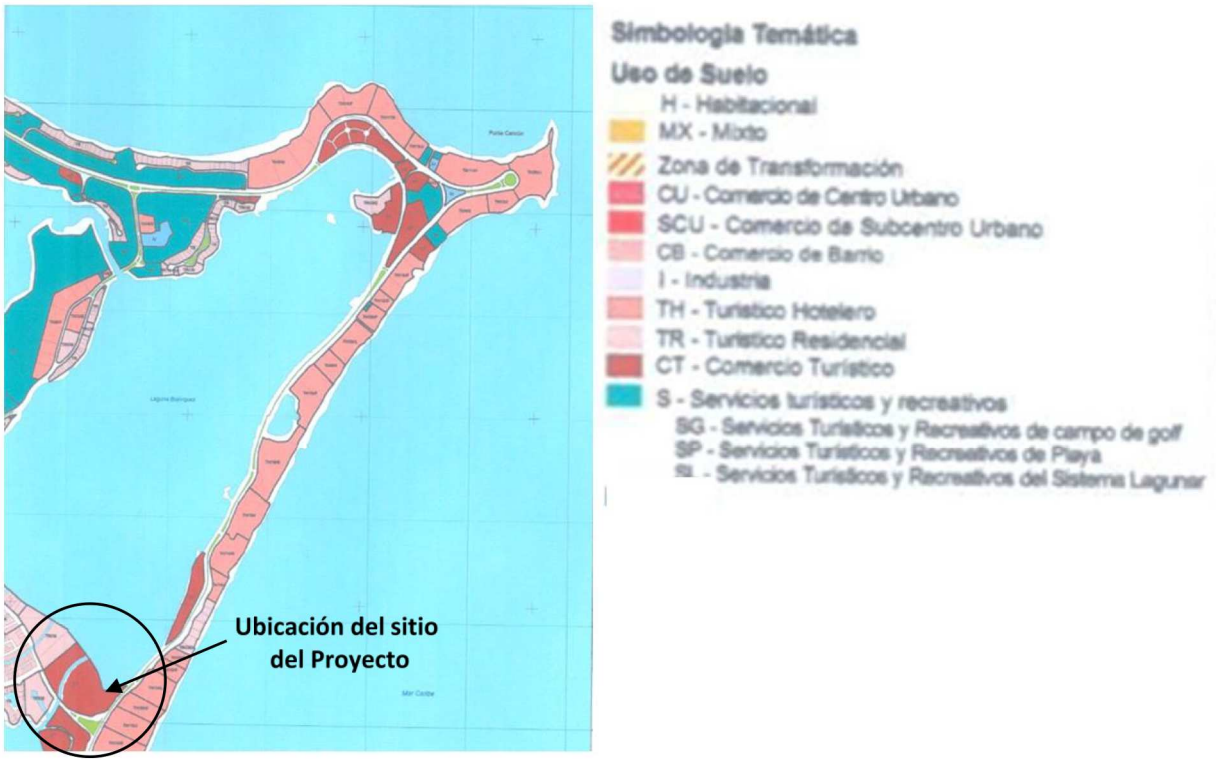


Figura 4. Ubicación del predio en el Plan de Desarrollo Urbano del municipio de Benito Juárez.

La zona marina cercana, de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, está fragmentada en las unidades 177 y 178 denominadas, respectivamente, Punta Cancún (parte de un Parque Nacional) y Zona marina de competencia nacional. En ambos casos aplican las acciones y criterios establecidos para la Zona Costera Inmediata al Mar Caribe, pero no se establecen usos del suelo específicos, aunque se reconoce que la franja costera presenta un uso turístico.

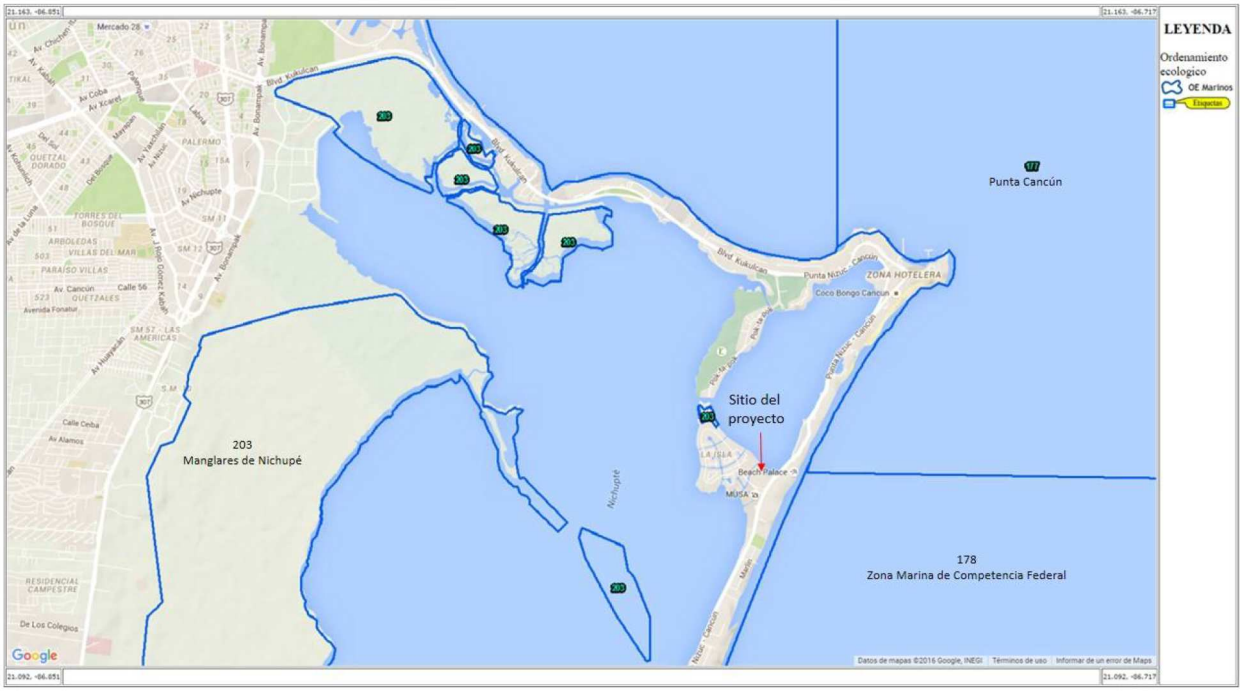


Figura 5. Vinculación del proyecto con el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

La UGA 177 establecida en el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe corresponde al polígono Punta Cancún del Parque Marino Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc, en el cual se permiten actividades náutico-recreativas bajo las reglas que establece el Programa de manejo del área natural protegida y de acuerdo con la zonificación establecida en el mismo instrumento.

Desde otro punto de vista, como se puede apreciar en la Figura 6, los usos del suelo en los alrededores del predio donde se pretende desarrollar el proyecto La Isla Cancún, corresponden a usos turísticos y comerciales, pues existen desarrollos turísticos como son el Hotel Royal Park Cancún, el Hotel Westin Lagunamar Ocean Resort & Villas, así como el Centro Comercial La Isla y el desarrollo residencial Isla Dorada. Hacia el norte, el predio colinda con la Laguna Bojórquez del Sistema Lagunar Nichupté; hacia el sur colinda con la vialidad Isla Paraíso y contigua a esta se localiza el centro comercial La Isla; al oeste del predio se tienen la presencia de un canal artificial en cuyo perímetro se desarrolla vegetación de manglar; finalmente con dirección este el predio tiene colindancia con el Boulevard Kukulcan.

Figura 6. Fotografías recientes de las inmediaciones del predio de interés. Arriba vistas al este donde se aprecia el Boulevard Kukulcan y el acceso al residencial "Isla Dorada" con el que limita el predio y el Hotel Park Royal Cancún ubica frente al mismo. Abajo a la izquierda se observa la colindancia norte del predio con la Laguna Bojórquez, mientras que a la derecha la colindancia hacia el canal que se encuentra en la parte oeste del predio. Fotos superiores: Google Earth, versión libre.

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

El predio del proyecto La Isla Cancún cuenta con una superficie de 44,818.56 m^2, de acuerdo con lo establecido en la escritura número 140,836 de fecha 25 de marzo del 2014. En esta superficie se pretende el desarrollo de siete edificios de dos niveles (edificios 1 a 4, 6, 7 y 9) y uno de un sólo nivel (edificio 5), para establecer el centro comercial, incluyendo espacios para salas de cines, restaurantes con terrazas y tiendas "de marca". Adicionalmente, se proyecta un edificio de estacionamiento desarrollado en planta baja y cinco medios niveles (edificio 8). También se prevé establecer siete quioscos sobre los andadores. En total son nueve edificaciones cuya distribución se aprecia en la Figura 7 y que tendrán una huella de desplante en planta baja de 23,443 m^2 y una superficie de construcción de 64,162 m^2. Dentro de estos edificios se albergarán hasta 106 locales comerciales (Cuadro 2), un estacionamiento general con 932 cajones de estacionamiento, dos conjuntos de instalaciones sanitarias públicas, un área de servicios con bodegas y cuartos de servicio e infraestructura de equipamiento y un área de administración.

La dimensión y distribución de los locales comerciales en los edificios, así como su ubicación en el centro comercial propuesto, se elaboró de acuerdo con las necesidades particulares de los futuros operadores, entre los que se cuentan firmas comerciales como Ann Taylor, Bebe, Aldo, Womes's Secret, Sketchers, Bath & Body Works y Loft, American Eagle, Aerie, Inrimissimi, Victoria's Secret, Chaps, Old Navy, Sfera,

Sephora, Axo, R.S.V.D, H&M, Crate & Barrel, Springfield, Dic&Co, Pepe Jeans, L'Occitate, Invicta, Levi's, Marti, Aeropostale, Yves, Zingara, Touche, Hugo Boss, La fiesta y Starbucks.

Figura 7. Representación espacial de la huella de desplante del proyecto en planta baja y distribución de los usos del suelo proyectados.

Cuadro 2. Especificación del número de locales comerciales por edificio, indicando la superficie estimada[1] de cada uno de ellos.

NOMBRE DEL EDIFICIO	LOCALES			SUPERFICIE (m^2)
EDIFICIO 1	1	PB-19	PA-19	544
	2	PB-25	PA-25	3,166
	3	PB-20a	-	330
	4	PB-21	PA-21	1,451
EDIFICIO 2	1		PA-10a	1,785
	2	PB-12		788
	3		PA-12	66
	4	PB-13		1,015
	5		PA-13	166
	6	PB-14a		129
	7	PB-14	PA-14	1,254
	8		PA-14	112
	9	PB-15		428
	10		PA-15	102
	11	PB-16	PA-16	1,023
	12		PA-16	103
	13	PB-17	PA-17	1,283
	14		PA-17	108
	15		PA-17a	78
	16	PB-18	PA-18	775
	17	PB-20		339
EDIFICIO 3	1	PB-02		308

NOMBRE DEL EDIFICIO	LOCALES			SUPERFICIE (m^2)
	2	-	PA-02	217
	3	PB-03		146
	4	-	PA-03	180
	5	PB-04		250
	6	-	PA-04	176
	7	PB-04a		96
	8	PB-05		226
	9		PA-05	245
	10	PB-06		177
	11		PA-06	217
	12	PB-07		179
	13		PA-07	174
	14	PB-08		177
	15		PA-08	171
	16	PB-09		161
	17		PA-09	159
	18	PB-10		130
	19		PA-10	151
	20	PB-11		299
	21		PA-11	146
EDIFICIO 4	1	PB-32		81
	2	PB-33		51
	3	PB-24		76
	4	PB-35		110
	5	PB-36		105
	6	PB-37	PA-37	1,325
	7	PB-41		83
	8	PB-42		278
	9	PB-43		108
	10	PB-46		427
	11	PB-47	PA-47	1,392
EDIFICIO 5	1	PB-48		124
	2	PB-49		67
	3	PB-50		80
	4	PB-51		50
	5	PB-52		45
	6	PB-53		237
EDIFICIO 6	1	PB-22	PA-22	381
	2	PB-23	PA-23	251
	3	PB-24	PA-24	328
	4	PB-25a	PA-25a	387
	5	PB-26	PA-26	642
	6	PB-27		132
	7	PB-28		74
	8	PB-29		95
	9	PB-30		85
	10	PB-31		87
	11	PB-38		90
	12	PB-39		76
	13	PB-40		255
EDIFICIO 7	1	PB-54		233
	2	PB-55		152
	3	PB-56		69
	4	PB-57		135
	5	PB-58		64
	6	PB-59	PA-59	635
	7	PB-60	PA-60	518
	8	PB-61	PA-61	521
EDIFICIO 9	1	PB-01	PA-01	778
	2	PB-70		294
KIOSKOS	1	PB-62		26
	2	PB-63		26
	3	PB-64		26
	4	PB-65		26
	5	PB-66		26
	6	PB-67		26
	7	PB-68		20

[1] Las superficies indicadas son estimaciones.

El acceso principal al centro comercial ocurrirá desde el Boulevard Kukulcan a través de elementos icónicos que marcarán el mismo. Se podrá acceder a pie a través de un andador de acceso entre los edificios 1 y 2, que desplazará a los usuarios a un andador interno que permitirá el desplazamiento entre los edificios exteriores proyectados, formando un paseo que estará rematado por un espejo de agua o canal artificial interior, el cual será atravesado por puentes para acceder a otro andador interno, entre los edificios 4, 5, 6 y 7, que llevará al núcleo del centro comercial. A lo largo de los andadores se encontrarán elementos que servirán de referencia para los paseantes, y al mismo tiempo serán elementos de señalización del conjunto, con características especiales y distintivas. La superficie total de andadores es de 6,098.38 m^2.

Los andadores serán ornamentados con jardineras, esculturas y elementos arquitectónicos que contribuirán a hacer más placentero el paseo. Sin embargo, el elemento decorativo más importante será el espejo de agua a manera de canal artificial que se proyecta entre los dos bloques de edificios para formar una isla interior y que estarán comunicados por cinco puentes. El canal interior que se proyecta, es en realidad un espejo de agua de 1.5 m de profundidad y tendrá un ancho variable, ocupando un área total de 1,332.12 m^2 y no tendrá comunicación alguna con el cuerpo de agua fuera del predio (Laguna Bojórquez) o con el agua del subsuelo, ya que será sellado en su fondo y paredes. El abasto de agua para este elemento será por pipas y se utilizará agua cruda o agua tratada (siempre que cumpla la calidad mínima que establece la normatividad ambiental y no desprenda olores).

También se podrá acceder con vehículos hacia el estacionamiento general del centro comercial identificado como edificio 8 en el esquema de la Figura 7 a través de una vialidad interna cuya superficie será de 5,055.10 m^2. Esta vialidad interna conectará con el Boulevard en su acceso y contará con una bahía de acenso y descenso frente al acceso principal, luego continuará por la margen suroeste de la propiedad hacia el edificio 8. Desde el estacionamiento, al nivel de la planta baja, se podrá acceder al centro comercial a través de un pasillo o lobby de acceso ubicado entre los edificios 9 y 3, junto al cual se ubicarán sanitarios públicos.

Esta vía interna contará también con un acceso de servicio a nivel de calle que conducirá a los proveedores hacia un patio de maniobras o una bahía de servicios de 381.86 m^2, para permitir que se realice el abasto de manera segura y fácil y no entorpecer el tráfico vehicular de la zona, de por sí ya concurrido. Desde este punto también se hará el retiro de residuos sólidos generados en el centro comercial, por lo que contará con un piso impermeable conectado a la red de drenaje interna. Para acceder hacia el centro comercial desde la bahía de servicio se han previsto pasillos de servicio internos localizados en los edificios 2, 3 y 8.

La salida del estacionamiento y área de servicio ocurrirá también por esta vía interna y se incorporarán a la vialidad denominada Isla Paraíso, misma que confluye con el Boulevard Kukulcan de manera cómoda, lo que permitirá que tanto el ingreso como la salida vehicular no menoscaben la afluencia vehicular sobre el boulevard.

Es necesario precisar que tanto los andadores internos del centro comercial La Isla Cancún, como la vialidad interna, excepto la bahía de servicios, se han proyectado con materiales permeables, como el ecocreto, a fin de asegurar la permeabilidad del terreno y dar cumplimiento a la legislación local.

A un costado de la bahía de servicios se localizará el área de servicios, ubicada en la planta baja de los edificios 2, 3 y 8, que incluye bodegas y diferentes cuartos para alojar la subestación eléctrica, el cuarto de control, la cámara seca y la cámara húmeda para el almacenamiento temporal de residuos sólidos y la oficina de mantenimiento. Adjunto a esta zona se incluye también un módulo de sanitarios públicos.

Finalmente, el centro comercial La Isla Cancún, contará con 6,787.08 m^2 de áreas verdes, de los cuales 2,959.27 m^2 corresponderán a áreas jardinadas con preponderancia de plantas ornamentales y que serán permeables; mientras que 3,827.81 m^2 serán áreas verdes naturales con preponderancia de plantas nativas, totalmente permeables, en las que se conservarán los ejemplares de mangle que se desarrollan dentro de la propiedad, localizados en la esquina norte y en la colindancia con el canal existente que forma el borde noroeste del predio del proyecto (Figura 8). En esta última y en la zona federal adyacente se proyecta llevar a cabo trabajos de restauración y conservación que aseguren la continuidad de los procesos ecológicos que tienen lugar en el sitio del proyecto. Además de las áreas

verdes al nivel del piso, el proyecto incluye 7,343.81 m^2 de azoteas verdes o roof garden y 168.18 m^2 de jardineras distribuidas en el margen del espejo de agua proyectado.

En la Figura 7 se muestra la huella de desplante de los edificios, espejo de agua, andadores, vialidades y áreas verdes para apreciar los destinos del suelo del proyecto de acuerdo con el diseño propuesto. En el Cuadro 3 se muestra el desglose de los destinos del suelo proyectados indicando la superficie de desplante. Anexo a este documento se encuentran todos los planos arquitectónicos del proyecto elaborados por la promovente, que dan sustento a lo descrito con anterioridad.

Cuadro 3. Superficie de ocupación del suelo de las obras e instalaciones proyectadas en el centro comercial La Isla Cancún, agrupada por destino del suelo.

Obra o instalación	Superficie (m^2)	Porcentaje respecto al predio
Superficie de desplante	23,443.00	52.3
Área verde natural	3,827.81	8.6
Área verde ajardinada	2,959.27	6.6
Jardineras	168.18	0.4
Andadores	6,098.38	13.6
Quioscos	176.35	0.4
Canal interno o espejo de agua	1,332.12	3.0
Canal de agua existente	1,376.50	3.7
Vialidad interna	5,055.10	11.3
Patio de servicio o maniobra	381.86	0.9
TOTAL	44,818.56	100.0

La superficie de construcción estimada, considerando todos los edificios y sus niveles, es de 64,162 m^2, según se desglosa por nivel en el siguiente cuadro.

Cuadro 4. Superficie de construcción por nivel proyectado en el centro comercial La Isla Cancún.

Obra o edificación	Nivel	Superficie de construcción (m^2)
Edificios 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	PB	23,443
Edificios 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9	N1	20,699
Edificio 8	N2	5,005
Edificio 8	N3	5,005
Edificio 8	N4	5,005
Edificio 8	N5	5,005
TOTAL		64,162

La superficie de áreas permeables del proyecto es de 17,935.51 m^2, lo que representa 40.0% de la superficie del predio e incluye la mayor parte de los andadores y vialidades del centro comercial que se construirán con ecocreto o material similar; la totalidad de las áreas verdes jardinadas y de las áreas verdes naturales, según se desglosa en el Cuadro 5 y se observa en la Figura 9.

Figura 8. Representación espacial y distribución de las áreas verdes proyectadas en el centro comercial La Isla Cancún.

Cuadro 5. Desglose de la superficie permeable en el proyecto La Isla Cancún.

Destino del suelo	Superficie (m^2)	Porcentaje
Andadores	6,093.33	34.0
Áreas verdes jardinadas	2,959.27	16.5
Áreas verdes naturales	3,827.81	21.3
Vialidad interna	5,055.10	28.2
TOTAL	17,935.51	100.0

Haciendo los cálculos correspondientes, el porcentaje de aprovechamiento del terreno es de 87.7% (39,314.26 m^2/44,818.56 m^2 X 100), el coeficiente de uso del suelo del proyecto La Isla Cancún, es de 52.3% (23,443.00 m^2/44,818.56 m^2 X 100), y el coeficiente de ocupación del suelo es de 1.43 (64,162.00 m^2/44,818.56 m^2).

Figura 9. Distribución espacial de las áreas permeables en el predio del proyecto La Isla Cancún.

II.2.1 Preparación del sitio

De acuerdo con las características actuales del predio, se requieren realizar obras de ingeniería civil con la finalidad de que cuente con condiciones ideales para la ejecución del proyecto, mismas que estarán destinadas a aumentar su eficiencia permitiendo un resultado de alta calidad.

Como primer paso se efectuará una delimitación física de las áreas sujetas a aprovechamiento y las sujetas a conservación (área natural en el norte, noreste y noroeste del predio), con la finalidad de mantener las condiciones actuales de las áreas naturales y garantizar asimismo la integridad del cuerpo de agua aledaño, lo cual se realizará de la siguiente forma

1. Una cuadrilla de topógrafos, con base en la autorización que se obtenga, levantará en el terreno el perímetro de las áreas de aprovechamiento.
2. Esta cuadrilla colocará balizas de madera a cada 20 m a lo largo del perímetro resultante.
3. Una cuadrilla de peones supervisados por un ingeniero colocará un tapial de madera o de malla de alambre a lo largo del perímetro resultante.

Una vez efectuadas estas acciones, se requiere preparar el terreno comenzando con el retiro del material de obra existente en el predio y que corresponde a los cimientos de las construcciones que

alguna vez formaron parte del proyecto México Mágico; así como el material de relleno excedente, siempre que así lo determine la mecánica de suelos, para lograr un mejoramiento, en materia estructural del terreno, buscando como resultado primordial un terreno preparado para recibir las cargas del proyecto, garantizando así una edificación totalmente segura para el entorno y los usuarios.

Posteriormente y conforme lo establezca el diseño estructural del proyecto, se realizará el relleno y nivelación del terreno, siguiendo con un proceso de compactación por medio de maquinaria especializada; consecuentemente se procederá a la realización de una plataforma de material compactado. Cabe señalar que en esta etapa también se considera la colocación de las preparaciones de instalaciones hidráulicas y sanitarias, así como preliminares de la estructura, según diseño. Asimismo, se considera la excavación del canal artificial o espejo de agua, siguiendo el diseño proyectado, a una profundidad de 1.50 m, con base en el nivel terminado de los andadores proyectados.

Entre la maquinaria que se contempla utilizar durante este proceso de limpieza del terreno, excavación, relleno y nivelación, se incluyen retroexcavadoras, motoconformadoras, excavadoras, pipas, camiones de volteo, vibrocompactador, revolvedoras. Cabe mencionar que la lista anterior es enunciativa más no limitativa, toda vez que de acuerdo con la naturaleza de la obra podrá requerirse de los servicios de maquinaria adicional. Se estima la participación de hasta 40 personas en la ejecución de estas tareas.

Los materiales de relleno necesarios para la ejecución de los trabajos procederán de bancos de materiales ubicados en el municipio Benito Juárez y que cuenten con la debida autorización estatal para su aprovechamiento. Los escombros derivados de los trabajos se trasladarán a un sitio de tiro autorizado por el Ayuntamiento Benito Juárez. El horario de traslado de materiales evitará las horas pico de tránsito vehicular en la zona hotelera (7 a 10 hrs y 17 a 19 hrs) y la ruta de acceso al predio será por la entrada a Punta Nizuc desde el Boulevard Luis Donaldo Colosio. En todo momento se utilizarán camiones de volteo afiliados a la CTM y que cuenten con las debidas autorizaciones estales y municipales para su operación.

Para el uso de los trabajadores se dotará al predio de sanitarios portátiles, a razón de 1 por cada 20 trabajadores; asimismo, se habilitará un área de descanso con dispensador de agua, sombra y espacio para el consumo de alimentos, el cual contará con contenedores diferenciados para el acopio de residuos orgánicos e inorgánicos. En la obra se establecerá un sitio de tiro provisional para la acumulación de escombro y se colocarán contenedores diferenciados para el acopio de residuos sólidos inorgánicos.

Para el control de entradas y salidas a la obra se habilitará una caseta de control de acceso, provisional, prefabricada, que será colocada en el punto de acceso a la obra.

II.2.2 Construcción

Una vez ejecutadas las acciones preparatorias se dará inicio a las actividades de construcción de las obras y edificaciones que incluye el proyecto La Isla Cancún, mismas que se ejecutarán según cronograma de obra (Cuadro 7), conforme a las descripciones que se desglosan a continuación.

Entre la maquinaria que se contempla utilizar durante el proceso de construcción, se incluyen perforadoras, bombas hidráulicas, rotomartillo, excavadoras, motoconformadoras, pipas, camiones de volteo, vibrocompactador, revolvedoras y grúa. Cabe mencionar que la lista anterior es enunciativa más no limitativa, toda vez que de acuerdo con la naturaleza de la obra podrá requerirse de los servicios de

maquinaria adicional. Se estima la participación de hasta 400 personas en la ejecución de las tareas de construcción.

Los materiales de construcción para la ejecución de los trabajos procederán de comercios especializados ubicados en el municipio Benito Juárez y que cuenten con la debida autorización municipal para su operación. Los escombros y otros residuos derivados de los trabajos se trasladarán a un sitio de tiro autorizado por el Ayuntamiento Benito Juárez. El horario de traslado de materiales evitará las horas pico de tránsito vehicular en la zona hotelera (7 a 10 hrs y 17 a 19 hrs) y la ruta de acceso al predio será por la entrada a Punta Nizuc desde el Boulevard Luis Donaldo Colosio. En todo momento se utilizarán camiones de volteo afiliados a la CTM y que cuenten con las debidas autorizaciones estales y municipales para su operación.

Para el uso de los trabajadores se dotará al predio de sanitarios portátiles, a razón de 1 por cada 20 trabajadores; asimismo, se habilitará un área de descanso con dispensador de agua, sombra y espacio para el consumo de alimentos, el cual contará con contenedores diferenciados para el acopio de residuos orgánicos e inorgánicos. En la obra se establecerá un sitio de tiro provisional para la acumulación de escombro y se colocarán contenedores diferenciados para el acopio de residuos sólidos inorgánicos.

II.2.2.1. Estructura

La cimentación, con base en los resultados del estudio geotécnico del predio elaborado por Geoconstrucción, S.A. de C.V. (anexo), se resolverá mediante pilotes de punta de concreto armado, circulares, de 0.30 m de diámetro como mínimo, colados en el sitio o prefabricados, empotrados 1.0 m dentro del estrato resistente de arena fina a media, muy compacto y cementado (calcarenita), detectado a una profundidad variable entre 5.15 y 6.50 m con respecto al nivel del terreno natural. Estos pilotes serán unidos mediante contratrabes de liga.

Si los pilotes son colados en el lugar, se instalará un equipo de perforación que pueda contar en su extremo inferior con una broca dentada o un tubo-ademe que tenga zapata dentada en la parte inferior del mismo, de diámetro igual al de la sección del pilote elegido, que garantice la ejecución de la perforación vertical hasta la profundidad de desplante del pilote. La perforación se realizará mediante el hincado de un tubo-ademe con zapata dentada en su extremo inferior, que se introducirá a través de un chiflón de agua a presión que descarga en la punta del tubo, el cual irá erosionando y transportando a la superficie el material arenoso hasta lograr alcanzar el desplante del pilote. En caso de no lograr penetrar el tubo dentado los 100 cm dentro del estrato resistente especificado, se introducirá en el interior del tubo una broca dentada de diámetro menor que el tubo, para ayudar a romper parte del estrato resistente y posteriormente continuar con la introducción del tubo-ademe dentado con chiflón de agua (Figura 10a).

Deberá preverse un emboquillado al inicio de la perforación mediante un ademe metálico a una profundidad somera (del orden de 2.0 m), de diámetro mayor que el tubo-ademe con zapata dentada. Para el suministro del agua a presión dentro del tubo, se deberá contar con una bomba de agua de alta presión y un cárcamo con la suficiente capacidad de almacenamiento, que deberá abastecerse con agua cruda trasladada al sitio en pipas y no como indica el estudio geotécnico a partir del acuífero bajo el terreno, para no dar lugar a impactos ambientales que comprometan la calidad del agua en el área de influencia del proyecto.

Alcanzado el tubo-ademe dentado la profundidad de desplante de cada pilote, deberá limpiarse cuidadosamente el fondo de la perforación, mediante la introducción de agua, durante 10 minutos o hasta que retorne el agua completamente limpia.

Antes de terminar la perforación deberá tenerse habilitado, para colocarse, el armado del pilote. Terminada la perforación y efectuada la limpieza del fondo de la misma, se procederá la colocación del armado y el colado del pilote en un lapso máximo de 3 horas, asegurándose que esté vertical. El recubrimiento se garantizará mediante la colocación de separadores (pollos) de concreto con forma de roles (donas), cuyos ejes deberán ser los estribos o zunchos del armado. Posteriormente se procederá al colado, que se efectuará mediante el uso de tubería "tremie", la cual deberá tener un diámetro 12 veces mayor al del agregado grueso máximo, con espesores de pared entre 6 y 8 mm, en tramos no mayores de 3.0 m. Una vez instalada la tubería dentro de la perforación y antes de iniciar el colado, se colocará en el fondo de una tolva instalada *ex-profeso* en el extremo superior de la tubería, un tapón deslizante o diablo (pelote de hule inflada), cuya función será evitar la segregación del concreto al iniciarse el colado.

El concreto a utilizar, deberá tener revenimiento mínimo de 16 cm, y en su elaboración deberán usarse aditivos para retardar el fraguado durante el colado, así como para mejorar las características del flujo. El agregado máximo será de 1.25 cm (1/2").

En el caso de emplear pilotes prefabricados de concreto, para generar la cavidad se podrá emplear previamente una broca de espiral o dentada o un Auger, para romper los estratos duros, sin extraer el material, permitiendo remodelar el material de los estratos duros; el procedimiento de hincado se hará mediante un martillo Delmag D-22 o similar, cuidando que el peso del pistón móvil no sea menor de 0.3 a 0.5 veces el peso del pilote. Los pilotes de concreto precolado serán de un solo tramo, los que se deberán diseñar y fabricar para soportar los esfuerzos de manejo e hincado, además de las cargas transmitidas por la estructura. Se recomienda que la punta del pilote sea achaflanada en sus bordes y esquinas.

En cualquier caso, deberá dejarse cada pilote 0.20 m por arriba del nivel de desplante de la contratrabe de liga, a fin de unir toda la estructura.

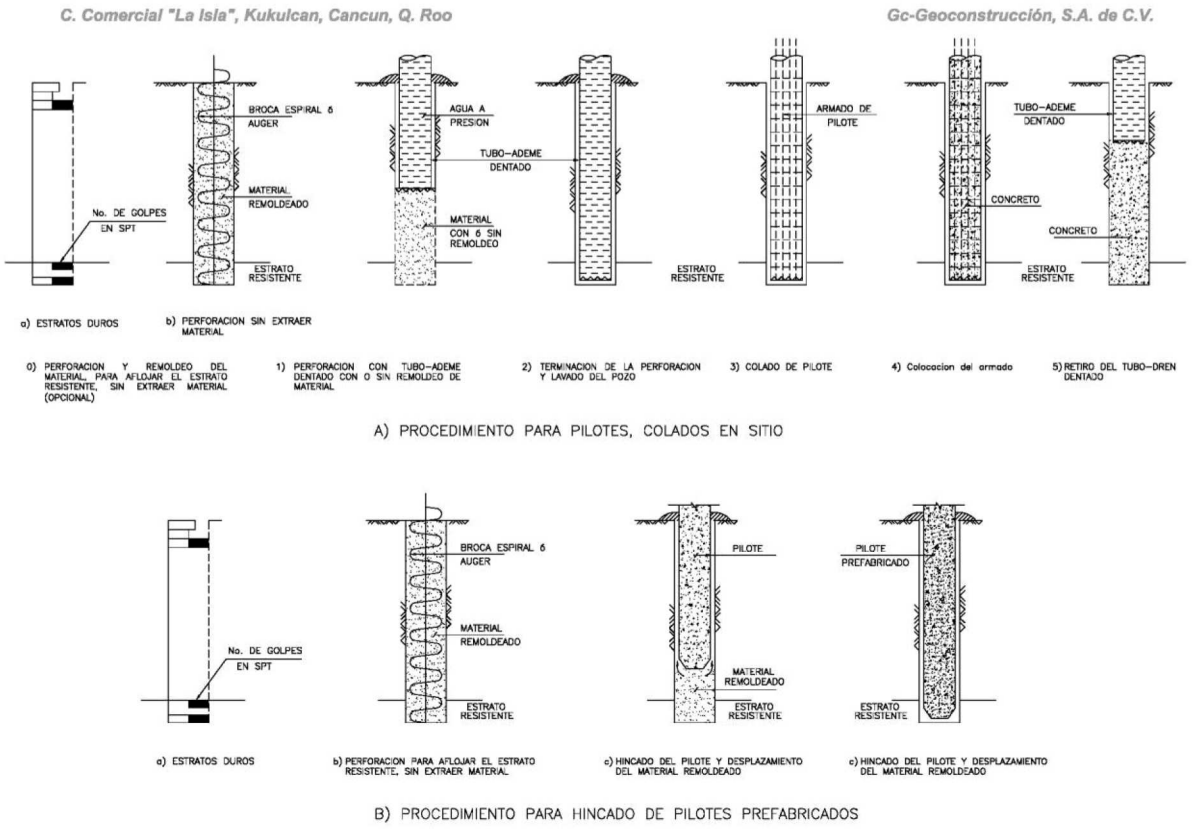


Figura 10. Procedimientos para hincado de pilotes colados en sitio y prefabricados.

Se continuará con la excavación de las zanjas para alojar las contratrabes de liga, mediante taludes laterales 0.25:1, horizontal a vertical. Alcanzado el nivel de desplante de las contratrabes, se procederá al colado de una plantilla de concreto simple, de 5 cm de espesor, con f'c = 100 kg/cm^2 y después del fraguado de la misma, se descubrirá el armado de los pilotes para ligarlo con el acero de refuerzo de las contratrabes. Efectuado la unión estructural de ambos elementos, se procederá al cimbrado y colado de las contratrabes, según las indicaciones del proyecto estructural, dejando las preparaciones necesarias para la liga estructural con el sistema de piso de los locales comerciales.

72 horas después de coladas las contratrabes se podrá nivelar y rellenar en los sitios necesarios, hasta el nivel inferior del sistema de piso de las estructuras. La colocación del relleno se hará en capas de espesor compacto máximo de 20 cm, con material producto de los cortes o excavaciones, según las características y proceso indicado en el estudio geotécnico.

Para evitar deformaciones indeseables en el sistema de piso de los locales comerciales, por la presencia de un estrato blando en el subsuelo, si este se apoya directamente sobre el relleno, se recomienda emplear para el piso un sistema a base de vigueta y bovedilla, apoyados en las contratrabes de liga.

Los edificios estarán resueltos a base de una estructura de concreto en losas, trabes y columnas, con la resistencia necesaria para el tipo de suelo y para resistir la fuerza de huracanes en caso de que se produzca el meteoro. Los muros internos y externos serán a base de block de 20 X 20 X 40 cm que serán adquiridos en el comercio local, revestidos con masilla o mastique y acabado con pinturas acordes a la

ubicación del muro. Gran parte de los locales llevarán vidrio en varias de sus caras, pues así se podrá exhibir la mercancía que oferten.

Para la conformación de vialidades y andadores internos se utilizará ecocreto o concreto impermeable que permite la conformación de una superficie sólida de rodamiento o tránsito y al mismo tiempo la infiltración de agua de lluvia al subsuelo.

De acuerdo con Construcción y tecnología en concreto[2], en general para el concreto permeable se emplean los mismos materiales que en el concreto convencional; es decir, materiales cementantes, agregados grueso y fino, aditivo y agua. Sin embargo, es un material de estructura abierta con revenimiento cero porque el agregado fino está limitado a pequeñas cantidades o se elimina de la composición de la mezcla. Si bien, al añadir agregado fino se incrementa la resistencia puede reducir el contenido de vacíos y por lo tanto la permeabilidad del concreto, la cual es la principal característica de estos concretos.

Como materiales cementantes se pueden emplear el cemento Portland de uso general (ASTM 150 y C1157); cementos adicionados (ASTM C595 y C1157), así como materiales suplementarios como la ceniza volante, humo de sílice y escorias de alto horno (ASTM C618, C1240 y C989). Cabe subrayar que por lo general se emplean agregados gruesos de 9.5, 19.0 y hasta 25.4 mm de tamaño máximo (ASTM C33), que puede ser de peso normal o ligero, y de forma redondeada o triturada. Los agregados de forma redondeada producen mayores resistencias; los de mayor tamaño superficies más ásperas, mientras que los de tamaño pequeño y textura suave son más fáciles de colocar, aunque requieren de mayor cantidad de cemento. Respecto al agregado fino, es común que no se use; sin embargo, en caso necesario se recomienda su uso en bajos contenidos, cuidando que no se reduzca la permeabilidad del concreto.

La combinación de estos ingredientes produce un material endurecido con poros interconectados, cuyo tamaño varía de 2 a 8 mm lo que permite el paso de agua. El contenido de vacíos puede variar de 18 a 35%, con resistencias a compresión típicas de 2.8 a 28 MPa. Su velocidad de drenaje depende del tamaño del agregado y de la densidad de la mezcla, pero generalmente varía en el rango de 81 a 730 L/min/m^2.

Este tipo de concreto, en estado fresco, presenta, por lo general, un revenimiento cero; sin embargo, se han usado valores en el rango de 20 a 50 mm. La prueba del revenimiento –que se puede realizar de acuerdo con la ASTM C143- no es una prueba que se considera para fines de control de calidad, como en el caso del concreto convencional, sólo se considera como un valor de referencia, debido principalmente a que la mezcla es demasiado rígida y la medición del revenimiento en la mayoría de casos no es aplicable. El peso unitario del concreto permeable es del orden del 70% del concreto convencional. Su determinación se hace de acuerdo con lo especificado en la ASTM C1688. El tiempo de fraguado se reduce en el concreto permeable, por lo que en algunos casos se deben usar aditivos químicos para permitir la adecuada colocación.

En estado endurecido el concreto impermeable presenta una porosidad mayor al 15% y permeabilidad media a alta; sin embargo, esta última es influenciada por la proporción de la mezcla y de los métodos de colocación y compactación.

[2] Concreto permeable: alternativas sustentables. Una publicación de Construcción y tecnología en concreto en: http://www.imcyc.com/revistacyt/jun11/arttecnologia.htm

La resistencia a compresión típica es del orden de 17 MPa; sin embargo, se pueden desarrollar resistencias hasta de 28 MPa. La resistencia a compresión está influenciada por los materiales componentes, el esfuerzo de compactación y por el contenido de vacíos. La resistencia a flexión varía entre 1 y 3.8 MPa. Su determinación puede estar sujeta a importante variabilidad, por lo que es común medir la resistencia a compresión y usar relaciones empíricas para estimar su valor. Por su parte, la contracción por secado en el concreto permeable se presenta más pronto; sin embargo, es menor, del orden de la mitad de lo esperado en el concreto convencional. La menor contracción permite eliminar el número de juntas, o en todo caso, respecto a los pavimentos construidos con concretos convencionales, colocarlas más espaciadas.

Entre los beneficios de este tipo de concretos pueden citarse los siguientes.

Medioambientales: La elevada permeabilidad del concreto permeable, es una solución al problema del escurrimiento superficial proveniente de las aguas pluviales, cuando se usa como sistemas de pavimentos de concreto permeable, evitando los encharcamientos. Otro beneficio asociado a su uso está relacionado con su capacidad de permitir la filtración de los contaminantes de los automóviles, lo que impide la contaminación de áreas adyacentes, como sucede con las superficies impermeables. Además, cuando se usa en combinación con áreas verdes, la estructura porosa permite el ingreso de agua y oxígeno, necesario para el crecimiento de las plantas que dan sombra y calidad al aire.

Además, el efecto de isla de calor, que es un fenómeno asociado a las urbanizaciones y que está relacionado a la construcción de estructuras que tienden a retener calor, disminuye por el mayor albedo del concreto permeable, dado que su estructura de poros permite la circulación de aire y por lo tanto menor retención de calor. Asimismo, la luz que refleja el concreto permeable hace que disminuya la temperatura ambiental, especialmente en las zonas urbanas; en la noche, los pavimentos de concreto permeable requieren de menor iluminación debido a la mayor reflexión que tienen a la luz.

Económicos: El concreto permeable puede usarse como una alternativa en áreas de estacionamiento y reducir la necesidad de construir pozos de retención para almacenar el agua pluvial. El mismo pavimento actuará como área de retención, lo que reducirá el costo de la construcción de pozos de retención, la instalación de bombas, los tubos de drenaje, y su mantenimiento o permitir sistemas de alcantarillado de menor tamaño.

Estructurales: La textura porosa del concreto permeable proporciona la tracción suficiente para los vehículos y reduce el hidroplaneo, aún con lluvia, permitiendo seguridad a los conductores y a los peatones. El concreto permeable es durable y resistente al tiempo, pudiendo durar muchos años (20 a 30 años) con el mantenimiento adecuado.

II.2.3 Instalaciones y acabados

Para el desarrollo del proyecto se contemplan las acometidas e instalaciones temporales y definitivas necesarias para todos los edificios y las preparaciones para la totalidad del conjunto, bajo la premisa de ahorrar y optimizar los consumos de agua y energía. Gracias a que el predio se ubica en una zona completamente desarrollada y urbanizada y que incluso ya fue utilizado en el pasado para soportar una actividad comercial y de servicios (México Mágico), a pie del lote del proyecto se cuenta con todos los servicios.

II.2.3.1. Instalación sanitaria

El predio contará con un sistema interno de descarga de aguas residuales conectado al sistema municipal de la red de alcantarillado establecido en la zona hotelera de Cancún.

Las ingenierías sanitarias contemplan una red principal encofrada que corra al centro de los edificios proyectados y debajo de los andadores, a la cual se conectarán las descargas de sanitarios y cocinas de restaurantes (previo paso a través de trampas de grasa), conduciendo las aguas hacia un cárcamo receptor desde el cual se procederá a bombearlas a presión hacia afuera del desarrollo, hacia la red exterior de descarga y de ahí a la planta de tratamiento de aguas residuales más próxima.

Es importante resaltar que toda la instalación resultante del proyecto será conectada a la red de drenaje para conducir las aguas negras hacia la planta de tratamiento municipal, garantizando que nada será vertido hacia el Sistema Laguna Nichupté. Adicionalmente, el drenaje sanitario no recibirá aguas pluviales porque serán instalaciones separadas. Se anexan los planos de la instalación sanitaria del proyecto en su conjunto.

II.2.3.2. Instalación hidráulica

El suministro de agua potable para la zona hotelera es brindado por el Municipio Benito Juárez, a través del operador AGUAKAN. El proyecto plantea la conexión a la red pública de distribución de agua potable y la operación de acuerdo a los criterios y normas especificadas por AGUAKAN.

El diseño incluye dos cisternas de agua potable con forme a las descripciones establecidas en el Cuadro 6, así como la instalación de un sistema de bombeo que constará de equipo de distribución de agua potable tipo dúplex a presión constante con velocidad variable; bombas de 7.5 HP, 480 V, 60 HZ, para operar en 5 LPS© 46 MCA, por bomba; equipo de bombeo tipo dúplex; cárcamo de achique 2 HP por bomba, 2 LPS© 16 MCA; filtro de lecho profundo LP36 de Ø91 cm; filtro de carbón activado CAF 36 Ø91 cm; suavizador CAF 36 Ø91 cm; equipo de trasvase 4.16 LPS© 45M.C.A.; duplex 2 bombas de 5 HP 480 V, 3 Ø,60 HZ. Todos los equipos deberán ir conectados a la red de emergencia. Se anexan los planos del sistema hidráulico del proyecto en su conjunto.

Cuadro 6. Características de construcción de las cisternas con las que contará el proyecto La Isla Cancún.

CISTERNA	ÁREA (m^2)	VOLUMEN (m^3)	TIRANTE UTIL (m^3)
1	133.43	266.86	2.0
2	137.64	275.28	2.0

II.2.3.3. Instalación pluvial

La ingeniería pluvial contempla una red de coladeras y ductos que recibirá el agua de las azoteas y la conducirá hacia las áreas verdes proyectas, previo paso por un sistema de trampas para la recepción y filtrado de las aguas pluviales, asegurando que el agua pase limpia al subsuelo.

Se colocarán coladeras comunes de tubería de PVC sanitario 100 mm (4”) de diámetro, con codo de PVC sanitario de 90 x 100mm (9’x 4”), como se muestra en la Figura 11 o coladeras marca Helvex CH-444-446 conectadas a tubería de PVC sanitario 100 mm a 150 (4”-6”) de diámetro acopladas a un codo de PVC de 90” x 100 a 150 mm (90’ x4”-6”) como se puede observar en la Figura 12; también se establecerán

coladeras para pretil marca Helvex serie 4950 modelo 4954 de hierro fundido, con pintura especial anticorrosiva rejilla removible con aditamento especial para la colocación del impermeabilizante salida lateral con rosca para tubo de 4 o 6" de diámetro como se observa en la Figura 13.

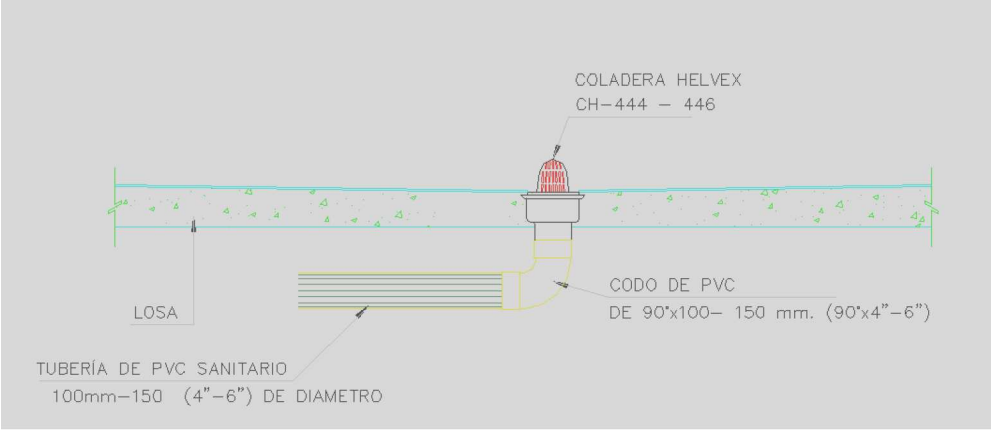


Figura 11. Detalle de colocación de coladeras, con tubería de PVC Sanitario en la azotea del proyecto para colección de agua pluvial.

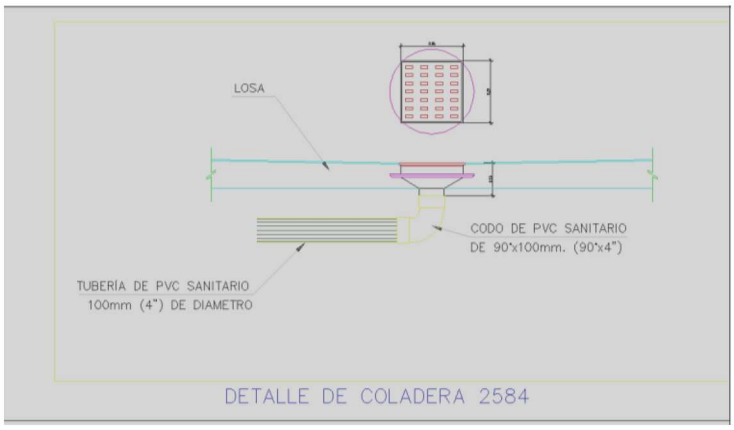


Figura 12. Detalle de colocación de coladeras comunes en el área del proyecto.

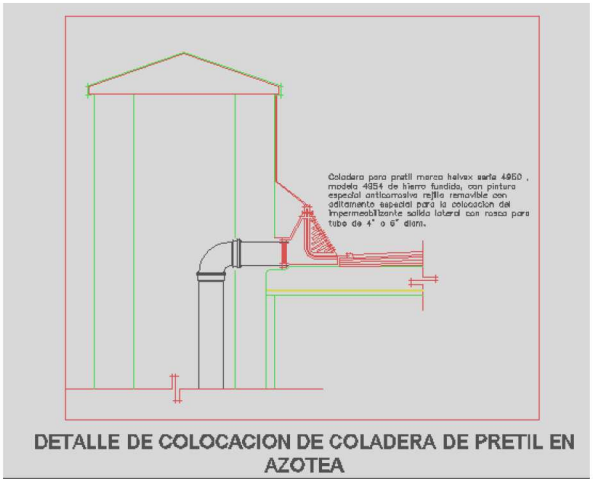


Figura 13. Detalle de colocación de coladera de pretil en azotea.

II.2.3.4. Instalación de gas LP

La instalación de gas LP será dotada a aquellos locales comerciales que requieren de este servicio, cuyo giro principal será la preparación de alimentos y bebidas, como son restaurantes, cafeterías y centros de comida rápida. Se anexan los planos de la instalación de gas LP del proyecto en su conjunto.

Toda la tubería que se ocupe será de cobre tipo L y estará expuesta como lo establece la normatividad en la materia, pintada en color amarillo y señalizada la dirección el flujo, con las válvulas de paso debidamente identificadas y señalizadas y la altura que establece la norma. Se contará con dos tanques fijos de gas marca TATSA de 2,800 L de capacidad cada uno, los cuales serán colocados en la azotea del edificio 8, se encontrarán sostenidos por una base de concreto. El punto de recarga de gas LP se ubicará en el área de servicios accediendo por la bahía de servicios, a través de una válvula doble de no retroceso, de bronce, especial para gas, marca REGO modelo 7579c o equivalente. Conforme a la normatividad de protección civil, deberá contarse con un protocolo de recarga, así como con un dictamen de instalaciones previo al inicio de la operación.

Es importante señalar que dada la cantidad de gas LP que se contempla almacenar en el centro comercial, y que este combustible no se considera una sustancia peligrosa (a este volumen), no será necesaria la presentación de un estudio de riesgo ambiental ante la federación; sin embargo, aplican normas de instalación y de operación que deberán atenderse con puntualidad, correspondiendo su verificación a autoridades estatales y municipales.

En los siguientes diagramas se puede apreciar de manera ilustrativa el detalle de la conexión que se realizará en estos tanques, así como las características de los mismos y la estructura de concreto que se construirá para soportar los ductos y fijarlos.

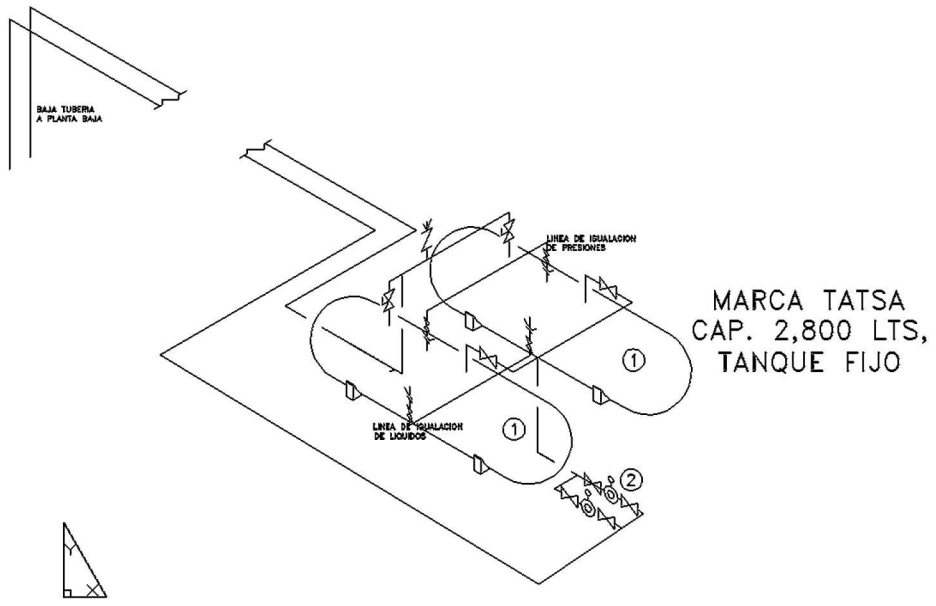


Figura 14. Detalle de Instalación de los tanques de gas LP que serán instalados en la azotea del proyecto.

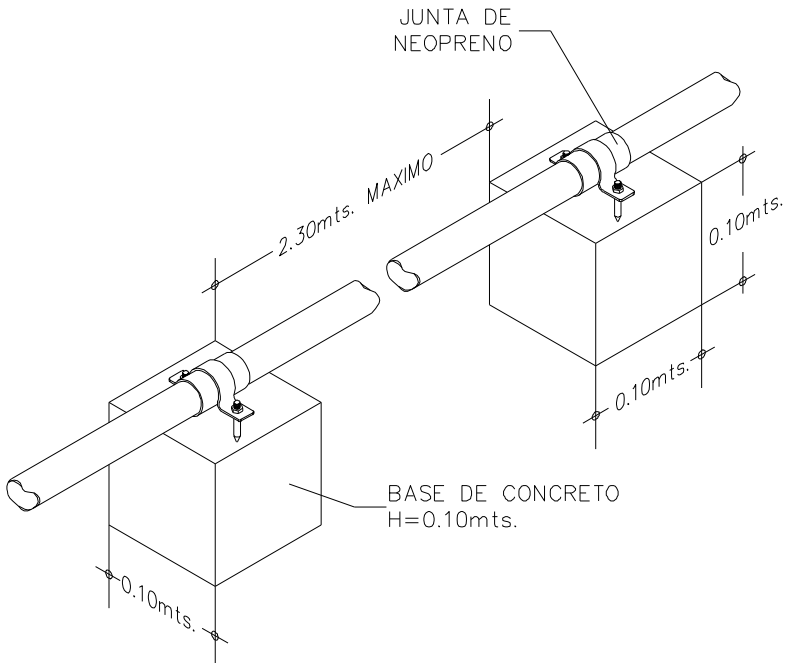


Figura 15. Tubería sujeta sobre base de concreto que se instalará en la azotea para distribuir el gas LP a los locales.

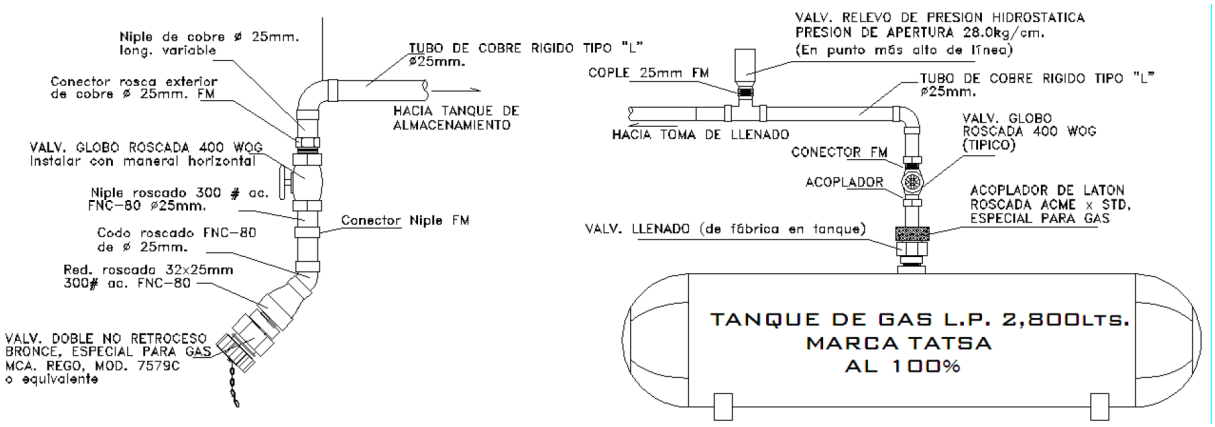


Figura 16. Detalle de la línea de llenado que será instalada para los tanques de gas LP.

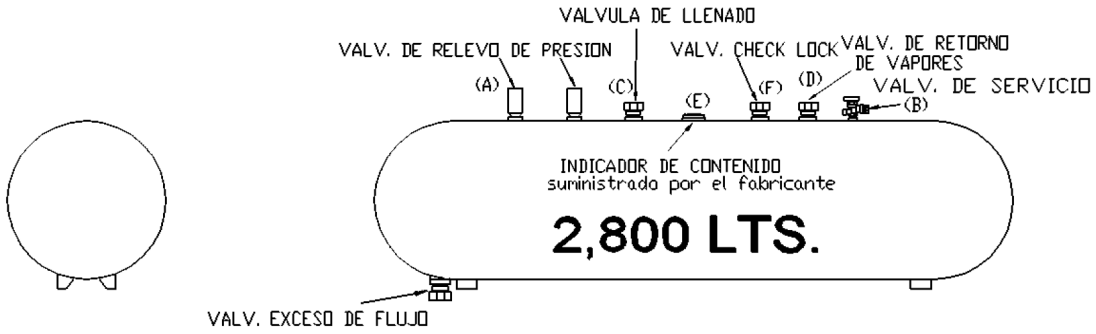


Figura 17. Características de tanque de almacenamiento con capacidad de 2,800 L marca TATSA.

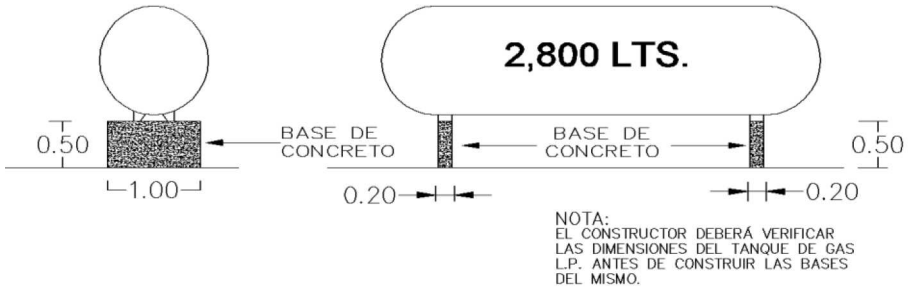


Figura 18. Detalle de base del taque de almacenamiento que será construida para dar soporte al mismo.

II.2.3.5. Instalación eléctrica

La ingeniería eléctrica contempla una alimentación o circuito con seccionadores uno hacia los cuerpos exteriores y otro hacia los cuerpos interiores del centro comercial proyectado. Se han considerado en el diseño del proyecto espacios para cuatro transformadores de 250 KVA y planta de emergencia, la cual operará con diésel, mismo que será almacenado en un contenedor metálico de 300 L de capacidad y abastecido mediante bidones de 20 L de capacidad. El combustible se adquirirá en cualquiera de las estaciones de servicio de la ciudad de Cancún y trasladado en vehículos que cumplan las disposiciones que establece protección civil.

La red de conexión será subterránea, bajo los andadores, y comunicará primero al centro del complejo comercial para alimentar los cuerpos interiores, de ahí cada alimentación se llevará a las azoteas y por los pretiles perimetrales se conectará a los locales comerciales, oficinas, bodegas y cuartos de servicio. Toda la red eléctrica estará aterrizada y el complejo contará con un sistema de pararrayos que minimice el riesgo de choque eléctrico durante las tormentas, a la vez que proteja la instalación y su equipamiento.

Es importante señalar que dada la cantidad de diésel que se contempla almacenar en el centro comercial, y que este combustible no se considera una sustancia peligrosa (a este volumen), no será necesaria la presentación de un estudio de riesgo ambiental ante la federación; sin embargo, aplican normas de instalación y de operación que deberán atenderse con puntualidad, correspondiendo su verificación a autoridades estatales y municipales. Conforme a la normatividad de protección civil, deberá contarse con un protocolo de recarga de combustible, así como con un dictamen de instalaciones previo al inicio de la operación.

II.2.3.6. CCTV y BMS

El conjunto contará con un sistema de circuito cerrado de televisión y BMS para asegurar la protección a los usuarios, las cámaras se localizarán en puntos que necesiten ser revisados en su seguridad como accesos a sanitarios, salidas de emergencia y escaleras, accesos al estacionamiento, administración y cuartos de equipos. Estas instalaciones correrán en una red subterránea bajo los andadores hasta el centro del complejo comercial y de ahí se distribuirá por las azoteas de los edificios las conexiones hacia los locales y áreas comunes según se requiera.

II.2.3.7. Áreas verdes y jardines

Las áreas verdes incluidas en el proyecto corresponden a tres tipos (véase la Figura 8), según se describe a continuación

- Áreas verdes naturales. Corresponden a áreas verdes en las que se conservarán ejemplares arbóreos y arbustivos de flora nativa, presentes al interior del predio y en las que se llevarán acciones de restauración y mejora, para constituir áreas verdes con predominancia de flora nativa. Abarca la sección perimetral del predio ubicada al noreste, norte y noroeste, cuya extensión es de 3,827.81 m^2, de los cuales 2,212.80 m^2 presentan vegetación de manglar. No se anticipan aprovechamientos en estas áreas, cuyo único uso será paisajístico.
- Áreas verdes jardinadas. Corresponden a áreas verdes con preponderancia de especies vegetales ornamentales y pastos, utilizadas para mejorar la calidad del paisaje. Estas áreas se distribuyen en la vialidad interior (camellón) y en la sección este y noreste del predio, cuya extensión es de 2,957.27 m^2. Algunas de estas áreas verdes, por sus dimensiones, podrán utilizarse, eventualmente, para actividades lúdicas o recreativas, pero la principal función será como elemento paisajístico.
- Áreas verdes en azoteas (roof garden). Corresponden a 7,343.81 m^2 de áreas jardinadas que se habilitarán en las azoteas de los edificios 2, 3, 8 y 9 del centro comercial, incluidas en el proyecto para dar cumplimiento a la normatividad urbana local, que contribuirán a minimizar el albedo o radiación solar despedida por el complejo proyectado y a la vez contribuirán a reducir la cantidad de calor que absorban los edificios, reduciendo también la demanda de energía para mantenerlos frescos. Eventualmente algunas de las azoteas verdes podrán ser utilizadas como miradores desde los cuales puedan observarse los atardeceres en el sistema lagunar.

Adicionalmente, a lo largo del espejo de agua proyectado se habilitarán jardineras que en conjunto suman 168.18 m^2. En estas se colocarán plantas ornamentales y nativas con objeto de embellecer el paseo y contribuir a la recreación de un espacio natural.

Los trabajos de jardinería y de reforestación deberán ejecutarse de conformidad con los lineamientos establecidos en el Programa de reforestación y jardinería del proyecto (anexo). Asimismo, los trabajos de restauración en las áreas verdes naturales deberán apegarse al Programa de restauración de áreas con vegetación de manglar del proyecto (anexo). La tierra o sustrato, así como las plantas serán adquiridas de viveros autorizados localizados en Cancún, pero no se descarta la adquisición de plantas en otras localidades. La estructura básica para la conformación de las áreas verdes en azoteas seguirá el esquema que se ilustra en la Figura 19.

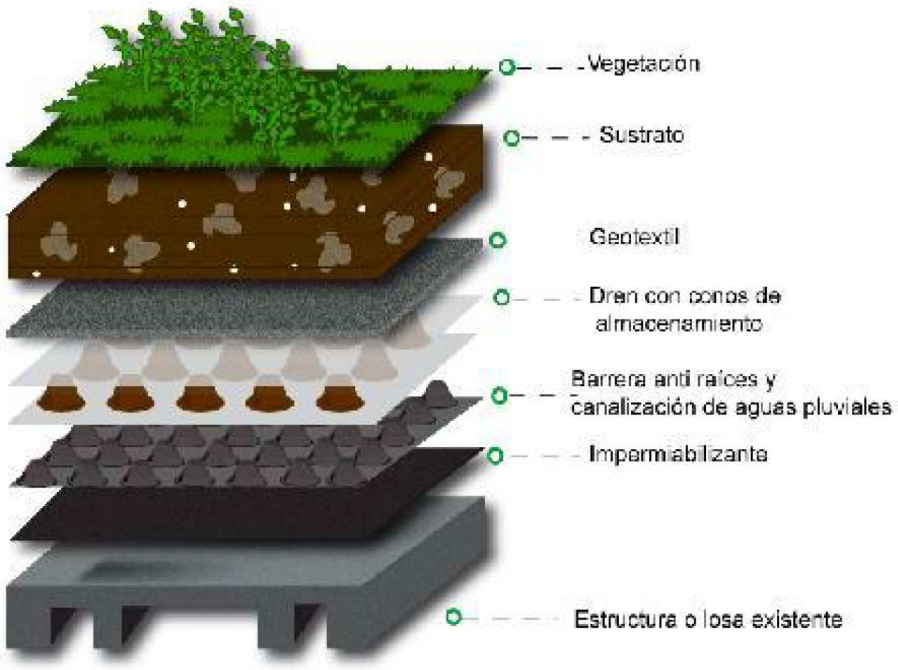
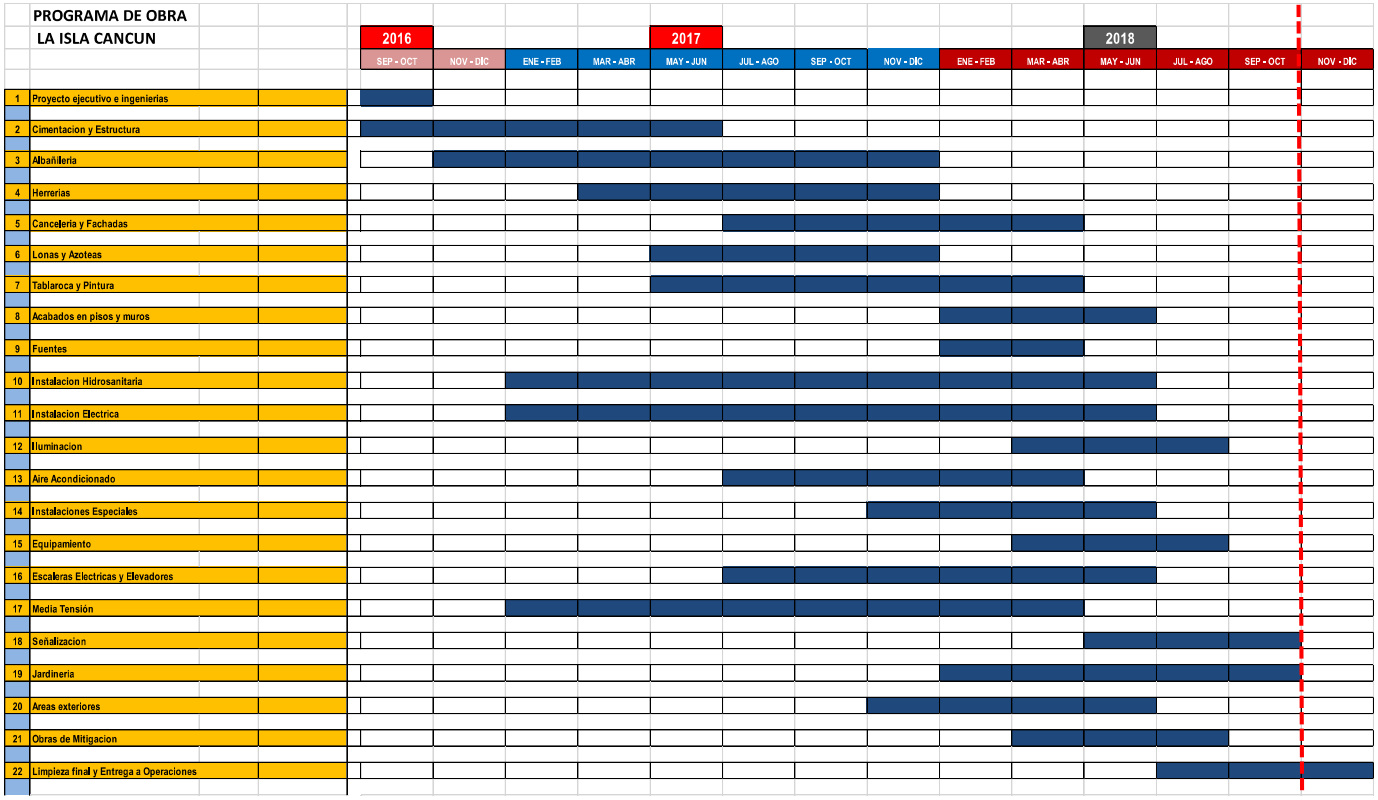


Figura 19. Estructura básica del diseño de un roof garden, como el que se proyecta en el centro comercial La Isla Cancún.

II.2.4 Cronograma de obra

Se estima que los trabajos de preparación del sitio y construcción requerirán de hasta 28 meses para su completa ejecución, de acuerdo con el siguiente cronograma de obra.

Cuadro 7. Cronograma de obra. Fuente: Promovente.



II.2.5 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

No se tiene contemplado el abandono del sitio en un futuro próximo. Sin embargo, en caso de ocurrencia, a fin de facilitar el retorno del predio a su condición natural, se deberían considerar las siguientes acciones:

- Desmantelamiento de los locales comerciales, es decir, retiro de muebles, equipos y ornamentos; y traslado de éstos a alguna bodega para su probable comercialización o remate.
- Desmantelamiento de la infraestructura de equipamiento, así como su retiro del predio para su probable comercialización como material de segunda o su desecho como residuo sólido.
- Demolición de las obras y estructuras construidas, incluidos los cimientos, y traslado de los residuos pétreos a algún sitio en el que se puedan emplear como material de relleno. Los productos orgánicos pueden ser picados o triturados para acelerar su descomposición y podrían, en caso dado, donarse al Ayuntamiento Benito Juárez para que se empleen en trabajos de reforestación o restauración de áreas verdes urbanas.
- Excavación de líneas de distribución de electricidad, agua potable y de conductos de la red de drenaje sanitario; así como su retiro del predio para su probable comercialización como material de segunda o su desecho como residuo sólido.
- Limpieza general.
- Relleno del predio con material de banco.
- Monitoreo del proceso de recuperación de las áreas verdes naturales aledañas al predio y, en su caso, aplicación de las medidas pertinentes que permitan el retorno gradual de sus condiciones naturales.

Se estima que el período de tiempo para retornar a las condiciones actuales del predio de interés, oscilaría en alrededor de tres meses, toda vez que no se requeriría de la recuperación de cobertura vegetal alguna.

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

III.1. ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS

III.1.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en materia de evaluación del impacto ambiental

Debido a que la construcción y operación del proyecto La Isla Cancún se pretende realiza en un predio asentado en un ecosistema costero, de acuerdo con el artículo 28, fracción IX, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), y el artículo 5, inciso Q, del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental (REIA), se requiere la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) para el aprovechamiento del terreno.

No es aplicable al proyecto el inciso O del REIA, puesto que, por las condiciones actuales del predio, no será necesario el cambio de uso del suelo de áreas forestales, porque no se llevará a cabo la remoción de vegetación forestal, ni la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables.

La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la SEMARNAT 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 ambiente.

Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de la LGEEPA, los interesados deberán presentar a la SEMARNAT una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posible 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 (artículo 30).

Para la autorización de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de la LGEEPA, la SEMARNAT se sujetará a lo que establezcan la LGEEPA y sus reglamentos y las normas oficiales mexicanas aplicables, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables (artículo 35). Así mismo, 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.

Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la SEMARNAT emitirá, debidamente fundada y motivada, la resolución correspondiente en la que podrá autorizar la obra o actividad en los términos solicitados; autorizar de manera condicionada la obra o actividad a la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y mitigación; o negar la autorización solicitada cuando se contravenga lo establecido en la LGEEPA, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas y

demás disposiciones aplicables; la obra o actividad de que se trate pueda propiciar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción o cuando se afecte a una de dichas especies; o exista falsedad en la información proporcionada por los promoventes, respecto de los impactos ambientales de la obra o actividad de que se trate (artículo 35).

Por lo establecido en este instrumento regulatorio la promovente voluntariamente hace la presentación del presente manifiesto para someter a valoración de la autoridad el proyecto La Isla Cancún.

III.1.2 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento

La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos, así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX inciso G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable.

De acuerdo con el Artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) la SEMARNAT sólo podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo; asimismo señala que las autorizaciones que se emitan deberán atender lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamiento ecológico correspondiente, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

Para determinar la presencia o ausencia de vegetación forestal al interior del predio, desde el punto de vista jurídico, es menester recurrir a la LGDFS y su Reglamento (R-LGDFS).

De acuerdo con el glosario de términos de la LGDFS (Artículo 7), se entiende por cambio de uso de suelo en terreno forestal *la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales* (fracción V); en tanto que por *terreno forestal* se entiende *el que está cubierto por vegetación forestal* (fracción XL) y por vegetación forestal debe entenderse al *conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales* (fracción XLV).

Por otra parte, en el Artículo 2 del R-LGDFS se definen los tipos de vegetación considerados como vegetación forestal, los cuales se describen enseguida.

Bosque, vegetación forestal principalmente de zonas de clima templado, en la que predominan especies leñosas perennes que se desarrollan en forma espontánea, con una cobertura de copa mayor al diez por ciento de la superficie que ocupa, siempre que formen masas mayores a 1,500 metros cuadrados. Esta

categoría incluye todos los tipos de bosque señalados en la clasificación del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática[3]*;*

Selva, vegetación forestal de clima tropical en la que predominan especies leñosas perennes que se desarrollan en forma espontánea, con una cobertura de copa mayor al diez por ciento de la superficie que ocupa, siempre que formen masas mayores a 1,500 metros cuadrados, excluyendo a los acahuales. En esta categoría se incluyen a todos los tipos de selva, manglar y palmar de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática;

Vegetación forestal de zonas áridas, aquélla que se desarrolla en forma espontánea en regiones de clima árido o semiárido, formando masas mayores a 1,500 metros cuadrados. Se incluyen todos los tipos de matorral, selva baja espinosa y chaparral de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, así como cualquier otro tipo de vegetación espontánea arbórea o arbustiva que ocurra en zonas con precipitación media anual inferior a 500 milímetros.

En este contexto, y considerando las condiciones actuales del predio derivadas de los usos previos a que fue sometido (Figura 20) y que su origen corresponde a un relleno artificial ocurrido a finales de los 90's del siglo pasado (Figura 21), al interior del predio sólo puede reconocerse un área de 2,212.80 m^2, equivalentes a 4.9% de la superficie del predio, con vegetación forestal, la cual corresponde a la categoría "selva" y al tipo vegetal "manglar", que, como se aprecia en la Figura 22, se extiende más allá de la propiedad, principalmente frente el borde este y noroeste.

Es importante señalar que las secciones del predio que presentan vegetación de manglar no serán aprovechadas, salvo como elementos del paisaje, y que se suman al proyecto como áreas verdes naturales (Figura 7), que serán conservadas; por lo que no se llevará a cabo, en ningún momento, la remoción total o parcial de este tipo de vegetación y, por tanto, no tendrá lugar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, al que se refiere la LGDFS y la LGEEPA.

[3] El nombre que recibe este instituto en la actualidad es "Instituto Nacional de Estadística y Geografía" y se le reconoce con las siglas INEGI.

Figura 20. Condición actual del predio, en la que se aprecia la falta de masa vegetal con superficie igual o mayor a 1,500 m^2 y lo escaso de especies leñosas. Los pocos árboles presentes en el predio corresponden a especies secundarias o pioneras; mientras que las especies no leñosas, arbustivas y herbáceas corresponden principalmente a malezas.

Figura 21. Imagen aérea del año 2001, en la que se aprecia la conformación artificial de los terrenos que conforman el predio de interés y la zona comercial "La Isla", así como el complejo residencial "Isla Dorada".

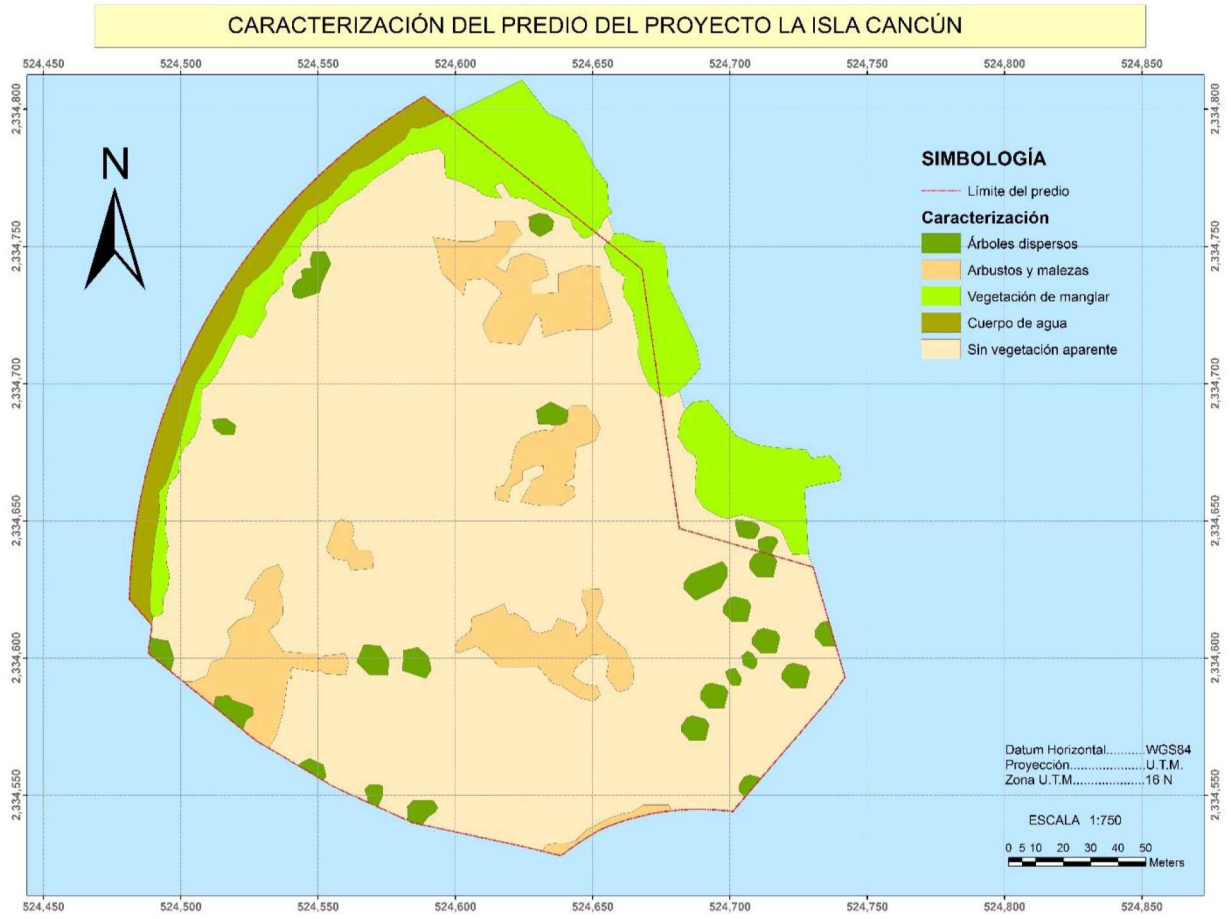


Figura 22. Al interior del predio, en su mayor parte, hay árboles, arbustos y malezas dispersas; pero también existe en los bordes noroeste y este, vegetación de manglar, misma que se considera vegetación forestal y que por diseño de proyecto se mantendrá sin aprovechamiento.

III.1.3 Ley General de Vida Silvestre

La Ley General de Vida Silvestre (LGVS) es de orden público y de interés social, es reglamentaria del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

En su Artículo 18 la LGVS establece que "*los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento. Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat*."

El predio de interés se localiza en un entorno urbano y debido a que se conformó mediante el relleno del ecosistema original, a finales de los 90's, y a usos previos, actualmente está sumamente transformado. Salvo en los bordes noroeste y este donde se registra vegetación de manglar, ocupando una superficie menor al 5% del predio, el predio carece de flora y fauna silvestre de interés.

Debido a la presencia de vegetación de manglar, es aplicable al proyecto el artículo 60 ter de la LGVS que establece que "*Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.".* Y, en este contexto, el proyecto se diseñó para conservar en su estado natural la vegetación de manglar presente en el predio, la cual sólo se aprovechará como elemento del paisaje.

Se reitera que la ejecución de obras en el predio para el desarrollo y operación del proyecto La Isla Cancún no implica remoción, relleno, trasplante, poda o actividad alguna que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; así como tampoco implica la afectación de zonas de anidación, refugio o alimentación de especies asociadas; tampoco representa la afectación de las interacciones entre el manglar y el cuerpo lagunar aledaño, que pueda provocar cambios en las características y servicios ecológicos de alguno de ellos.

Por lo anterior, se asevera que la construcción y operación del proyecto no compromete la continuidad e integralidad del ecosistema de manglar y que la empresa cumplirá cabalmente con el artículo 60 ter de la LGVS.

Figura 23. En las imágenes se muestra la comunidad vegetal establecida en los bordes noroeste y este del predio y en los alrededores del predio del proyecto. Puede apreciarse también que existen afectaciones a esta vegetación, tales como la presencia de especies invasivas y construcciones viejas.

III.1.4 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda

persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

Durante la construcción de las obras proyectadas, así como durante la operación del centro comercial, se generarán residuos sólidos urbanos y de manejo especial, mismos que son de competencia municipal o estatal, respectivamente. Asimismo, se anticipa la generación de residuos peligrosos, sin embargo, no se esperan grandes volúmenes y estarán constituidos por envases de aceites, solventes, pinturas, lubricantes, resinas, pegamentos, de diversos productos clorados, ácidos y combustibles; así como por estopas o trapos o brochas o rodillos impregnados con solventes, pinturas, lubricantes, resinas, pegamentos, combustibles, o de diversos productos clorados o ácidos.

Para atender lo conducente en materia de residuos peligrosos, durante la etapa de construcción, se prevé la instalación de un almacén temporal de residuos peligrosos, el cual contará con una base firme de concreto y muros de block a tres bolillos, así como techumbre de lámina, para asegurar una adecuada ventilación. Contará con una sola puerta de acceso, la cual se mantendrá cerrada con llave a resguardo del personal de seguridad, que también se hará cargo de llevar la bitácora que para el efecto se implementará. En la puerta del almacén se colocará un rombo indicador de riesgo y un letrero advirtiendo la prohibición de fumar o hacer flama, asimismo, se colocará a menos de 10 m de distancia un extinguidor debidamente señalizado.

Durante la etapa de operación los residuos peligrosos se almacenarán dentro de un espacio específico en el área de servicios, con un único contenedor de 200 L de capacidad, debidamente identificado y rotulado, el cual estará bajo resguardo del Gerente de Mantenimiento, ya que sólo se anticipa que esta actividad pueda dar lugar a algunos pocos residuos peligrosos y de manera esporádica. En la puerta del almacén se colocará un rombo indicador de riesgo y un letrero advirtiendo la prohibición de fumar o hacer flama, asimismo, se colocará a menos de 10 m de distancia un extinguidor debidamente señalizado.

En ambas etapas, los residuos peligrosos se dispondrán a través de una empresa de recolección autorizada, como ECOLSUR, con una frecuencia mínima de 2 veces por año. En la administración del centro comercial se conservará la evidencia de esta acción.

III.2. ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN

III.2.1 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe

El Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMyMC), publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre del 2012, es un instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

De acuerdo con el POEMyRGMyMC, el Área Sujeta a Ordenamiento Ecológico (ASO) está integrada por dos componentes, conforme la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), a saber, el Área Marina, que comprende las áreas o superficies ubicadas en zonas marinas mexicanas,

incluyendo zonas federales adyacentes del Golfo de México y Mar Caribe y también 26 Áreas Naturales Protegidas (ANP), de competencia Federal con parte de su extensión en la zona marina; y el Área Regional que abarca una región ecológica ubicada en 142 municipios con influencia costera (SEMARNAT-INE, 2007) de seis entidades federativas (Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco, Veracruz y Tamaulipas). En esta área se incluyen tres ANP de competencia Federal que no tienen contacto directo con el mar, en las cuales aplica solamente el Decreto y el Programa de Manejo correspondiente. Asimismo, se incluyen 14 ANP Estatales (Figura 24).

De acuerdo con el POEMyRGMyMC el predio de interés forma parte de la unidad de gestión ambiental 138 que incluye la delimitación territorial del municipio Benito Juárez según INEGI[4], incluido el Sistema Lagunar Nichupté (Figura 25). Para esta subregión aplican las acciones y criterios de zona Costera Inmediata Mar Caribe indicados en el Cuadro 8, mismos que se describen y vinculan con el proyecto La Isla Cancún en el Cuadro 9 a fin de determinar la congruencia del proyecto con este instrumento de planeación ambiental.

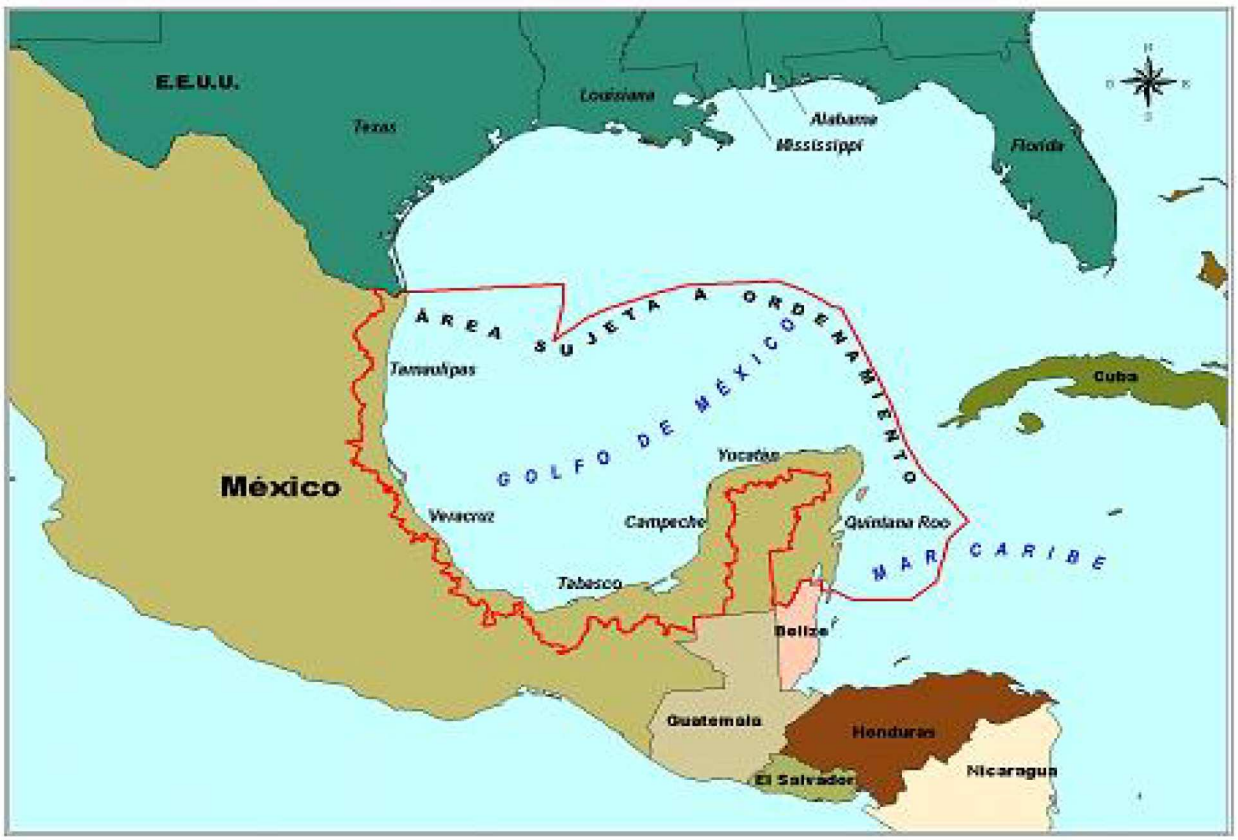


Figura 24. Poligonal del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (http://www.dof.gob.mx).

[4] La delimitación territorial del municipio Benito Juárez en el POEMyRGMyMC no corresponde con la delimitación geopolítica oficial actual para este municipio, ya que además abarca parte de los municipios Isla Mujeres, Lázaro Cárdenas, Puerto Morelos.

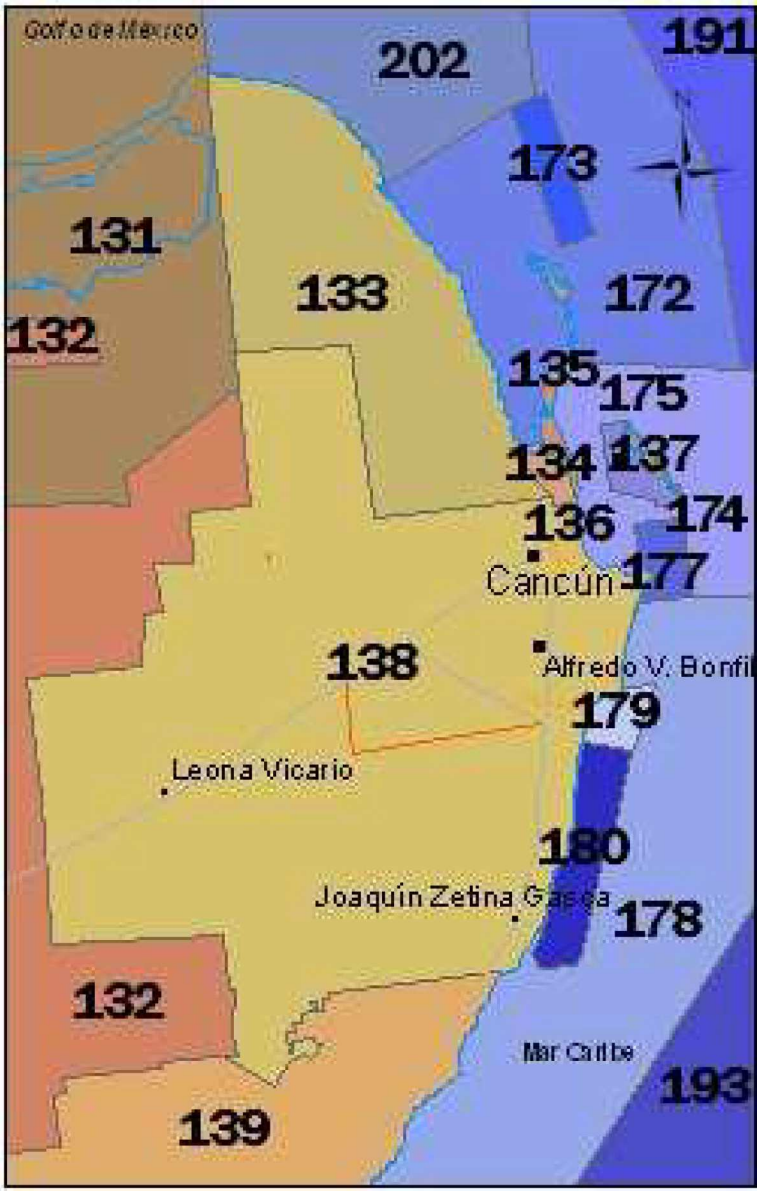


Figura 25. Vinculación del proyecto con el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

Cuadro 8. Acciones específicas aplicables a la UGA-138 de acuerdo con el POEMyRGMyMC.

Acciones y Criterios							
Acción	**Aplicación**	**Acción**	**Aplicación**	**Acción**	**Aplicación**	**Acción**	**Aplicación**
A-001	NA	A-027	**APLICA**	A-053	**APLICA**	A-079	NA
A-002	NA	A-028	**APLICA**	A-054	**APLICA**	A-080	NA
A-003	NA	A-029	**APLICA**	A-055	**APLICA**	A-081	NA
A-004	NA	A-030	**APLICA**	A-056	NA	A-082	NA
A-005	**APLICA**	A-031	**APLICA**	A-057	**APLICA**	A-083	NA
A-006	**APLICA**	A-032	**APLICA**	A-058	**APLICA**	A-084	NA
A-007	**APLICA**	A-033	**APLICA**	A-059	**APLICA**	A-085	NA
A-008	**APLICA**	A-034	NA	A-060	**APLICA**	A-086	NA

Acciones y Criterios							
Acción	**Aplicación**	**Acción**	**Aplicación**	**Acción**	**Aplicación**	**Acción**	**Aplicación**
A-009	**APLICA**	A-035	NA	A-061	**APLICA**	A-087	NA
A-010	**APLICA**	A-036	NA	A-062	**APLICA**	A-088	NA
A-011	**APLICA**	A-037	**APLICA**	A-063	**APLICA**	A-089	NA
A-012	**APLICA**	A-038	**APLICA**	A-064	**APLICA**	A-090	NA
A-013	**APLICA**	A-039	NA	A-065	**APLICA**	A-091	NA
A-014	**APLICA**	A-040	**APLICA**	A-066	**APLICA**	A-092	NA
A-015	**APLICA**	A-041	NA	A-067	**APLICA**	A-093	NA
A-016	**APLICA**	A-042	NA	A-068	**APLICA**	A-094	NA
A-017	**APLICA**	A-043	NA	A-069	**APLICA**	A-095	NA
A-018	**APLICA**	A-044	**APLICA**	A-070	**APLICA**	A-096	NA
A-019	**APLICA**	A-045	NA	A-071	**APLICA**	A-097	NA
A-020	NA	A-046	**APLICA**	A-072	**APLICA**	A-098	NA
A-021	**APLICA**	A-047	NA	A-073	**APLICA**	A-099	NA
A-022	**APLICA**	A-048	**APLICA**	A-074	**APLICA**	A-100	NA
A-023	**APLICA**	A-049	**APLICA**	A-075	NA		
A-024	**APLICA**	A-050	**APLICA**	A-076	NA		
A-025	**APLICA**	A-051	**APLICA**	A-077	NA		
A-026	**APLICA**	A-052	**APLICA**	A-078	NA		

Cuadro 9. Vinculación del proyecto con las acciones específicas aplicables a la UGA 180 de acuerdo con el POEMyRGMyMC.

Clave	Acciones-Criterios	Cumplimiento
A005	Instrumentar mecanismos y programas para reducir las pérdidas de agua durante los procesos de distribución de la misma.	Durante la operación del centro comercial la gerencia de mantenimiento elaborará e implementará un programa de mantenimiento preventivo que, entre otras cosas, incluirá la revisión periódica del a red hidráulica, lo que permitirá prevenir pérdidas de agua por fugas durante su distribución al interior del inmueble.
A006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	Se tiene previsto el uso de aguas grises provenientes de la red de distribución de aguas tratadas de AGUAKAN para el riego de áreas verdes, siempre que esta cumpla con la calidad que establece la NOM-003-SEMARNAT-1997.
A007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	El diseño del proyecto incluye la conservación de 3,827.81 m^2 de áreas verdes naturales ubicadas en el borde noroeste y oeste del predio, que incluye 2,212.80 m^2 de vegetación de manglar; así como el canal artificial de agua de 1,376.50 m^2, existente, y que comunica con la Laguna Bojórquez.

Clave	Acciones-Criterios	Cumplimiento
A008	Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación.	El predio de interés no presenta playa de anidación de tortugas marinas.
A009	Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.	El predio de interés no presenta playa de anidación de tortugas marinas.
A010	Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.	El predio de interés no presenta playa de anidación de tortugas marinas.
A011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	Aunque no con el objeto de revertir el avance de la frontera agropecuaria, se prevé la ejecución de un Programa de restauración de la vegetación de manglar que se desarrolla en el predio y en la zona federal aledaña a la propiedad.
A012	Evitar la modificación de las dunas costeras, así como la eliminación de su vegetación natural y la construcción sobre las mismas.	El predio de interés no presenta duna costera.
A013	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.	El proyecto no contempla, en ningún momento, la introducción de especies exóticas invasivas dentro del centro comercial o en el área de influencia de éste. Las plantas con las que se ejecutarán los trabajos de jardinería son principalmente especies nativas y algunas ornamentales comunes en los desarrollos turísticos de la zona hotelera de Cancún.
A014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.	Se tiene prevista la ejecución de un Programa de restauración de la vegetación de manglar que se desarrolla en el predio y en la zona federal aledaña a la propiedad.
A015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.	El predio de interés no presenta duna arenosa.
A016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	El predio de interés no colinda con áreas naturales protegidas, por lo que no es posible para la promovente establecer corredores biológicos. Sin embargo, se conservarán las áreas con vegetación de manglar dentro del predio para asegurar su continuidad con las áreas de manglar que se desarrollan fuera de éste.

Clave	Acciones-Criterios	Cumplimiento
A017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	Se tiene prevista la ejecución de un Programa de restauración de la vegetación de manglar que se desarrolla en el predio y en la zona federal aledaña a la propiedad.
A018	Impulsar los programas y acciones de recuperación de especies bajo algún régimen de protección en la NOM-059-SEMARNAT.	Se tiene prevista la ejecución de un Programa de restauración de la vegetación de manglar que se desarrolla en el predio y en la zona federal aledaña a la propiedad.
A019	Instrumentar programas de remediación de suelos de acuerdo a la LGPGIR, su reglamento y a la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003, de ser aplicable, en suelos que sean aptos para conservación o preservación.	El predio es producto de un relleno artificial, por lo que no presenta suelo, ni siquiera en las áreas que presentan vegetación natural.
A021	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.	La operación del centro comercial no incluye el uso de equipo o maquinaria normada en materia de emisiones a la atmósfera. Por otra parte, para prevenir la posible afectación del agua o del suelo se ha previsto la instalación de una red hidrosanitaria propia que se conectará con la red pública para la descarga de sus aguas negras y grises. De acuerdo con la normatividad vigente, al menos una vez al año se llevará a cabo el monitoreo de la calidad del agua residual entregada a la red pública.
A022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por hidrocarburos.	La actividad de fomento le compete a las autoridades locales y federales. El proyecto no implica el uso de hidrocarburos que pudieran afectar la zona lagunar aledaña al predio.
A023	Aplicar 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.	El predio de interés, pese a los usos previos y su actual estado de degradación, no presenta suelo contaminado, por lo que no requiere de la aplicación de medidas correctivas. Durante la etapa de construcción se tomarán medidas preventivas en el manejo de combustibles y otras sustancias riesgosas, de tal suerte que no represente un riesgo para el ambiente. Durante la etapa de operación el combustible y otras sustancias riesgosas se almacenarán en condiciones controladas y de seguridad, que no representarán riesgo para el ambiente. Véase el Capítulo V.4 de este manifiesto.

Clave	Acciones-Criterios	Cumplimiento
A024	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.	La operación del centro comercial no incluye el uso de equipo o maquinaria normada en materia de emisiones a la atmósfera.
A025	Efectuar programas de remediación y de rehabilitación integral de sitios contaminados por actividades industriales, de conformidad con la LGPGIR y su Reglamento.	El predio del proyecto no presenta contaminación por actividades industriales.
A026	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.	La operación del centro comercial no incluye el uso de equipo o maquinaria normada en materia de emisiones a la atmósfera.
A027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.	El predio de interés no presenta playa.
A028	Evitar la instalación de infraestructura permanente o de ocupación continua entre la playa y el primero o segundo cordón de dunas. Salvo aquellas que correspondan a proyectos prioritarios de beneficio público por parte de PEMEX, CFE y SCT y/o en casos de contingencia meteorológica o desastre natural, minimizando la alteración de esta zona.	El predio de interés no presenta playa ni dunas costeras.
A029	Evitar la modificación del perfil de la costa o la modificación de los patrones 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.	Las obras proyectadas se ejecutarán exclusivamente dentro del predio y no implican la modificación del perfil de la costa o la modificación de los patrones de circulación de las corrientes alineadas a la costa.
A030	Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.	Las obras proyectadas se ejecutarán exclusivamente dentro del predio y no implican la modificación del perfil de la costa o la modificación de los patrones de circulación de las corrientes alineadas a la costa.

Clave	Acciones-Criterios	Cumplimiento
A031	Evitar la modificación de las características de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.	Dada la ubicación del predio, el desarrollo del proyecto no afectará barra arenosa alguna que colinde o limite con un sistema lagunar costero.
A032	Evitar la modificación de las características físicas y químicas de playas y dunas costeras.	Las obras proyectadas se ejecutarán exclusivamente dentro del predio y no implican la modificación de las características físicas y químicas de playas y dunas costeras.
A033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	La actividad de fomento le compete a las autoridades locales y federales. El establecimiento de infraestructura para el aprovechamiento de energía eólica para la operación del proyecto no se ha considerado.
A037	Fomentar la generación energética por medio de energía solar.	La actividad de fomento le compete a las autoridades locales y federales. Para el alumbrado de las áreas públicas como andadores, vialidades y áreas verdes, se ha previsto el uso de luminarias a base de energía solar.
A038	Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.	Esta acción no es aplicable al predio de interés, el cual no está en un área de riesgo de incendios forestales.
A040	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.	Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica.
A044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.	Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica.
A046	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.	Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica.
A048	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.	Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica.
A049	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de apoyo a la producción pesquera y turística para embarcaciones menores.	Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica.

Clave	Acciones-Criterios	Cumplimiento
A050	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.	Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica.
A051	Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para procesos de mejorar la comunicación.	Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica.
A052	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.	Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica.
A053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	El proyecto de interés no es una actividad productiva extensiva.
A054	Promover la sustitución de tecnologías extensivas por sus correspondientes intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.	Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica.
A055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica.
A057	El establecimiento de zonas urbanas no debe realizarse en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales y zonas susceptibles de inundación y derrumbe. Tampoco deberá establecerse en zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras ni sobre manglares.	El establecimiento de zonas urbanas es una competencia de la autoridad municipal, en la que la promovente no tiene injerencia.
A058	Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.	Esta es una acción exclusiva de las autoridades de protección civil.
A059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica.

Clave	Acciones-Criterios	Cumplimiento
A060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	Esta es una acción exclusiva de las autoridades de protección civil. El centro comercial contará con la señalización básica que establece la Dirección de Protección Civil para transmitir a sus usuarios los posibles riesgos en esta materia. Durante eventos hidrometeorológicos extremos el centro comercial será evacuado en su totalidad.
A061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica.
A062	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.	Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica. El proyecto contará en todas sus etapas con un Plan de manejo de residuos sólidos a fin de asegurar el manejo integral de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y residuos peligrosos.
A063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	Debido a las dimensiones del predio de interés y a que a pie de lote existe una red pública municipal para la descarga de aguas residuales, la promovente no ha considerado la instalación de una planta de tratamiento de aguas residuales. Sin embargo, se tomarán medidas preventivas para minimizar el consumo de agua y para controlar la calidad del agua residual entregada al drenaje, contribuyendo así al buen funcionamiento de la red hidrosanitaria pública.
A064	Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica.
A065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.	Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica.
A066	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.	Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica.
A067	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.	De conformidad con el artículo 132 de la legislación ambiental local, se diseñó el proyecto para mantener 40% de la superficie del predio como área permeable.

Clave	Acciones-Criterios	Cumplimiento
A068	Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera.	El proyecto contará en todas sus etapas con un Plan de manejo de residuos sólidos a fin de asegurar el manejo integral de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y residuos peligrosos.
A069	Promover el aprovechamiento, tratamiento o disposición final de los residuos para evitar su disposición en mar.	Entre las estrategias de manejo de residuos sólidos que se incorporan en el Plan de manejo de residuos sólidos, se incluye la entrega diferenciada de subproductos valorizables a recolectores autorizados a fin de propiciar su aprovechamiento; así como la entrega de residuos sólidos no valorizables al Servicio de Limpia Municipal para disposición final en el relleno sanitario municipal.
A070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos en la zona costera para su disposición final.	Como parte de las acciones de restauración previstas, se llevará a cabo la limpieza de residuos sólidos acumulados en la margen lagunar. Asimismo, se prevé la ejecución regular de acciones de limpieza en el borde lagunar, para asegurar la buena calidad del paisaje en las inmediaciones del predio.
A071	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.	Con el desarrollo del centro comercial se recuperará uno de los lotes baldíos existentes en la zona hotelera de Cancún, reduciendo así el impacto visual en este Destino turístico, permitiendo aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Este desarrollo se hará sin menoscabo de las zonas con potencial de conservación presentes en el Destino turístico.
A072	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.	La promoción de la certificación es una actividad que compete a la autoridad federal. De momento no se tiene previsto optar por alguna certificación ambiental nacional o internacional.

Clave	Acciones-Criterios	Cumplimiento
A073	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.	Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica.
A074	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.	Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica.

III.2.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo[5]

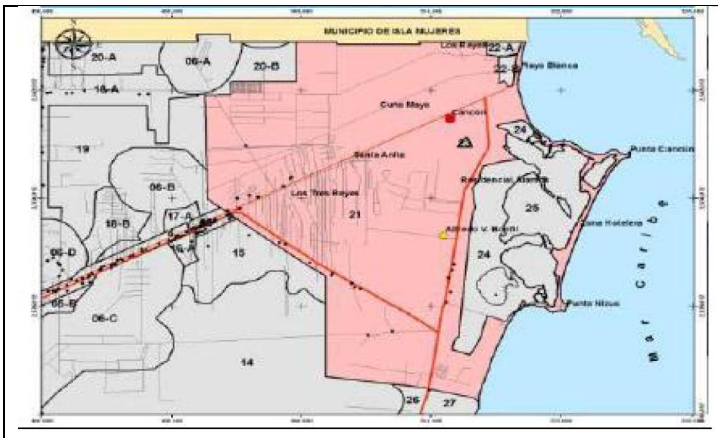
De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo (POELMBJ), el predio de interés se localiza en la unidad de gestión ambiental (UGA) 21, denominada "Zona Urbana Cancún" (Figura 26), la cual tiene asignada una política ambiental de "Aprovechamiento Sustentable", y usos regidos por lo que establece el Programa de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Cancún.

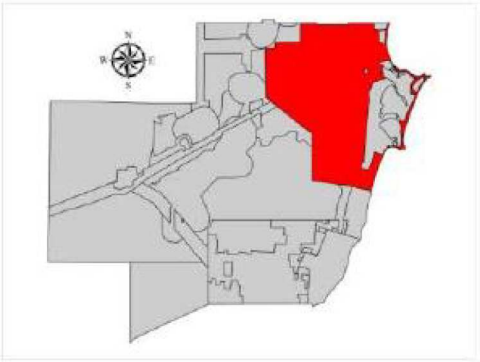
El objetivo perseguido con la creación de esta unidad de gestión ambiental, de acuerdo con el POELMBJ, es regular el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en la zona de reserva para el crecimiento urbano, dentro de los límites del centro de población, con el fin de mantener los ecosistemas relevantes y en el mejor estado posible, así como los bienes y servicios ambientales que provee la zona, previo al desarrollo urbano futuro. La problemática en esta unidad de gestión ambiental radica en la presión hacia los recursos naturales por incremento de asentamientos irregulares; expansión de la mancha urbana fuera de los centros de población; presión y riesgos de contaminación al acuífero por la expansión urbana y falta de servicios de recolección básicos; incremento en la incidencia y de incendios forestales; carencia de servicios de recolección y disposición final de residuos sólidos urbanos; incompatibilidad entre instrumentos de planeación urbana y ambiental; necesidad de infraestructura en zonas de Cancún, así como cambios de usos de suelo no autorizados.

En este contexto resulta evidente que el proyecto La Isla Cancún no contribuye a acrecentar la problemática identificada para la unidad de gestión ambiental 21.

[4] Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo del 21 de octubre de 2008.

Cuadro 10. Lineamientos de la Unidad de Gestión Ambiental 21. FUENTE: Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo.





Superficie:	**Política Ambiental:**
34,937.17ha	Aprovechamiento Sustentable

Criterios de Delimitación:

Esta UGA se delimitó con base en la poligonal del Centro de Población establecida en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable del Municipio de Benito Juárez (PMDUS BJ), el cual ha sido aprobado por el H. Cabildo Municipal y publicado en la Gaceta Municipal el 26 de diciembre de 2012 y en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 8 de marzo de 2013.

Condiciones de la Vegetación y Uso de Suelo:

CLAVE	CONDICIONES DE LA VEGETACIÓN	HECTAREAS	%
ZU	Zona Urbana	10,622.07	30.40
VS2	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia en recuperación	9,666.56	27.67
VSa	Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Mediana Subperennifolia	5,241.10	15.00
SV	Sin Vegetación Aparente	2,302.20	7.58
AH	Asentamiento Humano	2,108.27	6.59
Ma	Manglar	1,023.16	6.03
SBS	Selva Baja Subcaducifolia	693.00	2.93
GR	Mangle Chaparro y graminoides	363.84	1.98
CA	Cuerpo de Agua	156.52	1.04
TU	Tular	76.68	0.45
MT	Matorral Costero	36.18	0.22
	TOTAL	**34,937.17**	**0.10**

% de UGA que posee vegetación en buen estado de conservación:	**Superficie de la UGA con importancia para la recarga de acuíferos**:
10.92 %	56.54 %

Objetivo de la UGA:

Regular el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en las zonas de reserva para el crecimiento urbano, dentro de los límites del centro de población, con el fin de mantener los ecosistemas relevantes y en el mejor estado posible, así como los bienes y servicios ambientales que provee la zona, previo al desarrollo urbano futuro.

Problemática General:

Presión de los recursos naturales por incremento de asentamientos irregulares; Expansión de la

mancha urbana fuera de los centros de población; Presión y riesgo de contaminación al acuífero por la expansión urbana y falta de servicios básicos; Incremento en la incidencia y de Incendios Forestales; Carencia de servicios de recolección y disposición final de los Residuos Sólidos Urbanos; Incompatibilidad entre instrumentos de planeación urbana y ambiental; Necesidades de infraestructura en zonas urbanas de Cancún; Cambios de Uso de Suelo no autorizados.

Poblados o sitios importantes en esta UGA (habitantes):
Según INEGI (2010), esta UGA cuenta con 29 localidades, siendo las dos principales Cancún y Alfredo V. Bonfil. La población total de la UGA es de 643,577 habitantes, aunque fuentes paralelas indican que la población total de la ciudad es de poco más de 800,000 habitantes. La red carretera abarca un total de 462.52 km, en su mayoría de caminos pavimentados.

Lineamientos Ecológicos:

- Se contiene el crecimiento urbano dentro de los límites del centro de población, propiciando una ocupación compacta y eficiente del suelo urbano de tal manera que las reservas de crecimiento se ocupen hasta obtener niveles de saturación mayores al 70% de acuerdo a los plazos establecidos en el programa de desarrollo urbano de la ciudad de Cancún, para disminuir la tasa de deterioro de los recursos naturales.
- Las autoridades competentes deben propiciar que el crecimiento urbano sea ordenado y compacto y estableciendo al menos 12 m2 de áreas verdes accesibles por habitante, acorde a la normatividad vigente en la materia.
- Las autoridades competentes deben propiciar el tratamiento del 100 % de las aguas residuales domésticas, así como la gestión integral de la totalidad de los residuos sólidos generados en esta localidad.

Recursos y Procesos Prioritarios:
Suelo, Cobertura vegetal.

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.

Recursos y procesos prioritarios	**Clave**	**Criterios de Regulación Ecológica**											
Agua	URB	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
		13	14	15	16								
Suelo y Subsuelo		19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
Flora y Fauna		30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
Paisaje		43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
		55	56	57	58	59							

En el Cuadro 11 se transcriben los criterios de regulación ecológica aplicables a las áreas urbanas y específicos y se vinculan con el proyecto a fin de determinar el apego de éste a dichos criterios.

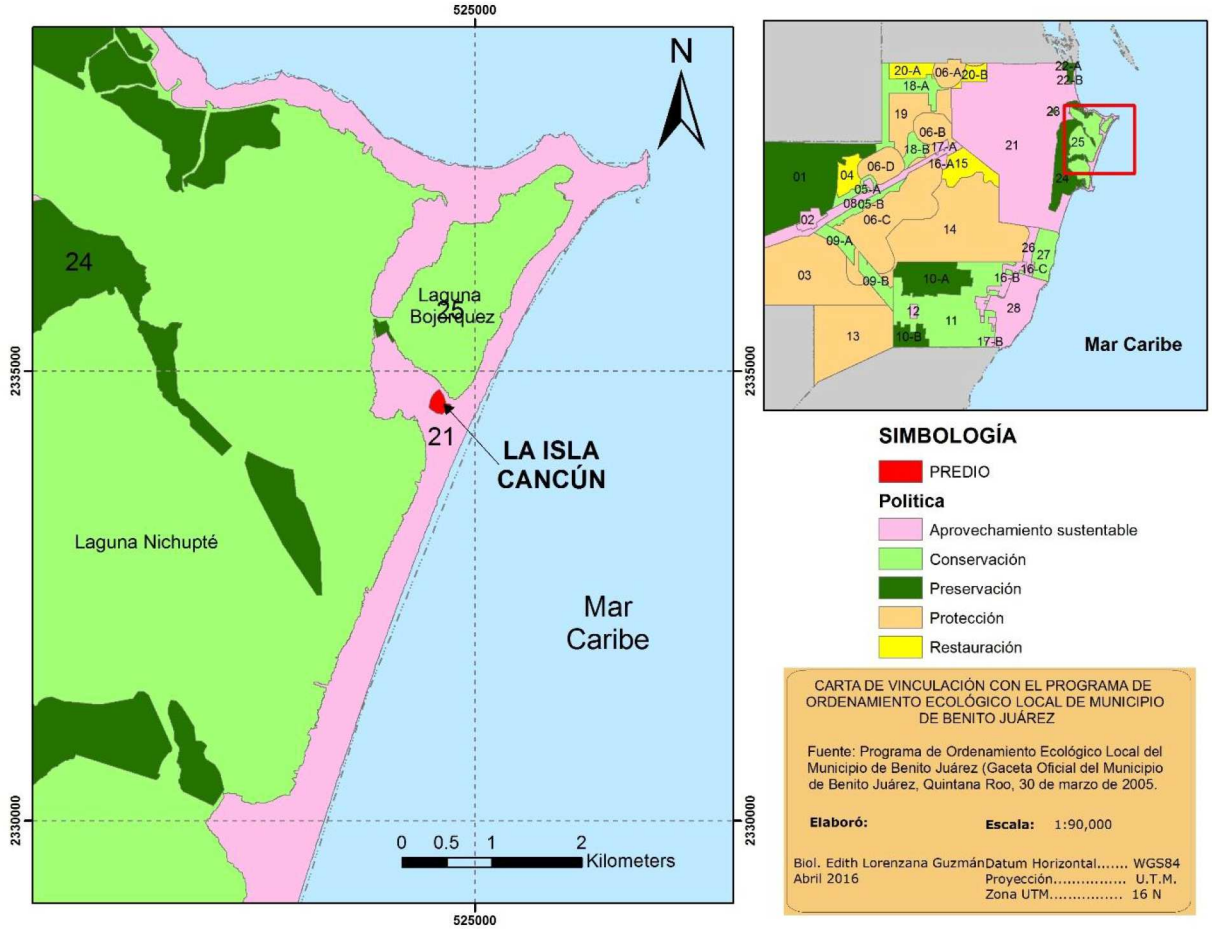


Figura 26. Vinculación del predio del proyecto con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo.

Cuadro 11. Vinculación del proyecto denominado La Isla Cancún con los criterios de regulación ecológica aplicables al predio de interés que establece el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo.

CLAVE	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
CG-01	En el tratamiento de plagas y enfermedades de plantas en cultivos, jardines, áreas de reforestación y de manejo de la vegetación nativa deben emplearse productos que afecten específicamente la plaga o enfermedad que se desea controlar, así como los fertilizantes que sean preferentemente orgánicos y que estén publicados en el catálogo vigente por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Substancias Tóxicas (CICOPLAFEST).	Como lo establece el presente criterio, para el control de plagas y mantenimiento de áreas ajardinadas, en caso de ocuparlas, sólo se utilizarán sustancias autorizadas por la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) o la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST) o por ambas.
CG-02	Los proyectos que en cualquier etapa empleen agroquímicos de manera rutinaria e intensiva, deberán elaborar un programa de monitoreo de la calidad del agua del subsuelo a fin de detectar, prevenir y, en su caso, corregir la contaminación del recurso. Los resultados del Monitoreo se incorporarán a la bitácora ambiental	El proyecto consiste en el desarrollo de un centro comercial, con menos de 3,000 m^2 de áreas verdes ajardinadas, en las cuales no se prevé el uso de agroquímicos de manera rutinaria e intensiva, sin embargo, se llevará a cabo el monitoreo de la calidad del agua del subsuelo, según se explica en el capítulo V de este manifiesto, apartado V.4.2.2. De manera eventual, en caso de presencia de plaga de insectos se prevé la utilización de productos como Foley 50 CE o Ultralux SHTC, mismos que cuentan con autorización de la CICOPLAFEST. Se prevé también el aprovechamiento del producto de la siega de pasto como abono.
CG-03	Con la finalidad de restaurar la cobertura vegetal que favorece la captación de agua y la conservación de los suelos, la superficie del predio sin vegetación que no haya sido autorizada para su aprovechamiento, debe ser reforestada con especies nativas propias del hábitat que haya sido afectado.	El predio de interés es producto de un relleno artificial y por ello no tiene suelo natural que ameriten ser conservados, sin embargo, en parte de su margen presenta vegetación natural que se desarrolló en los últimos 10 años y ocupa actualmente 4.9% de la superficie del predio. Aunque esta vegetación no tiene importancia para la captación de agua o la conservación de suelos, está conformada por especies de importancia legal; y, por esta razón, se conservará en su estado natural y se realizarán acciones de restauración y reforestación con especies nativas. Se adjunta al presente el Programa de Restauración y Conservación en el que se describen las acciones a realizar.
CG-04	En los nuevos proyectos de desarrollo urbano, agropecuario,	Atentos a lo establecido en el presente criterio, la promovente ha

CLAVE	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	suburbano, turístico e industrial se deberá separar el drenaje pluvial del drenaje sanitario. El drenaje pluvial de techos, previo al paso a través de un decantador para separar sólidos no disueltos, podrá ser empleado para la captación en cisternas, dispuesto en áreas con jardines o en las áreas con vegetación nativa remanente de cada proyecto. El drenaje pluvial de estacionamientos públicos y privados, así como de talleres mecánicos deberá contar con sistemas de retención de grasas y aceites.	diseñado un sistema de drenaje el cual estará diferenciado. El agua pluvial captada en azoteas será dirigida por gravedad hacia trampas o areneros previo a su descarga a las áreas verdes del proyecto. Con referencia al drenaje sanitario, éste captará la totalidad de las aguas negras y grises que se generen en el centro comercial y las conducirá al drenaje público municipal de la zona hotelera de Cancún que está conectado a varias plantas de tratamiento de aguas residuales en la misma zona hotelera de Cancún.
CG-05	Para permitir la adecuada recarga del acuífero, todos los proyectos deben acatar lo dispuesto en el artículo 132 de la LEEPAQROO o la disposición jurídica que la sustituya.	Para dar cumplimiento a lo establecido en el presente criterio y en el artículo 132 de la LEEPAQROO que, por las dimensiones del predio del proyecto obliga a proporcionar como área permeable un mínimo de 40% de la superficie del predio, se diseñó el proyecto La Isla Cancún con 17,935.51 m^2 de áreas permeables, equivalentes a 40% de la superficie del predio, de las cuales 21.3% corresponden a áreas verdes naturales, 16.5% son áreas verdes jardinadas 34.0% son andadores de ecocreto y 28.2% son vialidades internas de ecocreto. En la Figura 9 se muestra la carta de áreas permeables proyectadas.
CG-06	Con la finalidad de evitar la fragmentación de los ecosistemas y el aislamiento de las poblaciones, se deberán agrupar las áreas de aprovechamiento preferentemente en áreas "*sin vegetación aparente*" y mantener la continuidad de las áreas con vegetación natural. Para lo cual, el promovente deberá presentar un estudio de zonificación ambiental que demuestre la mejor ubicación de la infraestructura planteada por el proyecto, utilizando preferentemente las áreas perturbadas por usos previos o con vegetación secundaria o acahual.	La totalidad del desplante de obras se realizará sobre áreas sin vegetación aparente, utilizando las áreas perturbadas por usos previos, lo que puede corroborarse en la Figura 27, en la que se muestra el desplante proyectado sobre la carta de caracterización ambiental del predio. Lo anterior también puede apreciarse en la Figura 28 donde se sobrepone el proyecto sobre una imagen aérea reciente. El estudio de zonificación ambiental se presenta en el Capítulo IV de este manifiesto.
CG-07	En los proyectos en donde se pretenda llevar a cabo la construcción de caminos, bardas o cualquier otro tipo de construcción que pudiera interrumpir la conectividad ecosistémica deberán implementar pasos de fauna menor (pasos inferiores) a cada 50 metros, con excepción de áreas urbanas.	Independientemente que este criterio no aplica al proyecto por estar éste en un área urbana, se manifiesta que el diseño del proyecto no incluye la construcción de caminos, bardas o cualquier otro tipo de construcción que pudiera interrumpir la conectividad ecosistémica existente entre las franjas con vegetación de manglar en los bordes este y noroeste del predio y el cuerpo lagunar.

CLAVE	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
CG-08	Los humedales, rejolladas inundables, petenes, cenotes, cuerpos de agua superficiales, presentes en los predios deberán ser incorporados a las áreas de conservación.	Aunque al interior del predio no hay humedales, rejolladas inundables, petenes o cenotes; una sección del predio corresponde a un canal de agua que, si bien tiene origen artificial, está comunicado con la Laguna Bojórquez y presenta vegetación de manglar en sus márgenes, por lo que se tomó la determinación de mantenerlo en su estado natural e incorporarlo a las áreas de conservación del proyecto.
CG-09	Salvo en las UGAs urbanas, los desarrollos deberán ocupar el porcentaje de aprovechamiento o desmonte correspondiente para la UGA en la que se encuentre, y ubicarse en la parte central del predio, en forma perpendicular a la carretera principal. Las áreas que no sean intervenidas no podrán ser cercadas o bardeadas y deberán ubicarse preferentemente a lo largo del perímetro del predio en condiciones naturales y no podrán ser desarrolladas en futuras ampliaciones	El proyecto de interés se localiza en la zona hotelera de Cancún, dentro de la UGA 21 establecida en el POELMBJ, como zona urbana, por lo cual queda exento de la aplicación del presente criterio.
CG-10	Sólo se permite la apertura de nuevos caminos de acceso para actividades relacionadas a los usos compatibles, así como aquellos relacionados con el establecimiento de redes de distribución de servicios básicos necesarios para la población.	El predio del proyecto colinda con el Boulevard Kukulcan por lo que no requiere la apertura de un camino de acceso nuevo.
CG-11	El porcentaje de desmonte que se autorice en cada predio, deberá estar acorde a cada uso compatible y no deberá exceder el porcentaje establecido en el lineamiento ecológico de la UGA, aplicando el principio de equidad y proporcionalidad.	Los lineamientos ecológicos de la unidad de gestión ambiental 21 no establecen un porcentaje de desmonte mínimo o máximo. Sin embargo, el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cancún (PDUCPC), municipio de Benito Juárez, Quintana Roo (2014-2030), establece que el sitio de desarrollo del proyecto cuenta con un uso de suelo Comercial-Turístico (CT) con un coeficiente de ocupación del suelo (COS) de 60% y un coeficiente de uso del suelo (CUS) máximo de 3 y mínimo de 1. El proyecto La Isla Cancún tendrá un COS DE 52.3% y un CUS de 1.43 por lo que está dentro de los límites permitidos por el instrumento de planeación aplicable.
CG-12	En el caso de desarrollarse varios usos de suelo compatibles en el mismo predio, los porcentajes de desmonte asignados a cada uno de ellos solo serán acumulables hasta alcanzar el porcentaje	En el predio en cuestión no se desarrollan varios usos de suelo.

CLAVE	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	definido en el lineamiento ecológico.	
CG-13	En la superficie de aprovechamiento autorizada previo al desarrollo de cualquier obra o actividad, se deberá de ejecutar un programa de rescate de flora y fauna.	En la superficie del predio que se pretende aprovechar no existe vegetación de importancia legal, ecológica u ornamental que amerite la ejecución de programa de rescate de flora. No hay tampoco un desarrollo de vegetación arbórea que forme masas continuas aprovechables por la fauna silvestre, por lo no se requiere tampoco ejecutar un rescate de fauna nativa. De acuerdo con nuestras observaciones, en el predio sólo se presenta fauna en tránsito, representada por aves urbanas, por lo cual no se requiere de un programa de rescate de fauna silvestre.
CG-14	En los predios donde no exista cobertura arbórea, o en el caso que exista una superficie mayor desmontada a la señalada para la unidad de gestión ambiental ya sea por causas naturales y/o usos previos, el proyecto sólo podrá ocupar la superficie máxima de aprovechamiento que se indica para la unidad de gestión ambiental y la actividad compatible que pretenda desarrollarse.	El sitio del proyecto proviene de un relleno donde se estableció originalmente un parque de diversiones, que tras su fracaso comercial fue demolido, y el predio abandonado; lo que explica que este carezca de vegetación en la mayor parte de su superficie. Los lineamientos ecológicos de la unidad de gestión ambiental 21 no establecen una superficie máxima de aprovechamiento y el PDUCPC sólo hace referencia al coeficiente de ocupación del suelo (COS), mismo que el proyecto La Isla Cancún respeta, de lo que se deduce que no se incumple este criterio.
CG-15	En los ecosistemas forestales deberán eliminarse los ejemplares de especies exóticas considerados como invasoras por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) que representen un riesgo de afectación o desplazamiento de especies silvestres. El material vegetal deberá ser eliminado mediante procedimientos que no permitan su regeneración y/o propagación.	Al interior del predio no se tiene la presencia de un ecosistema forestal propiamente dicho; sin embargo, la vegetación de manglar establecida en los bordes este y noroeste del predio se considera vegetación forestal. Al interior de estas áreas hay presencia de *Casuarina equisetifolia,* especie considerada como invasora por la CONABIO, por lo que, como parte del programa de restauración propuesto, se realizará la erradicación de los ejemplares presentes, utilizando únicamente medios mecánicos.
CG-16	La introducción y manejo de palma de coco (*Cocos nucifera*) debe restringirse a las variedades que sean resistentes a la enfermedad conocida como “amarillamiento letal del cocotero”.	No se prevé el uso de palma de coco en las áreas ajardinadas del proyecto; sin embargo, de utilizarse ejemplares de esta especie en las áreas jardinadas del proyecto, la promovente se asegurará del uso de variedades resistentes al “amarillamiento letal del cocotero”.
CG-17	Se permite el manejo de especies exóticas, cuando: 1. La especie no esté catalogada como especie invasora por la	El diseño de áreas verdes jardinadas del proyecto contempla el empleo de algunas especies exóticas de plantas ornamentales; sin

CLAVE	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y/o la SAGARPA. 2. La actividad no se proyecte en cuerpos naturales de agua, 3. El manejo de fauna, en caso de utilizar encierros, se debe realizar el tratamiento secundario por medio de biodigestores autorizados por la autoridad competente en la materia de aquellas aguas provenientes de la limpieza de los sitios de confinamiento. 4. Se garantice el confinamiento de los ejemplares y se impida su dispersión o distribución al medio natural. 5. Deberán estar dentro de una Unidad de Manejo Ambiental o PIMVS.	embargo, todas las especies de este tipo consideradas corresponden a especies ornamentales comunes en las áreas verdes privadas y públicas de la ciudad de Cancún y no se consideran invasoras por la CONABIO o la SAGARPA.
CG-18	No se permite la acuicultura en cuerpos de agua en condiciones naturales, ni en cuerpos de agua artificiales con riesgo de afectación a especies nativas.	El proyecto que se pretende ejecutar no incluye la práctica de acuicultura en cuerpos de agua en condiciones naturales, ni en cuerpos de agua artificiales.
CG-19	Todos los caminos abiertos que estén en propiedad privada, deberán contar con acceso controlado, a fin de evitar posibles afectaciones a los recursos naturales existentes.	En la etapa de preparación del sitio se delimitarán las áreas de aprovechamiento y de conservación y no se permitirá el acceso de personas a estas últimas. La delimitación será con un tapial de madera o malla, de tal suerte que existirá una barrera física para evitar posibles afectaciones a los recursos naturales existentes. Debido a la naturaleza del proyecto, el acceso al predio durante la etapa de operación será libre, pero para prevenir afectaciones a las áreas naturales que se proyectan se colocarán letreros que informen que el paso no está permitido y se contará con personal de seguridad que monitoreará que el público asistente no trasgreda la restricción.
CG-20	Los cenotes, rejolladas inundables y cuerpos de agua deberán mantener inalterada su estructura geológica y mantener el estrato arbóreo, asegurando que la superficie establecida para su uso garantice el mantenimiento de las condiciones ecológicas de dichos ecosistemas.	En el predio no existen cenotes o rejolladas inundables. Existe, sin embargo, un canal de agua que, aunque tiene origen artificial, actualmente está comunicado con la Laguna Bojórquez y presenta vegetación de manglar en sus bordes. Este cuerpo de agua se incorporará íntegro a las áreas de conservación proyectadas, incluyendo la vegetación de manglar que se desarrolla dentro del predio, por lo que se garantiza el mantenimiento de las condiciones ecológicas de esta sección del predio.

CLAVE	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
CG-21	Donde se encuentren vestigios arqueológicos, deberá reportarse dicha presencia al Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y contar con su correspondiente autorización para la construcción de la obra o realización de actividades.	Al interior del predio no se encontraron vestigios arqueológicos.
CG-22	El derecho de vía de los tendidos de energía eléctrica de alta tensión sólo podrá ser utilizado conforme a la normatividad aplicable, y en apego a ella no podrá ser utilizado para asentamientos humanos.	El desarrollo propuesto no modificará el derecho de vía existente en la zona hotelera de Cancún.
CG-23	La instalación de infraestructura de conducción de energía eléctrica de baja tensión y de comunicación deberá ser subterránea en el interior de los predios, para evitar la contaminación visual del paisaje y afectaciones a la misma por eventos meteorológicos extremos y para minimizar la fragmentación de ecosistemas.	La instalación de la infraestructura eléctrica se realizará conforme a lo establecido en el presente criterio y siguiendo las pautas que al respecto establezca el Reglamento de Construcción del Municipio Benito Juárez. La energía eléctrica será suministrada por la Comisión Federal de Electricidad (CFE) y esta será conducida por medio de una red subterránea.
CG-24	Los taludes de los caminos y carreteras deberán ser reforestados con plantas nativas de cobertura y herbáceas que limiten los procesos de erosión.	El predio del proyecto no presenta taludes de caminos o de carreteras que deban ser reforestados.
CG-25	En ningún caso la estructura o cimentación de las construcciones deberá interrumpir la hidrodinámica natural superficial y/o subterránea.	La cimentación de las construcciones no interrumpirá la hidrodinámica natural superficial y/o subterránea, ya que se proyecta el uso de pilotes que, conforme a las recomendaciones del estudio de mecánica de suelos, serán empotrados 1.0 m dentro del estrato resistente de arena fina a media, muy compacto y cementado (calcarenita), detectado a una profundidad variable entre 5.15 y 6.50 m con respecto al nivel del terreno natural; y estarán distanciados entre sí un mínimo de 5 m, formando un entramado que no da lugar a barreras físicas que limiten los movimientos del agua.
CG-26	De acuerdo a lo que establece el Reglamento Municipal de Construcción, los campamentos de construcción o de apoyo y todas las obras en general deben: A. Contar con al menos una letrina por cada 20 trabajadores. B. Áreas específicas y delimitadas para la pernocta y/o para la elaboración y consumo de alimentos, con condiciones higiénicas adecuadas (ventilación, miriñaques, piso de cemento, correcta	Durante los trabajos que se proyectan no será necesario contar con un campamento de construcción, toda vez que la mano de obra que se contrate será local y será retirada del predio al caer la tarde. Sin embargo, se ha previsto la colocación de sanitarios portátiles a razón de 1 por cada 20 obreros; además se contará con infraestructura para el manejo de residuos sólidos y se aplicarán las estrategias de manejo de residuos establecidas en el plan de manejo

CLAVE	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	iluminación, lavamanos, entre otros). C. Establecer las medidas necesarias para almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos sólidos generados. D. Establecer medidas para el correcto manejo, almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos peligrosos.	anexo, en el cual se consideran las medidas de acopio, recolección, almacenamiento y disposición final de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y residuos peligrosos más adecuadas para el tipo de proyecto propuesto.
CG-27	En el diseño y construcción de los sitios de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos se deberán colocar en las celdas para residuos y en el estanque de lixiviados, una geomembrana de polietileno de alta densidad o similar, con espesor de 1.5 mm. Previo a la colocación de la capa protectora de la geomembrana se deberá acreditar la aprobación de las pruebas de hermeticidad de las uniones de la geomembrana por parte de la autoridad que supervise su construcción	El presente criterio es de observancia para la autoridad local. El proyecto propuesto no consiste en el diseño y construcción de un sitio de disposición final de residuos.
CG-28	La disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o dragados sólo podrá realizarse en sitios autorizados por la autoridad competente, siempre y cuando no contengan residuos sólidos urbanos, así como aquellos que puedan ser catalogados como peligrosos por la normatividad vigente.	En la etapa preparación y construcción del proyecto se prevé la generación de residuos de manejo especial, los cuales serán dispuestos en los sitios de tiro que la autoridad municipal disponga al momento de emitir la Licencia de Construcción o el Permiso de Desarrollo Ecológico Condicionado correspondiente, conforme a la reglamentación municipal.
CG-29	La disposición final de residuos sólidos únicamente podrá realizarse en los sitios previamente aprobados para tal fin	Se prevé que los residuos sólidos urbanos y de manejo especial no reciclables que se generen durante el desarrollo de las obras y la operación del proyecto se dispongan en el relleno sanitario de la ciudad de Cancún. Los residuos reciclables serán separados y recuperados para su disposición a través de recolectores autorizados por el Gobierno del Estado de Quintana Roo.
CG-30	Los desechos biológicos infecciosos no podrán disponerse en el relleno sanitario y/o en depósitos temporales de servicio municipal.	No se prevé la generación de residuos biológicos infecciosos en ninguna de las etapas del proyecto.
CG-31	Los sitios de disposición final de RSU deberán contar con un banco de material pétreo autorizado dentro del área proyectada, mismo que se deberá ubicar aguas arriba de las celdas de almacenamiento y que deberá proveer diariamente del material de cobertura.	El presente criterio es de observancia para la autoridad local. El proyecto propuesto no consiste en un sitio de disposición fina de residuos sólidos urbanos.
CG-32	Se prohíbe la quema de basura, así como su entierro o disposición a cielo abierto.	La promovente no pretende, en ninguna de las etapas del proyecto, la quema de basura, así como su entierro o disposición a cielo

CLAVE	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		abierto. Se prevé que los residuos sólidos urbanos y de manejo especial no reciclables que se generen durante el desarrollo de las obras y la operación del proyecto, se dispongan en el relleno sanitario de la ciudad de Cancún. Los residuos reciclables serán separados y recuperados para su disposición a través de recolectores autorizados por el Gobierno del Estado de Quintana Roo.
CG-33	Todos los proyectos deberán contar con áreas específicas para el acopio temporal de los residuos sólidos. En el caso de utilizar el servicio municipal de colecta, dichas áreas deben ser accesibles a la operación del servicio.	Para el acopio temporal de los residuos que se generen en la etapa de construcción del proyecto, la promovente habilitará áreas itinerantes que estarán delimitada por malla electrosoldada y próximas al acceso de obra para facilitar el retiro de residuos del predio. Durante la operación del centro comercial los residuos se almacenarán en las cámaras seca y húmeda proyectadas, las cuales estarán próximas a la bahía de servicios para facilitar su recolección, ya sea por el servicio de limpia municipal (residuos orgánicos y no reciclables) o por recolectores autorizados (residuos reciclables).
CG-34	El material pétreo, sascab, piedra caliza, tierra negra, tierra de despalme, madera, materiales vegetales y/o arena, que se utilice en la construcción de un proyecto, deberá provenir de fuentes y/o bancos de material autorizados.	Durante la etapa de construcción del proyecto, los recursos pétreos que se adquieran provendrán de fuentes y/o bancos de material autorizados. La promovente resguardará la evidencia de esta acción a fin de exhibirla cuando sea requerida por la autoridad competente.
CG-35	En la superficie en la que por excepción la autoridad competente autorice la remoción de la vegetación, también se podrá retirar el suelo, subsuelo y las rocas para nivelar el terreno e instalar los cimientos de las edificaciones e infraestructura, siempre y cuando no se afecten los ríos subterráneos que pudieran estar presentes en los predios que serán intervenidos.	El proyecto se construirá sobre una zona de relleno artificial donde existió previamente un proyecto que fue demolido. No existe una cobertura vegetal como tal que requiera ser removida y tampoco suelo o rocas; sin embargo, serán necesarios trabajos de remoción del material de relleno, excavaciones y nivelaciones, tal como se describió en el Capítulo II de este manifiesto. Aunado a lo anterior, el estudio de mecánica del suelo indica la ausencia de cavernas y para la cimentación se emplearán pilotes, por lo que no habrá afectación a la hidrología subterránea.
CG-36	Los desechos orgánicos derivados de las actividades agrícolas, pecuarias y forestales deberán aprovecharse en primera instancia	Durante el desarrollo del proyecto no se generarán desechos orgánicos derivados de actividades agrícolas, pecuarias o forestales,

CLAVE	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	para la recuperación de suelos, y/o fertilización orgánica de cultivos y áreas verdes, previo composteo y estabilización y ser dispuestos donde lo indique la autoridad competente en la materia.	por lo que este criterio no es aplicable al proyecto.
CG-37	Todos los proyectos que impliquen la remoción de la vegetación y el despalme del suelo deberán realizar acciones para la recuperación de la tierra vegetal, realizando su separación de los residuos vegetales y pétreos, con la finalidad de que sea utilizada para acciones de reforestación dentro del mismo proyecto o donde lo disponga la autoridad competente en la materia, dentro del territorio municipal.	Debido a que el predio del proyecto es producto de un relleno, no existe suelo vegetal que pueda ser recuperado.
CG-38	No se permite la transferencia de densidades de cuartos de hotel, residencias campestres, cabañas rurales y/o cabañas ecoturísticas de una unidad de gestión ambiental a otra.	El proyecto no requiere la transferencia de densidades, puesto que no incluye la construcción u operación de cuartos de hotel, residencias campestres, cabañas rurales o cabañas ecoturísticas.
CG-39	El porcentaje de desmonte permitido en cada UGA que impliquen el cambio de uso de suelo de la vegetación forestal, solo podrá realizarse cuando la autoridad competente expida por excepción las autorizaciones de cambio de uso de suelo de los terrenos forestales.	El desarrollo del proyecto no implica el cambio de uso de suelo de la vegetación forestal, ya que las únicas secciones del predio que presentan este tipo de vegetación serán conservadas y aprovechadas sólo como elementos del paisaje, manteniendo el uso del suelo actual. Como se estableció en el Capítulo III de este manifiesto no se consideran terrenos forestales las áreas que estarán siendo aprovechadas para el desarrollo del proyecto.

Cuadro 12. Vinculación del proyecto denominado La Isla Cancún con los criterios de regulación ecológica de aplicación específica que establece el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez.

CLAVE	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN ESPECÍFICA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	Recurso Agua	
URB-01	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	Debido a que el predio donde se desarrollará el proyecto se encuentra en una zona urbana (Zona Hotelera de Cancún), las aguas residuales generadas durante la etapa de operación del se canalizarán al drenaje sanitario público, mismo que conduce a una planta de tratamiento de aguas negras. Por tanto, no se requiere la instalación de un sistema propio de tratamiento de aguas negras.

CLAVE	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN ESPECÍFICA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	condiciones particulares que determinen las autoridades competentes y las normas oficiales mexicanas aplicables en la materia.	
URB-02	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.	Debido a que ya existe para la zona hotelera de Cancún un sistema de drenaje sanitario al cual se conectará el proyecto, no será necesario utilizar biodigestores.
URB-03	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.	Es interés de la promovente conectar la red hidrosanitaria interna a la red de drenaje municipal que está a pie del lote.
URB-04	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.	El presente criterio no aplica al proyecto porque este no corresponde a un sistema de producción agrícola intensiva.
URB-05	En el caso de los campos de golf o usos de suelo similares que requieran la aplicación de riegos con agroquímicos y/o aguas residuales tratadas, deberán contar con la infraestructura necesaria para optimización y reciclaje del agua. Evitando en todo la contaminación al suelo, cuerpos de agua, y mantos freáticos	El proyecto corresponde a un centro comercial, no a un campo de golf o usos de suelo similares y no requiere la aplicación de riegos con agroquímicos. Se sabe que en la zona hotelera de Cancún existe infraestructura para el riego de áreas verdes con aguas residuales tratadas provistas por AGUAKAN, las cuales se utilizarán siempre que estén disponibles en cantidad y calidad.
URB-06	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	Aunque el proyecto no corresponde a un campo de golf o a un desarrollo turístico, contará con áreas verdes, en las cuales no se prevé el uso de fertilizantes o pesticidas, salvo en caso de necesidad

CLAVE	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN ESPECÍFICA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	contaminación.	extrema. De requerirse, los productos químicos que se apliquen serán aquellos autorizados por la CICOPLAFEST y se documentará su uso, resguardando la evidencia correspondiente.
URB-07	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 los trabajos de preparación del sitio se establecerán sanitarios portátiles a razón de 1 por cada 20 trabajadores, de tal suerte que las aguas negras estarán confinadas en estos. Con la frecuencia necesaria la compañía arrendadora retirará las aguas negras y se hará cargo de su tratamiento y disposición final. En la etapa de operación las aguas residuales serán colectadas en una red hidrosanitaria interna y vertidas al drenaje municipal para su debido tratamiento.
URB-08	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.	En el diseño del proyecto se contemplan jardineras y áreas verdes jardinadas que contarán con elementos vegetales nativos y ornamentales; así mismo, se contempla la conservación de áreas verdes naturales en las que se realizarán actividades de reforestación con especies nativas.
URB-09	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.	El presente criterio es de observancia para la autoridad local. Sin embargo, se manifiesta que el proyecto incluye espacios verdes recreativos con elementos arbóreos y arbustivos nativos que contribuirán a la mejora de la calidad paisajística del sitio y, en general, contribuirán a mejorar la calidad de vida de los ciudadanos al transformar un lote baldío abandonado en un nuevo espacio de visita y recreación.
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 no existen cenotes ni rejolladas inundables. El cuerpo de agua que forma parte del predio, amén que tiene un origen artificial, será conservado como está y se sumará a las áreas verdes naturales proyectadas, garantizando así el mantenimiento de las condiciones ecológicas existentes y permitiendo el desarrollo de la vegetación de manglar que ha crecido en sus bordes.
URB-11	Para el ahorro del recurso agua, las nuevas construcciones deberán implementar tecnologías que aseguren el ahorro y uso eficiente del agua.	La promovente informa que utilizará tecnologías para el ahorro de agua, consistentes en el uso de mingitorios secos, así como excusados y lavabos con sistemas ahorradores de agua. Las áreas jardinadas serán regadas solo en temporada de sequía, con un sistema de

CLAVE	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN ESPECÍFICA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
		aspersores en horas tempranas o por la tarde-noche, utilizando preferentemente aguas tratadas de la red de distribución existente en la zona hotelera de Cancún; en época de lluvia el riego no será necesario.
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.	El proyecto no contempla la implementación de una planta de tratamiento de aguas residuales, ya que descargará sus aguas negras a la red de drenaje pública operada por AGUAKAN.
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.	La canalización del drenaje pluvial del proyecto hacia las áreas verdes jardinadas, se realizará previa filtración por medio de trampas de arena.
URB-14	Los crematorios deberán realizar un monitoreo y control de sus emisiones a la atmósfera.	Dada la naturaleza del proyecto, el presente criterio no le aplica.
URB-15	Los cementerios deberán impermeabilizar paredes y piso de las fosas, con el fin evitar contaminación al suelo, subsuelo y manto freático.	Dada la naturaleza del proyecto, el presente criterio no le aplica.
URB-16	Los proyectos en la franja costera dentro de las UGAs 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.	Dada la ubicación del predio, el presente criterio no le aplica.
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	A pesar de la permisibilidad, no es la intención de la promovente el aprovechamiento de los recursos biológicos forestales con fines de propagación.

CLAVE	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN ESPECÍFICA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	autorización de colecta de recursos biológicos forestales.	
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 se introduzca en la(s) celda(s).	Este criterio es aplicable sólo a la autoridad municipal, que es responsable del manejo de los residuos sólidos urbanos y de los sitios de disposición final.
	Recurso Suelo y subsuelo	
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.	Dada la naturaleza del proyecto, el presente criterio no le aplica.
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 donde se llevará a cabo el proyecto, no hay presencia de cenotes, rejolladas, cuevas o cavernas.
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.	Dada la naturaleza del proyecto, el presente criterio no le aplica.
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.	Dada la naturaleza del proyecto, el presente criterio no le aplica.
URB-23	Para reincorporar las superficies afectadas por extracción de	Dada la naturaleza del proyecto, el presente criterio no le aplica.

CLAVE	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN ESPECÍFICA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	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.	
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 y construcción se generarán residuos de manejo especial (escombros), por lo que conforme a la legislación local se elaboró un plan de manejo de residuos sólidos que se ha sometido a la consideración de la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente (anexo). Asimismo, durante la etapa de operación del centro comercial, se anticipa la generación de residuos de manejo especial constituidos por residuos sólidos urbanos en un volumen mayor a 27.4 kg/día, por lo que, conforme a la legislación local, de manera previa al inicio de operaciones, se deberá elaborar un plan de manejo de residuos sólidos que será sometido a la consideración de la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente.
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.	Dada la naturaleza del proyecto, el presente criterio no le aplica.
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	Este criterio es de observancia para la autoridad municipal encargada de regular el crecimiento de la mancha urbana. No obstante, se manifiesta que dentro del predio del proyecto se ha considerado la conformación de 2,959.27 m^2 de áreas verdes jardinadas y 3,827.81 m^2 de áreas verdes naturales, que se utilizarán principalmente con fines paisajísticos y que contribuirán a mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en el sitio del

CLAVE	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN ESPECÍFICA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	áreas verdes que contribuyan al Sistema Municipal de Parques, de conformidad con la normatividad vigente en la materia	proyecto.
URB-27	La superficie ocupada por equipamiento en las áreas verdes no deberá exceder de un 30% del total de la superficie de cada una de ellas.	Las áreas de equipamiento estarán embebidas en los edificios proyectados y sólo algunas de las acometidas estarán instaladas en áreas verdes. Ninguna de las obras proyectadas excederá el límite establecido en este criterio.
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).	Dada la naturaleza del proyecto y la ubicación del predio, el presente criterio no le aplica.
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.	El proyecto se trata de un centro comercial, en un lote que no tiene las condiciones para aportar material pétreo para ser reutilizado en los trabajos de construcción proyectados. Todo el material de banco que se requiera se obtendrá de fuentes autorizadas. Todo el material residual que resulte se dispondrá en el sitio de tiro que determine la autoridad municipal competente.
Recursos Flora y Fauna		
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.	El predio donde se desarrollará el proyecto no se localiza en una zona inundable; no obstante, se mantendrán las condiciones naturales de las áreas que presentan vegetación de manglar y el canal de agua artificial existente, garantizando así la continuidad de los procesos ecológicos en esta sección del predio, la cual sólo tendrá uso paisajístico.
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.	No se efectuará un programa de rescate de flora o de fauna ya que no existen en el predio elementos florísticos o faunísticos que ameriten esfuerzos en este sentido.
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	El predio de interés no es un espacio público jardinado, ya que es una propiedad privada, por lo que no le aplica este criterio. Además, en el predio no hay árboles nativos que cuenten con DAP mayores de 15

CLAVE	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN ESPECÍFICA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	DAP mayores de 15 cm, en buen estado fitosanitario y que no representen riesgo de accidentes para los usuarios.	cm. Sin embargo, se manifiesta que las áreas del predio que presentan cobertura vegetal de flora nativa serán conservadas en su totalidad.
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.	El predio del proyecto se ubica en la zona hotelera de Cancún y no existen zonas industriales o centrales de abasto, por este motivo este criterio no es aplicable al proyecto.
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.	Debido a que en el sitio del proyecto no presenta poblaciones de fauna silvestre que ameriten la ejecución de un rescate, no se efectuará un rescate. El predio carece de cobertura vegetal en su mayor extensión y los pocos elementos arbóreos y arbustivos presentes no permiten el establecimiento de poblaciones de fauna silvestre.
URB-35	No se permite introducir o liberar fauna exótica en parques y/o áreas de reservas urbanas.	El promovente no pretende introducir o liberar fauna exótica en parques o áreas de reserva urbana.
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.	Dentro del predio, en su borde noroeste y este, se desarrolla vegetación de manglar, ocupando un área estimada en 2,212.80 m^2, misma que se incluye en el proyecto como área verde natural, sin uso o aprovechamiento directo, sólo como elemento paisajístico, la cual será mantenida y conservada. Dado que se observaron afectaciones en el espacio ocupado por este tipo de vegetación dentro del predio y fuera de este, se ha previsto la ejecución de un programa de restauración (anexo), que contribuirá a la mejora de las condiciones ambientales encontradas en la actualidad.
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.	El predio del proyecto se encuentra en la zona hotelera de Cancún, que forma parte del Centro de Población de Cancún y no en una reserva territorial, por lo que no le es aplicable este criterio.
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.	Debido a lo limitado del predio, el estacionamiento proyectado será techado y ocupará un edificio de seis niveles (planta baja y cinco medios niveles), por lo que carecerá de camellones. No obstante, se ha previsto la conformación de un roof garden en la

CLAVE	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN ESPECÍFICA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
		azotea de este edificio, y de otros del complejo comercial, que en suma ocuparán 7,343.81 m^2.
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 colinda con la Laguna Bojórquez que forma parte del Sistema Lagunar Nichupté, que es un humedal costero. Algunas secciones de este humedal forman parte del área natural protegida Manglares de Nichupté (ANPLN), pero se aclara que la vegetación de manglar presente en el predio y en su colindancia no forman parte del área natural protegida. Aunque el predio del proyecto no se ubica en la colindancia sur del ANPLN, en el diseño del proyecto la totalidad de la superficie con vegetación de manglar formará parte de las áreas verdes naturales que se conservarán y mejorarán mediante la aplicación del Programa de restauración previsto (anexo). De esta suerte, se asegurará la continuidad de los procesos ecológicos que existen en el sitio y en su vecindad con el humedal costero.
URB-40	En las previsiones de crecimiento de las áreas urbanas colindantes con las ANPs, se deberán mantener corredores biológicos que salvaguarden la conectividad entre los ecosistemas existentes.	El predio del proyecto no colinda con ninguno de los polígonos que forman el área natural protegida Manglares de Nichupté (Figura 30). No obstante, se conservará la vegetación de manglar presente en el predio y se asegurará su continuidad con la vegetación natural existente en sus inmediaciones.
URB-41	Los proyectos urbanos deberán reforestar camellones y áreas verdes colindantes a las ANPs y parques municipales deberán reforestar con especies nativas que sirvan de refugio y alimentación para la fauna silvestre, destacando el chicozapote (*Manilkara zapota*), la guaya (*Talisia olivaeformis*), capulín (*Muntingia calabura*), *Ficus sp*, entre otros.	El predio del proyecto no colinda con ninguno de los polígonos que forman el área natural protegida Manglares de Nichupté. No obstante, se harán esfuerzos por reforestación con especies nativas propias del ecosistema de manglar a fin de favorecer la mejora ambiental del área.
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 usa 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 el sitio del proyecto no hay presencia de población del mono araña (*Ateles geoffroyi),* por lo cual el presente criterio no es de observación.
Recurso Paisaje		

CLAVE	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN ESPECÍFICA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
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.	En la etapa operativa se colocarán contenedores de residuos sólidos cerca de las áreas verdes para facilitar su acopio y recolección; asimismo, se dotará al centro comercial de sanitarios públicos y de una red hidrosanitaria interna que conducirá las aguas negras a la red pública. Estas acciones minimizarán el riesgo de contaminación por residuos y aguas residuales. Durante la construcción se contará con infraestructura sanitaria y para el acopio de residuos sólidos, lo que minimizará el riesgo de contaminación por residuos y aguas residuales de las áreas verdes. Adicionalmente, se ha previsto la colocación de un tapial que proteja las áreas verdes naturales proyectadas, no sólo de la probable contaminación, también del tránsito de personas.
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.	Este criterio es de observancia para la autoridad municipal. De acuerdo con lo establecido en el POELMBJ aplica al predio delo proyecto una política de aprovechamiento sustentable y los usos que determine el PDUCPC. Este último establece un uso de suelo Comercial-Turístico para el predio de interés.
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.	Se tiene previsto llevar a cabo actividades de reforestación con especies nativas en las áreas verdes jardinadas y áreas verdes naturales. Véanse los programas de reforestación y jardinería y de restauración propuestos.
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.	El proyecto se trata de un centro comercial turístico, por lo cual el presente criterio no le aplica.
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.	Una vez desarrollado el proyecto se podrá acceder a través de este hasta la zona federal. El libre paso por la zona federal no se impedirá.
URB-48	En las áreas de aprovechamiento proyectadas se debe mantener	El sitio del proyecto no presenta vegetación original ya que su origen

CLAVE	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN ESPECÍFICA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	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.	es totalmente artificial, producto de un relleno con material de banco; además, se encuentra altamente impactado debido a que en el pasado presentó un desarrollo que fue demolido. Sin embargo, en los bordes este y noroeste del terreno se ha desarrollado vegetación de manglar, la cual se incluye en el proyecto como un área verde natural, integrando así los individuos de flora nativa al proyecto, como elementos del paisaje.
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.	El sitio del proyecto no colinda con sitios de anidación de tortugas marinas, por lo cual no aplica el presente criterio.
URB-50	Las especies recomendadas para la reforestación de dunas son: plantas rastreras: *Ipomea pes-caprae*, *Sesuvium portulacastrum*, herbáceas: *Ageratum littorale*, *Erythalis fruticosa* y arbustos: *Tournefortia gnaphalodes*, *Suriana maritima* y *Coccoloba uvifera* y Palmas *Thrinax radiata*, *Coccothrinax readii*.	No aplica este criterio debido a que el sitio del proyecto no incluye 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: •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.	No aplica este criterio debido a que el sitio del proyecto no incluye duna costera
URB-52	En las playas de anidación de tortugas marinas se deben realizar las siguientes medidas precautorias:	No aplica este criterio debido a que el sitio del proyecto no se ubica en playas de anidación de tortugas marinas.

CLAVE	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN ESPECÍFICA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	• 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 movible 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: 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.	
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.	No aplica este criterio debido a que el sitio del proyecto no se ubica en duna costera.

CLAVE	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN ESPECÍFICA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
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.	No aplica este criterio debido a que el sitio del proyecto no se ubica en duna costera.
URB-55	La construcción de infraestructura permanente o temporal debe quedar fuera de las dunas pioneras (embrionarias).	No aplica este criterio debido a que el sitio del proyecto no se ubica en duna costera.
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.	No aplica este criterio debido a que el sitio del proyecto no se ubica en duna costera.
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.	No aplica este criterio debido a que el proyecto no pretende actividades referentes a restauración de playas.
URB-58	Se prohíbe la extracción de arena en predios ubicados sobre la franja litoral del municipio con cobertura de matorral costero.	El proyecto no incluye la extracción de arena.
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, los residuos vegetales de la poda de plantas se triturarán servirán abono para las áreas jardinadas del proyecto. Para este mismo propósito se utilizará el producto del corte de pasto.

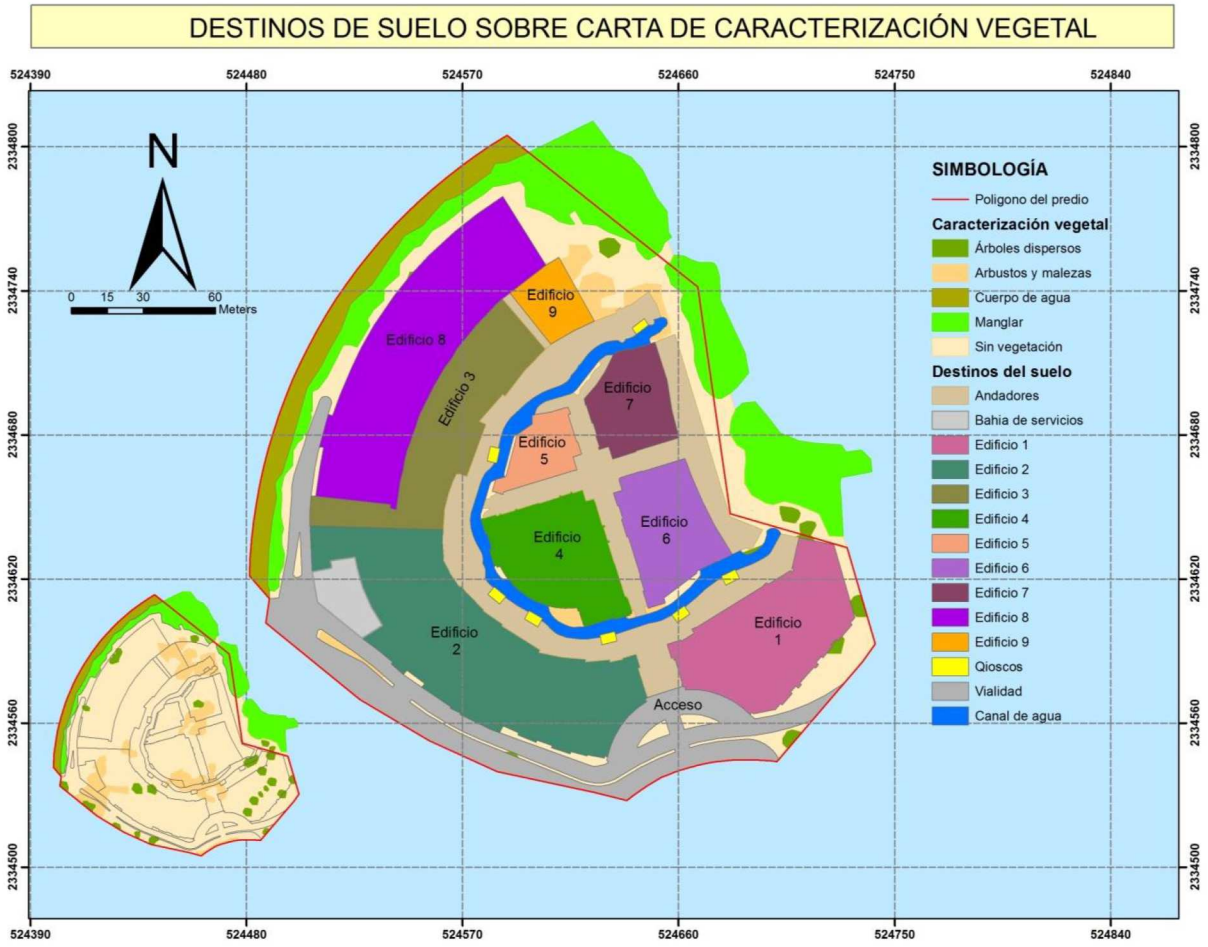


Figura 27. Sobreposición del proyecto sobre la carta de caracterización ambiental del predio en la que se muestra que las áreas de aprovechamiento se han establecido en las áreas sin vegetación aparente y afectada por usos previos.

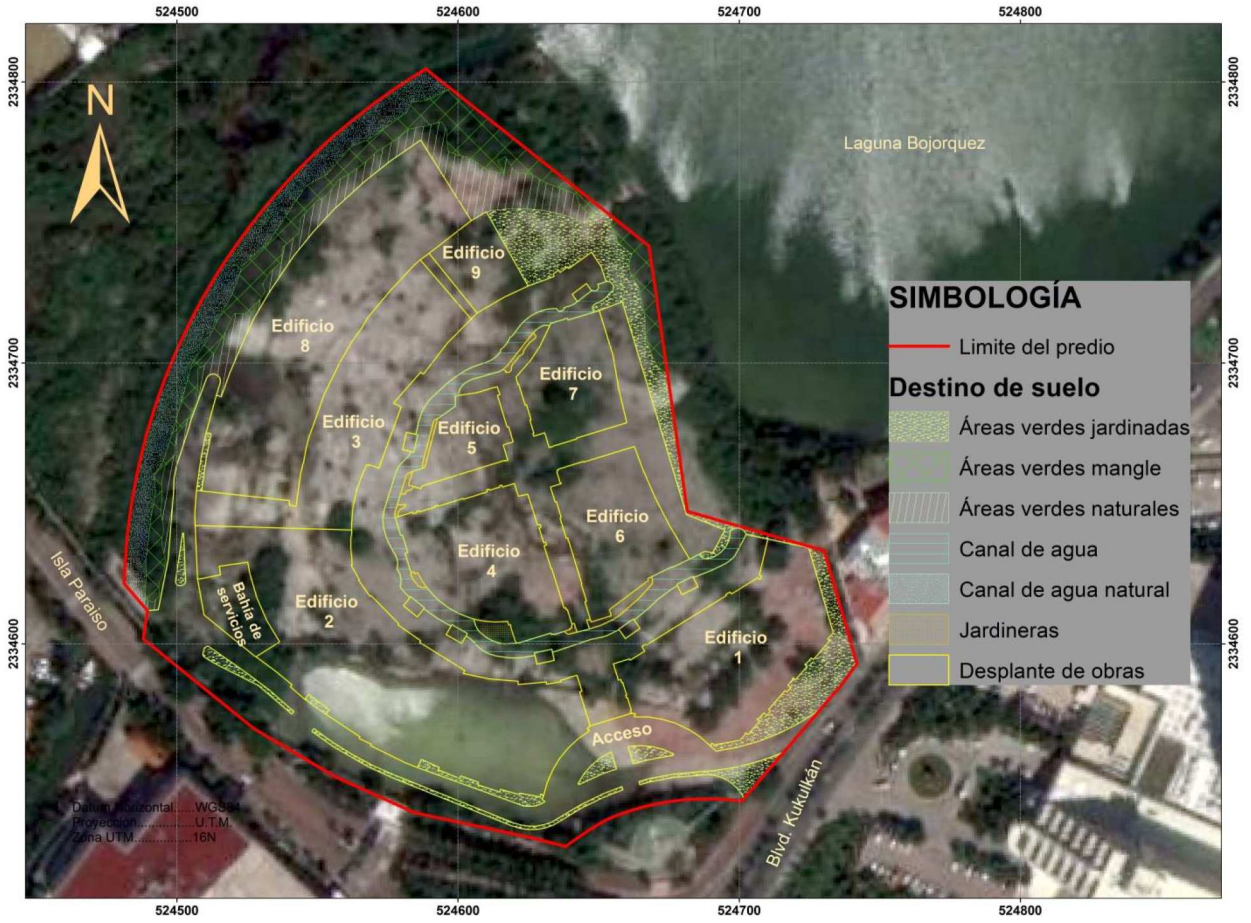


Figura 28. Sobreposición del proyecto sobre una imagen aérea reciente en la que se evidencia que el desplante proyectado es sobre área sin vegetación aparente y con afectaciones previas.

III.2.3 Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Cancún.

El Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Cancún 2014-2030 del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo (PDUCPC), el cual fue Publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el día 16 de octubre del 2014, establece para el sitio del proyecto un uso de suelo Comercial-Turístico (CT), como puede observarse en la Figura 29.

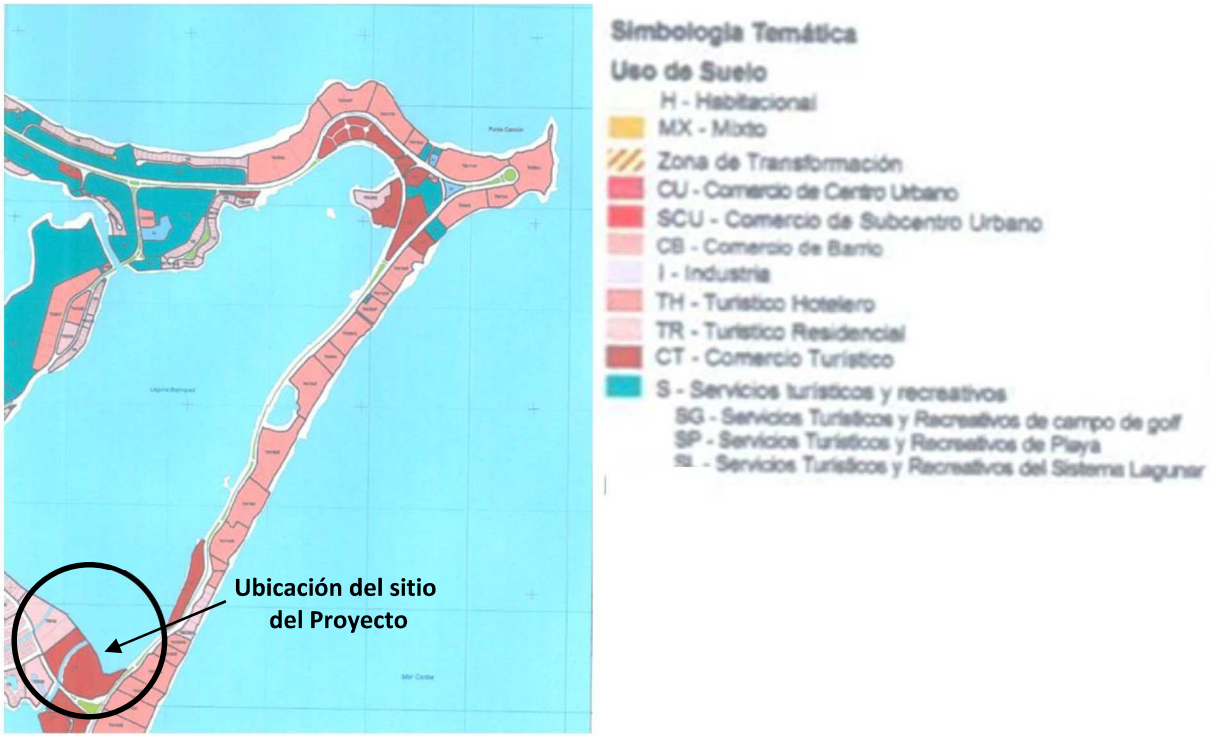


Figura 29. Uso del suelo del predio del proyecto de acuerdo con el Plan de Desarrollo Urbano Centro de Población Cancún, municipio de Benito Juárez.

A continuación, se presentan los parámetros urbanos que determinan la intensidad de construcción para el uso del suelo Comercial–Turística establecidos en el PDUCPC y se vinculan con los lineamientos de diseño que se pretenden ejecutar para el desarrollo del proyecto La Isla Cancún, a fin de evidenciar que el proyecto pretendido es congruente con lo establecido en este instrumento de política urbana.

Cuadro 13. Vinculación del proyecto La Isla Cancún con los parámetros de intensidad de construcción para la zona Comercial-Turística establecidos en el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Cancún.

CONCEPTO		NORMA	PROYECTO	CUMPLIMIENTO
Ocupación de suelo C.O.S.	Coeficiente %	60%	52.3%	SI
	m^2	26,891.14	23,443.00	SI
Uso de Suelo C.U.S.	Coeficiente %	1.5	1.43	SI
	m^2	67,227.84	64,162.00	SI

III.3. OTROS INSTRUMENTOS NORMATIVOS

III.3.1 Normas Oficiales Mexicanas

III.3.1.1. Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003

Esta norma oficial mexicana establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. De acuerdo con la Norma los humedales costeros son "*ecosistemas costeros de transición entre aguas*

continentales y marinas, cuya vegetación se caracteriza por ser halófita e hidrófita, estacional o permanente, y que dependen de la circulación continua del agua salobre y marina".

En este contexto, el Sistema Lagunar Nichupté es un humedal costero y dado que el predio de interés colinda -o forma parte, según el punto de vista- con éste, es aplicable esta Norma. Adicionalmente, aunque el predio de interés tiene su origen en un relleno artificial carente de vegetación, con el tiempo en su margen con el cuerpo lagunar Bojórquez ha desarrollado vegetación de manglar, misma que ocupa dentro del predio poco menos de 5% de superficie.

Por lo anterior, para el desarrollo del proyecto se ha determinado conservar íntegra la superficie ocupada por vegetación de manglar y el canal de agua artificial, utilizando la vegetación de manglar como elemento del paisaje del centro comercial. Así, ninguna de las actividades que se realizarán en el predio tendrá que ver con la extracción o uso de recursos vinculados al humedal costero, pero si con su preservación y conservación en condiciones naturales y con actividades de restauración, ya que derivado de los usos previos en el predio y el abandono existen impactos ambientales sobre este ecosistema que deben ser revertidos.

La Norma señala que en la evaluación de impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integralidad del manglar. El proyecto cumple con las especificaciones de la Norma, pero para sustentar lo anterior se presenta enseguida un análisis de la vinculación del proyecto con las especificaciones de esta Norma.

- **La integridad del flujo hidrológico del humedal costero**. El flujo hidrológico del humedal incluye los movimientos horizontales del agua determinados por la marea, los movimientos verticales determinados por las corrientes y los intercambios de agua entre las zonas secas y húmedas, que incluyen escorrentías superficiales e infiltración de agua a través del suelo. Con el desarrollo y operación del centro Comercial La Isla Cancún, no se afectará la integralidad del flujo hidrológico del manglar, ya que todas las obras tendrán lugar dentro del predio, sin modificar la línea de costa actual y no incluye dragados o rellenos que pudieran alterar la dinámica hidrológica de la Laguna Bojórquez, que es el cuerpo de agua más cercano al predio. Incluso se conservará en su estado actual el canal artificial que forma parte del predio y que está comunicado con la laguna. Las obras de cimentación proyectadas incluyen una serie de pilas o pilotes de concreto que no constituyen una barrera física, pues estarán localizados a 5 m de distancia entre sí, permitiendo el libre flujo intersticial del agua bajo el predio. Para asegurar la conservación de la capacidad de infiltración de agua en el predio, 40% de su superficie se conservará permeable. El borde del predio que colinda con el cuerpo de agua lagunar y en el que se desarrolla vegetación de manglar, se destinará a áreas verdes, por lo que no se interrumpirá la escorrentía superficial del predio, ni se compromete el contacto con el agua de la vegetación hidrófila.
- **La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental.** La zona de influencia en la plataforma del ecosistema costero se ubica en la porción oeste del sistema lagunar y forma parte del área natural protegida Manglares de Nichupté, por lo que su integridad está legalmente resguardada. A nivel del predio, para asegurar la integridad del ecosistema se preservará como área verde natural la vegetación de manglar establecida en el borde noroeste y este, permitiendo su continuidad con la Laguna Bojórquez.
- **Su productividad natural.** El desarrollo y la operación del centro comercial La Isla Cancún no afectarán la productividad natural del humedal, pues no se efectuarán descargas de aguas que puedan hacer variar la calidad o cantidad de los nutrientes que recibe la Laguna Bojórquez; además,

se mantendrá en condiciones naturales las áreas con cubierta vegetal de manglar, permitiendo su desarrollo y procesos naturales, sin llevar a cabo acciones de extracción de hojas, ramas o frutos.

- **La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas.** Aunque la Norma no establece la capacidad de carga natural del ecosistema, ni la forma de establecerla, se considera que no se afectará la capacidad de carga natural del ecosistema porque el proyecto propuesto es respetuoso de los parámetros y límites de aprovechamiento que establecen los instrumentos normativos que determinan el uso del suelo y la intensidad de uso en el sitio del proyecto (Programa de Ordenamiento Ecológico del Municipio Benito Juárez y Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Cancún). Adicionalmente, el desarrollo el proyecto no incidirá de manera directa en el número de turistas que llegan al Destino, puesto que no proyecta nuevos espacios de alojamiento.
- **Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje.** Al nivel del predio las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje, vinculadas con el humedal costero, se localizan en el borde este y noroeste de la propiedad, es decir, en la colindancia con la Laguna Bojórquez, mismas que serán resguardadas como áreas verdes naturales, manteniendo la vegetación de manglar, las escorrentías superficiales y la hidrología superficial del cuerpo de agua. Además, se proyectan acciones de restauración que mejorarán las condiciones actuales de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje.
- **La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales**. El desarrollo y la operación del centro comercial no afectará la integridad de las interacciones entre el manglar, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, porque tales interacciones, al nivel del predio, son minúsculas. Las interacciones funcionales entre los elementos del ecosistema se vinculan con el intercambio de materia y energía. En este sentido, se asevera que el desarrollo del proyecto no incrementará la cantidad de materia que entra o sale del ecosistema, ya que no extraerá o introducirá agua, suelo, plantas o animales de éste o hacia éste. El agua necesaria para la operación del inmueble proyectado se obtendrá de la red pública y las aguas negras y grises generadas se dispondrán a través de la red de drenaje municipal. Los residuos sólidos que se generen serán acopiados y almacenados dentro del predio y dispuestos a través de recolectores autorizados. No se realizará la pesca o caza de fauna silvestre y se conservará íntegra la superficie del predio ocupada con vegetación de manglar, por lo que la captación de carbono y la liberación de oxígeno se mantendrá tal cual.
- **Cambio de las características ecológicas.** En la actualidad, ejemplares de manglar han colonizado los bordes noroeste y este del predio y se extienden hasta el borde lagunar. Para resguardar las características ecológicas de estas secciones del predio, la promovente no incluye la realización de obras o actividades en estas áreas, al contrario, las proyecta como áreas verdes naturales.
- **Servicios ecológicos.** Al preservar en condiciones naturales el área con vegetación de manglar dentro del predio y al no alterar las condiciones ni características ecológicas en la que se distribuye este tipo de vegetación, se garantiza la conservación de los servicios ecológicos que prestan el humedal.
- **Ecológicos y eco fisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros)**. El desarrollo y operación del proyecto no incluye la realización de obras o actividades que modifiquen las características ecológicas o ecofisiológicas de la vegetación de manglar que se ha establecido en el borde noroeste y este del predio, por lo que no propiciará o dará lugar al cambio de éstas.

A continuación, se realiza la vinculación con los demás numerales de la Norma que imponen pautas para el desarrollo de proyectos o el aprovechamiento sustentable de los humedales costeros.

Cuadro 14. Vinculación de la construcción y operación del proyecto La Isla Cancún con la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003.

NUMERAL	CUMPLIMIENTO
4.1 Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.	No se pretende realizar ninguna de estas actividades. El canal de agua artificial existente en el predio se conservará sin modificar. El canal de agua artificial que se proyecta al interior del centro comercial no tendrá comunicación con el cuerpo de agua lagunar; ni interacción alguna, pues tendrá paredes y piso impermeables.
4.2 Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.	El proyecto incluye la construcción de un espejo de agua o canal artificial, pero no implica la remoción de mangle.
4.3 Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hidrológico.	El canal de agua artificial que se proyecta al interior del centro comercial no tendrá comunicación con el cuerpo de agua lagunar; ni interacción alguna, pues tendrá paredes y piso impermeables. Por tanto, no causará intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hidrológico. La construcción de este canal no causará la fragmentación del ecosistema, pues se proyecta al interior de la propiedad, en un área carente de vegetación de manglar.
4.4 El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.	No se pretende realizar ninguna de estas actividades.
4.5 Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.	No se proyecta la construcción de bordos. Los márgenes del predio con presencia de vegetación de manglar serán mantenidos en condiciones naturales, sin bloquear el flujo natural del agua.
4.6 Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento	Previo al inicio de los trabajos se levantará un tapial que limite el acceso hacia las zonas con vegetación de manglar. Durante el desarrollo y construcción del proyecto se ejecutarán estrategias de manejo de residuos sólidos para evitar la contaminación en el área; asimismo, se contratará el servicio de sanitarios portátiles para evitar el fecalismo. Durante la operación y mantenimiento del proyecto no se provocará degradación del humedal por

NUMERAL	CUMPLIMIENTO
	contaminación o azolvamiento puesto que se contará con la infraestructura necesaria para la captación y disposición de las aguas residuales y residuos sólidos que se generen en las actividades propias del centro comercial. Asimismo, se realizarán frecuentemente acciones de vigilancia y, en su caso, limpieza y retiro de los posibles elementos contaminantes que lleguen a esta área –residuos sólidos principalmente-.
4.7 La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.	Al situarse el predio en una zona urbana que cuenta con servicios públicos, los suministros de agua potable y la captación y tratamiento de aguas negras, serán proveídos por un organismo público, en este caso, por AGUAKAN.
4.8 Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.	El proyecto incluye una red hidrosanitaria interna que descargará las aguas residuales a la red hidrosanitaria municipal, por lo que no se verterá ni descargará agua en el ecosistema. Las descargas pluviales pasarán previamente por un sistema de filtrado, por lo que tampoco se anticipa que puedan arrastrar contaminantes al sistema.
4.9 El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.	No aplica para la evaluación del proyecto de interés por que no se tiene intención alguna de verter aguas residuales a la unidad hidrológica del humedal.
4.10 La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.	No aplica para la evaluación del proyecto de interés por que no se tiene intención de realizar extracción subterránea de agua. El agua se abastecerá de la red pública.
4.11 Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.	El proyecto no incluye, en ninguna de sus etapas, la introducción de ejemplares o poblaciones de flora o fauna que se puedan tornar perjudiciales. En el predio se registró la presencia de pino de mar (*Casuarina equisetifolia*), la cual será erradicada pues se considera una especie invasora.

NUMERAL	CUMPLIMIENTO
4.12 Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.	El desarrollo del proyecto propuesto no implica la alteración del balance hídrico en el sistema y no alterará los aportes de agua al sistema o la mezcla de agua dulce en el humedal adyacente. No se extraerá agua del humedal y no se agregará mayor cantidad que la actualmente escurre hacia el sistema de manera natural.
4.13 En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.	El desarrollo del proyecto no requiere el trazo de ninguna vía de comunicación en o sobre la vegetación de manglar presente.
4.14 La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.	El desarrollo del proyecto no requiere el trazo de ninguna vía de comunicación paralela o colindante al manglar. No es posible dejar una franja de protección de 100 m entre la vegetación de manglar y las áreas de aprovechamiento propuestas, por lo que la promovente se acoge al criterio 4.43 de esta Norma, y solicita la exención correspondiente.
4.15 Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.	El desarrollo del proyecto no requiere la dotación de servicios a través de la vegetación de manglar.
4.16 Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.	El predio que se va a desarrollar no cumple con este criterio, pues es colindante con la Laguna Bojórquez y dentro del predio mismo se desarrolla vegetación de manglar, sin embargo, la promovente se acoge al criterio 4.43 de esta Norma, y solicita la exención correspondiente.
4.17 La obtención del material para construcción,	Los materiales que se requerirán para la

NUMERAL	CUMPLIMIENTO
se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen	construcción del proyecto se adquirirán de fuentes o bancos de extracción que cuenten con las debidas autorizaciones ambientales.
4.18 Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.	Pese a que en la Laguna Bojórquez se ha efectuado el dragado del 20% de su fondo y se han rellenado zonas para conformar áreas residenciales, centros comerciales y desarrollos turísticos, y que en el predio del proyecto se había efectuado un desarrollo el cual ha sido demolido, lo cual enmarca un ecosistema sumamente impactado, la promovente ha decidido mantener las áreas donde se presenta este tipo de vegetación, aprovechando únicamente las áreas que se han mantenido con afectación.
4.19 Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.	La operación y mantenimiento del centro comercial no implica la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado.
4.20 Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.	La construcción y operación del proyecto implica la generación de residuos sólidos, pero la disposición de estos se realizará a través de las instancias municipales correspondientes y recolectores de residuos autorizados por las instancias competentes.
4.21 Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.	El proyecto no es ni pretende la instalación de infraestructura acuícola.
4.22 No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de	El proyecto no pretende la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar.

NUMERAL	CUMPLIMIENTO
impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.	
4.23 En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.	El proyecto no incluye obras de canalización que impliquen la remoción de la vegetación de manglar.
4.24 Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.	El proyecto no es ni pretende la instalación de infraestructura acuícola.
4.25 La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.	El proyecto no es ni pretende la instalación de infraestructura acuícola.
4.26 Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.	El proyecto no incluye canales de llamada para extraer agua de la unidad hidrológica.
4.27 Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, sólo podrán ubicarse en salitrales naturales; los bordos no deberán exceder el límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema.	El proyecto no es ni incluye actividades extractivas relacionadas con la producción de sal.
4.28 La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de referencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo.	El proyecto se apega a los lineamientos establecidos en los instrumentos de planeación ambiental y urbano vigentes y no se realizará dentro del humedal costero, sino en un predio adyacente.
4.29 Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a acabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo.	El proyecto no incluye actividades de turismo náutico.
4.30 En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí.	El proyecto no incluye actividades de turismo náutico.

NUMERAL	CUMPLIMIENTO
4.31 El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras especies.	El proyecto no incluye actividades de turismo educativo, ecoturismo y de observación de aves; tampoco actividades que requieran la conformación de veredas o senderos.
4.32 Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 Km. de longitud de eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 Km. de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 Km. uno de otro.	El proyecto pretendido no implica la fragmentación del humedal costero.
4.33 La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.	La construcción del espejo de agua o canal artificial propuesto no tendrá lugar en un área con vegetación de manglar, ni propiciará la fragmentación del ecosistema. Se trata de una obra de 1.50 m de profundidad, sin comunicación con el cuerpo de agua existente o el subsuelo.
4.34 Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.	EL proyecto no incluye o implica actividades o acciones que puedan dar lugar a la compactación del sedimento en marismas o humedales costeros.
4.35 Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.	El diseño del proyecto incorpora las zonas con vegetación de manglar como áreas de conservación dentro del predio, en las cuales se garantiza la protección y conservación de los elementos bióticos y abióticos que las conforman y el mantenimiento de los servicios ambientales que prestan.
4.36 Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo.	El diseño del proyecto incorpora las zonas con vegetación de manglar como áreas de conservación dentro del predio, en las cuales se garantiza la protección y conservación de los elementos bióticos y abióticos que las conforman y el mantenimiento de los servicios ambientales que prestan. Se tienen previstas acciones de restauración para corregir las afectaciones observadas en las inmediaciones del predio.
4.37 Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos	El proyecto favorece y propicia la regeneración natural de la comunidad vegetal, ya que, aun siendo un área sumamente afectada por usos previos, incorpora en su diseño las áreas con

NUMERAL	CUMPLIMIENTO
hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.	vegetación natural como áreas de conservación.
4.38 Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.	La propuesta de restauración de las áreas con vegetación de manglar al interior del predio está sustentada en un programa anexo.
4.39 La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.	La propuesta de restauración de las áreas con vegetación de manglar al interior del predio está sustentada en un programa anexo.
4.40 Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.	No se tiene prevista la introducción de especies exóticas en las actividades de restauración.
4.41 La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.	Se estima que el monitoreo de las condiciones del manglar a restaurar durante tres años es suficiente.
4.42 Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.	Se incluye en este manifiesto un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros de interés para el proyecto.
4.43 La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente.	Las obras y actividades proyectadas no son contrarias a las prohibiciones establecidas en los numerales 4.4 y 4.22. Sin embargo, no se cumple con la limitación establecida en los numerales 4.14 4.16, por lo que se considera necesario el establecimiento de medidas de compensación en beneficio de los humedales, mismas que se indican en el Programa de Restauración adjunto a este manifiesto y que en síntesis incluyen las siguientes acciones: localización y delimitación del área a restaurar, limpieza del área, erradicación de especies exóticas, acondicionamiento del suelo, reforestación y monitoreo.

III.3.1.2. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010

Esta norma oficial mexicana establece el listado de especies nativas de México de flora y fauna silvestres, categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio. Es de observancia obligatoria para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo en el territorio nacional, establecidas por esta Norma. Y, dado que el promovente no pretende promover inclusión, exclusión o cambio de especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, esta Norma no es aplicable al proyecto en este sentido, sin embargo, es un referente para la aplicabilidad de algunos artículos de la Ley General del Equilibrio y la Protección al Ambiente, así como de la Ley General de Vida Silvestre.

Al interior del predio, se cuenta con ejemplares de flora incluidos en la Norma como son mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y mangle rojo (*Rhizophora mangle*), especies consideradas en la categoría "Amenazada". Entre la fauna presente en el predio no se registraron especies incluidas en la Norma. Por ello se han tomado medidas orientadas al cuidado de la flora y a garantizar que el desarrollo del proyecto La Isla Cancún no afecte las áreas con presencia de vegetación de manglar, ni las áreas colindantes que evidentemente corresponden a sus áreas naturales de distribución.

Entre las medidas adoptadas está la preservación de las áreas con vegetación de manglar que se incorporarán al proyecto como áreas verdes naturales; el uso de letreros indicativos que adviertan sobre la presencia de flora de interés legal e importancia ecológica; el uso de filtros (areneros) previos a la descarga de aguas pluviales hacia las áreas verdes del proyecto; una red hidrosanitaria interna conectada a la red pública que evitará la descarga de aguas negras o grises a las áreas naturales; y la implementación de infraestructura para el manejo de residuos sólidos.

III.3.2 Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas

Las Áreas Naturales Protegidas son las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas. Se crean mediante un decreto presidencial y las actividades que pueden llevarse a cabo en ellas se establecen de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, su Reglamento, el programa de manejo y los programas de ordenamiento ecológico. Están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, según categorías establecidas en la Ley.

Tras hacer la compulsa con las áreas administradas por la Región Península de Yucatán y Caribe Mexicano, se determina que el sitio donde se ejecutará el proyecto La Isla Cancún, no se encuentra dentro de ninguna Área Natural Protegida, lo cual se puede observar en la Figura 30.

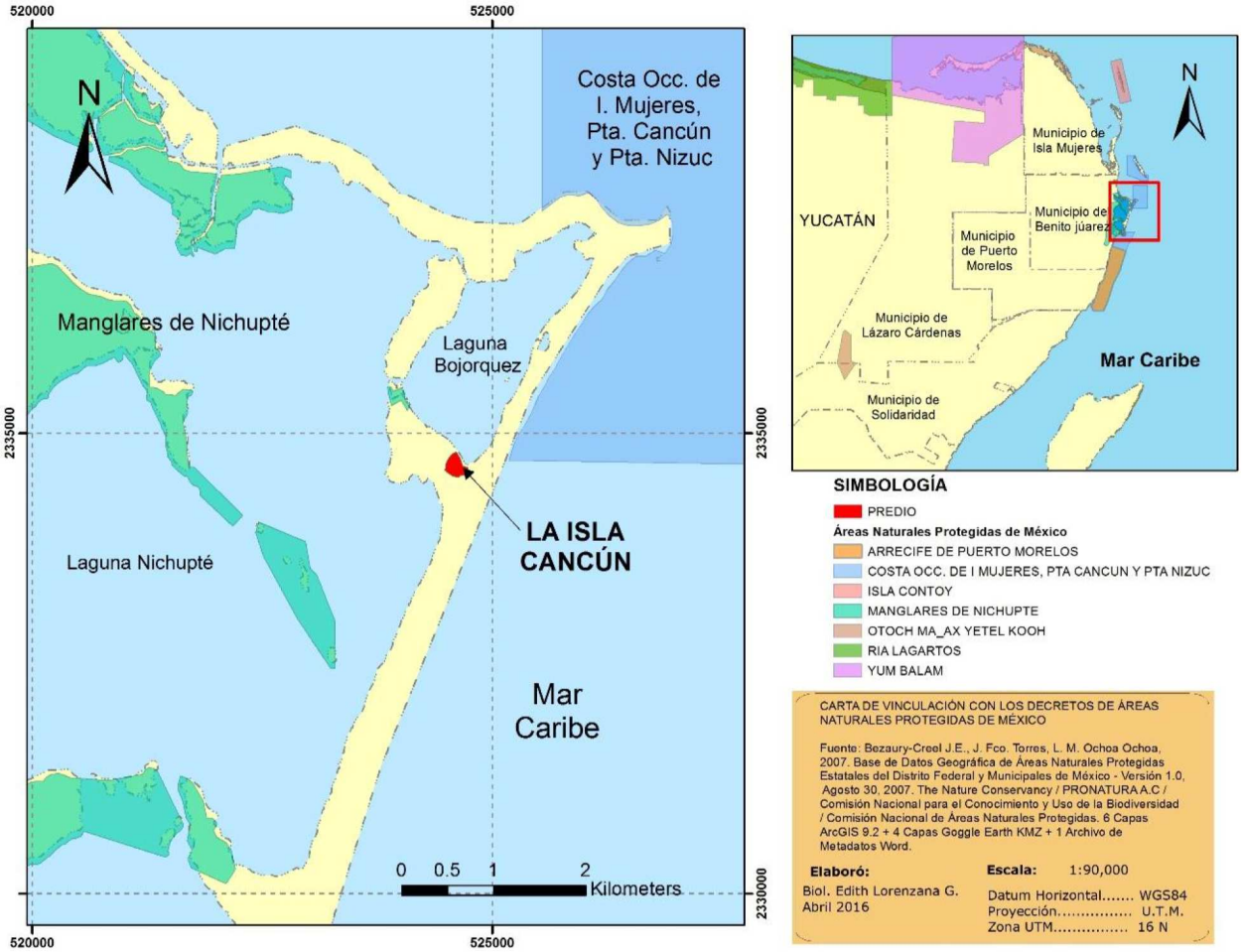


Figura 30. Carta de vinculación del sitio del proyecto con las Áreas Naturales Protegidas de México.

III.3.3 Regiones prioritarias para la conservación

Con el fin de optimizar los recursos financieros, institucionales y humanos en materia de conocimiento de la biodiversidad en México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) ha impulsado un programa de identificación de regiones prioritarias para la biodiversidad, considerando los ámbitos terrestre (regiones terrestres prioritarias), marino (regiones prioritarias marinas) y acuático epicontinental (regiones hidrológicas prioritarias), para los cuales, mediante sendos talleres de especialistas, se definieron las áreas de mayor relevancia en cuanto a la riqueza de especies, presencia de organismos endémicos y áreas con un mayor nivel de integridad ecológica, así como aquéllas con mayores posibilidades de conservación en función a aspectos sociales, económicos y ecológicos. Con este marco de planeación regional, se espera orientar los esfuerzos de investigación que optimicen el conocimiento de la biodiversidad en México.

El Proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

La CONABIO instrumentó el Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México con el apoyo de la agencia The David and Lucile Packard Foundation (PACKARD), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF por sus siglas en inglés). Respecto a las RMP señala que la vastedad de los ecosistemas marinos es una de las principales razones por las que su conocimiento e información son, frecuentemente, escasos y fragmentados. Sin embargo, la intrincada dependencia del hombre de los recursos y la conciencia de que estos recursos están siendo fuertemente impactados por las mismas actividades humanas, ha planteado la necesidad de incrementar el conocimiento sobre el medio marino, a todos los niveles, para emprender acciones que conlleven a su mantenimiento, conservación, recuperación o restauración.

En mayo de 1998, la CONABIO inició el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.

Para las regiones prioritarias identificadas se elaboraron mapas del territorio nacional de las áreas prioritarias consensuadas por su biodiversidad, uso de recursos, carencia de información y potencial para la conservación, así como una ficha técnica de cada área con información de tipo biológico y físico, problemática y sugerencias identificadas para su estudio, conservación y manejo. Aprovechando estas cartas se vinculó el predio con dichas áreas encontrando que éste se traslapa con la Región Hidrológica Prioritaria No. 105 denominada Corredor Cancún-Tulum y la región Marina prioritaria denominada Pta. Maroma -Nizuc, pero no coincide con alguna región terrestre prioritaria.

III.3.3.1. Región Hidrológica Prioritaria

El sitio del proyecto forma parte de la región hidrológica prioritaria número 105 denominada Corredor Cancún-Tulum (Figura 31), la cual tiene una extensión de 1,715 km^2. Sus recursos hídricos principales son las lagunas de Chacmuchuch y Nichupté, cenotes, estuarios y humedales (lénticos), así como aguas subterráneas (lóticos).

La problemática que enfrenta esta región es la modificación del entorno por perturbación por complejos turísticos, obras de ingeniería para corredores turísticos, deforestación, modificación de la vegetación (tala de manglar) y de barreras naturales, relleno de áreas inundables y formación de canales. También se ha identificado la contaminación por aguas residuales y desechos sólidos y uso de recursos de manera no sustentable como la pesca ilegal en la laguna de Chacmuchuch y plantaciones de coco *Cocos nucifera*.

Por las características del proyecto, cuyo diseño es acorde con los lineamientos ambientales establecidos en los instrumentos de planeación ambiental y urbana aplicables; y que el diseño del proyecto La Isla Cancún incorpora la conservación de la superficie del terreno con vegetación de manglar, garantizando la conservación de los patrones de escurrimiento y flujo hidrológico del humedal adyacente, pese a que características actuales del terreno manifiestan un al alto impacto debido al desarrollo previo de un proyecto y su posterior demolición, se considera que el desarrollo del proyecto no generará impactos significativos que pudieren llegar a afectar esta Región Hidrológica Prioritaria.

Las recomendaciones dadas para la conservación de esta región son las siguientes. Se necesita restaurar la vegetación, frenar la contaminación de acuíferos y dar tratamiento a las aguas residuales. El proyecto

La Isla Cancún, es congruente con estas recomendaciones toda vez que contará con los servicios de agua potable y drenaje sanitario municipales, aunado a lo anterior conservará hasta 8.5% de la superficie del terreno con cobertura vegetal en condiciones naturales.

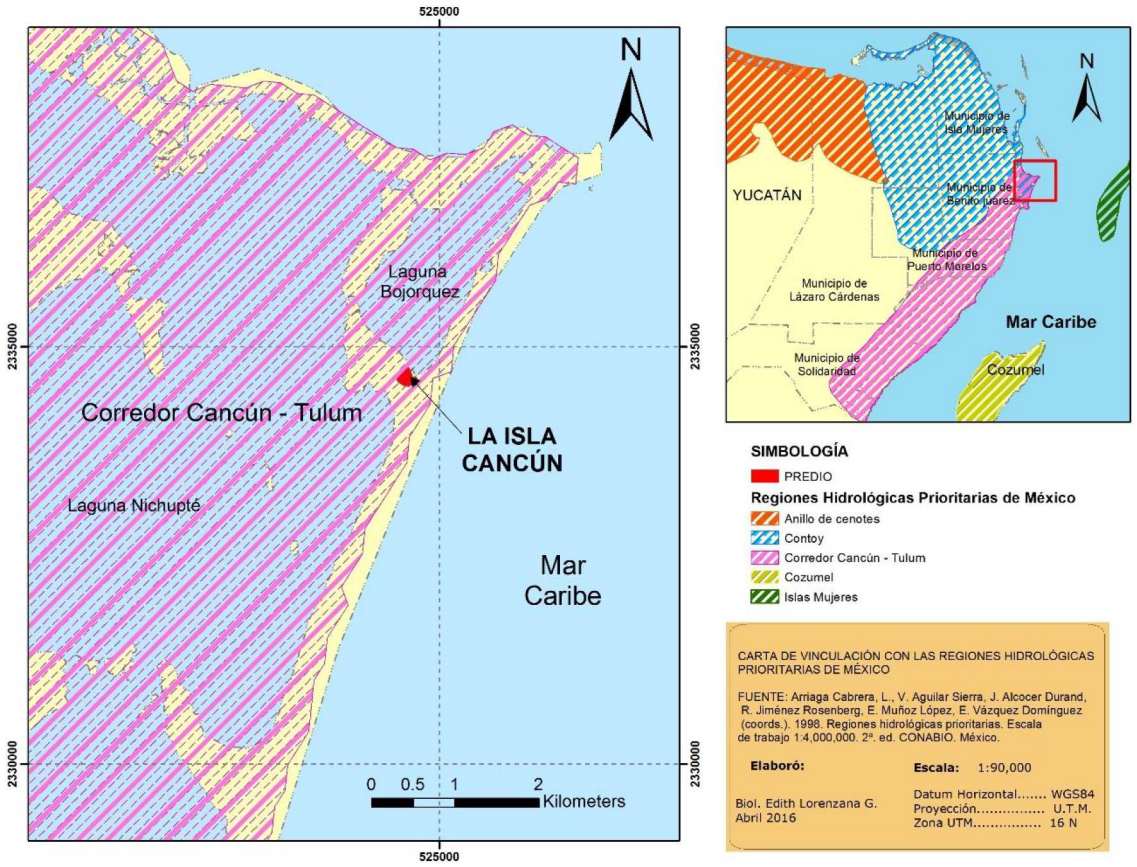


Figura 31. Vinculación del sitio del proyecto con las Regiones Hidrológicas Prioritarias de México.

III.3.3.2. Regiones Marinas Prioritarias

El proyecto se localiza en la región marina prioritaria número 63 denominada Punta Maroma Nizuc (Figura 32), la cual ocupa una superficie de 1,005 km^2. Esta región está compuesta por arrecifes, lagunas, playas, dunas costeras y estuarios. La problemática que enfrenta esta región es la modificación del entorno por la tala de manglar, relleno de áreas inundables (perdida 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 deforestación (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 Chacmuchuch; campamentos irregulares en el área continental del Municipio de Isla Mujeres.

Por el diseño del proyecto, no se pretende efectuar el relleno de áreas inundables, tampoco se contempla eliminar la vegetación de mangle existente al interior del predio, si bien una de las problemáticas es el impacto humano por el centro de población Cancún y desarrollos turísticos, y el proyecto corresponde a un centro comercial, se considera que éste no generará impactos mayores que pudieren llegar a afectar esta Región Marina Prioritaria, ya que se trata de un predio que en la actualidad

ya se encuentra fuertemente impactado por el previo desarrollo del inmueble México Mágico, además de ser congruente con los instrumentos de planeación ambiental y urbano vigentes.

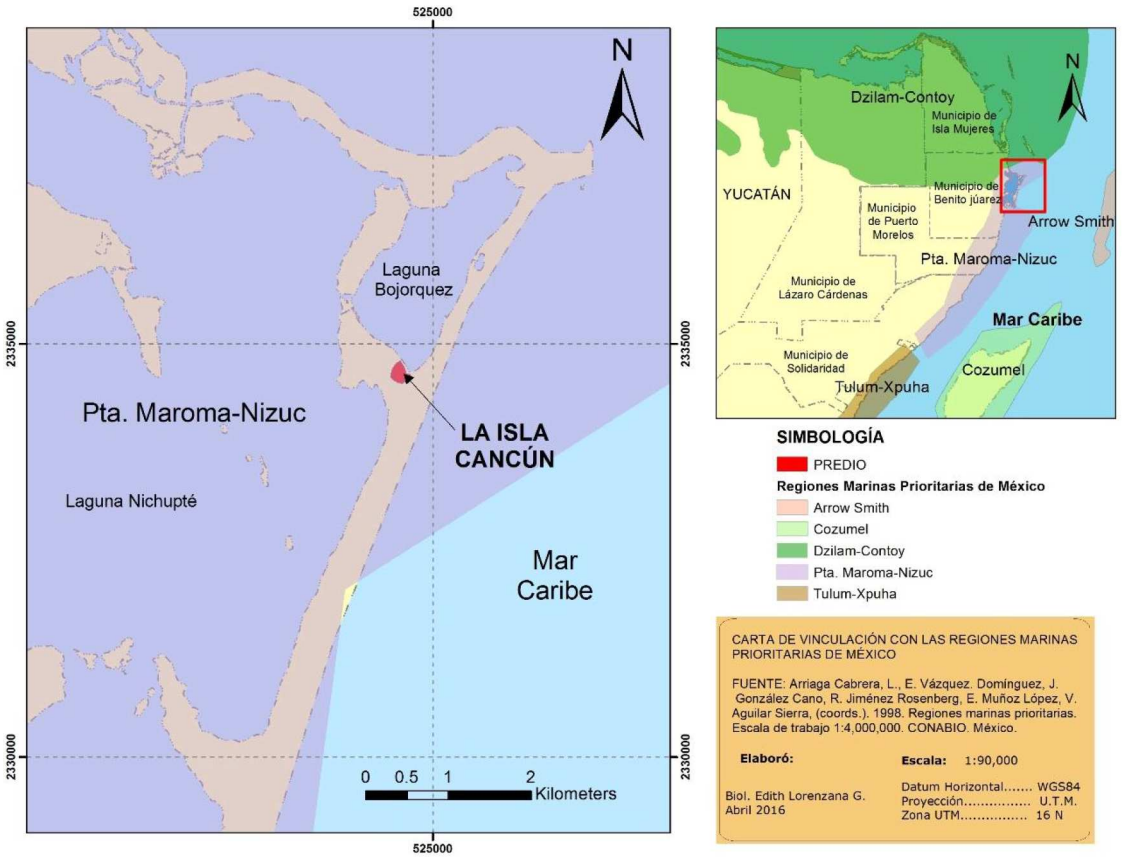


Figura 32. Carta de vinculación del sitio del proyecto con las Regiones Marinas Prioritarias de México.

III.3.3.3. Área de importancia para la conservación de las aves

El programa de las áreas de importancia para la conservación de las aves (AICAS) surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves. Cada área o AICA contiene una descripción técnica que incluye descripción biótica y abiótica, un listado avifaunístico que incluye las especies registradas en la zona, su abundancia (en forma de categorías) y su estacionalidad en el área. El predio de interés no se traslapa con alguna de las AICA's identificadas para la Península de Yucatán como se ve en la Figura 33.

III.3.3.4. Sitios RAMSAR

La Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional, llamada la Convención de Ramsar, es un tratado intergubernamental que sirve de marco para la acción nacional y la cooperación internacional en pro de la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos. La misión de la Convención es "la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo" (Official site of the secretariat for the Convention on Wetlands).

El Convenio de Ramsar, o Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitats de Aves Acuáticas, fue firmado en la ciudad de Ramsar, Irán, el 2 de febrero de 1971 y entró en vigor en 1975. En diciembre de 2000 contaba con 123 Partes Contratantes (Estados miembros) en todo el mundo (ProDiversitas). México se adhiere a la Convención a partir del 4 de noviembre de 1986 al incluir a la Reserva de la Biosfera Ría Lagartos como humedal de importancia internacional. En febrero de 2008, existían 158 partes contratantes, dando un total de 1,720 sitios designados, cubriendo un área de 159 millones de hectáreas. México, por su parte, cuenta con 112 sitios Ramsar en una superficie de ocho millones de hectáreas (CONANP).

En Quintana Roo, de acuerdo con la cobertura 2012 disponible, existen 12 sitios incorporados (claves 1320, 1323, 1329, 1332, 1343, 1351, 1353, 1360, 1364, 1449, más dos sitios sin clave), sin embargo, ninguno de ellos se establece sobre el área de estudio por lo que no son relevantes para el proyecto La Isla Cancún (Figura 33).

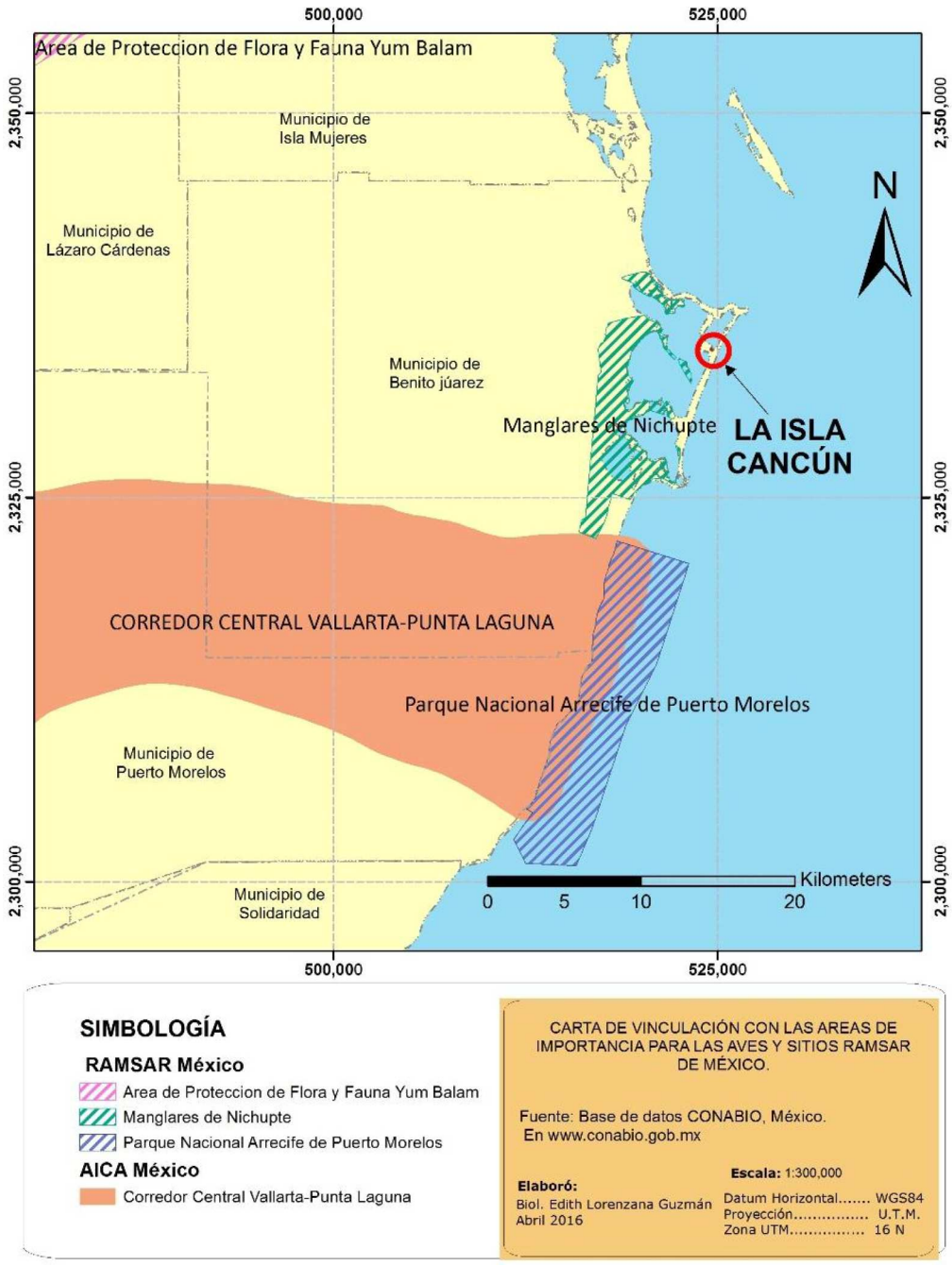


Figura 33. Vinculación del sitio del proyecto con las Áreas de Importancia para la conservación de las Aves y los sitios RAMSAR de México.

III.4. ANÁLISIS JURÍDICO AMBIENTAL

Debido a que el predio de interés se ubica en una zona costera su aprovechamiento está sujeto, tal como lo establece la LGEEPA, a autorización previa en materia de impacto ambiental, mediante la cual se demuestre que las obras y actividades pretendidas no darán lugar a impacto ambiental significativo y que se ajusten a los lineamientos y límites de aprovechamiento que establecen los instrumentos de política ambiental y urbana aplicables.

El predio del proyecto de interés se asienta en la UGA 21, la cual establece una política ambiental de "Aprovechamiento Sustentable", y los usos que establece el PDUCPC, ya que esta unidad corresponde a una zona urbana que forma parte del Centro de Población Cancún. Este instrumento urbano establece que el predio cuenta con un uso de suelo Comercial-Turístico (CT) con un coeficiente de ocupación del suelo (COS) de 60% y un coeficiente de uso del suelo (CUS) máximo de 3 y mínimo de 1. Y, dado que el proyecto La Isla Cancún tendrá un COS DE 52.3% y un CUS de 1.43, está dentro de los límites permitidos por el instrumento de planeación aplicable.

El proyecto La Isla Cancún se ajusta cabalmente a los criterios ecológicos generales y específicos que indica el POELMBJ para la UGA 21, por tanto, al estar el proyecto encuadrado en éstos puede afirmarse categóricamente que se trata de un proyecto sustentable.

Al interior del predio se desarrolla vegetación natural que se clasificó como vegetación forestal, correspondiendo al tipo vegetación de manglar según la clasificación de INEGI, aunque las cartas de uso del suelo y vegetación de este instituto no las registren, pues indican que el predio corresponde a una zona urbana, sin vegetación aparente. Aunque la vegetación registrada en el predio es forestal, el desarrollo del proyecto no incluye, en ninguna de sus etapas, la remoción total o parcial de ésta, por lo tanto, no se requiere el cambio de uso del suelo en terrenos forestal al que aluden la LGEEPA y la LGDFS. Sin embargo, como la vegetación presente en el predio incluye especies enlistadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, todas en la categoría "Amenazada", se requieren medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales para asegurar su continuidad, las cuales se han considerado.

Asimismo, al encontrarse especies de manglar aplica la LGVS y la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003. Al vincular el proyecto con esta normatividad, se detectó que su desarrollo incumple con los lineamientos 4.14 y 4.16, por lo que haciendo valer el principio de excepción que indica el criterio 4.43 de la misma Norma, se incorpora al proyecto una propuesta de medidas de compensación en beneficio de los humedales.

El predio de interés no se ubica al interior de algún área natural protegida, ni forma parte de alguna de las regiones terrestres prioritarias, AICA's o Sitio Ramsar; sin embargo, está dentro de la poligonal definida para la región hidrológica prioritaria número 105 y la de la región marina prioritaria número 63. Al revisar la problemática asociada con estas regiones prioritarias se advierte que el proyecto no contribuirá a incrementarla pues incluye adecuadas y suficientes medidas de prevención y mitigación de impactos.

En suma, las actividades y obras propuestas en el proyecto La Isla Cancún no contravienen lo establecido en la LGEEPA, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables; la obra o actividad propuesta no puede propiciar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción y no afectará negativamente a alguna de dichas especies. Además, no existe falsedad en la información proporcionada respecto de los impactos ambientales de la obra o actividad.

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

IV.1. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

Considerando que el municipio de Benito Juárez cuenta con un Ordenamiento Ecológico Local que subdivide el territorio en unidades de gestión ambiental y que, de acuerdo con el artículo 3, fracción XXVII del Reglamento de la LGEEPA en materia de ordenamiento ecológico, la unidad de gestión ambiental es la unidad mínima del territorio a la que se asignan determinados lineamientos y estrategias ecológicas, se delimitó el sistema ambiental a partir de los límites geográficos de la unidad de gestión ambiental que contiene al predio de interés en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, que lo ubica en la unidad de gestión ambiental 21 (UGA 21), denominada Zona Urbana de Cancún; así como de la inmediata adyacente establecida en este instrumento que es la UGA 25, denominada Sistema Lagunar Nichupté, por considerarla parte del área de influencia del proyecto.

Esta región espacial, conformada por las UGA 21 y 25 (Figura 34), incluye la totalidad de la superficie del predio y por tanto la totalidad de la superficie de aprovechamiento que se requiere para el desarrollo del proyecto. Incluye también la posible área de influencia del proyecto al considerar el cuerpo de agua lagunar. En esta región, dada la magnitud de las obras y actividades que se proyectan, tendría lugar la totalidad de los impactos ambientales potenciales identificados derivados de la construcción de las obras proyectadas y la operación del centro comercial. Además, dentro de esta región tiene lugar el desplazamiento de la fauna registrada en el predio e incluye las áreas de dispersión de semilla de la flora nativa; además, incluye las áreas en las que tienen lugar los procesos ecológicos asociados a la vegetación de manglar registrada en el borde del predio y sus inmediaciones. Dentro de este espacio ocurrirá también la generación y disposición de residuos sólidos, y la generación y tratamiento de las aguas residuales. Incluye también la zona económica desde la cual se moverá la mayoría de los visitantes del centro comercial y las rutas de distribución de los productos e insumos de los cuales se abastecerá.

La superficie así definida es de 38,979.75 hectáreas. En el Cuadro 15 se presenta el desglose de la superficie expresada hectáreas, así como el porcentaje de ocupación de cada una de las condiciones de la vegetación y los usos de suelo prevalecientes en este Sistema Ambiental, de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Benito Juárez. La zona urbana ocupa la mayor parte del sistema ambiental con 27.25%, seguida de la vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia en recuperación con 24.80% y vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia con 13.45%.

Por otra parte, el área de influencia directa o inmediata del proyecto se acotó a una superficie bastante menor, que además del predio incluye el cuerpo de agua de la Laguna Bojórquez, las zonas residenciales Isla Dorada y Pok-Ta-Pok, la zona comercial La Isla y la zona turística hotelera establecida en Punta Cancún, desde el kilómetro 8 al 13 del Boulevard Kukulcan, ya que es la zona que bordea el cuerpo de agua de la Laguna Bojórquez y que corresponde al inmediato adyacente al predio de interés.

Esta área de influencia es, desde cualquier punto de vista, una zona urbana y, salvo el cuerpo de agua de la Laguna Bojórquez y algunas secciones en sus bordes, carece de elementos naturales del ecosistema original, ya que la zona ha sido objeto de profundas transformaciones para permitir el desarrollo turístico de Cancún, mismas que se remontan a los años 70’s y que son achacadas directamente a

INFRATUR o FONATUR ya que formaron parte del plan maestro de desarrollo del Destino Cancún y de su infraestructura.

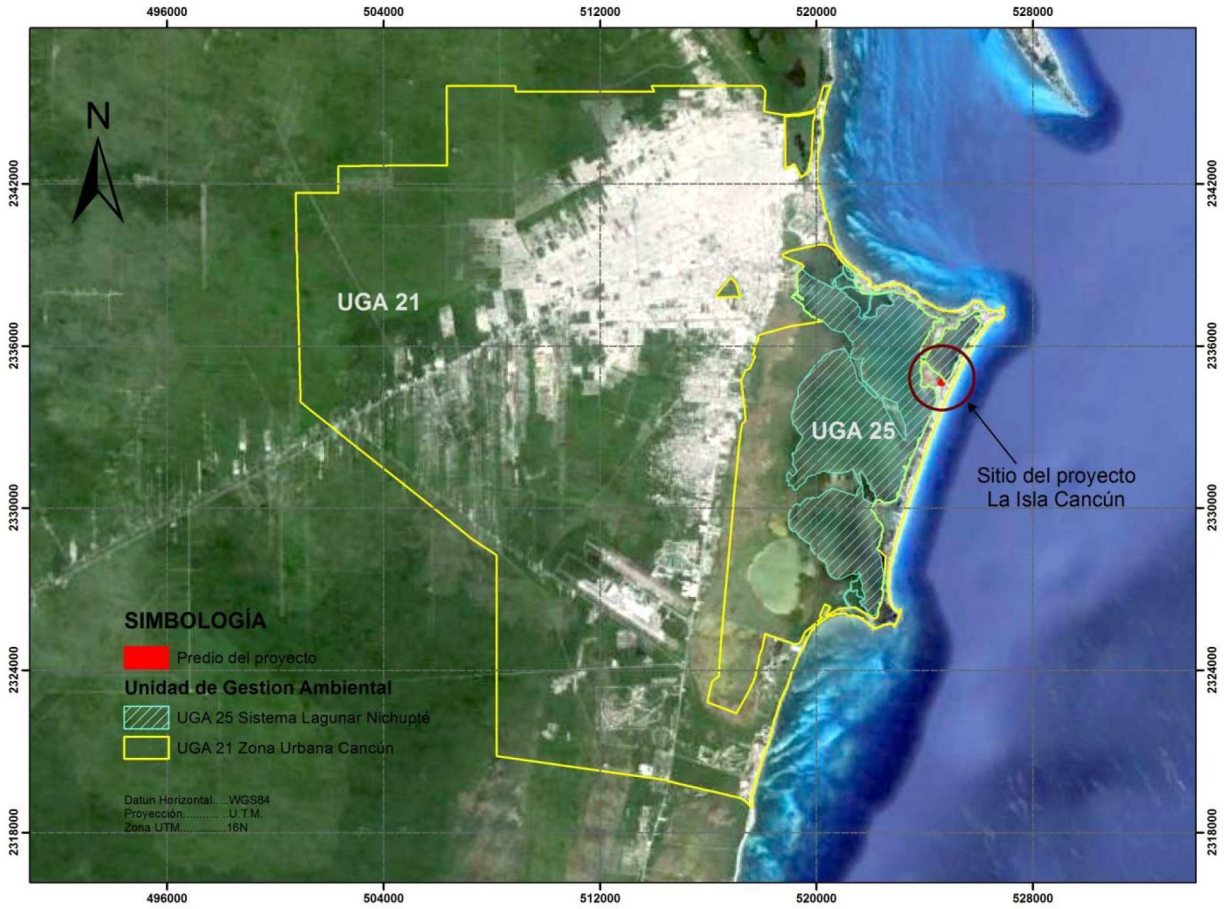


Figura 34. Delimitación del sistema ambiental y del área de influencia para el análisis del contexto ambiental del proyecto, correspondiente a las UGA 21 y 25 establecidas en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Benito Juárez.

Cuadro 15. Superficie y porcentaje de ocupación de las condiciones que prevalecen en el sistema ambiental, según el Programa de Ordenamiento Ecológico del Municipio Benito Juárez.

CLAVE	CONDICIONES DE LA VEGETACIÓN	HECTAREAS	%
ZU	Zona Urbana	10,622.48	27.25%
VS2	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia en recuperación	9,666.56	24.80%
VSa	Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Mediana Subperennifolia	5,241.10	13.45%
VSA	Vegetación secundaria arbórea de Selva Mediana Subperennifolia en buen estado	2,647.59	6.79%
SV	Sin Vegetación Aparente	2,302.20	5.91%
AH	Asentamiento Humano	2,108.27	5.41%
Ma	Manglar	1,047.61	2.69%
SBS	Selva Baja Subcaducifolia	693	1.78%

CLAVE	CONDICIONES DE LA VEGETACIÓN	HECTAREAS	%
GR	Mangle Chaparro y graminoides	363.87	0.93%
CA	Cuerpo de Agua	4174.21	10.71%
TU	Tular	76.68	0.20%
MT	Matorral Costero	36.18	0.09%
	TOTAL	**38,979.75**	100.00%

IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL: MEDIO ABIÓTICO

IV.2.1 Clima

El sistema ambiental definido está localizado en el Trópico de Cáncer, por debajo de los 23° de latitud norte, en la zona térmica denominada Zona Tropical Norte. Debido al mayor calentamiento que ocurre en el ecuador por la incidencia de los rayos solares, la superficie donde se localiza tiene elevada temperatura y baja presión atmosférica.

Dentro del sistema ambiental definido, de acuerdo con la clasificación climática de Köppen modificada por García en 1981, se presenta el subtipo climático cálido subhúmedo Aw0(x'), siendo este el más seco dentro de la clasificación. Presenta lluvias en verano y una precipitación media anual de 1,012.87 mm. La media anual de su temperatura es de 26.6 grados centígrados con cambios poco relevantes entre el mes más cálido y el más frío, siendo esta variación menor a 5 grados centígrados, por lo que es isotermal, es decir una temperatura constante tomando en cuenta los cambios en tiempo y espacio.

El sistema ambiental presenta un régimen climático del tipo cálido subhúmedo, con influencia de factores locales como son la constante brisa marina y la elevada humedad atmosférica, por su colindancia con las aguas del Mar Caribe, así como por la reducida elevación sobre el nivel del mar y la ausencia de prominencias orográficas, que pudieran detener las corrientes de aire húmedo. El balance de escurrimiento medio anual es de 0 a 20 mm mientras que el déficit por evapotranspiración para la zona es de 600 a 700 mm anuales.

De acuerdo con las normales climatológicas proporcionadas por el Servicio Meteorológico Nacional en la Estación Cancún 00023155 para los años 1981-2010, las temperaturas medias normales más bajas se registraron entre los meses de diciembre a enero (24.1 °C) y la más alta en agosto (29.7 °C), por lo que la oscilación térmica es de 5.6°C. De acuerdo con la misma fuente, la temperatura máxima mensual promedio registrada para la zona fue de 37.6, para el mes de agosto 2004, en tanto que la temperatura mínima mensual promedio se registró en enero de 2003 con 17.6°C.

En cuanto a la precipitación pluvial, la normal anual reportada por el Servicio Meteorológico Nacional para el período 1981-2010 es de 1,300 mm/año. El año de mayor precipitación fue 2005, en él se registraron 2,001.50 mm de lluvia; mientras que el 2007 presentó la menor cantidad con 938.20 mm de precipitación pluvial. De acuerdo con los datos, la mayor precipitación mensual ocurre generalmente en el mes de octubre, la cual tiene un promedio de 282.2 mm de lluvia mensual; mientras que abril es el mes que presenta la menor precipitación mensual promedio, con un registro de 29.2 mm. En este período, la precipitación máxima registrada en 24 horas ocurrió en el mes de octubre de 2005 y fue de 1,188.8 mm. Véase la gráfica ombrotérmica en la Figura 36.

La cantidad de evapotranspiración real media anual es similar a la precipitación y varía en igual sentido, de Norte Noroeste a Sur Sureste, pues va de 800 a 1,200 mm; por el contrario, la variación del déficit de

agua se comporta en sentido inverso, va de 200 a 800 mm de Sur Sureste a Norte Noroeste, abarcando once meses en el extremo Norte hasta poco más de tres meses en la zona con mayor precipitación.

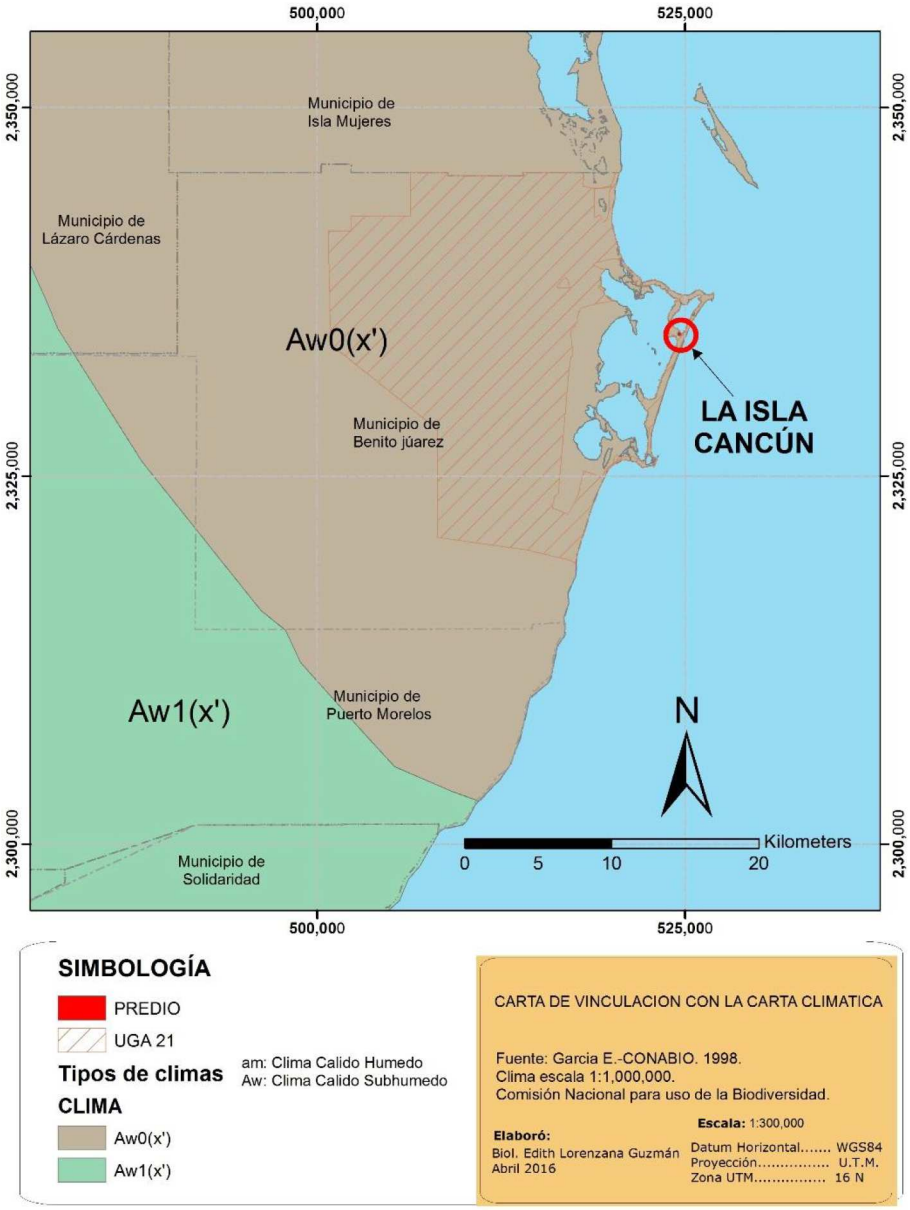


Figura 35. Carta de vinculación del Sistema Ambiental que involucra el sitio del proyecto y la carta climática, donde se observa que el clima presente corresponde a Aw0(x').

Los huracanes son frecuentes durante la última parte del verano y el comienzo del otoño (agosto-octubre e incluso noviembre). Cuando se generan estas perturbaciones atmosféricas afectan a las costas de Quintana Roo. Los fuertes vientos, el oleaje generado por los mismos y las ondas de tormenta que elevan considerablemente el nivel del mar causan con regularidad efectos destructivos en los ecosistemas costeros. Los vientos generados por estos fenómenos suelen alcanzar velocidades superiores a 120 nudos (222 km/h). En el Cuadro 16 se presentan algunos datos importantes de los huracanes que se han presentado en la región en los últimos 25 años y que han ocasionado alguna afectación en la costa del Estado de Quintana Roo.

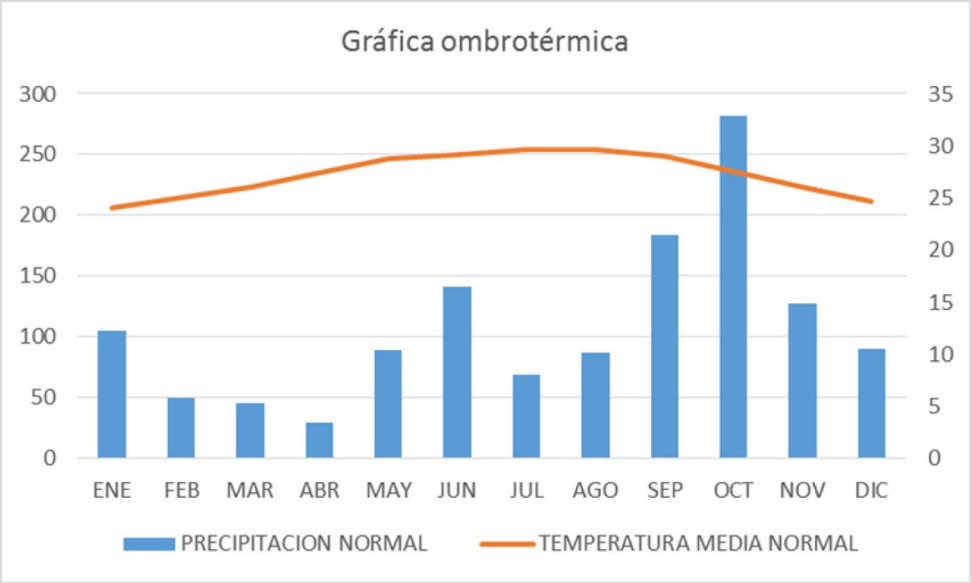


Figura 36. Gráfica ombrotérmica elaborada a partir de las normales climatológicas proporcionadas por el Servicio de Meteorológico Nacional en la Estación Cancún 23155 para los años 1981-2010.

Cuadro 16. Principales huracanes registrados en Quintana Roo de 1988 al 2011 que han tenido injerencia en el sistema ambiental.

Nombre	Categoría	Afectación	Fecha		Velocidad máx. Vientos (Km/h)
			Año	Mes	
Rina	TT	Norte de Quintana Roo	2011	Octubre	120
Paula	H1	Norte de Quintana Roo	2010	Noviembre	160
Ida	H2	Norte de Quintana Roo	2009	Noviembre	160
Dean	H5	Península de Yucatán, Veracruz, Estado de México.	2007	Agosto	280
Emily	H4	Quintana Roo, Yucatán, Tamaulipas, Nuevo León, Coahuila.	2005	Julio	250
Wilma	H4	Norte de Quintana Roo	2005	Octubre	275
Iván	H5	Quintana Roo, Yucatán	2004	Septiembre	270
Claudette	H1	Quintana Roo, Yucatán	2003	Julio	140
Isidore	H3	Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco	2002	Septiembre	205
Chantal	TT	Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco	2001	Agosto	115
Mitch	H5	Centroamérica, Península de Yucatán	1998	Noviembre	250
Roxanne	H3	Campeche, Quintana Roo, Tabasco	1995	Octubre	160
Gilberto	H5	Península de Yucatán, Tamaulipas, Monterrey.	1988	Septiembre	296

IV.2.2 Geología y geomorfología

La península de Yucatán se formó por sedimentación calcárea, encontrándose en un principio cubierta por un mar de poca profundidad, que fue emergiendo poco a poco, unos centímetros cada siglo, adquiriendo una forma de relieve plana, con escasa elevación sobre el nivel del mar y una ligera inclinación general de sus pendientes y de sus leves contrastes topográficos; llegando a conformar parte de la provincia fisiográfica conocida como Península de Yucatán, que en el estado está dividida en tres subprovincias: 63 Carso y Lomeríos de Campeche, 62 Carso Yucateco y 64 Costa Baja de Quintana Roo.

La totalidad del sistema ambiental está inmerso en la subprovincia 62 Carso Yucateco, misma que ocupa las porciones centro y norte del estado, está formada en una losa calcárea cuya topografía se caracteriza por la presencia de carsticidad, ligera pendiente descendente hacia el oriente y hacia el norte hasta el nivel del mar; con un relieve ondulado en el que se alternan crestas y depresiones; conforma elevaciones máximas de 22 m en su parte suroeste. Dada la solubilidad de las rocas, son frecuentes las dolinas y depresiones en donde se acumulan arcillas de descalcificación, muestran en términos generales una superficie rocosa con ligeras ondulaciones y carecen en casi toda su extensión de un sistema de drenaje superficial.

En su porción litoral son frecuentes las salientes rocosas, caletas, pequeños escarpes, cordones, espolones, así como, lagunas pantanosas intercomunicadas al mar por canales o bocas y extensas zonas de inundación con abundante concentración de manglar. Por otra parte, Cozumel presenta un relieve casi plano en su mayor parte y las islas Contoy y Mujeres son consideradas como zonas de lomeríos bajos.

En el sistema ambiental definido, la sección más continental forma parte de la unidad Terciario Superior, Ts(cz), unidad en la que quedan comprendidas las rocas calcáreas de la formación Carrillo Puerto, asignada al Mioceno Superior-Plioceno, formada por calizas microcristalizadas y de diferentes texturas: biomicritina, biospapita, ooespatita, oolítica o biocalcarenita, de facies de plataforma somera y color café claro, amarillo, rojo y blanco. Su estratificación no es claramente observable, aunque aparentemente es de estratos medianos y gruesos, de echado casi horizontal; está constituida por una calcirrudita fosilífera de aproximadamente un metro de espesor que contiene abundantes fragmentos de corales, equinodermos, pelecípodos y gasterópodos, además de foraminíferos, entre ellos *Pyogo* sp., *Texturiella aff*., *T. augusta* y *Planulina* sp., algas como *Lithophyllum* sp., gasterópodos y corales, minerales como calcita diseminada, trazas de yeso y argonito; también se encuentran calizas compactas con Peneroplidae de género *Archaiais*, considerado como fósil índice de esta formación y calizas arcillosas que al alterarse producen arcillas rojas lateríticas.

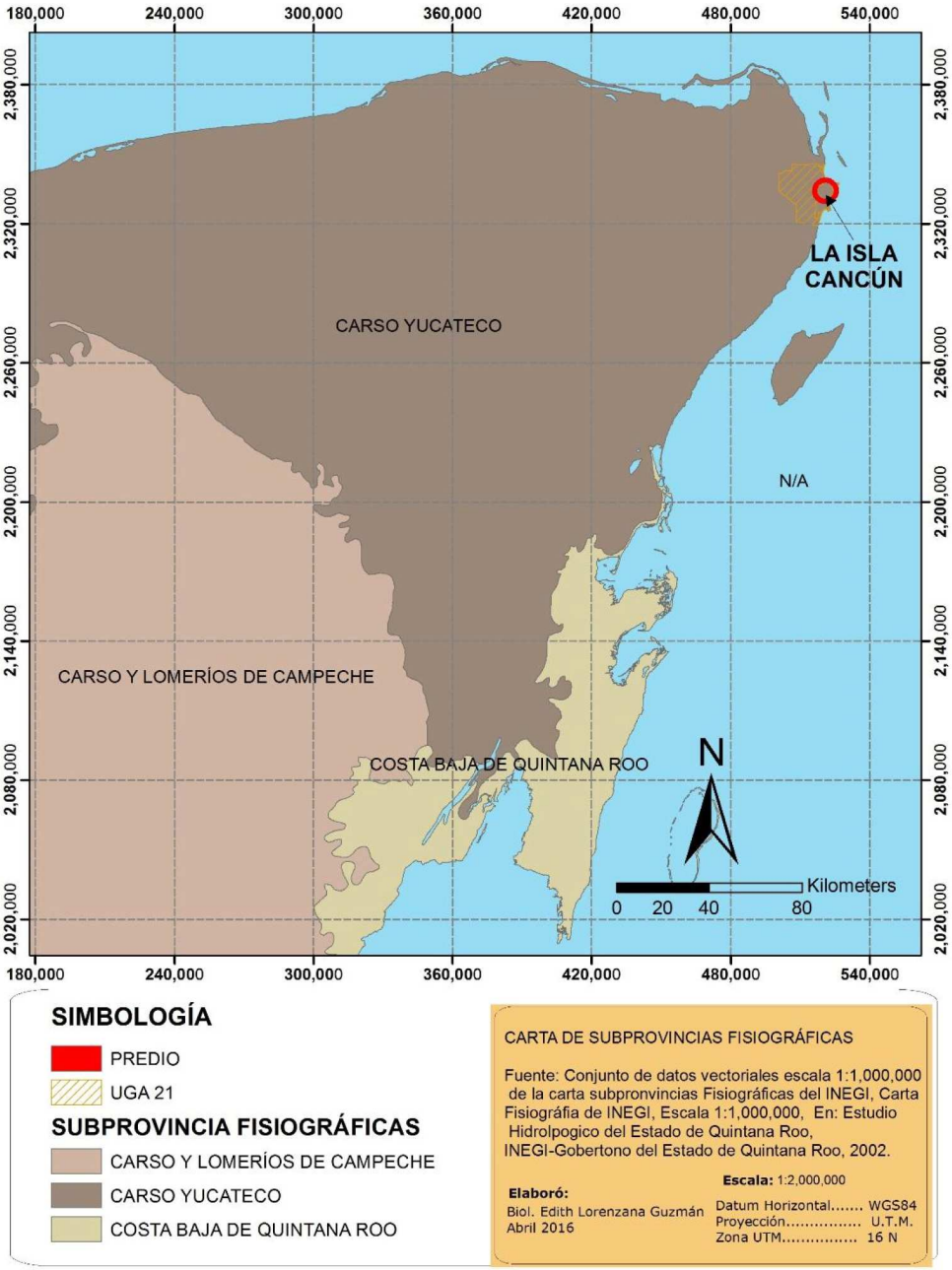


Figura 37. Se puede apreciar que sistema ambiental definido para el sitio del proyecto se localiza en el Subprovincia fisiográfica número 62 denominada Carso Yucateco.

A lo largo de la costa, como se aprecia en el detalle de la Figura 38, se despliega la unidad Tpl(cz), del Plioceno, que parece corresponder a la parte superior de la formación Carrillo Puerto. La parte inferior de lo expuesto está formada por un cuerpo masivo coquinífero, poco compacto, cubierto por calizas laminares con estratificación cruzada que presenta dos buzamientos diferentes con ángulos distintos de inclinación. Estas calizas de texturas ooespatíticas, bioespatíticas y bioesparrudíticas, están formadas por fragmentos de conchas de pelecípodos y gasterópodos y por algunos restos de corales y esponjas. La parte superior de esta unidad está conformada por calizas de textura ooespatita, bioespatita y biomicrita, dispuesta en capas delgadas y medianas de color blanco, con un echado horizontal. Contienen foraminíferos de los géneros *Archaias* sp. y *Globigerinoides aff*., *G. trilobus*, algas verdes,

dacycladáceas del género *Halimeda*, gasterópodos de varias especies, pelecípodos, ostrácodos, hexacorales e icnofósiles. El ambiente de depósito es de plataforma de aguas poco profundas.

Los sedimentos Litoral Q(li), están representados por los depósitos litorales de arena fina a gruesa constituidas principalmente por fragmentos, espículas de equinodermos, moluscos, ostrácodos, briozoarios y esponjas, además de miembros de microforaminíferos bentónicos y planctónicos, en algunos sitios se tienen coquinas mal consolidadas del mismo ambiente. Estos sedimentos están bien clasificados y en algunos lugares tienen además acumulaciones de grava y bloques de corales, así como restos completos de moluscos. Se encuentran formando una franja angosta y plana, ligeramente inclinada, asociada a las dunas o suavemente ondulada; cubren parcialmente a calizas del Terciario Superior o a las eolianíticas del Pleistoceno.

En el sitio del proyecto originalmente los sedimentos fueron de tipo Lacustre Q(la), que corresponden a una acumulación de material calcáreo arcilloso, limoso o arenoso en lagunas someras abiertas o restringidas, formadas en la zona litoral las primeras o en pequeñas cuendas endorreicas con inundación temporal. En condiciones normales se caracterizan por presentar islotes con abundante vegetación.

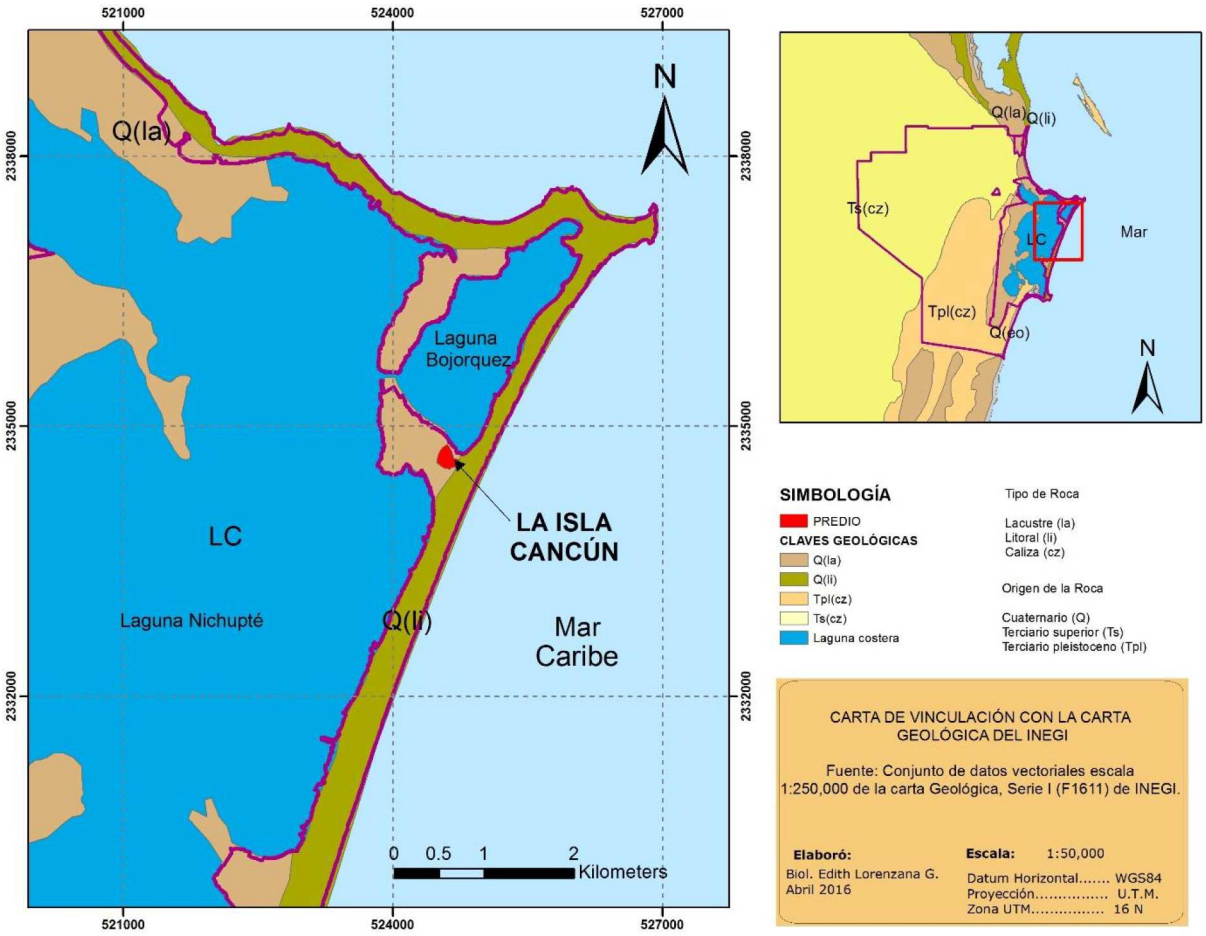


Figura 38. Tipos de unidades geológicas presentes en el Sistema Ambiental definido para el proyecto.

Los sedimentos Eólicos Q(eo), están integrados por eolianitas pleistocénicas cementadas que forman cantiles en el Mar Caribe; presentan ubicaciones que corresponden a moldes de raíces, formando montículos de poca altitud paralelos a la línea de costa. Su textura es de oospatitas con los núcleos de los

oolitos constituidos por fragmentos de moluscos, microforaminíferos bentónicos o planctónicos, por placas de algas en cloroficias o coralináceas o pelets. En esta clasificación se incluyen también los depósitos eólicos recientes sin cementar conformados por arena mediana bien clasificada, formada por fragmentos de moluscos, corales, equinodermos y foraminíferos esencialmente.

En el sistema ambiental regional definido para el proyecto se observa que tanto la roca caliza del Terciario Superior, como la roca de Terciario Plioceno son las más representativas, ocupando toda la sección norte y sur. La zona hotelera de Cancún presenta rocas sedimentarias del Cuaternario, de origen litoral, mientras que en las inmediaciones de la Laguna Nichupté se ubican sedimentos del Cuaternario de origen lacustre. En la sección sureste hay una pequeña franja costera que presenta sedimentos del Cuaternario de origen eólico y que se extiende hasta Punta Nizuc. Las rocas calizas, gracias a su gran permeabilidad, favorecen la formación del acuífero y tienen importancia por su vulnerabilidad a la contaminación.

IV.2.3 Edafología

La descripción edafológica se elaboró con base en la carta edafológica escala 1 a 250,000 de INEGI, la cual indica la distribución geográfica de los suelos, clasificados de acuerdo con las descripciones de unidades FAO/UNESCO 1968, modificadas por DETENAL en 1970. Así mismo, se tomaron en cuenta las descripciones incluidas en el Estudio Hidrológico del Estado de Quintana Roo (INEGI, 2002).

La Cuenca Quintana Roo, que incluye el sistema ambiental definido, presenta en general suelos poco profundos y en asociaciones de dos o más tipos, donde predominan los litosoles y las rendzinas. Desde el punto de vista edáfico la Cuenca se distingue por la predominancia de los suelos someros y pedregosos, de colores que van del rojo al negro, pasando por diversas tonalidades de café. Asimismo, estos suelos muestran, en común, un abundante contenido de fragmentos de roca de 10 y 15 cm de diámetro, tanto en la superficie como en el interior de su perfil, además de que regularmente se ve acompañada de grandes y repetidos afloramientos de la típica coraza calcárea yucateca. Es común hallarlos en pequeñas asociaciones de dos o más tipos de suelos, los que corresponden casi exactamente a la combinación de topoformas que configuran el relieve de cada lugar.

En el sistema ambiental definido están presentes los suelos Litosol, Rendzina, Regosol, Gleysol y Solonchak que se encuentran interactuando y formando mezclas con predominancia de alguno de ellos. El tipo Litosol con Rendzina de clase textural media (I+E/2) es el predominante y ocupa la sección más continental, mientras que en la vecindad de la costa están presentes los tipos Rendzina con Litosol de clase textural fina y fase Lítica (E+I/3/L); Solonchak con Gleysol mólico de clase textural media (Zo+Gm/2); Solonchak con Regosol calcárico de clase textural gruesa (Zo+Rc/1), Litosol con Regosol calcárico y Rendzina de clase textural media (I+Rc+E/2) y Regosol calcárico con Litosol y Rendzina de clase textural gruesa y fase Lítica (Rc+I+E/1/L).

En el sitio del proyecto originalmente se encontraba el tipo de suelo Regosol calcárico con Litosol y Rendzina de clase textural gruesa y fase Lítica (Rc+I+E/1/L). El Regosol calcárico es un tipo de suelo que manifiesta poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí, es un suelo rico en cal. En general son claros o pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen. Muchas veces están asociados a litosoles y con afloramientos de roca o tepetate. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad.

Actualmente el predio presenta un relleno de sascab dominado por materiales calizos y no se aprecia suelo nativo en su superficie.

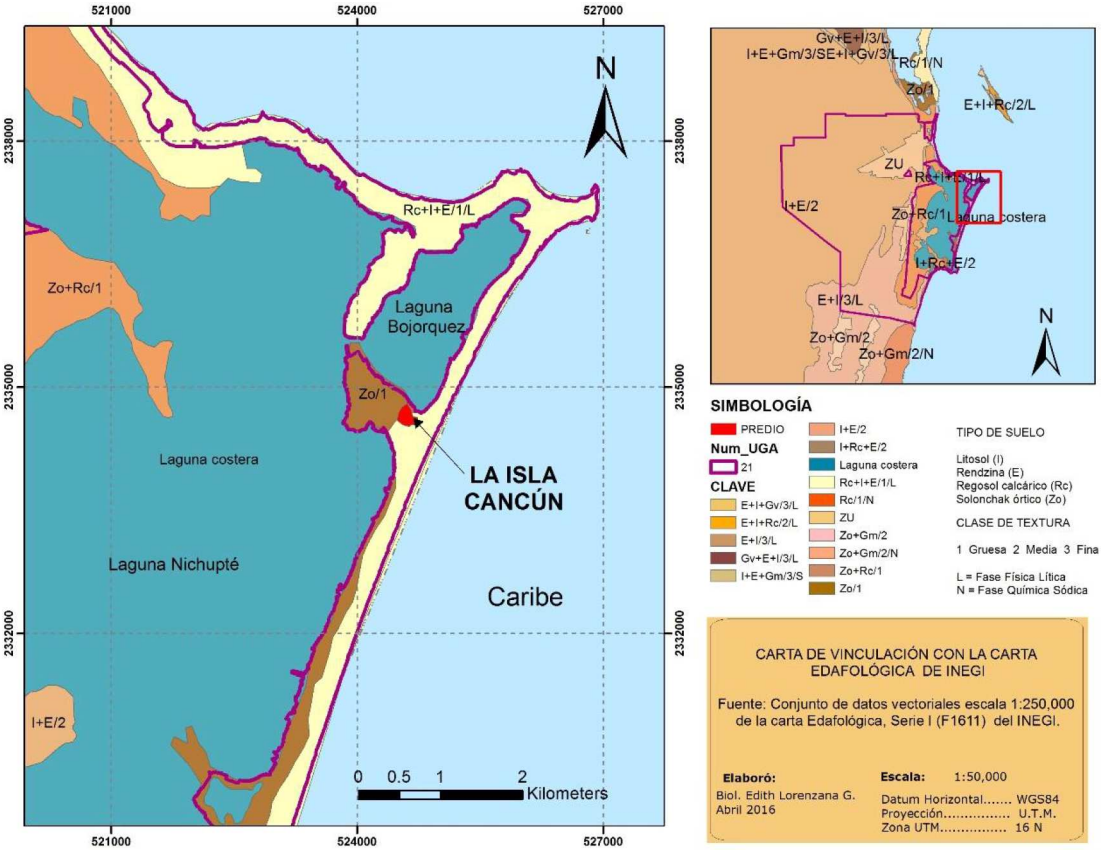


Figura 39. Carta edafológica. En el Sistema Ambiental el suelo más representativo es el I+E/2; sin embargo, en el sitio del proyecto originalmente se tuvo la presencia de suelo tipo Rc+I+E/1/L.

IV.2.4 Hidrología superficial y subterránea

IV.2.4.1. Hidrología superficial[5]

De acuerdo con la clasificación hidrológica de la Comisión Nacional del Agua, el sistema ambiental delimitado se encuentra enclavado en la Región Hidrológica No. 32 (Yucatán Norte). En esta zona, no se encuentran escurrimientos superficiales de importancia y los que existen son de régimen transitorio, bajo caudal, muy corto recorrido y desembocan a depresiones topográficas.

El sistema ambiental forma parte de la Cuenca 32A Quintana Roo, que ocupa 31% de la superficie estatal incluyendo las islas Cozumel, Mujeres y Contoy; recibe una precipitación anual que va desde 800 mm en el norte a más de 1,500 al sureste de la cuenca, presentando un rango de escurrimiento de 0 a 5% que abarca prácticamente toda la porción continental, excepto las franjas costeras que tienen de 5 a 10% o 10 a 20% debido a la presencia de arcillas y limos. En esta cuenca no existen corrientes superficiales, así como tampoco cuerpos de agua de gran importancia.

[5] Gobierno del Estado de Quintana Roo - INEGI, 2002. Estudio Hidrológico del Estado de Quintana Roo. México. 79 p.

En el sistema ambiental definido carece de escurrimientos superficiales de importancia, pues el coeficiente de escurrimiento es, en la mayor parte del sistema ambiental, de 0 a 5%; sin embargo, hacia la costa, en dirección este-oeste, se presenta un coeficiente de escurrimiento de 10 a 20%. El cuerpo de agua superficial más importante es la Laguna Nichupté, seguida de otras que también forman parte del Sistema Lagunar Nichupté, siendo la Laguna Bojórquez la más próxima al predio de interés.

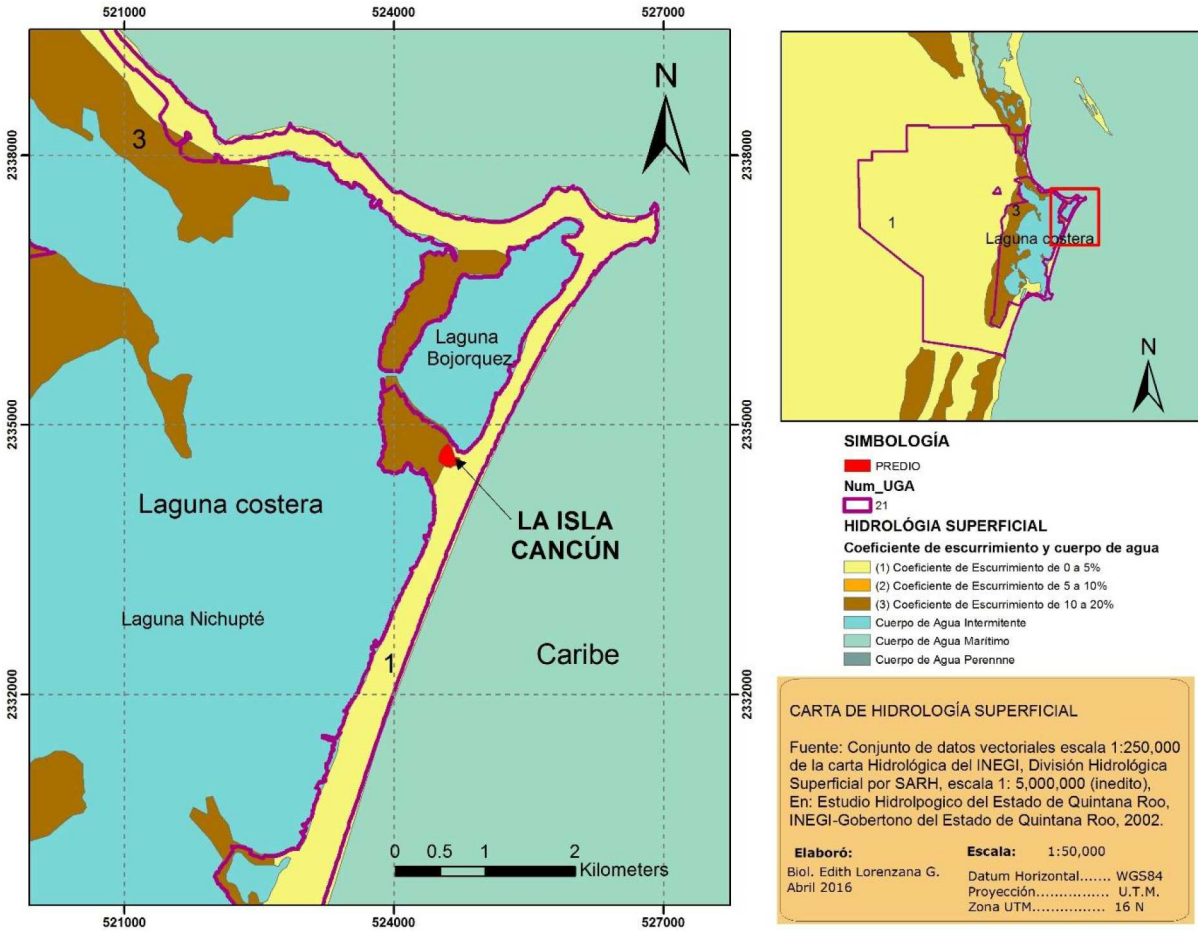


Figura 40. Carta hidrológica de aguas superficiales. El coeficiente de escurrimiento en el Sistema Ambiental se encuentra está determinado de los 0 a 5% y de los 10 a 20%.

El Sistema Lagunar de Nichupté, es un complejo lagunar costero compuesto propiamente por la Laguna Nichupté siendo la más grande en extensión, y por cuatro lagunas periféricas; la Laguna de Bojórquez situada en la parte noreste del Sistema, otra en el extremo noreste denominada Río Inglés, y dos lagunas pequeñas Somosaya o del Amor situada en la parte oeste la cual contiene “cenotes” sumergidos que aportan agua dulce al Sistema y la Laguna La Caleta ubicada al extremo sureste.

La laguna de Bojórquez, representa el 4.9% de la superficie total del Sistema Lagunar Nichupté, se comunica con el complejo lagunar a través de dos canales, el Canal Norte y el Canal Sur. Las aguas de la Laguna de Bojórquez son prácticamente marinas, con gradientes de salinidad de 25 a 35 ppm. Los aportes subterráneos de agua dulce producen ciertas áreas salobres, sin embargo, su influencia no alcanza a modificar la salinidad de la Laguna. Los sedimentos son arenosos cubiertos por manchones de pasto marino constituido por *Thalassia testudinum* y sus márgenes se encuentran cubiertos por manglar.

El clima predominante es cálido subhúmedo en donde el régimen de lluvias marca el patrón climático. El periodo de "secas" se presenta de marzo a mayo; en verano, las lluvias se presentan en los meses de junio a octubre con una precipitación media anual de 1,381.3 mm, una evaporación potencial de 1593 mm y una evapotranspiración de 892 mm, con temperaturas oscilantes entre los 20 y 29°C. Los fenómenos extremos como nortes aparecen de noviembre a febrero y la temporada de huracanes y tormentas tropicales va de agosto a septiembre.

La Laguna de Bojórquez, así como todo el Sistema Lagunar de Nichupté pertenece a la subprovincia Carso Yucateco la cual se distribuye a lo largo de la costa del Estado, desde Isla Mujeres hasta Tulum, para posteriormente internarse hasta Carrillo Puerto y José María Morelos.

Las cuencas de la Península de Yucatán presentan una topografía cárstica y prácticamente carecen de corrientes superficiales. El agua se infiltra a través del suelo poroso o mediante sumideros, lo que origina un solo manto subterráneo de movimiento lento, es decir, el acuífero de Yucatán.

Los suelos presentes en el Sistema Lagunar Nichupté derivan de las rocas calizas del terciario y cuaternario, por el aporte deluvio-aluvial de sedimentos terrígenos y por el depósito de arenas biogénicas y materia orgánica que provienen de la vegetación de hidrófilas. Lo anterior determina un mosaico edáfico conformado por los siguientes tipos de suelo: litosol (l), regosol (R), rendzina (E) y solonchak (Z).

En la Laguna de Bojórquez se presentan dos tipos de subunidades de suelos, el regosol calcárico y el regosol calcárico con asociación con el suelo rendzina, diferenciados a partir de sus propiedades, estructura y origen, ya que son perfiles jóvenes y muy poco desarrollados.

Dentro de la regionalización que establece la Comisión Nacional del Agua, la Laguna de Bojórquez se encuentra dentro de la Región XII (Península de Yucatán), subregión 32 (Yucatán Norte).

El acuífero de Yucatán es la principal fuente de agua para todos los usos y también el principal cuerpo receptor de la precipitación que se infiltra y de las aguas residuales. Su velocidad de flujo aproximada es de 40 m/h.

El equilibrio hidrológico de la Laguna Bojórquez depende de las aportaciones de agua dulce que recibe de los acuíferos que se encuentran en la Laguna Nichupté, de la lluvia que se precipita directamente, de la evaporación y de las aportaciones de agua salada que se dan a partir del intercambio de agua con el mar a través de los canales que se interconectan con la Laguna Nichupté, además de los canales de interconexión de la laguna con el mar, como resultado del flujo y reflujo de la marea. Se presenta un tipo de marea semidiurna con un oleaje variable y vientos determinados de Sureste y Noreste.

De acuerdo con un estudio realizado por el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua en 1997 sobre la interacción de las aguas subterráneas con la Laguna Nichupté, las descargas de aguas subterráneas se realizan a través de más de 15 manantiales alineados en una franja con orientación Noreste-Suroeste con una aportación en época de lluvia superior a los 5 m3/s.

La Laguna de Bojórquez carece de intercambio directo de agua con el mar, no obstante, interacciona con éste principalmente por el ritmo de las mareas a través del intercambio de agua con el Sistema Lagunar de Nichupté mediante sus canales norte y sur.

El Sistema Lagunar es bastante somero con una profundidad media de 2 metros; entre la parte norte de Nichupté y el cuerpo de agua central existe una zona de bajos con profundidades que no pasan de 0.5 m.

Por su grado de heterogeneidad ambiental, funciona como sitio de alimentación, refugio, reproducción y anidación, así como desarrollo y crecimiento para diferentes especies, manifiesta un endemismo bajo de especies, una riqueza baja en zooplancton y fitoplancton y una riqueza mediana en peces, aves y macroalgas.

Dentro de su biodiversidad enlistada en alguna categoría de protección se encuentra especies como el mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle rojo (*Rhizophora mangle*), dentro de la ictiofauna se encuentran las especies de topote de aleta grande (*Poecilia velífera*) y caballito de hocico largo (*Hippocampus zosterae*), la herpetofauna está representada por especies como culebra labios blancos maya (*Symphimus mayae*), y cocodrilo americano (*Crocodylus acutus*), mientras que en el grupo de las aves se tiene presencia de vireo manglero (*Vireo pallens*) y Tucán pico canoa (*Ramphastos sulfuratus*).

IV.2.4.2. Hidrología subterránea

En el sistema ambiental, el agua subterránea se mueve de las zonas de mayor precipitación hacia la costa. La porosidad primaria puede alcanzar valores hasta del 10%, siendo el principal almacenamiento del agua en el karst, y las fracturas el principal conducto para su transmisión. La porosidad de estos medios se clasifica como: de cavernas, de fracturas y de matriz; y de acuerdo a su comportamiento hidráulico funcionan según los tres tipos de medios siguientes: medio de almacenamiento, que corresponde a la matriz porosa; medio de transporte constituido por fracturas, que se comparan a los pasajes a través de los cuales se establece la circulación del agua subterránea y como medio de control, el cual conecta cavernas desarrolladas total o parcialmente a través de la roca cárstica dando lugar a una superficie freática estable.

En la mayor parte del sistema ambiental definido para el sitio del proyecto, el acuífero se encuentra en roca caliza del Terciario y Cuaternario y depósito de litoral de este último periodo, con permeabilidad alta por el material consolidado; sin embargo, el flujo hidrológico en el área del proyecto obedece principalmente al sistema de mareas por la interconectividad existente entre el Mar Caribe y el Sistema Lagunar Nichupté. Esta interconectividad se observa por los canales naturales abiertos que existen para el Sistema Lagunar Nichupté y a través de la intrusión salina que penetra a través de la franja de tierra que separa a ambos cuerpos de agua, presentando en ésta posibilidades bajas de permeabilidad por el material no consolidado.

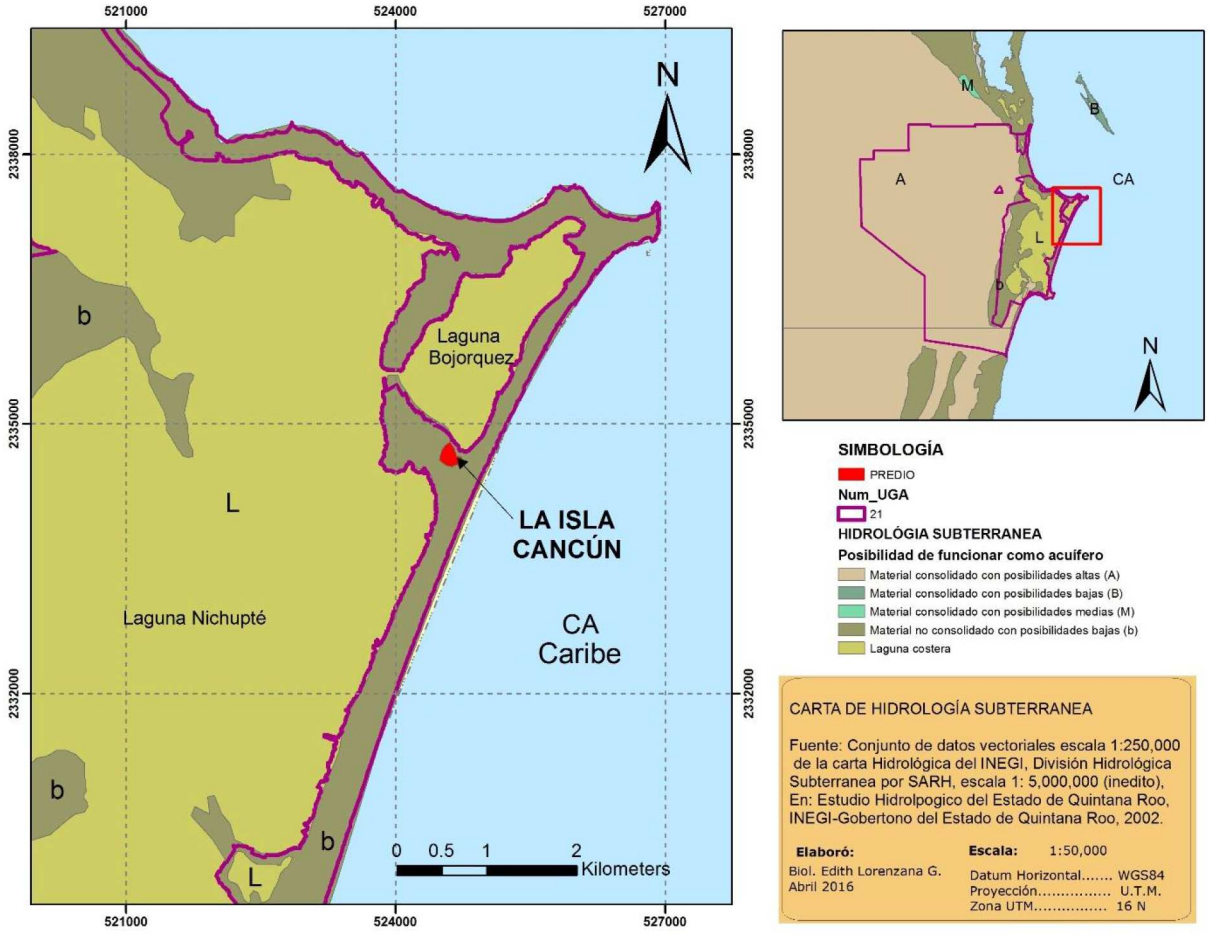


Figura 41. Carta hidrológica de aguas subterráneas.

IV.3. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL: MEDIO BIÓTICO

IV.3.1 Caracterización vegetal

En el sistema ambiental definido están presentes los tipos de vegetación secundaria arbórea y arbustiva de selva mediana subperennifolia, selva baja subcaducifolia, tular, manglar y matorral costero; todos los cuales están sujetos a presión por el crecimiento urbano y los usos intensivos que presenta la zona urbana de Cancún. Así mismo, se reconocen áreas urbanas, de asentamientos humanos y áreas desprovistas de vegetación, cuya ocupación espacial se mostró en el Cuadro 15 y que de manera conjunta representan 38.57% del área del sistema ambiental definido.

Es relevante para el proyecto que se valora que, de acuerdo con la carta de uso del suelo y vegetación, serie V, de INEGI, la mayor parte del sistema ambiental está catalogado como Asentamiento Humano (AH) o Zona Urbana (ZU); y que el predio de interés está clasificado como “zona urbana”, lo que significa que, oficialmente, no se le reconoce cobertura vegetal, ni se le considera de valor biológico o ecológico. Asimismo, salvo la Laguna Bojórquez, la totalidad del área de influencia del proyecto está considerada como “zona urbana” (Figura 42).

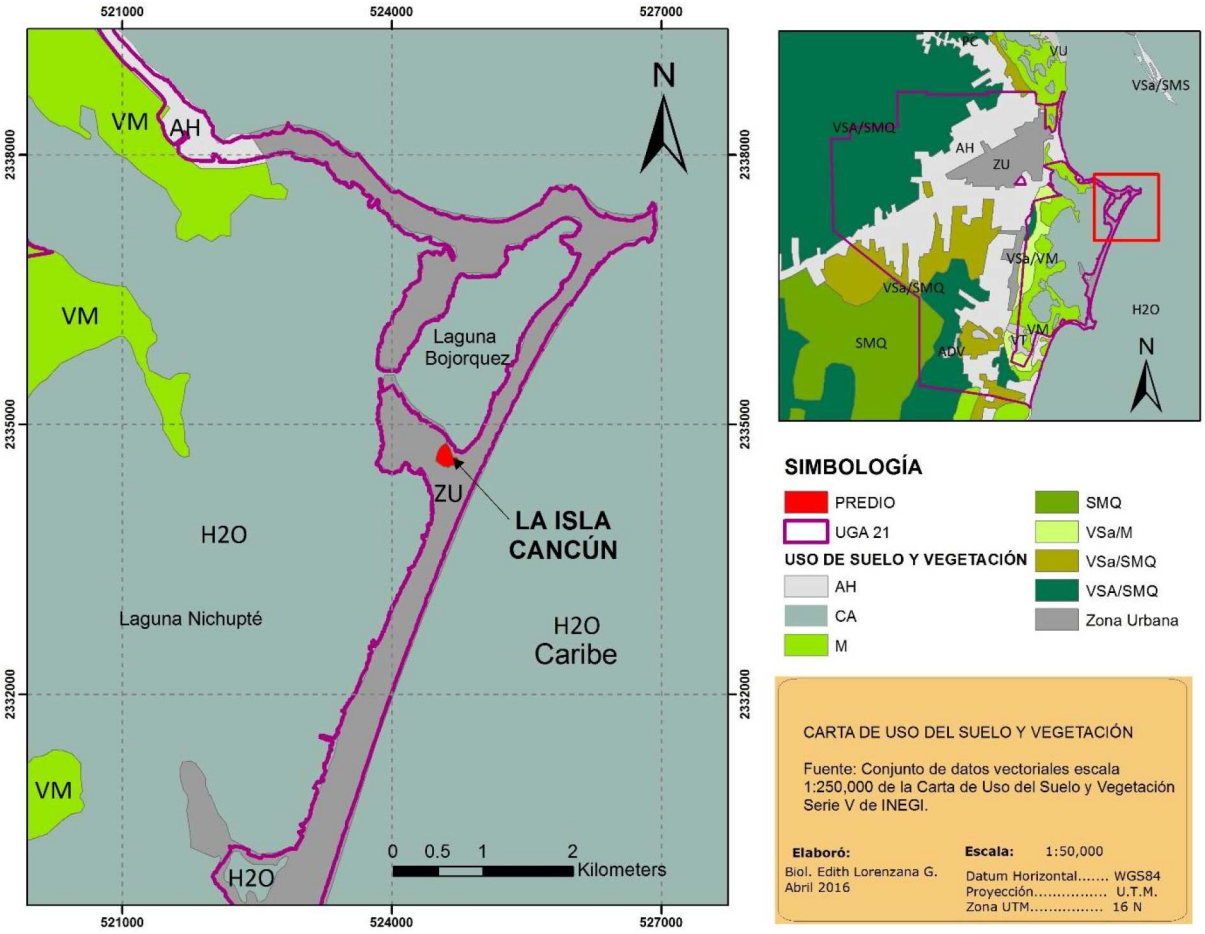


Figura 42. Vinculación del proyecto con la Carta de Uso del Suelo y Vegetación, Serie V INEGI.

Pese a lo anterior, a partir de las prospecciones de campo realizadas al interior del predio, se detectó que en éste existen algunos manchones de vegetación conformada por malezas y arbustos principalmente y unos pocos árboles dispersos, además de tres manchones con vegetación de manglar distribuidos en los márgenes este y noroeste de la propiedad, en las inmediaciones con la Laguna Bojórquez. La carta que ilustra la cobertura del predio de interés se muestra en la Figura 43 y el desglose de áreas se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 17. Cobertura del suelo al interior del predio del proyecto La Isla Cancún, en metros cuadrados y porcentaje respecto a la superficie del predio.

Tipo de cobertura	Área o superficie	
	m^2	%
Arbustos y malezas	4,718.28	10.53
Árboles dispersos	1,425.80	3.18
Vegetación de manglar	2,212.80	4.94
Sin vegetación aparente	35,085.18	78.28
Canal artificial	1,376.50	3.07
	44,818.56	100.00

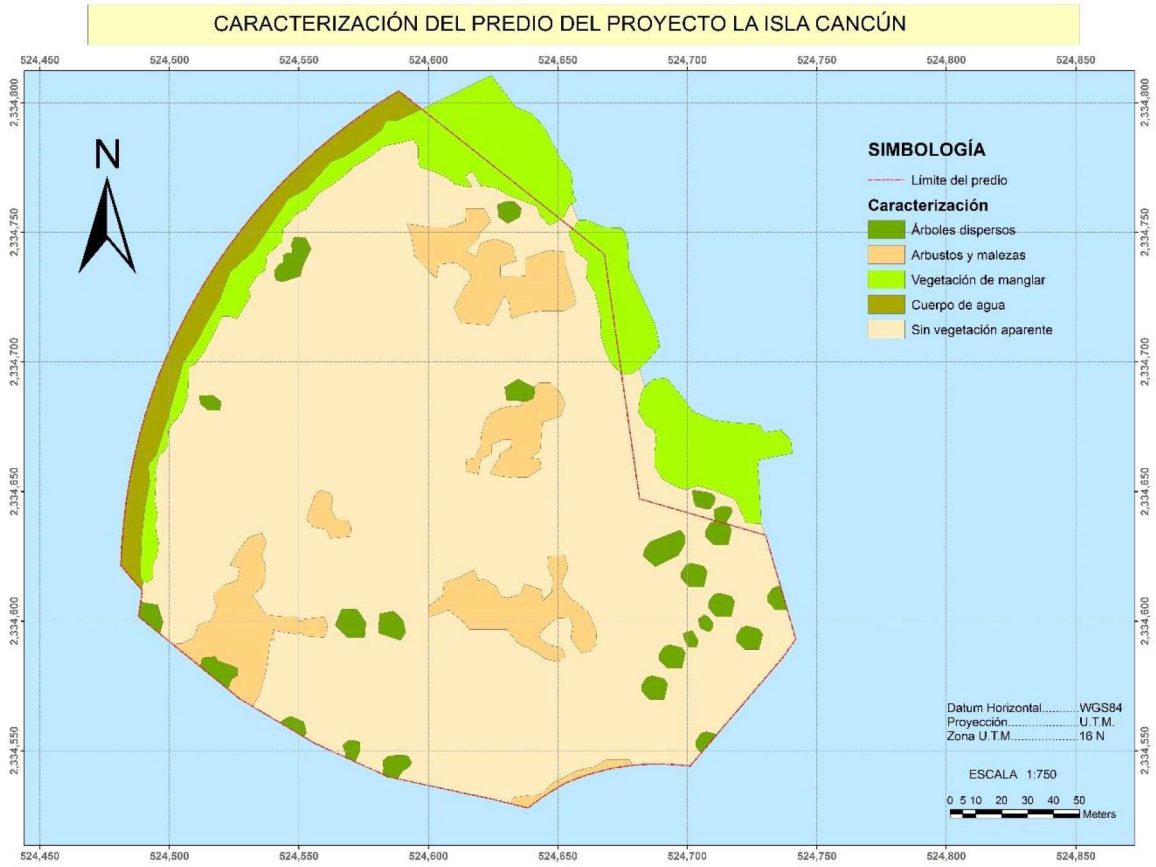


Figura 43. Carta de caracterización de la cobertura del suelo del predio del proyecto.

Al nivel del predio de interés para el proyecto, la mayor superficie del predio carece de vegetación (78.28%) o corresponde con la clasificación "sin vegetación aparente"[6] de INEGI, que se encuentra definida como *un área desprovista de vegetación o con una cobertura vegetal extremadamente baja, y la poca vegetación presente refiere a especies de crecimiento rápido y disperso.* Esto se explica por los usos previos a que estuvo sometido el predio de interés, que en el pasado alojó al proyecto México Mágico, mismo que fue demolido hace algunos años (2005-2006), dejando el predio en abandono y con condiciones adversas para el crecimiento de vegetación (Figura 44). Sólo algunas especies arbustivas y árboles de crecimiento rápido han logrado establecerse (Figura 45). Sin embargo, en el borde del predio con el cuerpo lagunar algunas especies pudieron establecerse y han conformado un manglar de borde típico, con ejemplares de mangle rojo (*Rhizophora mangle*) en las zonas más húmedas y ejemplares de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), con presencia de plantas propias de duna costera y de especies secundarias en las más secas (Figura 46).

[6] Diccionario de datos de Uso del Suelo y Vegetación 1:250 000 (Vectorial). En http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/recnat/usosuelo/doc/dd_usyv_v1_250k.pdf

Figura 44. Debido a los usos previos a que estuvo sometido el predio de interés, éste presenta condiciones muy adversas para el desarrollo de vegetación. Sólo algunos arbustos y malezas, así como algunos árboles de crecimiento rápido han podido adaptarse.

Figura 45. Al interior del predio sólo algunas especies de arbustos y malezas, así como algunos árboles de rápido crecimiento han podido establecerse. Entre las especies arbóreas son comunes especies propias de ambientes muy degradados como como huaxin y jabín. También se observan ejemplares propios de jardines como la palma washingtonia y adelfas.

Figura 46. En los bordes noroeste y este del predio y en sus inmediaciones colindantes con la Laguna Bojórquez se ha desarrollado vegetación de manglar, típica de la forma "de borde". En las secciones más secas hay presencia de plantas propias de duna costera y también de especies secundarias.

Con base en las observaciones de campo se elaboró el listado florístico de especies vegetales presentes en el predio y su área perimetral inmediata, que se presenta enseguida (Cuadro 18). De estas especies sólo tres están incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, todas en la categoría Amenazada, que significa que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, tales como deterioro o modificación del hábitat o la disminución del tamaño de sus poblaciones. Sin embargo, es de aclararse que todas las especies en esta categoría se encontraron fuera de las zonas propuestas para el establecimiento del centro comercial y que serán destinadas a conservación.

Entre las especies registradas en el predio o en sus inmediaciones, se encontraron el pino de mar (*Casuarina equisetifolia*) considerada como invasora por la CONABIO; así como el almendro (*Terminalia catappa*), considerado como no adecuado en zonas naturales por la reglamentación local. Por ello, entre las medidas de corrección de impactos ambientales, se propone su erradicación. También se encontraron ejemplares de ornato que no son propios de las áreas naturales de la región, como la palma washingtonia (*Washingtonia* sp) y la adelfa (*Nerium oleander*) la cual es considerada una especie tóxica. Las primeras serán recuperadas para su uso en las áreas verdes proyectadas, mientras que las segundas serán erradicadas.

Cuadro 18. Listado florístico de especies registradas en el predio del proyecto y su área aledaña inmediata. Se indica con un asterisco las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Nombre común	Nombre científico	Forma de vida
Katsim	*Acacia gaumeri*	Arbustivo
Chaca	*Bursera simaruba*	Arbóreo
Pino de mar	*Casuarina equisetifolia*	Arbóreo
Uva de mar	*Coccoloba uvifera*	Arbóreo
Coco	*Cocos nucifera*	Palma
Mangle botoncillo	*Conocarpus erectus* *	Arbóreo
Siricote de playa	*Cordia sebestena*	Arbóreo
Amatillo	*Ficus* sp.	Arbóreo
Wayum	*Hiraea reclinata*	Arbustivo
Lantana	*Lantana camara*	Arbustivo
Huaxin	*Leucaena leucocephala*	Arbustivo
Tzalam	*Lysiloma latisiliquum*	Arbóreo
Chechem	*Metopium brownei*	Arbóreo
Capulín	*Muntingia calabura*	Arbustivo
Adelfa	*Nerium oleander*	Arbustivo
Jabín	*Piscidia piscipula*	Arbóreo
Sierrilla	*Pithecellobium dulce*	Arbustivo
Mangle rojo	*Rhizophora mangle* *	Arbóreo
Huano	*Sabal yapa*	Palma
diente de perro	*Smilax mollis*	Herbácea
Almendro	*Terminalia catappa*	Arbóreo
Palma chit	*Thrinax radiata* *	Palma
Tah	*Viguiera dentata*	Arbustivo
Palma washingtonia	*Washingtonia* sp.	Palma

IV.3.2 Caracterización de la fauna silvestre

Para el sistema ambiental definido (UGAS 21 y 25 del POELMBJ), se reportan especies de vertebrados terrestres que han sido capaces de adaptarse a las condiciones urbanas, así como especies silvestres asociadas al Sistema Lagunar Nichupté, que, pese al uso intenso y mala calidad del hábitat, persisten.

Entre las poblaciones más relevantes asociadas al ambiente lagunar están las de cocodrilos (*Crocodylus acutus* y *C. moreletii*), cuya abundancia es de media a baja debido a las presiones del desarrollo. También se encuentran poblaciones de coatí (*Nasua narica*) y mapache (*Procyon lotor*); varias especies de garzas (*Egretta thula, E. caerulea, E. rufescens*), ibis (*Eudocimus albus*), cormoranes (*Phalacrocorax auritus*), águila pescadora (*Pandion haliaetus*), aguililla negra (*Buteogallus anthracinus*) y la de cangrejo azul (*Cardisoma guanhumi*), cuya migración anual al mar es motivo de diversas actividades coordinadas por la autoridad municipal para su protección. En el cuerpo de agua se desarrollan esponjas, anémonas, crustáceos, equinodermos, peces –principalmente juveniles- entre los que destacan la barracuda (*Sphyraena barracuda*) y otras especies de importancia comercial.

Asociadas al ambiente marino destacan las aves, entre las cuales se citan gaviotas (*Leucophaeus atricilla*), playeritos (*Himantopus mexicanus*), fragatas (*Fregata magnificens*) y pelícanos (*Pelecanus*

occidentalis). A pesar del desarrollo turístico, la playa de la zona hotelera de Cancún sigue teniendo relevancia como zona de anidación de tortugas marinas, principalmente de las especies blanca (*Chelonia mydas*) y caguama (*Caretta caretta*) y eventualmente de las especies carey (*Eretmochelys imbricata*) y lora (*Dermochelys coriacea*), todas ellas de importancia por estar consideradas por la legislación mexicana e internacional como especies en peligro de extinción. Asociados a la barrera coralina cercana hay una gran biodiversidad, afortunadamente protegida dentro del polígono 2 del Parque Marino Nacional Costa Occidental Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc.

En la zona urbana de Cancún es común observar aves que se destacan por su gran tolerancia a la convivencia humana y que incluso sacan provecho de ella, como tordos (*Dives dives*), zanates (*Quiscalus mexicanus*), cenzontles (*Mimus gilvus*) y tortolitas (*Columbina passerina*). Todavía es posible encontrar en las zonas suburbanas y a veces en los parques de la ciudad de Cancún, chachalacas (*Ortalis vetula*), yuyas (*Icterus* sp.) luises (*Pitangus sulphuratus, Myiozetetes similis*) y carpinteros (*Melanerpes aurifrons*). Sobrevolando la ciudad es común observar loros (*Amazona albifrons* y *Eupsittula nana*) y eventualmente rapaces y carroñeros. Es común observar iguanas (*Ctenosaura similis*) establecidas en los espacios huecos de bardas o debajo de las banquetas, lo que apunta a su gran capacidad de adaptación; así como varias especies de lagartijas. Durante la temporada lluviosa algunos anfibios se hacen evidentes, destacando por su abundancia *Incilius valliceps* (sapo de la costa del golfo).

Por otra parte, en las visitas realizadas al predio para reconocer su condición y las características ambientales prevalecientes, no se observaron mamíferos pequeños o medianos, ni tampoco anfibios. Se registraron algunas especies de aves propias de áreas urbanas y suburbanas (Figura 48), así como algunos ejemplares del toloquito (*Anolis sagrei*) (Figura 47), mismas que se enlistan en el Cuadro 19. Debido a las condiciones actuales del predio, mismo que carece de una adecuada cobertura vegetal para el soporte de poblaciones de fauna silvestre, se explica por qué no se localizaron nidos o madrigueras en el predio, ni algún indicio de que el predio se utilice como área de reproducción.

Ninguna de las especies observadas en el predio está incluida en el listado de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Cuadro 19. Listado fauna registrada para el sitio del proyecto.

Nombre común	Nombre científico	Observaciones
Reptiles		
Toloquito	*Anolis sagrei*	Habita en la periferia del predio
Aves		
Cenzontle tropical	*Mimus gilvus*	Urbana, en tránsito
Luis gregario	*Myiozetetes similis*	Urbana, en tránsito
Luis bienteveo	*Pitangus sulphuratus*	Urbana, en tránsito
Zanate	*Quiscalus mexicanus*	Urbana, en tránsito
Reinita palmera	*Setophaga palmarum*	Suburbana, en tránsito. Migratoria
Chipe amarillo	*Setophaga petechia*	Suburbana, en tránsito. Migratoria
Tirano tropical	*Tyrannus melancholicus*	Urbana, en tránsito
Paloma aliblanca	*Zenaida asiática*	Urbana, en tránsito

Figura 47. En el predio y en los alrededores del mismo se observaron algunos ejemplares de la lagartija Anolis sagrei, que es una especie común en la zona hotelera de Cancún. Fuente: Foto de archivo de L. Guillermo.

Figura 48. Se muestran algunas de las aves observadas en el predio o en los alrededores del mismo. De izquierda a derecha de arriba abajo, Zenaida asiática, Mimus gilvus, Quiscalus mexicanus y Pitangus sulphuratus. Las especies observadas son aves comunes en las zonas urbanas de la ciudad de Cancún.

IV.4. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL: MEDIO SOCIOECONÓMICO

La unidad mínima de estudio para el medio socioeconómico es el municipio, por lo que la información presentada en este capítulo es para el municipio Benito Juárez, Quintana Roo.

IV.4.1 Demografía

De acuerdo con cifras del Conteo de Población y Vivienda del 2010, en el municipio Benito Juárez cuenta con una población total de 661,176 habitantes, estableciéndose una relación de 103 hombres por cada 100 mujeres. La edad mediana de los habitantes de Benito Juárez es esta registrada a los 25 años. Por casa 100 personas en edad productiva (15 a 64 años) hay 44 en edad de dependencia (menores de 15 años o mayores de 6 años).

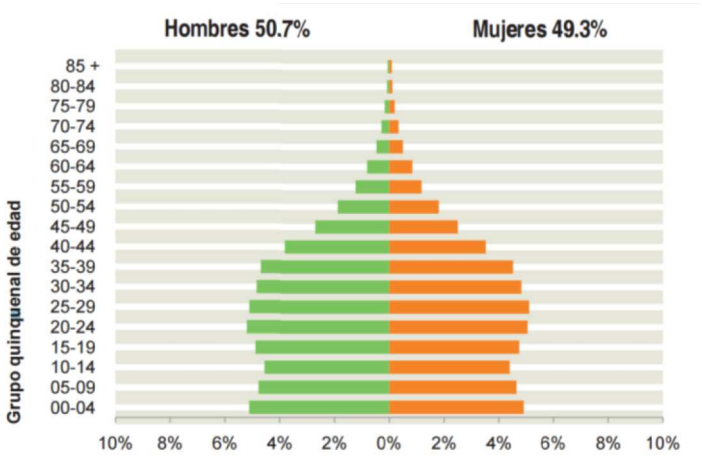


Figura 49. Pirámide de poblacional y distribución por sexo del Municipio de Benito Juárez.

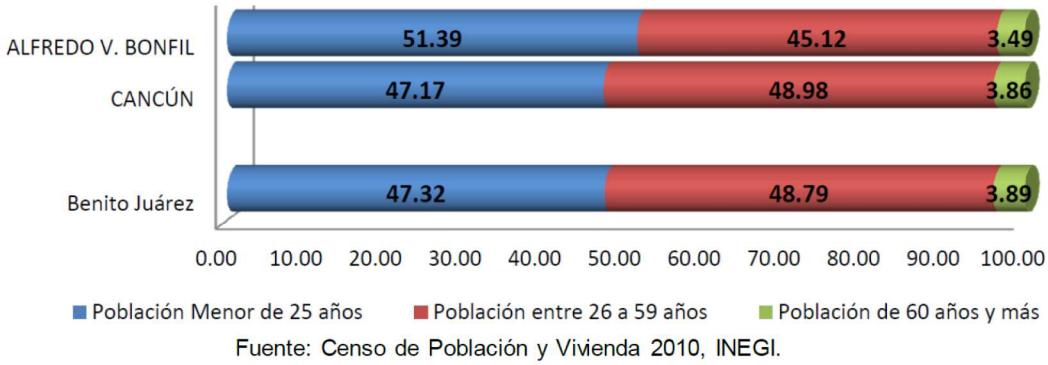


Figura 50. Estructura de población en el centro de población de Cancún y el municipio de Benito Juárez.

El municipio de Benito Juárez, donde Cancún es la Cabecera municipal y con reconocimiento como destino turístico internacional, concentra 49.9% de la población del estado de Quintana Roo. De acuerdo con INEGI, la población del municipio en 2005 era de 572,963 habitantes, estimándose que para el año 2020 la población supere 1 millón y para 2030 más de 1.5 millones de habitantes.

A partir de la creación de la ciudad de Cancún, la distribución porcentual de la población en el estado ha reflejado el éxito del proyecto Cancún y el dinamismo económico que genera en la región al elevar su

participación estatal de manera significativa. La suma de la población en las localidades urbanas del centro de población es de 643,206 y la tasa de crecimiento media anual ha ido disminuyendo, presentando el valor más bajo a 2010 con 3.6 en Cancún y 1.5 en Alfredo V. Bonfil.

Cuadro 20. Población registrada para el estado de Quintana Roo, municipio de Benito Juárez y sus principales localidades. Fuente: Censo General de Población y Vivienda. INEGI (2010).

LOCALIDAD	No DE HABITANTES					
	1980	1990	1995	2000	2005	2010
Estado Quintana Roo	225,985	493,277	703,536	874,963	1,135,309	1,325,578
Benito Juárez	37,190	176,765	311,696	419,815	572,973	661,176
Cancún	33,273	167,730	297,183	397,191	526,701	628,306
Alfredo V. Bonfil	848	2,696	5,418	8,148	13,822	14,900
Leona Vicario	1,377	2,432	3,503	4,599	5,358	6,517
Puerto Morelos	672	1,380	2,208	3,438	7,726	9,188
Resto del Municipio		2,527	3,384	6,439	19,366	2,265

IV.4.2 Inmigración

El estado de Quintana Roo registra a nivel nacional la segunda tasa más alta de inmigración, fenómeno que se presenta principalmente en su zona Norte. Esta situación ha obligado a los gobiernos estatal y municipal a implementar acciones urgentes para atender la demanda de la población; particularmente en Cancún y Alfredo V. Bonfil que son las localidades más importantes del municipio Benito Juárez.

La tasa neta migratoria fue de 5.6% para Cancún en el año 2010. La población inmigrante registrada en el año 2010 en la ciudad de Cancún fue de 60,866 personas, que representan 9.20% del total de la población en el municipio de Benito Juárez. En la estructura poblacional del inmigrante predomina la edad desde 25 hasta 59 años, con 30,100 personas.

IV.4.3 Características económicas

El municipio Benito Juárez ha presentado un importante crecimiento económico desde su fundación y, por consiguiente, la Población Económicamente Activa (PEA) también registra un incremento desde 68,052 hasta 285,429 personas entre 1990 y el tercer bimestre del 2009. Al 2010 se registra un total de 307,649 personas económicamente activas, de la cual el 61.8% es económicamente activa.

Población de 12 años y más	Total	Hombres	Mujeres
Económicamente activa:	61.8%	79.0%	44.0%
Ocupada:	96.4%	95.8%	97.5%
No ocupada:	3.6%	4.2%	2.5%
De cada 100 personas de 12 años y más, 62 participan en las actividades económicas; de cada 100 de estas personas, 96 tienen alguna ocupación.			
No económicamente activa:	36.4%	19.0%	54.3%
De cada 100 personas de 12 años y más, 36 no participan en las actividades económicas.			
Condición de actividad no especificada:	1.8%	2.0%	1.7%

Figura 51. Características económicas presentes en el municipio Benito Juárez. Fuente INEGI 2010.

Cabe destacar que la mayor parte de la población ocupada destina desde 33 hasta 48 horas de trabajo a la semana, lo que refleja un predominio de actividades laborales demandantes en tiempo. El ingreso por trabajo en su mayoría es de más de 2 salarios mínimos, pero existe 15.83% de la población ocupada, que percibe entre 1 y 2 salarios mínimos. Los trabajadores asalariados representan el 76.52% y los no asalariados el 20.73%.

El Producto Interno Bruto (PIB) del estado de Quintana Roo ascendió a más de 176 mil millones de pesos en 2010, con lo que aportó 1.4% al PIB nacional. Las actividades terciarias o auxiliares, entre las que se encuentran el comercio y hoteles, aportaron 88% al PIB estatal en 2010.

La Inversión Extranjera Directa (IED) del estado en el año 2011 fue de 183 millones de dólares, siendo el sector servicio de alojamiento temporal y preparación de alimentos el que recibió la mayor proporción de la IED captada por el estado en 2011.

Las actividades terciarias representan 92.4% del total de las actividades económicas de la ciudad de Cancún. Dentro del sector secundario, los comercios al por menor son el más representativo, puesto que en el año 2010 se registraron 8,697 comercios, equivalente a un 43%.

Al mes de abril 2009 Cancún registró 15,422 empresas con un amplio predominio de la actividad auxiliar, principalmente el comercio al por menor y servicios; en el tema de generación de empleo también la actividad del comercio al por menor puntea la lista, seguida de los servicios de alojamiento y preparación de alimentos, servicios, comercio al por mayor y servicios profesionales; siendo la Zona Centro y Zona Hotelera las que generan mayor cantidad de empleo.

Cuadro 21. Actividades económicas en el centro de población. Fuente INEGI. Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas DENUE, 2010.

SECTOR	UNIDADES ECONÓMICAS			PORCENTAJE
	QUINTANA ROO	BENITO JUÁREZ	CANCÚN	
Primario	74	16	15	0.07
Secundario	3,449	1,725	1,678	7.6
Terciario o Auxiliar	43,468	20,945	20,459	92.4
TOTAL	**46,991**	**22,686**	**22,152**	**100**

El estado de Quintana Roo se ubicaba en el lugar 13 respecto al Índice de Competitividad Estatal 2010 y era el estado que percibía mayores ingresos por el sector turismo en el país (Secretaría de Turismo del Estado de Quintana Roo, 2012). Las actividades terciarias, entre las que se encuentran el comercio y hoteles, en 2009 aportaron 85% al PIB estatal y 2.0% al PIB Nacional. Esta aportación de ingresos del estado basado en el sector turismo, presentaba una alta vulnerabilidad frente a crisis macroeconómicas, o alertas sanitarias de pandemias como se comprobó fehacientemente con motivo de la alerta de la influenza porcina en 2009.

De acuerdo con IMTA[7] para el 2011 en los alrededores de la Laguna Bojórquez se albergaban 43 hoteles, 10 conjuntos residenciales, 14 plazas comerciales, 1 centro de convenciones, 1 campo de golf y alrededor de 2 km de playa, así como una serie de discotecas y restaurantes, localizadas principalmente en Punta Cancún y al interior de las plazas comerciales.

[7] IMTA, CONABIO. Proyecto FB1408/HL001/09. Plan para la recuperación ambiental de la Laguna Bojórquez.

La afluencia de turistas de la ciudad de Cancún para diciembre de 2015 fue de 4,622,286. El destino turístico de Cancún se encuentra en una etapa de consolidación y el principal competidor de Cancún en el estado es la Riviera Maya que para el mismo periodo reporto 4,661,641 turistas. En relación con la ocupación hotelera, para diciembre de 2015 se registró una ocupación de 79.0% con una diferencia absoluta de -1.4% con relación al 2014 que presentó 80.4%; este mismo comportamiento se presentó para la Riviera Maya con una diferencia absoluta de -5.3% manifestando una ocupación de 84.9% para el 2014 y 79.6% para diciembre 2015. La afluencia de turistas dejó una derrama económica para Cancún en el año 2015 de $4,976.90 MDD[8] que con referencia al 2014 manifiesta un aumento de 5.1%, ya que para este último se reportó una derrama de $4,733.40 MDD.

IV.4.4 Servicios Públicos

Agua Potable. El abasto del vital líquido para el centro de población de Cancún proviene de baterías de pozos localizadas al poniente de la ciudad, que por acueductos localizados al costado de la carretera Cancún-Mérida, la Avenida José López Portillo, el Boulevard Luis Donaldo Colosio y el Boulevard Kukulcan, conducen el agua hacia las diversas zonas de la ciudad. De acuerdo con datos de INEGI, 2010, en Cancún existen 18,454 viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada y se ubican principalmente en las zonas norte, sur y poniente de la ciudad. Estas zonas donde se carece de líneas de abasto en general coinciden con asentamientos irregulares y AGUAKAN, la empresa concesionada para brindar el servicio de agua potable en todo el municipio, utiliza pipas para hacer llegar agua potable a dichos lugares.

El sistema para abastecer agua potable al centro de población consta de 31 tanques de agua, 3 tanques hiperbólicos y dos plantas centrales, estas plantas se ubican en el aeropuerto y otra en la zona centro. La capacidad de almacenaje estimada con este sistema de agua en el centro de población es de 56,715 litros.

El servicio de agua es por tandeos y sólo en 23 supermanzanas el abasto se realiza las 24 horas; en las restantes la distribución oscila en 18, 13, 12, 11, 10, 9, 8.5, 8, 7, 6 y 4 horas de abasto. La falta de eficiencia en el servicio se debe principalmente a antigüedad de la red, lo que genera fugas; la reducción del diámetro en las paredes de las tuberías debido a que las propiedades químicas del agua favorecen la acumulación de sarro (carbonatos de calcio); y que en la actualidad la infraestructura opera por encima de su diseño teórico.

Red sanitaria. El sistema de red sanitario en el centro de población se conforma por 11 plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR), casi todas en la zona centro y norte del área de estudio con un total de 8 unidades; de las cuales 6 fueron construidas en los años de 1993 a 2003. La zona hotelera de Cancún cuenta con al menos dos unidades para completar este sistema de red sanitario. Esta cantidad de plantas de tratamiento de aguas residuales del municipio de Benito Juárez permite el tratamiento de hasta el 73% del volumen de aguas negras generadas en la región.

En la zona hotelera de Cancún se tienen 10 zonas con cárcamos y estaciones de bombeo para dirigir las aguas residuales hacia las plantas de tratamiento ubicadas en esta zona turística. El resto del centro de población cuenta con 52 unidades. Los pozos de visita de colector se localizan en el área centro con un total de 24 unidades.

[8] Precio dólar 2014 $13.44 MX y 2015 $15.76 MX.

Red de drenaje pluvial. Los centros de población en el municipio de Benito Juárez no cuentan con un sistema planificado de drenaje pluvial y una parte importante del desalojo se realiza a partir de 3,500 pozos de absorción. Estos pozos se han perforado por la necesidad de desalojar las aguas pluviales que originan encharcamientos en las vialidades; sin embargo, no en todas las colonias y delegaciones funcionan de manera correcta. Lo anterior debido a la falta de mantenimiento o por azolves que tienen su principal origen en los residuos sólidos domiciliarios que indebidamente se disponen en la vía pública.

En la zona hotelera de Cancún, el Boulevard Kukulcan cuenta con un sistema de alcantarillas que descarga las aguas pluviales hacia el cuerpo de agua lagunar del Sistema Lagunar Nichupté.

Energía Eléctrica. La energía eléctrica en México es manejada únicamente por la Comisión Federal de Electricidad, la cual genera, trasmite, distribuye y comercializa este servicio. Su infraestructura principal es con base en seis centrales generadoras; de las cuales dos se localizan en Benito Juárez en la ciudad de Cancún y tienen una capacidad de 102 Mw y 88 Mw. La zona de interés cuenta con red de distribución de energía eléctrica subterránea, en media y alta tensión, misma que corre por el derecho de vía del Boulevard Kukulcan.

Alumbrado Público. Actualmente el municipio cuenta con más de 42 mil luminarias como parte del sistema de alumbrado público, con lo cual, se cubre casi un 90% de la demanda general. Se han implementado programas permanentes de mejoramiento, suministro, colocación y mantenimiento preventivo y correctivo de luminarias por todo el municipio, sin embargo, las zonas de rezago siguen siendo los asentamientos irregulares y algunas zonas suburbanas. La zona hotelera de Cancún tiene una cobertura de 100% en alumbrado público.

IV.5. PROBLEMÁTICA AMBIENTAL REGISTRADA EN EL SITIO DEL PROYECTO

Para entender la situación actual del predio del proyecto y de su área de influencia inmediata, es necesario remontarse a los orígenes de la zona hotelera de Cancún y a su plan maestro de desarrollo, que ya desde entonces contemplaba aprovechar la margen oeste de la Laguna Bojórquez, aunque no así la sur.

De acuerdo con Merino y Gallegos (1986), la Laguna Bojórquez contaba en los 70’s del siglo pasado con alrededor de 1 m de profundidad y presentaba una serie de bajos o islotes en lo que hoy se asientan desarrollos inmobiliarios y turísticos (Figura 53). Para conformar las zonas de desarrollo fue necesario dragar el 20% de su fondo original, formando los canales en sus orillas oriental y occidental, como se observa en la Figura 54. Asimismo, siguiendo el plan original, la laguna fue rellenada en su sección oriental para crear la zona residencial de Pok-Ta-Pok y el campo de golf del mismo nombre, donde 14 de los 18 hoyos quedaron ubicados dentro de lo que era la laguna (Figura 55). Aunado al dragado y relleno, cabe hacer mención que el paso o canal que permitía el intercambio de agua entre el mar y la Laguna Bojórquez, localizado originalmente en la parte norte, fue cerrado a fin de dotar de estacionamientos a Plaza Caracol y los comercios aledaños.

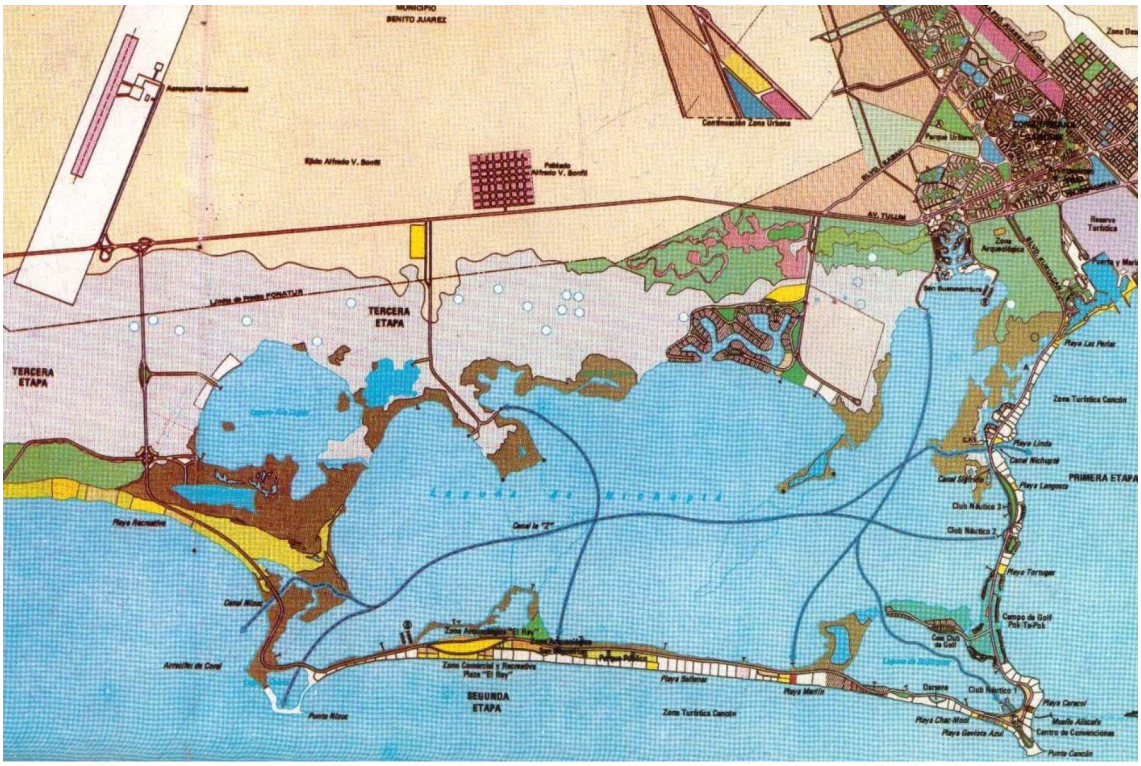


Figura 52. Plan maestro de Cancún. Nótese la propuesta de aprovechar Laguna Bojórquez.

Figura 53. Imagen de Punta Cancún y la Laguna Bojórquez en 1970. Nótese que el borde oeste de la laguna corresponde a una zona de bajos con pobre o nulo desarrollo vegetal y que, por lo mismo, se destinó para aprovechamiento mediante su relleno.

Figura 54. Representación esquemática de las áreas dragadas de la Laguna Bojórquez, con relación a la ubicación del proyecto La Isla Cancún.

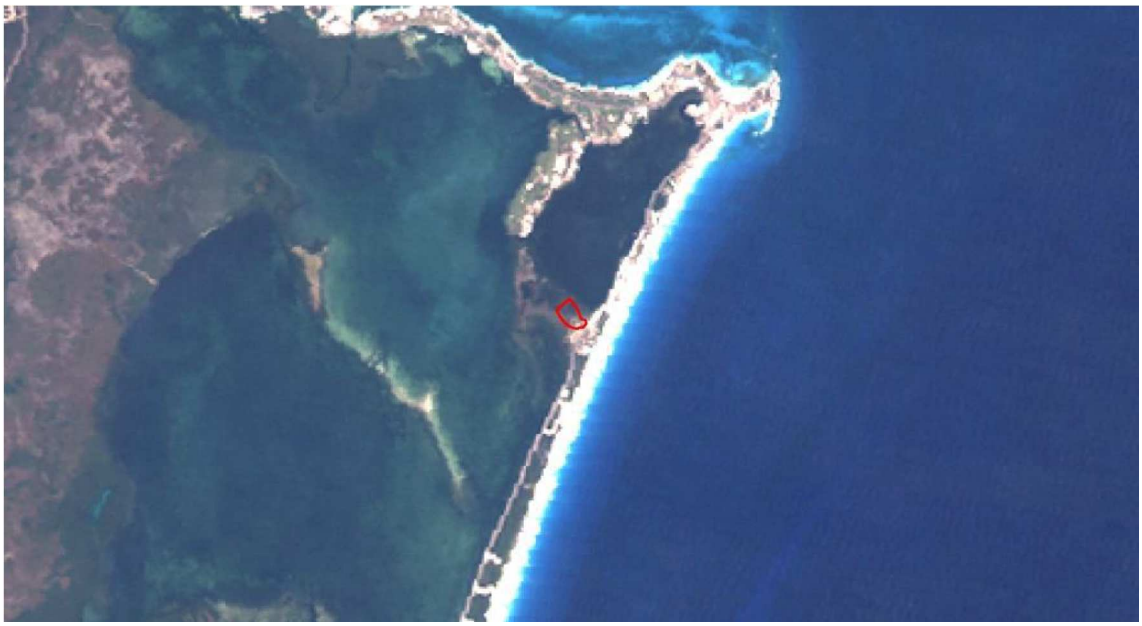


Figura 55. Imagen de satélite de 1985 en la que se aprecia que la sección oeste de la Laguna Bojórquez se incorporó al desarrollo de la zona hotelera y que la zona sur, en la que se muestra la ubicación del predio de interés como referencia, aún se conserva en estado natural, tal como estaba previsto en el plan maestro de Cancún.

Posteriormente, a principios de los 90's, la sección sur de la Laguna Bojórquez fue rellenada a fin de crear la zona residencial de Isla Dorada y el centro comercial La Isla (Figura 56, Figura 57). En el predio de interés, años más tarde, se construye y opera el proyecto México Mágico, hasta que cierra en 2005 y luego es demolido, de tal suerte que a fines del año 2006 ya no se observa construcción alguna en el predio (Figura 58, Figura 61), y actualmente solo se observan los cimientos, si bien la zona continúa con un uso intenso (Figura 59).

Como resultado de estas intervenciones, las modificaciones en la condición natural del cuerpo lagunar incluyen la disminución de la transparencia del agua, la acumulación de materia orgánica en los sedimentos -lo que da lugar a mal olor y mal aspecto- y diferencias sustanciales en la biota dominante. Sin duda, el agente causal más importante fue el cierre del canal de comunicación con el mar durante la conformación de Isla Cancún ocurrido a mediados de los 70's, obra que estuvo a cargo del Gobierno Federal. Aunque los rellenos en los márgenes occidental y sur han aportado de manera importante a la afectación que se aprecia hoy en día, particularmente con la disminución del flujo hidrológico superficial y la alteración de las corrientes internas.

Entre las medidas remediales que se han tomado, se incluye la declaración del área natural protegida Manglares de Nichupté el 26 de febrero de 2008, bajo la categoría de Área de Protección de Flora y Fauna; que, de acuerdo con su Programa de Manejo tiene una extensión de 4,257 hectáreas constituidas principalmente por manglares y otros humedales (tulares, petenes y relictos de selva baja inundable).

Figura 56. Imagen aérea de Cancún en 1991, en la que se aprecian los trabajos de relleno en la sección sur de la Laguna Bojórquez.

Figura 57. Imagen aérea del año 2001 en la que se ilustra el relleno de la sección sur de la Laguna Bojórquez tal como persiste en la actualidad y se muestra la ubicación del predio de interés como referencia.

Figura 58. En la figura superior se observa el sitio del proyecto en octubre del año 2005, aún con la construcción del Parque México Mágico; abajo se aprecia que para septiembre del año 2006 ya se había demolido la construcción.

Figura 59. Imagen aérea de la zona La Isla en octubre de 2015, en la que se aprecia el estado reciente del predio de interés y el uso intensivo que prevalece en la zona.

Figura 60. Condición actual del predio del proyecto.

Figura 61. Condición actual de los bordes del proyecto y su área adyacente inmediata.

IV.6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

El Sistema Ambiental definido es, en su mayor parte, una zona urbana que cuenta con un amplio desarrollo urbano regulado por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio Benito Juárez y el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Cancún, instrumentos en los que se marcan los lineamientos de uso e intensidad de uso del territorio. La otra parte corresponde al cuerpo de agua del Sistema Lagunar Nichupté, que tiene usos náuticos y recreativos, así como elemento del paisaje de la zona hotelera de Cancún.

La pérdida de vegetación natural y la alteración de los límites lagunares inició en los 70's con la construcción de la zona hotelera y ha seguido de manera paulatina pero constante desde entonces, en el marco del plan maestro de Cancún y de los instrumentos de planeación ambiental y urbano que ha regido en la zona desde entonces, aunque los intereses económicos han jugado un papel más que relevante y han puesto enorme presión sobre el marco regulatorio y las autoridades encargadas de promulgarlo y aplicarlo.

El área aledaña a la Laguna Bojórquez y la laguna misma han sido objeto de fuertes alteraciones y ello ha redundado en afectaciones importantes a este cuerpo de agua. De manera significativa, los dragados del cuerpo lagunar, el cierre del canal de comunicación con el mar y los rellenos para conformar áreas de aprovechamiento, son los responsables del estado actual del cuerpo lagunar, que presenta disminución de la transparencia del agua, acumulación de materia orgánica en los sedimentos -lo que da lugar a mal olor y mal aspecto- y diferencias sustanciales en la biota dominante.

Alrededor de 40% del sistema ambiental definido corresponde a áreas urbanas, de asentamientos humanos o sin vegetación aparente, no obstante, aún se registran secciones con vegetación de selva mediana en diferentes grados de desarrollo y zonas con vegetación de manglar, de duna costera y otros tipos de vegetación, que soportan poblaciones naturales de fauna silvestre. En el área de influencia del proyecto, la situación es distinta, pues prácticamente no se registran áreas con vegetación natural y el único espacio no urbanizado corresponde al cuerpo de agua de la Laguna Bojórquez. No obstante, algunas especies vegetales han logrado adaptarse y sobrevivir en los márgenes de la laguna y algunas especies de fauna silvestre han podido colonizar dichas áreas, así como aprovechar algunas de las áreas verdes que ofrecen los hoteles y desarrollos inmobiliarios.

El predio de interés para el desarrollo del proyecto, tuvo su origen en los rellenos del cuerpo lagunar, acaecidos a principios de los 90's del siglo pasado. A mediados de los 90's se impactó por la construcción y operación del proyecto México Mágico, cuyas obras se mantuvieron en pie hasta principios de 2006, año en que fueron demolidas dejando solo los cimientos. Dejado al abandono, el borde del predio que colinda con la Laguna Bojórquez ha sido colonizado por vegetación de manglar y de duna costera, así como por vegetación secundaria e invasiva. No obstante, 77.61% de la propiedad se mantiene sin vegetación aparente, con presencia de algunas malezas y arbustos en 10.53% de su superficie y algunos árboles dispersos en 3.18% del predio. En estas condiciones, la fauna silvestre es escasa, representada por algunas especies de reptiles y aves tolerantes a la presencia humana.

Además de la vegetación secundaria, la superficie del predio que presenta vegetación nativa y la que se asienta en el borde lagunar, presentan acumulación de residuos sólidos cuya procedencia parece ser los predios vecinos.

Sin duda, la presión sobre los recursos naturales ha sido y es actualmente uno de los cuellos de botella para conciliar adecuadamente el uso sustentable y el desarrollo económico, por lo que los nuevos desarrollos deben ser consistentes con los instrumentos de planeación ambiental y urbano, para ser viables ambientalmente y evitar así presionar aún más los recursos naturales.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES QUE GENERA EL PROYECTO

De acuerdo con Conesa Fernández-Vítora (1997) y Gómez Orea (1999), el proceso de evaluación del impacto ambiental inicia con la identificación de las acciones que pueden causar impactos sobre uno o más factores del medio susceptibles de recibirlos; en segundo término, se procede a valorar los impactos para determinar su grado de significancia y, por último, se establecen las medidas preventivas, correctivas o compensatorias necesarias.

No debe perderse de vista que el propósito de la evaluación del impacto ambiental, según el Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente es establecer 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 ambiente.

Por lo tanto, en el proceso de evaluación del impacto ambiental únicamente se está interesado en identificar y mitigar aquellas modificaciones imputables al proyecto que potencialmente puedan ser causantes de contingencia ambiental[9], desequilibrio ecológico[10], emergencia ecológica[11] o daño ambiental irreversible[12], puesto que son éstas y no otras las que se consideran significativas para determinar la viabilidad del proyecto.

V.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO QUE PUEDEN CAUSAR IMPACTOS

De entre toda la gama de acciones que intervienen en la relación causa-efecto que define un impacto ambiental, susceptibles de producir impactos concretos en cualquiera de las etapas del proyecto, se deben seleccionar aquellas que sean relevantes, excluyentes/independientes, fácilmente identificables, localizables y cuantificables (Gómez Orea, 1999), ya que algunas de ellas no son significativas desde el punto de vista ambiental porque no modifican o alteran el ambiente o los recursos naturales, o bien porque su efecto es bajo o se puede anular con la adecuada y oportuna aplicación de medidas de prevención o mitigación.

Por otro lado, para la identificación de acciones, según Conesa Fernández-Vítora (1997), se deben diferenciar los elementos del Proyecto de manera estructurada, atendiendo entre otros los aspectos que modifican el uso del suelo, que implican emisión de contaminantes, acciones derivadas de almacenamiento de residuos, acciones que implican sobreexplotación de recursos, acciones que implican sub-explotación de recursos, acciones que actúan sobre el medio biótico, acciones que dan lugar al

[9] Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas (LGEEPA, Art. 3, frac. VIII).

[10] La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos (LGEEPA, Art. 3, frac. XII).

[11] Situación derivada de actividades humanas o fenómenos naturales que, al afectar severamente a sus elementos, pone en peligro a uno o varios ecosistemas (LGEEPA, Art. 3, frac. XVI).

[12] Toda pérdida, deterioro o menoscabo que se realice en cualquiera de los elementos que conforman un ecosistema, un recurso biológico o natural, o en los que condicionan la salud o la calidad de vida de la población, como resultado de la actividad humana, que no es posible revertir o restaurar.

deterioro del paisaje, acciones que repercuten sobre las infraestructuras, acciones que modifican el entorno social, económico y cultural, acciones derivadas del incumplimiento de la normatividad ambiental vigente. Tales acciones y sus efectos deben quedar determinados al menos en intensidad, extensión, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad y momento en que intervienen en el proceso.

Para la identificación de las acciones susceptibles de causar impactos se tomó en cuenta la descripción del proceso constructivo incluida en el capítulo II de este manifiesto.

V.1.1 Acciones que modifican el uso del suelo

Los usos del suelo en la zona de interés están establecidos por POELMBJ, que es el instrumento de política ambiental vigente. De acuerdo con éste, el predio de interés se ubica en la UGA 21, zona urbana de Cancún, para la cual establece una política ambiental de “Aprovechamiento sustentable”, con los usos y lineamientos de aprovechamiento que se indican en el PDUCPC, el cual determina que el predio del proyecto tiene un uso “Comercial-Turístico”. En este contexto el proyecto La Isla Cancún, cuya naturaleza es comercial, se apega al uso del suelo establecido en los instrumentos de planeación urbana y ambiental.

Por otra parte, la legislación ambiental en materia de impacto ambiental y en materia forestal señalan que para la ejecución de proyectos que implican la remoción, parcial o total, de la vegetación forestal, es menester solicitar la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales. Al respecto, toda vez que la promovente no llevará a cabo la remoción de vegetación forestal, ni total ni parcialmente, no se requiere de la autorización a que se refiere el artículo 117 de la LGDFS o el artículo 28, fracción VII de la LGGEPA.

V.1.2 Acciones que implican emisión de contaminantes

Las actividades de preparación del terreno proyectadas implican el empleo de maquinaria y vehículos de combustión interna que durante su operación liberan al ambiente gases contaminantes. Sin embargo, la Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006 exceptúa los vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kilogramos, motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y minera, por lo que este impacto potencial se excluye de la evaluación. Sin embargo, el empleo de maquinaria y equipo conlleva el riesgo de derrame de combustibles, lubricantes, grasas y aceites, todos los cuales son potencialmente contaminantes y aunque no se esperan volúmenes elevados que puedan representar un riesgo de impacto significativo, es necesaria la implementación de medidas de mitigación que prevengan esta situación, durante el almacenamiento y despacho de hidrocarburos, mismas que se han previsto.

En la etapa de operación del centro comercial se utilizarán hidrocarburos (diésel) para alimentar la planta de emergencia, el cual se resguardará en un área confinada que contará con sardinel de retención, por lo que no se anticipa la posibilidad de escurrimientos que pudieran comprometer el suelo o el agua. Asimismo, no se empleará equipo o maquinaria sujeta a reporte por la Norma Oficial Mexicana NOM-085-SEMARNAT-2011, por lo que las emisiones a la atmósfera que puedan desprenderse del centro comercial no se consideran contaminantes.

Para prevenir el riesgo potencial de contaminación del agua por efecto de fecalismo al aire libre, el cual podría presentarse durante la etapa de preparación del terreno y de construcción se han previsto precauciones como la dotación de infraestructura sanitaria para los trabajadores, la cual se estableceré

en una zona alejada de áreas frágiles -como la vegetación natural o el cuerpo de agua lagunar-, de tal suerte que aún en caso de derrame accidental, las aguas negras no comprometan áreas sensibles dentro del predio o su entorno inmediato. También se ha previsto reglamentar la obligatoriedad del uso de los sanitarios, por lo que no se anticipan impactos ambientales significativos asociados a este evento.

Para prevenir la contaminación del agua por causa de aguas negras durante la etapa de operación, se ha previsto dotar al proyecto de una red hidrosanitaria interna que estará conectada a la red municipal, de tal suerte que no se descarguen al cuerpo lagunar. Para mayor seguridad, la empresa contará con un programa de mantenimiento preventivo con cuya aplicación se asegurará de minimizar el riesgo de fugas por deterioro de la red, con posible afectación al cuerpo de agua lagunar. Sin embargo, como la red será subterránea siempre estará latente su deterioro y el riesgo de fuga estará presente durante toda la etapa de operación.

Durante los trabajos de acondicionamiento y de áreas verdes jardinadas previstos, se ha considerado el uso eventual de sustancias como Raizal 400, Vitalex, Arrivo 200 CE y Eagle 20EW. Aunque el uso de estas sustancias podría considerarse como contaminante, en realidad todas ellas están permitidas por la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) o Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST) o ambas; por lo que su empleo no dará lugar a impactos ambientales significativos.

El Raizal 400 es una fórmula desarrollada primordialmente para proveer de nutrientes y estimular el crecimiento de raíces de plantas jóvenes provenientes ya sea de trasplantes o de siembra directa y tiene el número registro sanitario RSCO-0004/III/95 según el Registro de Nutrientes Vegetales de la COFEPRIS. El Vitalex es un fertilizante foliar orgánico que proporciona todos los elementos nutricios mayores y menores a las plantas y apoya el desarrollo de plantas en su etapa temprana, y cuenta con registro sanitario de la COFEPRIS No. RSCO-007/11/01. El Arrivo 200 CE es un insecticida piretroide de uso agrícola que actúa por contacto e ingestión cuyo uso agrícola y en jardinería está autorizado por la CICOPLAFEST por aplicación al follaje en concentrado emulsionable, además cuenta con registro sanitario de la COFEPRIS No. RSCO-INAC-0111-003-009-021, es decir, que se ha comprobado su seguridad y eficacia con riesgos ambientales aceptables. El Eagle 20EW es un funguicida sistémico de la familia de los triazoles con actividad preventiva y curativa que, aunque se considera poco persistente y es moderadamente tóxico (categoría III), su uso está permitido por la COFEPRIS y su número CAS es 88671-89-0.

En la etapa de operación no se anticipa el uso frecuente de agroquímicos, pero en caso de necesidad sólo se utilizarán productos permitidos por la COFEPRIS o la CICOPLAFEST o ambos, y en las dosis y con las frecuencias recomendadas por el fabricante. Así, el eventual uso de los productos químicos señalados no representará un riesgo para el ambiente siempre que se utilicen en las dosis y de acuerdo con las recomendaciones indicadas por los fabricantes.

V.1.3 Acciones derivadas de almacenamiento de residuos sólidos

Durante los trabajos de desarrollo del proyecto el almacenamiento de residuos al interior del predio será temporal, pues diariamente los residuos que se generen serán canalizados a los sitios de disposición final ubicados en Benito Juárez, según el tipo de residuo generado.

El manejo de los residuos sólidos derivados de las actividades de acondicionamiento del terreno, así como durante la etapa de construcción del proyecto La Isla Cancún, se basará en las estrategias de

manejo de residuos sólidos plasmadas en el Plan de Manejo de Residuos Sólidos adjunto, que incluye medidas de acopio, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y residuos peligrosos. Durante todas las etapas de desarrollo del proyecto se ha previsto la recuperación de residuos sólidos reciclables, tales como plásticos, metales y cartón. Por tanto, no se anticipan impactos significativos al ambiente derivados de la generación y almacenamiento temporal de estos residuos.

Para la etapa de operación, de conformidad con la legislación estatal, se deberá elaborar y aplicar un Plan de Manejo de Residuos Sólidos previamente autorizado por la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente del Estado de Quintana Roo, en el cual se incluirán estrategias de manejo integral de los residuos sólidos, para los procesos de acopio, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y residuos peligrosos. Asimismo, la empresa promovente deberá darse de alta como generador de residuos peligrosos e implementar el uso de una bitácora de control de acceso y retiro de residuos peligrosos de la propiedad.

Como se describió en el capítulo II de este manifiesto, tanto para la etapa de preparación y construcción como para la etapa de operación y mantenimiento, se ha considerado la dotación de la infraestructura necesaria para el acopio y almacenamiento de los residuos sólidos.

V.1.4 Acciones que implican sobrexplotación de recursos

Sobreexplotar un recurso significa aprovecharlo o utilizarlo más allá de su capacidad de recuperación o reversión natural. Ante esta situación, deben considerarse dos situaciones en particular; primero, el predio donde se efectuará el proyecto tuvo un origen artificial, ya que se generó a partir de un relleno alrededor de los 90's del siglo previo; segundo, se encuentra severamente dañado debido a que se había ejecutado en ese mismo sitio un proyecto con antelación, el cual fue demolido en el año 2006. A consecuencia de estas situaciones el 77.61% de la superficie del predio carece de cobertura vegetal y, salvo 4.94% de la superficie del predio que presenta vegetación de manglar, el resto presenta vegetación herbácea, arbustiva o arbórea (árboles dispersos); por lo que no cuenta con recursos naturales susceptibles de sobreexplotación.

Es pertinente aclarar que la superficie con vegetación de manglar se conservará como áreas verdes naturales en las que se preservará la vegetación existente y se llevarán a cabo acciones de restauración, con lo que se espera mejorar la calidad actual del ambiente y favorecer el desarrollo de la flora nativa asentada en el predio y su entorno inmediato.

V.1.5 Acciones que implican subexplotación de recursos

La subexplotación de un recurso ocurre cuando éste no se aprovecha o su aprovechamiento se hace por debajo de su umbral de capacidad de explotación.

De acuerdo con lo anterior, considerando que tanto el POELMBJ como el PDUCPC, atribuyen a esta área una política de Aprovechamiento Sustentable y un uso de suelo Comercial-Turístico, respectivamente, no aprovechar el lote en los términos que establecen los instrumentos de planeación, debe ser considerado como subexplotación del recurso "suelo urbano" y conlleva la pérdida de recursos económicos; además que no justifica el costo ambiental sobre el Sistema Lagunar Nichupté y de manera particular sobre la Laguna Bojórquez; ni la inversión en equipamiento e infraestructura que le ha costado al Gobierno Federal, del Estado de Quintana Roo y del Municipio Benito Juárez.

En este sentido, las obras proyectadas, son parte del esquema de desarrollo previsto para la zona, además de una nueva fuente de atracción turística, comercial y de servicios, que implica la generación de nuevos empleos, tanto directos como indirectos, y de nuevas relaciones comerciales entre empresas establecidas en la ciudad, la región, el País y aún el extranjero, que contribuirán a consolidar la zona turística de Cancún, reincorporando un lote baldío al desarrollo.

V.1.6 Acciones que actúan sobre el medio biótico

El medio biótico, entendido como el conjunto de elementos vivos que conforman el ambiente, está representado en el área de influencia del proyecto por unos pocos manchones de vegetación de manglar asentados en la rivera de la Laguna Bojórquez, la biota del cuerpo de agua de esta laguna costera y la vegetación establecida en las áreas verdes de los diversos establecimientos turísticos, comerciales y de servicios, así como de las viviendas; mismos que sólo soportan ejemplares de fauna silvestre en tránsito, de especies urbanas y suburbanas, tolerantes a las afectaciones antropogénicas.

En el predio de interés sólo la superficie que presenta vegetación de manglar y el canal artificial de agua existente presentan elementos bióticos de interés e importancia ecológica y legal, pues es en estos sitios que se desarrollan especies protegidas por la LGVS y las Normas NOM-022-SEMARNAT-2003 y NOM-059-SEMARNAT-2010. Ambas superficies, de acuerdo con el diseño del proyecto, serán respetadas y se tomarán acciones para asegurar su conservación y mejorar su condición actual, de tal suerte que no se anticipan impactos ambientales negativos significativos sobre el medio biótico. Al contrario, se anticipa que tras la ejecución del Programa de Restauración previsto mejoren significativamente las condiciones de desarrollo de estos componentes del ambiente.

En el diseño del proyecto se incluye la conformación de áreas verdes, misma que está soportada en un Programa de reforestación y jardinería, en el cual se ha considerado privilegiar el uso de plantas nativas y sólo utilizar plantas de ornato que no estén incluidas en el listado de especies invasoras de la CONABIO y sean comunes a las áreas urbanas en las inmediaciones del predio. Con esta medida, la promovente se asegura de mitigar el posible impacto sobre el medio biótico por intrusión de flora invasiva o perjudicial; propiciando, además, que estas áreas verdes sean de algún valor para la fauna silvestre en tránsito por el predio.

V.1.7 Acciones que actúan sobre el medio abiótico

El medio abiótico, entendido como el conjunto de elementos no vivos que conforman el ambiente, está representado en el área de influencia del proyecto por el cuerpo de agua de la Laguna Bojórquez y la atmósfera. Se descarta el suelo porque el predio de interés se asienta sobre un relleno artificial y carece de suelo que pudiera ser afectado. Y, como se mencionó con antelación, no se anticipa la emisión de contaminantes a la atmósfera en ninguna de las etapas del proyecto, porque no se empleará equipo o maquinaria que genere contaminantes.

El agua del cuerpo lagunar podría verse afectada en su calidad si se permite que elementos contaminantes la alcancen; situación que no se prevé que ocurra porque se han previsto los escenarios de riesgo y se proponen oportunas medidas de prevención y de mitigación de impactos ambientales, pero son potencialmente plausibles si no se acatan las recomendaciones vertidas en este manifiesto.

No se anticipa que pueda afectarse la dinámica de la laguna costera, porque los trabajos proyectados no modificarán la rivera de la laguna, no alterarán los patrones de escurrimiento, ni la permeabilidad, ni

tendrán efecto alguno sobre los ciclos de marea o las corrientes superficiales. Las obras de cimentación que se proyectan incluyen el uso de pilas o pilotes espaciados entre sí un mínimo de 5 m, de tal suerte que no formarán barreras físicas que pudieran limitar o modificar los movimientos del agua en el subsuelo bajo el predio.

El canal de agua artificial que se proyecta, tendrá apenas 1.50 m de profundidad y no se conectará con el cuerpo lagunar en modo alguno, por lo que no se anticipa que pueda comprometerlo.

V.1.8 Acciones que dan lugar al deterioro del paisaje

El paisaje en la zona de interés es urbano, con elementos turísticos, comerciales y habitacionales, como dominantes. Existen en esta zona edificaciones que van de uno a quince niveles, por lo que los seis niveles proyectados en el edificio 8 (estacionamiento) no romperán la armonía del entorno. El diseño del centro comercial será similar al diseño de la Plaza La Isla, que se ubica a pocos metros del predio de interés, por lo que armonizará con el entorno.

Por otra parte, la recuperación de un espacio abandonado en la zona hotelera de Cancún, representa una acción de mejora en el paisaje urbano del sitio, que contribuirá a la consolidación del Destino.

V.1.9 Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural

La preparación del sitio y la subsecuente construcción y operación del centro comercial La Isla Cancún repercutirá favorablemente en el entorno socioeconómico inmediato al predio puesto que eliminará un lote sin aprovechamiento, el cual da mala imagen a esta área inmersa en la zona hotelera de Cancún, incorporándola a la dinámica productiva del Destino.

El proyecto se sumará a los centros comerciales establecidos en el corazón turístico de Cancún, proporcionando otro abanico de ofertas a los turistas que arriban a Cancún, lo cual es de gran importancia, ya que debe tenerse en cuenta que la derrama económica para Cancún en el año 2015 fue de $4,976.90 MDD, con una afluencia de turistas de 4,622,286. Además, generará nuevas oportunidades de negocio para los comerciantes locales y nacionales.

Aunado a lo anterior, el desarrollo del proyecto tendrá un impacto económico favorable pues implica la inversión inicial de 450 millones de pesos, con un costo anual de mantenimiento proyectado de 31.75 millones de pesos, así como la generación de alrededor de 300 empleos directos y unos 200 empleos indirectos durante la etapa de construcción y alrededor de 200 empleos directos y 150 indirectos durante la etapa de operación.

La operación de nuevos comercios implica nuevos aportes al fisco por concepto de impuestos y derechos, así como a los gobiernos estatal y municipal por concepto de impuestos, derechos, aprovechamientos, pagos de licencias y permisos.

Dada la naturaleza del proyecto pretendido no se anticipan cambios en el entorno cultural.

V.1.10 Acciones derivadas del incumplimiento de la normatividad ambiental vigente

De acuerdo con los instrumentos de planeación aplicables al predio, el límite de cambio aceptable es de 60% de coeficiente de ocupación del suelo y 1.5 de coeficiente de uso del suelo. En ambos casos el

proyecto La Isla Cancún cumple con los parámetros pues proyecta un COS de 52.3% y un CUS de 1.43. Adicionalmente, cumple con el mínimo de superficie permeable que establece el POELMBJ y la legislación local, al incluir 40% de la superficie del predio como área permeable; y cumple con el mínimo de áreas verdes que establece el PDUCPC al incluir una superficie equivalente a 31.5% del predio con esta categoría.

No se anticipa el incumplimiento voluntario de la normatividad ambiental vigente, sin embargo, será necesaria la vigilancia y supervisión ambiental para velar que el promovente se apegue a los términos y condicionantes que impongan las autoridades correspondientes, informándoles además de las contingencias que pudieran llegar a presentarse y de las medidas aplicadas por la empresa promovente para prevenir, mitigar o corregir impactos al ambiente.

V.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES AMBIENTALES DEL ENTORNO SUSCEPTIBLES DE RECIBIR IMPACTOS

Los factores ambientales, son los elementos y procesos del medio que suelen diferenciarse en dos Sistemas: Medio Físico y Medio Socioeconómico. El Medio Físico incluye tres subsistemas que son el Medio Inerte o Físico propiamente dicho, el Medio Biótico y el Medio Perceptual; en tanto que el Medio Socioeconómico incluye el Medio Socio-Cultural y el Medio Económico. A cada uno de los subsistemas pertenece una serie de componentes ambientales susceptibles de recibir impactos, entendidos como elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por el proyecto. La afectación, puede ser negativa o positiva.

Para seleccionar los componentes ambientales, tanto Gómez Orea (1999), como Conesa Fernández-Vítora (1997), coinciden en que éstos han de ser representativos del entorno afectado, y por tanto del impacto total producido por la ejecución del proyecto sobre el medio; relevantes, es decir, portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto; excluyentes, es decir, sin solapamientos ni redundancias; de fácil identificación tanto en su concepto como en su apreciación sobre información estadística, cartográfica o trabajos de campo; de fácil cuantificación, dentro de lo posible, ya que muchos de ellos serán intangibles o inconmensurables.

La valoración de los componentes ambientales, toma en cuenta la importancia y magnitud del mismo. Sin embargo, en muchos casos no es posible medir objetivamente tales parámetros y es necesario aplicar criterios subjetivos en su valoración. Cuando este es el caso, se puede adoptar el criterio sugerido por Conesa Fernández-Vítora (1997), en el que el valor ambiental de un factor o de una unidad de inventario es directamente proporcional al grado cualitativo de su extensión: área de influencia en relación con el entorno; complejidad: compuesto de elementos diversos; rareza: no frecuente en el entorno; representatividad: carácter simbólico. Incluye carácter endémico; naturalidad: natural, no artificial; abundancia: en gran cantidad en el entorno; diversidad: abundancia de elementos distintos en el entorno; estabilidad: permanencia en el entorno; singularidad: valor adicional por la condición de distinto o distinguido; irreversibilidad: imposibilidad de que cualquier alteración sea asimilada por el medio debido a mecanismos de autodepuración; fragilidad: endeblez, vulnerabilidad y carácter perecedero de la cualidad del factor; continuidad: necesidad de conservación; insustituibilidad: imposibilidad de ser sustituido; clímax: proximidad al punto más alto de valor ambiental de un proceso; interés ecológico: por su peculiaridad ecológica; interés histórico-cultural: Por su peculiaridad histórico-monumental-cultural; interés individual: por su peculiaridad a título individual (carácter epónimo, mutante); dificultad de conservación: dificultad de subsistencia en buen estado; y significación: importancia para la zona del entorno.

Los distintos factores del medio presentan importancias distintas de unos respecto a otros, en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación ambiental. Considerando que cada factor representa sólo una parte del medio ambiente, es importante disponer de un mecanismo según el cual todos ellos se puedan contemplar en conjunto, y además ofrezcan una imagen coherente de la situación al hacerlo, o sea, ponderar la importancia relativa de los factores en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación del medio ambiente.

Con este fin se atribuye a cada factor un peso o índice ponderal, expresado en unidades de importancia (UIP), y el valor asignado a cada factor resulta de la distribución relativa de mil unidades asignadas al total de factores ambientales (Medio Ambiente de Calidad Óptima) (Estevan Bolea, 1984, *En:* Conesa Fernández-Vítora, 1997).

A los factores del medio presentes en el área de influencia del predio del proyecto se les ha asignado un valor de importancia estimado a partir de su relevancia, determinado con base en la experiencia del responsable de este manifiesto, siguiendo los criterios de Conesa Fernández-Vítora (1997) y soportado en la caracterización ambiental descrita en este documento (Cuadro 22).

Los factores ambientales del entorno susceptibles de recibir impactos en el área de influencia del centro comercial La Isla Cancún, por su construcción y operación, son los siguientes:

- La calidad del agua de la Laguna Bojórquez, es susceptible de recibir impactos que podrían surgir de un manejo inadecuado de los combustibles y otros hidrocarburos que se requieren para la operación de la maquinaria que se empleará para el acondicionamiento y aprovechamiento del predio; del manejo inadecuado de sustancias riesgosas; del manejo inadecuado de las aguas negras residuales que se generarán en todas las etapas del proyecto; o del uso sin control de agroquímicos.
- La alteración de la calidad del agua del cuerpo lagunar podría comprometer la biota asociada a este. No se considera un impacto directo del desarrollo del proyecto.
- La flora nativa establecida en el predio (borde noroeste y este), y en el borde de la Laguna Bojórquez, entre las que se encuentras especies de importancia legal, es susceptible de recibir impactos derivados del empleo de agroquímicos para el establecimiento de las áreas verdes; así como de la introducción de especies exóticas invasoras. Asimismo, podría afectarse por el tránsito de personas o maquinaria, lo que puede dar lugar a la remoción de parte de su superficie.
- La flora nativa establecida en el predio (borde noroeste y este), y en su colindancia con la Laguna Bojórquez, entre las que se encuentras especies de importancia legal, es un factor ambiental que será alterado de forma positiva con la ejecución del Programa de restauración previsto. La ejecución de este programa podría tener un efecto positivo en la fauna silvestre en el área de influencia del proyecto, pero no se considera un efecto directo.
- El paisaje es otro factor susceptible de alterarse, en caso que no se haga un manejo integral y responsable de los residuos sólidos que se generarán durante toda la vida útil del proyecto.
- El paisaje también puede afectarse de manera favorable, ya que, desde el punto de vista urbano, el aprovechamiento del lote representa una mejoría en la imagen urbana de la zona hotelera de Cancún, que apunta a su consolidación.
- La inversión y la generación de empleos directos e indirectos y nuevas oportunidades de negocio en la zona hotelera de Cancún tendrán un efecto positivo sobre el medio socioeconómico local y regional.

Cuadro 22. Elementos del ambiente presentes en el entorno del predio de interés, susceptibles de recibir impactos ambientales y valor de importancia de éstos.

Sistema	Subsistema	Componente Ambiental	Factor Ambiental Afectable	UIP
Medio Físico	Medio Abiótico	Agua	Calidad	100
		Suelo	Calidad	50
		Atmósfera	Calidad	50
	Medio Biótico	Flora	Diversidad y abundancia	150
			Cobertura	100
		Fauna	Diversidad y abundancia	100
	Medio Perceptual	Paisaje	Calidad y valor escénico	100
Medio Socioeconómico	Medio Económico	Economía	Sector turismo	100
			Sector comercio	100
			Sector público	50
	Medio social	Población económicamente activa	Empleo	100
				1,000

V.3. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES

El estudio de impacto ambiental es una herramienta fundamentalmente analítica, de investigación prospectiva de lo que puede ocurrir. En esta fase se analizan las interacciones potenciales entre las acciones del proyecto y los factores del medio, derivadas tanto de la ejecución de las obras pretendidas, como de la operación del proyecto en su conjunto; con el fin de prever las incidencias ambientales y para poder valorar su importancia.

La importancia del impacto es el ratio o rango mediante el cual se mide cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cuantitativo.

El valor de importancia del impacto, se establece en función de 11 características. La primera de ellas se refiere a la naturaleza del efecto (positivo o negativo), en tanto que la segunda representa el grado de incidencia o intensidad del mismo y los nueve restantes (extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad), los atributos que caracterizan a dicho efecto. Dichas características se representan por símbolos que ayudan a visualizar e identificar rápidamente a cada una y forman parte de una ecuación que indica la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental. A saber:

$$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Dónde:
- I = Importancia del impacto
- ± = Signo
- IN = Intensidad
- EX = Extensión
- MO = Momento
- PE = Persistencia

RV = Reversibilidad
SI = Sinergia
AC = Acumulación
EF = Efecto
PR = Periodicidad
MC = Recuperabilidad

La importancia del impacto se representa por un número que se deduce de dicha ecuación, en función del valor asignado a los símbolos considerados. La importancia del impacto toma valores entre 13 y 92. En términos generales puede afirmarse que los valores inferiores a 25 son irrelevantes, entre 25 y 50 moderados, entre 51 y 75 severos y superiores a 75 deben considerarse críticos.

V.3.1 Identificación de impactos potenciales

El resultado de la interacción entre las acciones del proyecto susceptibles de generar impactos y los elementos del ambiente susceptibles de recibirlos se muestra en el Cuadro 23. Se identifican siete impactos negativos y cinco positivos durante la etapa de preparación del sitio y construcción, en su mayoría de carácter temporal, pues sólo las posibles afectaciones a las áreas con cobertura vegetal en el borde del predio, podrían llegar a ser permanentes; así como tres impactos adversos y cuatro benéficos en la etapa de operación y mantenimiento del proyecto.

Los impactos ambientales potenciales, de carácter negativo, que se identifican son

- Afectación de la calidad del agua de la Laguna Bojórquez por vertimiento de hidrocarburos.
- Afectación de la calidad del agua de la Laguna Bojórquez por vertimiento de sustancias riesgosas.
- Afectación temporal de la calidad del entorno por mal olor.
- Afectación temporal de la calidad del entorno por ruido.
- Afectación de la calidad del agua de la Laguna Bojórquez por fugas de aguas residuales durante la etapa de operación.
- Afectación de la calidad del agua de la Laguna Bojórquez por uso descontrolado de agroquímicos durante la etapa de operación.
- Afectación de la diversidad de flora nativa por introducción en las áreas verdes de especies exóticas invasoras.
- Afectación a la abundancia de la flora nativa por uso o tránsito de personas al interior de las áreas con presencia de cobertura vegetal nativa.
- Afectación visual del paisaje por manejo inadecuado de residuos sólidos.
- Afectación del entorno por manejo inadecuado de residuos sólidos.

Los impactos ambientales potenciales, de carácter positivo, que se identifican son

- Enriquecimiento de la diversidad y abundancia de la flora y fauna nativa en el sitio del proyecto y su área de influencia inmediata.
- Aumento en la cobertura vegetal nativa en el sitio del proyecto.

- Mejora de la calidad del paisaje urbano por la conversión de un lote baldío en un área productiva dentro de la zona urbana.
- Nuevas oportunidades de negocio en el sector comercial.
- Generación de empleo directo e indirecto.
- Incremento en la recaudación fiscal y por los usos y aprovechamientos.

Cuadro 23. Matriz de doble entrada que muestra las interacciones entre las acciones del proyecto que puedan causar impactos y los factores del ambiente susceptibles de recibirlos. Cada cruce representa un impacto potencial.

FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE SER IMPACTADOS					ACCIONES IMPACTANTES Desarrollo proyecto La Isla Cancún											
Sistema	**Subsistema**	**Componente Ambiental**	**Factor Ambiental Afectable**	**UIP**	**Manejo inadecuado de combustibles e hidrocarburos**	**Manejo inadecuado de sustancias riesgosas**	**Manejo inadecuado de aguas residuales**	**Uso descontrolado de agroquímicos**	**Cimentación**	**Introducción de especies exóticas invasoras**	**Tránsito de personas o maquinaria en las áreas con cobertura vegetal nativa**	**Manejo inadecuado de los residuos sólidos**	**Ejecución del Programa de conservación y restauración ambiental**	**Ejecución del proyecto**	**Operación del proyecto**	**Suma de impactos al factor**
Medio Natural	Medio Abiótico	Agua	Calidad	100	x	x	x	x								4
		Suelo	Calidad	50												0
		Atmósfera	Calidad	50					x					x		2
	Medio Biótico	Flora	Diversidad y abundancia	150						x	x		x			3
			Cobertura	100				x			x		x			3
		Fauna	Diversidad y abundancia	100												0
	Medio	Paisaje	Calidad y valor escénico	100								x		x		2
Medio Socioeconómico	Medio Económico	Economía	Sector turismo	75												0
			Sector comercio	100										x	x	2
			Sector público	50										x	x	2
	Medio social	Población	Zona habitacional	25												
		Población económicamente activa	Empleo	100										x	x	2
Suma de impactos por acción				1,000	1	1	1	2	1	1	2	1	2	5	3	

La descripción y valoración de los impactos ambientales potenciales identificados con base en la metodología propuesta que puede generar la construcción y operación del proyecto La Isla Cancún se presenta enseguida.

V.3.2 Descripción y valoración de impactos potenciales en la etapa de preparación del sitio y construcción

En la etapa de preparación del sitio y construcción, en síntesis, se tiene que esta etapa arroja un valor de importancia absoluto negativo, de -31; así como un valor de importancia relativo de -1.3. Estos valores se consideran bajos, poco significativos, de lo que se deduce que la ejecución del proyecto es ambientalmente posible y no redundará en alteraciones graves del entorno. En el Cuadro 24 se muestra la matriz de doble entrada resultante.

El impacto potencial más severo que se espera lo podría recibir el componente ambiental agua (I_A = -36, I_R = -3.6), representado en el área de influencia del proyecto por el cuerpo de agua de la Laguna

Bojórquez, afectando específicamente su calidad, por lo que deberán introducirse medidas preventivas para asegurar que no se presenten los impactos potenciales asociados a malos manejos de hidrocarburos o de sustancias riesgosas.

La actividad que puede introducir la mayor afectación (I_A = -33, I_R = -3.3) es el tránsito de personas o maquinaria por las áreas que presentan cobertura vegetal nativa, entre las que se encuentran especies de importancia legal por estar incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que deberán tomarse medidas preventivas a fin de reducir esta posibilidad de afectación.

V.3.2.1. Afectación de la calidad del agua por hidrocarburos

Aunque se han previsto medidas preventivas para limitar la ocurrencia de este impacto, la calidad del agua de la Laguna Bojórquez podría verse comprometida en caso de que alguno de los hidrocarburos -gasolina, diésel, aceite o lubricante- que serán utilizados durante el desarrollo de las obras de construcción, se derrame accidentalmente y alcance el cuerpo de agua.

Como la cantidad que se almacenará en la obra de estos hidrocarburos no rebasará los 200 L (considerando el volumen mayor para cualquier sustancia almacenada), se asigna una intensidad baja a esta posible afectación (IN = 1) y una magnitud de afectación también baja en extensión o puntual (EX = 1), pues las corrientes en el cuerpo lagunar son lentas y no se anticipa que un posible derrame pueda alterar más allá de 100 m^2 de superficie.

El efecto del impacto sobre el elemento del ambiente, en caso de ocurrencia, se manifestará de manera inmediata (MO = 4) y su persistencia será fugaz (PE = 1), es decir, que estará presente en el ambiente por menos de un año. Se considera como un impacto reversible en el corto plazo (RV = 1) y totalmente recuperable en el mediano plazo (MC = 2), con la adecuada aplicación de técnicas de recuperación de hidrocarburos y la aplicación de medidas correctivas.

Se considera este impacto potencial como sinérgico moderado (SI = 2), pues la condición actual de la Laguna Bojórquez es de alta alteración y existen fuertes presiones sobre la biota que aún persiste y se desarrolla en el cuerpo lagunar; por lo que el efecto de un derrame de hidrocarburos sobre el cuerpo de agua puede desequilibrar más fuertemente este componente ambiental.

Dado que existirá una estrecha supervisión de los trabajos en el predio no se considera posible que una acción como la descrita pueda persistir de forma continuada o reiterada, por ello se califica sin efectos acumulativos (AC = 1). En cuanto a la relación causa-efecto, se considera indirecto (EF = 1), pues el impacto sólo se produciría de manera accidental y no por causa propia de la ejecución de los trabajos previstos; no obstante, se podría presentar de manera irregular, impredecible en el tiempo, estando latente durante todo el tiempo que dure la construcción (PR = 1).

Considerando lo anterior, el valor de importancia de este impacto potencial es de -18 por lo que se trata de un impacto negativo irrelevante (<25), que se obtiene de las características calificadas mediante la siguiente ecuación:

I = ±	(3IN +	2EX +	MO +	PE +	RV +	SI +	AC +	EF +	PR +	MC)	
I = ±	(3(1)	2(1)	4	1	1	2	1	1	1	2)	= - 18.

V.3.2.2. Afectación de la calidad del agua por sustancias riesgosas

La calidad del agua de la Laguna Bojórquez podría verse comprometida en caso de que alguna de las sustancias riesgosas -como solventes, pinturas, barnices, pegamentos, resinas- que serán utilizadas durante el desarrollo de las obras de construcción, se derrame accidentalmente y alcance el cuerpo de agua. Ello a pesar que se han previsto medidas preventivas para limitar la ocurrencia de este impacto.

Aunque la cantidad de sustancias riesgosas que se almacenará en la obra pueda ser, relativamente, elevada, éstas se distribuyen en contenedores de baja capacidad que, a lo mucho, son de hasta 50 L (considerando el volumen mayor para cualquier sustancia almacenada), por lo que se asigna una intensidad baja a esta posible afectación (IN = 1) y una magnitud de afectación también baja en extensión o puntual (EX = 1), pues las corrientes en el cuerpo lagunar son lentas y no se anticipa que un posible derrame pueda alterar más allá de 25 m^2 de superficie.

El efecto del impacto sobre el elemento del ambiente, en caso de ocurrencia, se manifestará de manera inmediata (MO = 4) y su persistencia será fugaz (PE = 1), es decir, que estará presente en el ambiente por menos de un año. Se considera como un impacto reversible en el corto plazo (RV = 1) y totalmente recuperable en el mediano plazo (MC = 2), con la adecuada aplicación de medidas correctivas.

Se considera este impacto potencial como sinérgico moderado (SI = 2), pues la condición actual de la Laguna Bojórquez es de alta alteración y existen fuertes presiones sobre la biota que aún persiste y se desarrolla en el cuerpo lagunar; por lo que el efecto de un derrame de una sustancia riesgosa sobre el cuerpo de agua puede desequilibrar más fuertemente este componente ambiental.

Dado que existirá una estrecha supervisión de los trabajos en el predio no se considera posible que una acción como la descrita pueda persistir de forma continuada o reiterada, por ello se califica sin efectos acumulativos (AC = 1). En cuanto a la relación causa-efecto, se considera indirecto (EF = 1), pues el impacto sólo se produciría de manera accidental y no por causa propia de la ejecución de los trabajos previstos; no obstante, se podría presentar de manera irregular, impredecible en el tiempo, estando latente durante todo el tiempo que dure la construcción (PR = 1).

Considerando lo anterior, el valor de importancia de este impacto potencial es de -18 por lo que se trata de un impacto negativo irrelevante (<25), que se obtiene de las características calificadas mediante la siguiente ecuación:

I = ±	(3IN +	2EX +	MO +	PE +	RV +	SI +	AC +	EF +	PR +	MC)	
I = ±	(3(1)	2(1)	4	1	1	2	1	1	1	2)	= - 18.

V.3.2.3. Afectación de la calidad del entorno por mal olor

Durante los trabajos de cimentación de las obras proyectadas, debido a la naturaleza del subsuelo en el terreno del proyecto, se anticipa la liberación de gases como el ácido sulfhídrico (H_2S), cuyo olor es a huevo podrido. Durante esta etapa del proyecto las áreas cercanas, que presentan desarrollo habitacional y comercial, serán afectadas de manera leve a moderada, en función de la distancia a la que se ubican del proyecto y la dirección de los vientos dominantes. Se anticipa que el radio de influencia del impacto será de unos 300 m contados a partir del límite de la propiedad.

Considerando la afectación mayor se asigna un valor de intensidad medio, pues si bien se trata de un olor molesto, no tiene mayor efecto sobre la salud de las personas (IN = 2); en tanto que la magnitud de la afectación se considera baja en extensión o puntual (EX = 1). El plazo de la manifestación será inmediato a partir que inicien los trabajos (MO = 4), pero la persistencia será fugaz (PE = 1), diluyéndose en cuestión de horas el mal olor.

El efecto sobre el entorno se considera reversible en el corto plazo (RV = 1) pues se retornará a las condiciones normales en cuanto se concluyan los trabajos de cimentación, sin necesidad de aplicar medidas correctivas (MC = 1). Se considera a este impacto sin sinergismo (SI = 1), sin incremento progresivo (AC = 1), irregular o discontinuo en la regularidad de su manifestación (PR = 1) y directo en su agente causal, pues de no ejecutarse la obra no se manifestaría (EF = 4).

Así, el valor de importancia de este impacto potencial es de -22 por lo que se trata de un impacto negativo irrelevante (<25), que se obtiene de las características calificadas mediante la siguiente ecuación:

I = ±	(3IN +	2EX +	MO +	PE +	RV +	SI +	AC +	EF +	PR +	MC)	
I = ±	(3(2)	2(1)	4	1	1	1	1	4	1	1)	= - 22.

V.3.2.4. Afectación de la calidad del entorno por ruido

Durante los trabajos de construcción de las obras proyectadas se anticipa la generación de ruido que afectará las áreas cercanas, con desarrollo habitacional y comercial. El efecto general se considera leve, pero es probable que para algunas personas que viven en el fraccionamiento Isla Dorada la molestia pueda resultar de moderada a alta, en función de la distancia a la que se ubican del predio del proyecto. Aun considerando la afectación mayor se asigna un valor de intensidad bajo, pues el ruido que se anticipa se puede generar no tendrá efecto negativo sobre la salud de las personas (IN = 1) y probablemente pasará desapercibido para la mayoría. La afectación también se considera baja en extensión o puntual (EX = 1).

El plazo de la manifestación será inmediato a partir que inicien los trabajos (MO = 4), pero la persistencia será fugaz (PE = 1), únicamente en las horas diurnas, fuera de los horarios de descanso de las personas. El efecto sobre el entorno se considera reversible en el corto plazo (RV = 1) pues se retornará a las condiciones normales en cuanto cesen los trabajos en la obra, sin necesidad de aplicar medidas correctivas (MC = 1). Se considera a este impacto sin sinergismo (SI = 1), sin incremento progresivo (AC = 1), irregular o discontinuo en la regularidad de su manifestación (PR = 1) y directo en su agente causal, pues de no ejecutarse la obra no se manifestaría (EF = 4).

Así, el valor de importancia de este impacto potencial es de -19 por lo que se trata de un impacto negativo irrelevante (<25), que se obtiene de las características calificadas mediante la siguiente ecuación:

I = ±	(3IN +	2EX +	MO +	PE +	RV +	SI +	AC +	EF +	PR +	MC)	
I = ±	(3(1)	2(1)	4	1	1	1	1	4	1	1)	= - 19.

V.3.2.5. Afectación de la flora nativa por especies exóticas invasoras

El proyecto incluye 2,959.27 m^2 de áreas verdes jardinadas que serán conformadas con plantas nativas y ornamentales comúnmente usadas en la zona hotelera de Cancún, de conformidad con el Programa de reforestación y jardinería adjunto. Si bien el programa no incluye especies exóticas invasoras, es posible que, de manera consciente o inconsciente, la empresa que se contrate para la ejecución de esta tarea utilice alguna especie fuera de programa, por lo que se valora el impacto potencial de esta acción.

El efecto de introducir especies exóticas invasoras daría lugar a una afectación a la diversidad y abundancia con intensidad media (IN = 2), que podría afectar de manera parcial el área de influencia del proyecto (EX = 2), siendo el área que presenta vegetación nativa en el borde del predio, la zona más sensible, sin que se considere crítica porque en la actualidad existen especies exóticas invasoras, como el pino de mar (*Casuarina equisetifolia*).

El plazo de manifestación del impacto sobre el ambiente se considera de corto plazo, o sea, de 1 a 5 años (MO = 4), pero éste podría llegar a ser permanente. Como se prevé que se tomarían acciones preventivas para minimizar el riesgo y acciones remediales una vez que se detecte la presencia de flora exótica invasora se califica el efecto como temporal (PE = 2). La reversibilidad del impacto por medios naturales es improbable (RV = 4) y necesariamente se requerirían acciones remediales directas. Por fortuna, la posibilidad de revertir el efecto es total (MC = 1).

Las especies exóticas invasoras tienen, por lo general, un efecto sinérgico, pues acentúan la competencia por espacio, nutrientes, luz solar y otros factores ambientales necesarios para el buen desarrollo vegetal, reduciendo los beneficios que la flora nativa aporta a la fauna silvestre, incrementando la presión sobre ésta. Para el caso del proyecto se considera un sinergismo moderado (SI = 2).

No se anticipa que este impacto sea acumulativo (AC = 1) ni periódico (PR = 1). No se trata tampoco de un impacto directo, respecto de su relación causa-efecto, pues, en principio, no es la intensión del promovente el uso de plantas exóticas invasoras o la afectación de la vegetación natural existente (EF = 1).

En suma, el valor de importancia de este impacto potencial es de -26 por lo que se trata de un impacto negativo moderado (≥25, <51), que se obtiene de las características calificadas mediante la siguiente ecuación:

I = ±	(3IN +	2EX +	MO +	PE +	RV +	SI +	AC +	EF +	PR +	MC)	
I = ±	(3(2)	2(2)	4	2	4	2	1	1	1	1)	= - 26.

V.3.2.6. Afectación de la flora nativa por uso o tránsito

En el borde noroeste y este de la propiedad y extendiéndose por la colindancia con la Laguna Bojórquez, se desarrolla vegetación nativa con presencia de especies de importancia legal por estar incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, tales como mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y palma chit (*Thrinax radiata*), que podrían resultar afectados durante los trabajos de construcción en caso que el personal de obra utilice las áreas de distribución como zona de descanso o almacenamiento de equipo o tránsito de personas o maquinaria; existiendo el riesgo, además, de que se afecte la vegetación con cortes o podas, situación que está prohibida por la LGVS, al menos para las especies de mangle. A fin de prevenir la situación se han propuesto medidas

preventivas, como la colocación de un tapial, no obstante, se valora una posible afectación, ya que existen cimientos muy cerca de las áreas con vegetación que deberán ser retirados con el empleo de maquinaria.

La superficie cubierta con vegetación nativa es de 2,212.80 m^2. La mayor parte está ubicada en el canal de agua artificial que forma parte de la propiedad, estimándose la sección expuesta, ubicada en el perímetro de la zona seca considerando un ancho de 3 m, en alrededor de 600 m^2. Suponiendo que esta sea la zona susceptible de afectación, la extensión del impacto sobre el elemento del ambiente considerado se considera parcial, pero como tendría lugar en un área crítica se suman cuatro unidades al número que resultó de la valoración del porcentaje de extensión en que se manifiesta (EX = 2 + 4).

La intensidad o grado de destrucción no se estima extensa o alta, sino media (IN = 2), pues sólo se prevén daños parciales a hojas, ramas y troncos, pero no existirán desmontes, dejándose sentir el efecto de manera inmediata (MO = 4). En este mismo contexto, y gracias a la resiliencia de las plantas, se considera que el efecto será fugaz (PE = 1), y tiene amplias posibilidades de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales en el corto plazo (RV = 1), esperando la recuperación de la vegetación nativa de manera inmediata (MC = 1), pero será necesario que el efecto potencial sea prevenido o mitigado y, en su caso, aplicar medidas correctivas y de restauración para que la afectación no sea permanente.

La afectación a la vegetación nativa, en caso de ocurrir, tendrá un efecto sinérgico moderado (SI = 2), pues introducirá mayor presión sobre la fauna en el área de influencia del proyecto, que de por sí tiene recursos muy limitados.

No se considera que sea un impacto con incremento progresivo (AC = 1) y se trata de un impacto indirecto en su relación causa-efecto (EF = 1), pero de efecto continuo durante la mayor parte de los 24 meses que durará la construcción (PR = 4).

En este contexto, el valor de importancia de este impacto potencial es de -33 por lo que se trata de un impacto negativo moderado (≥25, <51), que se obtiene de las características calificadas mediante la siguiente ecuación:

I = ±	(3IN +	2EX +	MO +	PE +	RV +	SI +	AC +	EF +	PR +	MC)	
I = ±	(3(2)	2(2 + 4)	4	1	1	2	1	1	4	1)	= - 33.

V.3.2.7. Afectación del paisaje por manejo inadecuado de residuos

Aunque se han considerado medidas preventivas para un manejo integral de los residuos, es probable que durante la ejecución de la obra algunos residuos pudieran acumularse en el predio o en sus inmediaciones comprometiendo temporalmente el paisaje. Este es el impacto que se califica o valora.

El grado de destrucción se considera bajo (IN = 1), tomando en cuenta que el paisaje en el predio está ya deteriorado y que existen residuos acumulados en las inmediaciones de la propiedad, en el borde lagunar y dentro de las áreas con cobertura de vegetación natural. La extensión del impacto podría sobrepasar la extensión del predio afectando parcialmente el área de influencia del proyecto, por lo que se califica la extensión con -2 (EX = 2).

El efecto comenzaría a partir del inicio de la obra, es decir, de manera inmediata (MO = 4), pero su persistencia será fugaz (PE = 1), es decir, menor a un año, porque se incluirán acciones de limpieza y remediación como parte de la ejecución del proyecto, dado que el paisaje es un elemento clave en la consecución de los objetivos comerciales de la promovente.

La acumulación de residuos en los ambientes naturales no puede revertirse de manera natural, al menos no en tiempos razonablemente cortos, por lo que para todo efecto práctico se trata de un impacto irreversible (RV = 4), pero recuperable de manera inmediata con la intervención humana (MC = 1). Se le asigna además un sinergismo moderado (SI = 2), pues los residuos pueden tener efectos negativos indirectos sobre la fauna, añadiendo mayor presión al entorno, ya de por sí afectado.

Sin la intervención de un supervisor ambiental para controlar el manejo de los residuos durante la obra, podría tener lugar un efecto acumulativo (AC = 4), que estaría presente durante todo el plazo de ejecución de obra o su mayor parte, por lo que se considera continuo (PR = 4). Finalmente, la relación causa-efecto se considera indirecta (EF = 1), porque la intensión de la promovente no es afectar el paisaje, situación que podría ocurrir sólo de manera accidental.

Con base en lo anterior, el valor de importancia de este impacto potencial es de -28 por lo que se trata de un impacto negativo moderado (≥25, <51), que se obtiene de las características calificadas mediante la siguiente ecuación:

I = ±	(3IN +	2EX +	MO +	PE +	RV +	SI +	AC +	EF +	PR +	MC)	
I = ±	(3(1)	2(2)	4	1	4	2	4	1	4	1)	= - 28.

V.3.2.8. Inversión directa: compra de insumos y pago de servicios

La ejecución del proyecto tendrá un efecto positivo en el entorno local y regional por la compra de insumos de obra y pago de servicios. Sin embargo, en el contexto económico de Benito Juárez, se trata de una inversión pequeña por lo que su intensidad se considera baja (IN = 1), con penetración local, regional y, de manera localizada o puntual, en el centro del país (EX = 2), cuyo efecto se hará sentir incluso antes del inicio de obras (MO = 4), con efecto temporal en las empresas que intervendrán en el proyecto (PE = 2).

El impacto positivo no tiene efecto acumulativo (AC = 1), será irregular o discontinuo para la mayoría de los beneficiarios (PR = 1) y su relación causa-efecto es directa (EF = 4), con sinergismo moderado (SI = 2). Las variables reversibilidad y recuperabilidad no aplican en la valoración de impactos positivos.

En suma, el valor de importancia de este impacto potencial es de +21 por lo que se trata de un impacto positivo irrelevante (≤25), que se obtiene de las características calificadas mediante la siguiente ecuación:

I = ±	(3IN +	2EX +	MO +	PE +	RV +	SI +	AC +	EF +	PR +	MC)	
I = ±	(3(1)	2(2)	4	2		2	1	4	1	)	= + 21.

V.3.2.9. Inversión directa: generación de empleos directos e indirectos

La ejecución del proyecto tendrá un efecto positivo en la población local y regional por la generación de empleos directos e indirectos, aunque, en el contexto socioeconómico de Benito Juárez, el efecto global

debe considerarse de baja intensidad (IN = 1), con penetración local y regional principalmente, por lo que la extensión del impacto se considera puntual (EX = 1); cuyo efecto se hará sentir a partir del inicio de obras (MO = 4), con efecto temporal en los trabajadores que intervendrán en el proyecto (PE = 2).

El impacto positivo no tiene efecto acumulativo (AC = 1), será irregular o discontinuo para la mayoría de los beneficiarios (PR = 1) y su relación causa-efecto es directa (EF = 4), con sinergismo moderado (SI = 2). Las variables reversibilidad y recuperabilidad no aplican en la valoración de impactos positivos.

En suma, el valor de importancia de este impacto potencial es de +19 por lo que se trata de un impacto positivo irrelevante (<25), que se obtiene de las características calificadas mediante la siguiente ecuación:

I = ±	(3IN +	2EX +	MO +	PE +	RV +	SI +	AC +	EF +	PR +	MC)	
I = ±	(3(1)	2(1)	4	2		2	1	4	1	)	= + 19.

V.3.2.10. Inversión directa: pago de impuestos y derechos

La ejecución del proyecto tendrá un efecto positivo por concepto de pago de impuestos y derechos en los tres niveles de gobierno. Sin embargo, en el contexto económico de cada una de estas esferas, se trata de un impacto mínimo, por lo que su intensidad se considera baja (IN = 1), con penetración municipal, estatal y federal, por lo que se considera extenso (EX = 4), con efecto incluso anterior al inicio de obras (MO = 4), el cual será fugaz (PE = 1).

El impacto positivo no tiene efecto acumulativo (AC = 1), será irregular o discontinuo en todos los casos durante esta etapa del proyecto (PR = 1) y su relación causa-efecto es directa (EF = 4), sin sinergismo (SI = 1). Las variables reversibilidad y recuperabilidad no aplican en la valoración de impactos positivos.

En suma, el valor de importancia de este impacto potencial es de +23 por lo que se trata de un impacto positivo irrelevante (<25), que se obtiene de las características calificadas mediante la siguiente ecuación:

I = ±	(3IN +	2EX +	MO +	PE +	RV +	SI +	AC +	EF +	PR +	MC)	
I = ±	(3(1)	2(4)	4	1		1	1	4	1	)	= + 23.

V.3.3 Descripción y valoración de impactos potenciales en la etapa de operación y mantenimiento

Durante la etapa de operación y mantenimiento, el impacto ambiental general se estimó con valores positivos, tanto absolutos como relativos (I_{Abs} = 23, I_{R} = 0.9), lo que significa que el proyecto no solo no tendrá un efecto adverso sobre su entorno, sino que introducirá cambios positivos.

La mayor amenaza en esta etapa se vincula con el potencial manejo inadecuado de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos que se generarán durante toda la vida útil del proyecto y que podría afectar la infraestructura del centro comercial, la infraestructura pública o algunos componentes ambientales dentro del área de influencia del proyecto. Los valores de importancia para este impacto potencial se calcularon en -40 para su valor absoluto y -4.0 para su valor relativo. Será necesaria la aplicación de medidas de control y seguimiento para asegurar que este impacto no se presente.

El componente ambiental que podría recibir el impacto ambiental más severo es, al igual que en la etapa previa, el agua, y el factor que puede afectarse es su calidad, siendo los riesgos vinculados posibles fugas de aguas residuales y arrastres de trazas de agroquímicos y micronutrientes, por lo que se recomienda el monitoreo de la calidad del agua para descartar afectaciones por la operación del proyecto o reconocer oportunamente las amenazas y actuar en consecuencia. El valor de importancia absoluto se cuantificó en -36 y el relativo en -3.6.

V.3.3.1. Afectación calidad del agua por aguas residuales

Aunque se han previsto medidas preventivas para limitar la ocurrencia de un impacto a la calidad del agua de la Laguna Bojórquez por descarga de aguas residuales, como dotar al proyecto de una red hidrosanitaria propia conectada a la red pública, no se puede descartar que, por fallas en el mantenimiento de la red o accidentes, puedan tener lugar fugas de aguas residuales que alcancen el cuerpo de agua.

Como se ha previsto la colocación de una red con materiales de buena calidad y la implementación de un programa de mantenimiento preventivo, en caso de fuga accidental, se estima que el volumen de aguas residuales que pudiera alcanzar el cuerpo lagunar sería relativamente bajo, en comparación con el volumen de agua que conforma este cuerpo lagunar, por lo que se asigna una intensidad baja a esta posible afectación (IN = 1) y una magnitud de afectación de extensión parcial (EX = 2), pues las corrientes en el cuerpo lagunar son lentas y no se anticipa que un posible derrame que pueda alterar más allá de 1,000 m^2 de superficie.

El efecto del impacto sobre el elemento del ambiente, en caso de ocurrencia, se manifestará de manera inmediata (MO = 4) y su persistencia será fugaz (PE = 1), es decir, que estará presente en el ambiente por menos de un año. Se considera como un impacto reversible en el corto plazo (RV = 1) y totalmente recuperable en el corto plazo (MC = 1), con la adecuada aplicación de técnicas de saneamiento de aguas contaminadas y la aplicación de medidas correctivas.

Se considera este impacto potencial como sinérgico moderado (SI = 2), pues la condición actual de la Laguna Bojórquez es de alta alteración y existen fuertes presiones sobre la biota que aún persiste y se desarrolla en el cuerpo lagunar; por lo que el efecto de un derrame de aguas residuales sobre el cuerpo de agua puede desequilibrar más fuertemente o más rápidamente este componente ambiental.

Dado que existirá una continua verificación de la infraestructura del centro comercial no se considera posible que una acción como la descrita pueda persistir de forma continuada o reiterada, por ello se califica sin efectos acumulativos (AC = 1). En cuanto a la relación causa-efecto, se considera indirecto (EF = 1), pues el impacto sólo se produciría de manera accidental y no por causa propia de la operación del proyecto; no obstante, se podría presentar de manera irregular, impredecible en el tiempo, estando latente durante toda la vida útil del proyecto (PR = 1).

Considerando lo anterior, el valor de importancia de este impacto potencial es de -19 por lo que se trata de un impacto negativo irrelevante (<25), que se obtiene de las características calificadas mediante la siguiente ecuación:

I = ±	(3IN +	2EX +	MO +	PE +	RV +	SI +	AC +	EF +	PR +	MC)	
I = ±	(3(1)	2(2)	4	1	1	2	1	1	1	1)	= - 19.

V.3.3.2. Afectación calidad del agua por agroquímicos

Si bien no se prevé el uso indiscriminado o descontrolado de agroquímicos para el mantenimiento de las áreas verdes jardinadas, y se prevé sólo el uso de sustancias permitidas por la CICOPLAFEST o la COFEPRIS, la proximidad del cuerpo lagunar y la permeabilidad del terreno, son factores que pueden contribuir a la afectación de la calidad del agua de la Laguna Bojórquez por arrastre de trazas tóxicas o micronutrientes que pueden derivar en daño directo a la biota o indirecto, por eutrofización. Este es el impacto que se valora.

En caso que trazas tóxicas o micronutrientes pudieran alcanzar el cuerpo lagunar, se estima que el impacto sería relativamente bajo (IN = 1), pues el volumen de agroquímicos que se podría utilizar para mantener la superficie de áreas verdes que incluye el proyecto sería, relativamente, muy pequeños en comparación con los que se requieren para mantener las áreas verdes existentes en el área de influencia del proyecto, donde se cuenta incluso con campos de golf. De ocurrir, la magnitud de la afectación tendría una extensión puntual (EX = 1), pues la plantas en el borde del predio absorberían los arrastres, sin afectar mayor superficie en el cuerpo lagunar.

El efecto del impacto sobre el elemento del ambiente, en caso de ocurrencia, se manifestará de manera inmediata (MO = 4) y considerando los tipos de productos que se prevé se utilizarán su persistencia será fugaz (PE = 1), es decir, que estará presente en el ambiente por menos de un año. Se considera como un impacto reversible en el corto plazo (RV = 1) y totalmente recuperable en el corto plazo (MC = 1), con la adecuada aplicación de controles en la aplicación de productos químicos en las áreas verdes y, en su caso, con la aplicación de técnicas para el saneamiento del agua.

Se considera este impacto potencial como sinérgico moderado (SI = 2), pues la condición actual de la Laguna Bojórquez es de alta alteración y existen fuertes presiones sobre la biota que aún persiste y se desarrolla en el cuerpo lagunar; por lo que el efecto de la toxicidad o los efectos indirectos de la eutrofización podrían desequilibrar más fuertemente o más rápidamente este componente ambiental.

Como no se prevé el uso frecuente o continuo de agroquímicos para el mantenimiento de las áreas verdes jardinadas del centro comercial y, en caso de necesidad, sólo se prevé el uso de sustancias permitidas en la normatividad, que se degradan rápidamente en el ambiente, no se considera posible que el impacto se presente de forma continuada o reiterada, por ello se califica sin efectos acumulativos (AC = 1). En cuanto a la relación causa-efecto, se considera indirecto (EF = 1), pues el impacto sólo se produciría en caso de un uso indiscriminado o descontrolado y no por causa propia de la operación del proyecto; no obstante, se podría presentar de manera irregular, impredecible en el tiempo, estando latente durante toda la vida útil del proyecto (PR = 1).

Considerando lo anterior, el valor de importancia de este impacto potencial es de -17 por lo que se trata de un impacto negativo irrelevante (<25), que se obtiene de las características calificadas mediante la siguiente ecuación:

I = ±	(3IN +	2EX +	MO +	PE +	RV +	SI +	AC +	EF +	PR +	MC)	
I = ±	(3(1)	2(1)	4	1	1	2	1	1	1	1)	= - 17.

V.3.3.3. Afectación del entorno por manejo inadecuado de residuos

Aunque se han considerado medidas para un manejo integral de los residuos en todas las etapas del proyecto, es probable que durante la operación del centro comercial no todos los establecimientos hagan un manejo de adecuado de sus residuos, pudiendo dar lugar a afectaciones a la red hidrosanitaria interna y por extensión a la red pública; al sitio de disposición de residuos sólidos urbanos de Cancún; o al entorno interno y externo del centro comercial. Se valoran los posibles efectos de esta situación sobre el ambiente, dejando de lado las posibles afectaciones a la infraestructura urbana.

El grado de destrucción que puede generarse sobre el medio natural por la dispersión y acumulación de residuos sólidos, considerando los tipos de residuos que cabría esperar durante la operación del centro comercial, se considera medio (IN = 2), pues no se esperan residuos tóxicos ni peligrosos. Si la acción se sale de control, la extensión del impacto podría sobrepasar la superficie del predio afectando parcialmente el área de influencia del proyecto, por lo que se considera un área de influencia parcial (EX = 2), pudiendo afectar un área crítica como la Laguna Bojórquez, por lo que se deben sumar cuatro unidades al número que resultó de la valoración del porcentaje de extensión en que se manifiesta.

El plazo de manifestación del impacto, suponiendo que este se presente al inicio de operaciones y no se tomen medidas correctivas inmediatas, se estima menor a un año (MO = 4), considerando una persistencia permanente (PE = 4), es decir, superior a 10 años, dada la naturaleza de los residuos sólidos.

La acumulación de residuos en los ambientes naturales no puede revertirse de manera natural, al menos no en tiempos razonablemente cortos, por lo que para todo efecto práctico se trata de un impacto irreversible (RV = 4), pero recuperable de manera inmediata con la intervención humana (MC = 1). Se le asigna además un sinergismo moderado (SI = 2), pues los residuos pueden tener efectos negativos indirectos sobre la fauna, añadiendo mayor presión al entorno, ya de por sí afectado.

Sin la intervención de un supervisor ambiental para controlar el manejo de los residuos durante la operación del centro comercial, podría tener lugar un efecto acumulativo (AC = 4), que estaría presente durante toda la vida útil del proyecto, por lo que se considera continuo (PR = 4). Finalmente, la relación causa-efecto se considera indirecta (EF = 1), porque la intensión de la promovente no es afectar el entorno ambiental del predio, situación que podría ocurrir sólo por falta de controles y seguimiento.

Con base en lo anterior, el valor de importancia de este impacto potencial es de -40 por lo que se trata de un impacto negativo moderado (≥25, <51), que se obtiene de las características calificadas mediante la siguiente ecuación:

I = ±	(3IN +	2EX +	MO +	PE +	RV +	SI +	AC +	EF +	PR +	MC)	
I = ±	(3(2)	2(2 + 4)	4	4	4	2	4	1	4	1)	= - 40.

V.3.3.4. Enriquecimiento de la diversidad y abundancia de la flora y fauna

A fin de compensar el incumplimiento al numeral 4.16 de la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, tal como lo establece el numeral 4.43 de la propia Norma, se incluye adjunto a este manifiesto un Programa de restauración de la vegetación de manglar localizada dentro y en las inmediaciones de la propiedad, en el que se establecen medidas de compensación en beneficio de los humedales. Las acciones propuestas tendrán un efecto benéfico sobre el ambiente en el área de influencia del proyecto y significan un impacto que debe considerarse como parte del proyecto.

La superficie a restaurar comprende un área aproximada de 5,000 m^2 que, comparada con la superficie del sistema ambiental, es pequeña, por lo que la intensidad del impacto de esta acción se considera baja (IN = 1), con un área de influencia localizada o puntual (EX = 1), pero considerada crítica por la presencia de especies de importancia legal, por lo que se deben añadir cuatro unidades a esta valoración. El efecto se hará sentir en el corto plazo, es decir, dentro del primer año a partir de la acción (MO = 2), con efecto permanente sobre las áreas que se intervendrán (PE = 4). El impacto positivo tendrá un efecto persistente (AC = 4) y continuo para el entorno (PR = 4), ya que se reestablecerán algunos de los procesos que actualmente limitan el desarrollo de la vegetación de manglar o cesarán algunas de las condiciones que introducen presión o estrés en el sistema ambiental.

La relación causa-efecto es directa (EF = 4), pues la recuperación de la vegetación y de los procesos ecológicos de ésta es la intensión del promovente. La sinergia se considera alta (SI = 4), pues se corregirán algunos de los factores que limitan el uso de la vegetación de manglar como hábitat, favoreciendo la repoblación de fauna silvestre y algunos de los procesos de interacción con el cuerpo lagunar.

Las variables reversibilidad y recuperabilidad no aplican en la valoración de impactos positivos.

En suma, el valor de importancia de este impacto potencial es de +35 por lo que se trata de un impacto positivo moderado (≥25, <51), que se obtiene de las características calificadas mediante la siguiente ecuación:

I = ±	(3IN +	2EX +	MO +	PE +	RV +	SI +	AC +	EF +	PR +	MC)	
I = ±	(3(1)	2(1 + 4)	2	4		4	4	4	4	)	= + 35.

V.3.3.5. Aumento de la cobertura vegetal nativa

El diseño del proyecto incluye la conformación de 3,827.81 m^2 de áreas verdes naturales que serán conservadas en estado natural, de las cuales 2,212.80 m^2 presentan vegetación de manglar y el resto corresponde a la superficie aledaña a ésta y que actualmente carece de vegetación y que se proyecta reforestar. Esta zona intermedia, entre la actual zona de distribución de la vegetación natural y el área de aprovechamiento propuesta, servirá como zona de amortiguamiento o transición e introduce un efecto benéfico sobre el ambiente en el área de influencia del proyecto cuyo impacto se debe considerar como parte del proyecto.

La superficie a reforestar comprende un área de 1,615.00 m^2 que, comparada con la superficie del sistema ambiental, es pequeña, por lo que la intensidad del impacto de esta acción se considera baja (IN = 1), con un área de influencia localizada o puntual (EX = 1), la cual se considera crítica, por lo que se añaden cuatro unidades. El efecto de este impacto positivo se hará sentir en el corto plazo, es decir, dentro del primer año a partir de la acción (MO = 2), y será permanente sobre las áreas que se intervendrán (PE = 4). El impacto positivo tendrá un efecto persistente (AC = 4) y continuo para el entorno (PR = 4), ya que se reestablecerán algunos de los procesos que actualmente limitan el desarrollo de la vegetación de manglar.

La relación causa-efecto es directa (EF = 4), pues la recuperación de la vegetación y de los procesos ecológicos de ésta en el área propuesta, es la intensión del promovente. La sinergia se considera alta (SI = 4), pues se reestablecerán algunos de los factores ambientales alterados dentro del predio,

permitiendo que las áreas a intervenir se recuperen y a la larga sean capaces de favorecer la repoblación de fauna silvestre y algunos de los servicios ambientales propios de la vegetación de manglar.

Las variables reversibilidad y recuperabilidad no aplican en la valoración de impactos positivos.

En suma, el valor de importancia de este impacto potencial es de +35 por lo que se trata de un impacto positivo moderado (≥25, <51), que se obtiene de las características calificadas mediante la siguiente ecuación:

I = ±	(3IN +	2EX +	MO +	PE +	RV +	SI +	AC +	EF +	PR +	MC)	
I = ±	(3(1)	2(1+4)	2	4		4	4	4	4	)	= + 35.

V.3.3.6. Mejora de la calidad del paisaje urbano

Con el desarrollo del proyecto se recuperará un lote baldío mejorando la calidad paisajística del área de influencia. Esta acción tendrá un efecto positivo cuya intensidad, en el contexto del área de influencia del proyecto se considera media (IN = 2), aunque su extensión se restringa a la superficie del predio (EX = 1).

La manifestación del efecto positivo de esta acción está ligada al desarrollo del proyecto, por lo que se considera inmediata (MO = 1) y permanente (PE = 4), pues el promovente tiene cabal intención de desarrollar la obra. No se trata de un impacto acumulativo o progresivo, pues el proyecto se desarrollará en una sola etapa (AC = 1), que se manifestará por una vez (PR = 1), sin efecto sinérgico en la zona (SI = 1), pues no se anticipa que a partir del desarrollo del proyecto se promuevan más desarrollos, dado el alto grado de urbanización existente.

La relación causa-efecto es directa (EF = 4), pues la mejora en la calidad del paisaje urbano será consecuencia del desarrollo del proyecto. Las variables reversibilidad y recuperabilidad no aplican en la valoración de impactos positivos.

Con base en lo anterior, el valor de importancia de este impacto potencial es de +20 por lo que se trata de un impacto positivo irrelevante (>25), que se obtiene de las características calificadas mediante la siguiente ecuación:

I = ±	(3IN +	2EX +	MO +	PE +	RV +	SI +	AC +	EF +	PR +	MC)	
I = ±	(3(2)	2(1)	1	4		1	1	4	1	)	= + 20.

V.3.3.7. Nuevas oportunidades de negocio

La operación del centro comercial La Isla Cancún traerá consigo nuevas oportunidades de negocio para los comerciantes establecidos en México, incluidos por supuesto los emprendedores locales. Estas nuevas relaciones tendrán un efecto económico positivo que puede considerarse de intensidad baja en el contexto macroeconómico (IN = 1). La extensión del impacto se considera amplia (EX = 4); cuyo efecto se hará sentir en el largo plazo tomando en cuenta el período de retorno de las inversiones (MO = 1), pero con efecto permanente en los emprendedores (PE = 4).

El impacto positivo tendrá un efecto simple, no acumulativo (AC = 1); pero será continuo para la mayoría de los beneficiarios (PR = 4) y su relación causa-efecto es directa (EF = 4); pero no se considera sinérgico (SI = 1). Las variables reversibilidad y recuperabilidad no aplican en la valoración de impactos positivos.

En suma, el valor de importancia de este impacto potencial es de +26 por lo que se trata de un impacto positivo moderado (≥25, <51), que se obtiene de las características calificadas mediante la siguiente ecuación:

I = ±	(3IN +	2EX +	MO +	PE +	RV +	SI +	AC +	EF +	PR +	MC)	
I = ±	(3(1)	2(4)	1	4		1	1	4	4	)	= + 26.

V.3.3.8. Generación de empleos directos e indirectos

La operación del centro comercial La Isla Cancún tendrá un efecto positivo en la población local y regional por la generación de empleos directos e indirectos, aunque, en el contexto socioeconómico de Benito Juárez, el efecto global debe considerarse de baja intensidad (IN = 1), con penetración local y regional principalmente. La extensión del impacto se considera puntual (EX = 1); cuyo efecto se hará sentir a partir del inicio de la operación del proyecto (MO = 4), con efecto permanente en los trabajadores y sus familias (PE = 4).

El impacto positivo tendrá un efecto simple, no acumulativo (AC = 1); pero será continuo para la mayoría de los beneficiarios (PR = 4) y su relación causa-efecto es directa (EF = 4), con sinergismo moderado (SI = 2), ya que la estabilidad económica de los trabajadores se traducirá en mejoras socioeconómicas en sus entornos particulares. Las variables reversibilidad y recuperabilidad no aplican en la valoración de impactos positivos.

En suma, el valor de importancia de este impacto potencial es de +24 por lo que se trata de un impacto positivo irrelevante (<25), que se obtiene de las características calificadas mediante la siguiente ecuación:

I = ±	(3IN +	2EX +	MO +	PE +	RV +	SI +	AC +	EF +	PR +	MC)	
I = ±	(3(1)	2(1)	4	4		2	1	4	4	)	= + 24.

V.3.3.9. Incremento en la recaudación

La operación del centro comercial La Isla Cancún tendrá un efecto positivo por concepto de pago de impuestos y derechos en los tres niveles de gobierno. Sin embargo, en el contexto económico de cada una de estas esferas, se trata de un impacto mínimo, por lo que su intensidad se considera baja (IN = 1), con penetración municipal, estatal y federal, por lo que se considera extenso (EX = 4), con efecto a partir del inicio de operaciones del centro comercial, así como de cada uno de los locales comerciales y centros de consumo proyectados (MO = 4), el cual será permanente (PE = 4).

El impacto positivo no tiene efecto acumulativo (AC = 1), será continuo en todos los casos durante la vida útil del proyecto (PR = 4) y su relación causa-efecto es directa (EF = 4), sin sinergismo (SI = 1). Las variables reversibilidad y recuperabilidad no aplican en la valoración de impactos positivos.

En suma, el valor de importancia de este impacto potencial es de +29 por lo que se trata de un impacto positivo moderado (≥25, <51), que se obtiene de las características calificadas mediante la siguiente ecuación:

I = ±	(3IN +	2EX +	MO +	PE +	RV +	SI +	AC +	EF +	PR +	MC)	
I = ±	(3(1)	2(4)	4	4		1	1	4	4	)	= + 29.

Cuadro 24. Matriz de valoración de impactos ambientales potenciales vinculados a la ejecución del proyecto La Isla Cancún, sin la aplicación de medidas preventivas o de mitigación.

		Determinación del valor de importancia ponderado de los impactos ambientales derivados de la ejecución de obras para el desarrollo y operación del proyecto La Isla Cancún, sin la aplicación de medidas de mitigación				IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES																												
						ETAPA DE CONSTRUCCIÓN															ETAPA DE OPERACIÓN													
						Afectación calidad del agua por hidrocarburos	Afectación calidad del agua por sustancias riesgosas	Afectación calidad del entorno por mal olor	Afectación calidad del entorno por ruido	Afectación de la flora nativa por especies exóticas invasoras	Afectación de la flora nativa por uso o tránsito	Afectación del paisaje por manejo inadecuado de residuos	Enriquecimiento de la diversidad y abundancia de la flora y fauna	Aumento de la cobertura vegetal nativa	Inversión directa: compra de insumos y pago de servicios	Inversión directa: generación de empleo	Inversión directa: pagos de impuestos y derechos	TOTAL		Afectación calidad del agua por aguas residuales	Afectación calidad del agua por agroquímicos	Afectación del entorno por manejo inadecuado de residuos	Mejora de la calidad del paisaje urbano	Nuevas oportunidades de negocio	Generación de empleo directo e indirecto	Incremento en la recaudación	Total		Total efectos permanentes derivados de la etapa de construcción		Importancia total	
Entorno	**Sistema**	**Subsistema**	**Componente Ambiental**	**Factor ambiental que puede afectarse**	**UIP**													**ABS**	**REL**								**ABS**	**REL**	ABS	REL	**ABS**	**REL**
Entorno	Medio físico	Medio abiótico	Agua	Calidad	100	-18	-18											-36	-3.6	-19	-17						-36	-3.6			-36	-3.6
			Suelo	Calidad	50													0	0.0								0	0.0			0	0.0
			Atmósfera	Calidad	50			-22										-22	-1.1								0	0.0			0	0.0
		Medio biótico	Flora	Diversidad y abundancia	150					-26			35					9	1.4								0	0.0	9	1.4	9	1.4
				Cobertura	100						-33			35				2	0.2								0	0.0	2	0.2	2	0.2
			Fauna	Diversidad y abundancia	100													0	0.0								0	0.0			0	0.0
		Medio perceptual	Paisaje	Calidad y valor escénico	100							-28						-28	-2.8			-40	20				-20	-2.0			-20	-2.0
	Medio socioeconómico	Medio económico	Economía	Sector turismo	75													0	0.0								0	0.0			0	0.0
				Sector comercio	100										21			21	2.1					26			26	2.6			26	2.6
				Sector público	50												23	23	1.2							29	29	1.5			29	1.5
		Medio social	Población	Zona habitacional	25				-19									-19	-0.5								0	0.0			0	0.0
			Población económicamente activa	Empleo	100											19		19	1.9						24		24	2.4			24	2.4
		SUMA UIP			1,000																											
				Total	I Abs.	-18	-18	-22	-19	-26	-33	-28	35	35	21	19	23	-31	-	-19	-17	-40	20	26	24	29	23	-	11	-	34	-
					I Rel.	-1.8	-1.8	-1.1	-0.5	-3.9	-3.3	-2.8	5.3	3.5	2.1	1.9	1.2	-	-1.3	-1.9	-1.7	-4.0	2.0	2.6	2.4	1.5	-	0.9	-	1.6	-	2.4

V.4. DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O CORRECCIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES

No se debe pasar a las conclusiones respecto de la valoración de los impactos ambientales potenciales, sin tomar en cuenta que éstos pueden ser prevenidos o mitigados por las acciones propuestas en el diseño del proyecto. Sin embargo, la eficiencia y eficacia de tales medidas, dependerá de la adecuada y oportuna aplicación de las mismas en los momentos sugeridos.

De acuerdo con Conesa Fernández-Vítora (1997), prevenir, paliar o corregir el impacto ambiental significa introducir medidas preventivas y/o correctoras durante y después de implementar el proyecto a fin de explotar en mayor medida las oportunidades que brinda el medio en aras al mejor logro ambiental del proyecto o actividad; anular, atenuar, evitar, corregir o compensar los efectos negativos que las acciones derivadas del proyecto producen sobre el medio ambiente, en el entorno de aquellas; e incrementar, mejorar y potenciar los efectos positivos que pudieran existir.

V.4.1 Descripción y valoración de las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales potenciales en la etapa de preparación del sitio y construcción

La promovente incluyó en el diseño del proyecto y su plan de trabajo durante la etapa de preparación del sitio y construcción la implementación de varias estrategias para la prevención y mitigación de los impactos ambientales potenciales identificados, mismas que se describen y valoran enseguida.

En el Cuadro 27 se presenta la matriz resultante de la valoración de los impactos ambientales potenciales ya atenuados considerando la eficiencia de la medida de mitigación correspondiente. Como se observa, todos los impactos potenciales adversos identificados resultan con valores de importancia “irrelevantes”, es decir, menores a -25.

Los valores de importancia absoluta y relativa obtenidos para los impactos ambientales potenciales mitigados en la etapa de preparación del sitio y construcción son I_{Abs} = 57, I_R = 7.0; mientras que en la etapa de operación y mantenimiento son I_{Abs} = 71, I_R = 5.7. Como no se espera que en la etapa de construcción tengan lugar impactos adversos permanente, el valor de importancia total del impacto ambiental sobre el medio toma los mismos valores que para la etapa de operación.

Lo anterior significa que tanto la ejecución como la operación del proyecto La Isla Cancún dará lugar a un impacto irrelevante o poco significativo para el entorno natural en el que se asienta, siempre que se apliquen las medidas de prevención y mitigación que se establecen enseguida, pues con éstas se asegurará que se mantenga en el largo plazo la calidad ambiental del entorno e incluso mejore.

V.4.1.1. Estrategias para la prevención de impactos por el almacenamiento y manejo de hidrocarburos

Para prevenir posibles impactos ambientales por el almacenamiento y manejo de algunos hidrocarburos dentro del predio, como combustibles, aceites y lubricantes, se proponen las siguientes estrategias.

- Construcción de un almacén temporal para el almacenamiento de combustibles y otros hidrocarburos, el cual deberá ubicarse a, por lo menos, 50 m de distancia del área con cobertura vegetal nativa y deberá contar con una base impermeable y sardinel para asegurar que cualquier posible derrame sea contenido en el interior; señalización preventiva visible desde una distancia

mínima de 10 m; extintor a no más de 10 m de distancia del almacén; y deberá ser de acceso controlado.

- El almacenamiento de hidrocarburos será en envases cerrados, debidamente etiquetados indicando el contenido y el nivel de riesgo.
- El traslado de hidrocarburos desde el almacén a las áreas de uso dentro del predio deberá ser en condiciones de seguridad, tales como en envases cerrados y sujetos en caso que se utilicen medios de transporte.
- La recarga de combustible a los vehículos y maquinaria deberá ser con despachadores adecuados para el proceso y en zonas alejadas un mínimo de 50 m de distancia del área con cobertura vegetal nativa.
- Los vehículos y maquinaria utilizados en la obra deberán estar en buenas condiciones mecánicas para prevenir posibles fugas o derrames desde éstos.
- No se permitirá la reparación de vehículos o maquinaria dentro del predio.
- No se permitirá el almacenamiento de hidrocarburos fuera del área de almacenamiento.
- Los envases vacíos utilizados para la contención de hidrocarburos, en caso de desecharse, deberán ser tratados como residuos peligrosos. De igual manera, cualquier material que esté impregnado con residuos de hidrocarburos deberá tratarse como residuo peligroso.

La implementación de estas estrategias asegura la no ocurrencia del impacto ambiental; sin embargo, como el manejo involucrará muchas personas a lo largo de casi dos años, no puede garantizarse que en algún momento pueda ocurrir algún incidente vinculado con el manejo de hidrocarburos. Por ello, se considera sólo una prevención parcial del impacto potencial, de 50%.

V.4.1.2. Estrategias para la prevención de impactos por el almacenamiento y manejo de sustancias riesgosas

Para prevenir posibles impactos ambientales por el almacenamiento y manejo de sustancias riesgosas dentro del predio, como pinturas epóxicas, resinas, barnices, solventes, pegamentos, etc., se proponen las siguientes estrategias.

- Construcción de un almacén temporal para el almacenamiento de sustancias riesgosas, el cual deberá ubicarse a, por lo menos, 50 m de distancia del área con cobertura vegetal nativa y deberá contar con una base impermeable y sardinel para asegurar que cualquier posible derrame sea contenido en el interior; señalización preventiva visible desde una distancia mínima de 10 m; extintor a no más de 10 m de distancia del almacén; y deberá ser de acceso controlado.
- El almacenamiento de sustancias riesgosas será en envases cerrados, debidamente etiquetados indicando el contenido y el nivel de riesgo.
- El traslado de sustancias riesgosas desde el almacén a las áreas de uso dentro del predio deberá ser en condiciones de seguridad, tales como en envases cerrados y sujetos en caso que se utilicen medios de transporte.
- No se permitirá el almacenamiento de sustancias riesgosas fuera del área de almacenamiento.

- Los envases vacíos utilizados para la contención de sustancias riesgosas, en caso de desecharse, deberán ser tratados como residuos peligrosos. De igual manera, cualquier material que esté impregnado con residuos de sustancias riesgosas deberá tratarse como residuo peligroso.

La implementación de estas estrategias asegura la no ocurrencia del impacto ambiental; sin embargo, como el manejo involucrará muchas personas a lo largo de casi dos años, no puede garantizarse que en algún momento pueda ocurrir algún incidente vinculado con el manejo de sustancias riesgosas. Por ello, se considera sólo una prevención parcial del impacto potencial, de 50%.

V.4.1.3. Criterios para prevenir la afectación de la flora nativa por la introducción de especies exóticas invasoras

El diseño del proyecto incluye la conformación de 2,959.27 m^2 de áreas verdes jardinadas y la reforestación de 1,615.00 m^2 de áreas sin vegetación aparente que se sumarán a las áreas de conservación dentro del predio (esta última servirá como zona de amortiguamiento entre las obras proyectadas y el área de distribución actual de vegetación de manglar).

Para prevenir la afectación de la flora nativa por la introducción de especies exóticas invasoras se elaboró un programa de reforestación y jardinería (anexo) que tiene los siguientes criterios de selección de especies.

- La especie es nativa, propia de los ecosistemas presentes en el sistema ambiental del proyecto.
- La especie es de importancia ecológica por la contribución que hace al sostenimiento de la fauna local, como alimento, refugio, percha o espacio de anidación; o como fijadora de suelo para minimizar la erosión y favorecer la infiltración de agua de lluvia.
- La especie está incluida en alguna categoría de protección de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.
- La especie es importante desde el punto de vista estético o de ornato y por lo tanto es susceptible de ser incorporada a las áreas verdes naturales que contempla el proyecto, dentro y fuera del predio, fortaleciendo el paisaje urbano de la zona.
- La especie no es tóxica, urticante o peligrosa por la presencia de espinas, resinas o insectos que cohabitan con ella.
- La especie ha demostrado que es apropiada para su trasplante y empleo en áreas verdes, debido a que durante el proceso no presenta alto índice de mortalidad. Se considera alto una mortalidad igual o mayor a 40%.
- Tratándose de especies no nativas, la especie no está considerada como especie invasora por la CONABIO.
- La especie, por sus características de desarrollo de fronda y sistema radicular, no representa un riesgo para la infraestructura urbana de las áreas a reforestar o ajardinar, ni compromete la circulación vial.
- La especie puede ser adquirida de viveros autorizados ubicados en la ciudad de Cancún.

Al acatar estos criterios de selección, así como las recomendaciones vertidas en el programa, se evitará el riesgo de que ocurra el impacto ambiental; además, siempre pueden llevarse a cabo acciones remediales en caso de que, por accidente o descuido, se introduzca algún ejemplar de alguna especie considerada invasora, por lo que se considera un 100% de eficiencia en la prevención del impacto.

V.4.1.4. Estrategias para prevenir la afectación de la flora nativa por uso o tránsito

Para prevenir la afectación de la flora nativa por tránsito de personas, vehículos o maquinaria, así como por usos no autorizados, se tomarán las siguientes acciones.

- Construcción de un tapial perimetral que bordee las áreas de conservación e impida el tránsito de personas, vehículos o maquinaria, así como los usos no autorizados dentro de estas áreas.
- Colocación de señalización preventiva en el tapial que advierta sobre la restricción de uso o tránsito en las áreas sin aprovechamiento proyectado.
- Los trabajos de remoción de escombros y restos de cimentaciones que corresponden a los usos previos que tuvieron lugar en el predio que se realicen dentro de las áreas de conservación, se harán únicamente con herramienta de mano, sin la participación de maquinaria pesada y bajo supervisión.
- No se permitirá el uso de áreas con cobertura de vegetación nativa como zona de descanso de los trabajadores.

Considerando estas estrategias, se discurre que la capacidad de prevención del impacto será muy cercana al total, asignándole una eficiencia de 90%. Adicionalmente, mediante la ejecución del programa de conservación y restauración propuesto, se eliminarán los efectos negativos permanentes sobre la vegetación nativa.

V.4.1.5. Estrategias para prevenir la afectación del paisaje por manejo inadecuado de residuos sólidos

Para prevenir la afectación del paisaje por manejo inadecuado de residuos sólidos se implementará el plan de manejo de residuos sólidos para la etapa de preparación del sitio y construcción, que incluye las siguientes estrategias.

- Establecimiento de un área de acopio de residuos de manejo especial, la cual deberá ubicarse a, por lo menos, 50 m de distancia del área con cobertura vegetal nativa y deberá contar con una cerca perimetral de malla que limite la posibilidad de dispersión, señalización y compartimentos para separar los residuos por tipo.
- Dotar al predio de un almacén temporal de residuos peligrosos, el cual deberá ubicarse a, por lo menos, 50 m de distancia del área con cobertura vegetal nativa y deberá contar una base impermeable y sardinel para asegurar que cualquier posible derrame sea contenido en el interior; señalización preventiva visible desde una distancia mínima de 10 m; extintor a no más de 10 m de distancia del almacén; y deberá ser de acceso controlado. Se usará una bitácora para el control de entradas y salidas de residuos. La disposición de residuos será a través de un recolector autorizado.
- Instalación de infraestructura para el acopio diferenciado de residuos sólidos en los frentes de trabajo de obra.
- Recuperación de subproductos reciclables y disposición a través de recolectores autorizados.

- Celebración de una reunión de trabajo previa al inicio de obras del proyecto con la(s) empresa(s) a la(s) que se le(s) asigne la construcción de la obra, con la participación del representante legal de la empresa promovente, el gerente de obra, los supervisores de obra y el responsable técnico de la supervisión ambiental, con objeto de informar de las responsabilidades ambientales a las que estará sujeto el proyecto y de los lineamientos a seguir en materia de prevención de impactos ambientales vinculados al manejo de residuos.
- Colocación de señalización inductiva y preventiva en áreas estratégicas del predio.

La implementación de estas estrategias minimizará la posibilidad de ocurrencia del impacto ambiental; sin embargo, como el manejo de residuos sólidos involucrará a muchas personas a lo largo de casi dos años, no puede garantizarse que en algún momento puedan ocurrir situaciones que comprometan el paisaje por manejo inadecuado de residuos. Por ello, se considera sólo una prevención parcial del impacto potencial, de 50%.

V.4.2 Descripción y valoración de las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales potenciales en la etapa de operación y mantenimiento

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción se proyecta la implementación de varias estrategias para la prevención y mitigación de los impactos ambientales potenciales identificados, mismas que se describen y valoran enseguida.

V.4.2.1. Estrategias para la prevención de impactos por fuga de aguas residuales

Para prevenir posibles impactos ambientales al suelo y al agua el centro comercial contará con una red hidrosanitaria propia que canalizará las aguas negras hacia la red pública, pero está latente que fugas accidentales de aguas residuales puedan alterar la calidad del agua de la Laguna Bojórquez; por ello, se proponen las siguientes estrategias preventivas.

- Elaboración e implementación de un programa de mantenimiento preventivo, cuyas acciones o actividades se plasmarán en una bitácora y se documentarán con fotografías.
- Monitoreo de la calidad del agua de la Laguna Bojórquez con una frecuencia de dos veces por año, a partir de muestras simples, para determinar los siguientes parámetros.
    - Sólidos suspendidos totales. El límite máximo establecido en la normatividad, para aguas sin contacto directo con personas, es de 200 mg/L. Referencia para la determinación NMX-AA-034-SCFI-2001.
    - Grasas y aceites (promedio ponderado). El límite máximo establecido en la normatividad, para aguas sin contacto directo con personas, es de 25 mg/L. Referencia para la determinación NMX-AA-005-SCFI-2013.
    - Coliformes fecales (media geométrica). El límite máximo establecido en la normatividad, para aguas sin contacto directo con personas, es de 1,000 NMP/100 mL. Referencia para la determinación NMX-AA-042-1987.
    - Huevos de helmintos. El límite máximo establecido en la normatividad, para aguas sin contacto directo con personas, es de 5 H/L. Referencia para la determinación NMX-AA-113-SCFI-2012.

- Demanda bioquímica de oxígeno. El límite máximo establecido en la normatividad, para aguas sin contacto directo con personas, es de 200 mg/L. Referencia para la determinación NMX-AA-028-SCFI-2010.

El monitoreo se realizará en cuatro sitios de muestreo en las inmediaciones del predio y en un punto de control alejado de éste (Cuadro 25) y estará a cargo de un laboratorio autorizado.

Cuadro 25. Sitios de muestro propuestos para el monitoreo ambiental de la calidad del agua de la Laguna Bojórquez.

Sitios	Coordenadas geográficas (UTM, WGS84)	
	X	Y
Sitio de control	524,944.5	2,334,836.5
Sitio 1	524,588.5	2,334,798.5
Sitio 2	524,687.5	2,334,697.5
Sitio 3	524,660.0	2,334,759.0
Sitio 4	524,485.5	2,334,624.0

La eficiencia de esta medida en la prevención del impacto ambiental se considera media (50%), pues aún con todas las previsiones no se estará exento de que eventualmente se presente una fuga.

V.4.2.2. Estrategias para la prevención de impactos por arrastre de trazas tóxicas y micronutrientes

Para prevenir, detectar y, en su caso, corregir posibles impactos ambientales al agua desde el centro comercial por el uso de agroquímicos en el mantenimiento de áreas verdes, atendiendo lo indicado en el criterio CG-02 del POELMBJ, se llevarán a cabo las siguientes estrategias.

- Uso de agroquímicos para el manejo de áreas verdes permitidos por la CICOPLAFEST o la COFEPRIS y sólo en caso de necesidad, en las dosis y frecuencias recomendadas por el fabricante.
- Empleo de una bitácora de control o manejo de agroquímicos en la que se llevará registro de todas las sustancias químicas utilizadas en el mantenimiento de áreas verdes, indicando nombre comercial, nombre químico, volumen usado, concentración usada y propósito.
- Monitoreo de la calidad del agua del subsuelo bajo el predio, en un par de pozos de visita que al efecto se establecerán en los sitios X = 524,644, Y = 2,334,749 y X = 524,727, Y = 2,334,631 (UTM, WGS-84), para determinar los parámetros indicados enseguida. Los monitoreos se realizarán dos veces al año a partir de muestras simples y se contrastarán con los límites máximos permisibles, promedio diario, que establece la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996 para descargas en embalses naturales con uso público urbano.

Cuadro 26. Parámetros ambientales que se medirán y límite máximo permisible establecido con base en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996 para embalses naturales con uso público urbano.

Parámetro	Límite máximo permisible
	Promedio diario
Arsénico	0.2 mg/L
Cadmio	0.2 mg/L
Cianuro	2.0 mg/L
Cobre	6.0 mg/L

Parámetro	Límite máximo permisible
	Promedio diario
Cromo	1.0 mg/L
Mercurio	0.01 mg/L
Níquel	4.0 mg/L
Plomo	0.4 mg/L
Zinc	20 mg/L
Sólidos suspendidos totales	60 mg/L
Demanda bioquímica de oxígeno	60 mg/L
Grasas y aceites	25 mg/L
Nitrógeno total	25 mg/L
Fósforo total	10 mg/L
Coliformes fecales	1,000 NMP/100 ml
Huevos de helmintos	5 H/L

La eficiencia de esta medida en la prevención del impacto ambiental se considera media (50%), pues aún con todas las previsiones no se estará exento de que eventualmente se presente una falla humana que resulte en arrastre de micronutrientes o trazas tóxicas al sistema.

V.4.2.3. Estrategias para prevenir la afectación de entorno por manejo inadecuado de residuos sólidos

Para prevenir la afectación del entorno por manejo inadecuado de residuos sólidos se sujetará la promovente al cumplimiento de la normatividad local y estatal en materia de residuos sólidos, incluyendo las siguientes estrategias.

- Elaboración y presentación a la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente, para su valoración, del plan de manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial del centro comercial La Isla Cancún, al cual deberán adherirse los locatarios del centro comercial, con énfasis en aquellos que clasifiquen en la categoría “gran generador”.
- Implementación del plan de manejo que apruebe la autoridad estatal, mediante la difusión de los objetivos, metas y estrategias a través de reuniones de trabajo con los gerentes de los diversos locales comerciales, con énfasis en aquellos que clasifiquen en la categoría “gran generador”.
- Verificación de la instalación de la infraestructura correcta y completa para el acopio, recolección, traslado, almacenamiento y disposición de residuos sólidos.
- Colocación de señalización inductiva y preventiva en áreas estratégicas del centro comercial.
- Contratación de personal de limpieza de áreas públicas.

La implementación de estas estrategias minimizará fuertemente la posibilidad de ocurrencia del impacto ambiental; y aunque el manejo de residuos sólidos involucrará a muchas personas a lo largo de toda la vida útil del proyecto, la posibilidad de afectación del entorno se considera baja (25%), porque existirá un interés inherente entre los propietarios y operadores de los locales comerciales de asegurar una buena imagen a sus visitantes.

Cuadro 27. Matriz de valoración de impactos ambientales potenciales del proyecto La Isla Cancún considerando la aplicación de las medidas de prevención y mitigación propuestas.

		Determinación del valor de importancia ponderado de los impactos ambientales derivados de la ejecución de obras para el desarrollo y operación del proyecto La Isla Cancún, con la aplicación de medidas de mitigación				IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES																													
						ETAPA DE CONSTRUCCIÓN															ETAPA DE OPERACIÓN															
						Afectación calidad del agua por hidrocarburos	Afectación calidad del agua por sustancias riesgosas	Afectación calidad del entorno por mal olor	Afectación calidad del entorno por ruido	Afectación de la flora nativa por especies exóticas invasoras	Afectación de la flora nativa por uso o tránsito	Afectación del paisaje por manejo inadecuado de residuos	Enriquecimiento de la diversidad y abundancia de la flora y fauna	Aumento de la cobertura vegetal nativa	Inversión directa: compra de insumos y pago de servicios	Inversión directa: generación de empleo	Inversión directa: pagos de impuestos y derechos	TOTAL		Afectación calidad del agua por aguas residuales	Afectación calidad del agua por agroquímicos	Afectación del entorno por manejo inadecuado de residuos	Mejora de la calidad del paisaje urbano	Nuevas oportunidades de negocio	Generación de empleo directo e indirecto	Incremento en la recaudación	Total		Total efectos permanentes derivados de la remoción de la vegetación		Importancia total	
Entorno	**Sistema**	**Subsistema**	**Componente Ambiental**	**Factor ambiental que puede afectarse**	**UIP**													**ABS**	**REL**								**ABS**	**REL**	ABS	REL	**ABS**	**REL**
Entorno	Medio físico	Medio abiótico	Agua	Calidad	100	-9	-9											-18	-1.8	-9.5	-8.5					-18	-1.8			-18	-1.8
			Suelo	Calidad	50													0	0.0							0	0.0			0	0.0
			Atmósfera	Calidad	50			-22										-22	-1.1							0	0.0			0	0.0
		Medio biótico	Flora	Diversidad y abundancia	150					0								0	0.0							0	0.0	0	0.0	0	0.0
				Cobertura	100						-3		35					31.7	3.2							0	0.0	0	0.0	0	0.0
			Fauna	Diversidad y abundancia	100									35				35	3.5							0	0.0			0	0.0
		Medio perceptual	Paisaje	Calidad y valor escénico	100							-14						-14	-1.4			-10	20			10	1.0			10	1.0
	Medio socioeconómico	Medio económico	Economía	Sector turismo	75													0	0.0							0	0.0			0	0.0
				Sector comercio	100										21			21	2.1					26		26	2.6			26	2.6
				Sector público	50												23	23	1.2						29	29	1.5			29	1.5
		Medio social	Población	Zona habitacional	25				-19									-19	-0.5							0	0.0			0	0.0
			Población económicamente activa	Empleo	100											19		19	1.9						24	24	2.4			24	2.4
		SUMA UIP			1,000																												
				Total	I Abs.	-9	-9	-22	-19	0	-3	-14	35	35	21	19	23	57	-	-9.5	-8.5	-10	20	26	24	29	71	-	0	-	71	-
					I Rel.	-0.9	-0.9	-1.1	0.0	0.0	-0.3	-1.4	3.5	3.5	2.1	1.9	1.2	-	7.0	-1.0	-0.9	-1.0	2.0	2.6	2.4	1.5	-	5.7	-	0.0	-	5.7

VI. PRONÓSTICO AMBIENTAL Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Durante la ejecución del proyecto La Isla Cancún, se efectuarán una serie de las actividades concernientes tanto a la etapa de construcción como a la etapa de operación del proyecto que darán lugar tanto a impactos ambientales de naturaleza negativa como positiva, siendo los primeros susceptibles a mitigación o prevención.

En el Cuadro 28 se vinculan las acciones susceptibles de causar impactos al ambiente con su posible efecto, así como la posibilidad de ocurrencia del impacto, donde alta indica una posibilidad igual o mayor al 75% de que ocurra y por tanto cierta; baja indica una posibilidad igual o menor a 25% de que ocurra y por tanto incierta, alcanzable con o sin la aplicación de medidas preventivas o de mitigación.

Cuadro 28. Vinculación de las acciones susceptibles de causar impactos al ambiente y su posible efecto sobre éste, así como su posibilidad de ocurrencia durante la etapa de construcción del proyecto. (-) = negativo; (+) = positivo.

Acciones concretas del proyecto	Vínculo	Posible efecto sobre el ambiente	Posibilidad de ocurrencia	Naturaleza
Manejo de hidrocarburos	→	Afectación calidad del agua por hidrocarburos	Baja	(-) Mitigable
Manejo de sustancias riesgosas	→	Afectación calidad del agua por sustancias riesgosa	Baja	(-) Mitigable
Manejo de residuos sólidos	→	Afectación del entorno por mal olor	baja	(-) prevenible
Generación de aguas residuales	→	Afectación del entorno por ruido	Alta	(-) Mitigable
Tránsito de personas o maquinaria	→	Afectación por tránsito de personas o maquinaria en las áreas con cobertura vegetal nativa.	Alta	(-) Prevenible
	→	Afectación por manejo inadecuado de agua residual	baja	(-) Prevenible
	→	Enriquecimiento de la diversidad y abundancia de la flora y fauna	Alta	----------
Ejecución de programa de conservación y restauración	→	Aumento de la cobertura vegetal nativa	Alta	----------
	→	Compra de insumos y pago de servicios	Alta	----------
Ejecución del proyecto	→	Generación de empleo	Alta	----------
	→	Pago de impuestos y derechos.	Alta	----------

Cuadro 29. Vinculación de las acciones susceptibles de causar impactos al ambiente y su posible efecto sobre éste, así como su posibilidad de ocurrencia durante la etapa de operación del proyecto. (-) = negativo; (+) = positivo.

Acciones concretas del proyecto	Vínculo	Posible efecto sobre el ambiente	Posibilidad de ocurrencia	Naturaleza
Generación y manejo de aguas residuales		Afectación calidad de agua por aguas residuales	Baja	(-) prevenible
		Afectación calidad del agua agroquímicos	Baja	(-) prevenible
Uso de agroquímicos		Afectación del entorno por manejo inadecuado de residuos	Baja	(-) prevenible
Generación y manejo de residuos		Mejora de la calidad del paisaje urbano	Alta	----------
		Nuevas oportunidades de negocio	Alta	----------
Operación		Generación de empleo directo e indirecto	Alta	----------
		Incremento de la recaudación	Alta	----------

El valor de importancia de los impactos ambientales potenciales identificados (VI p) y su valor de importancia tras la aplicación de las acciones preventivas y de mitigación previstas (VI m), obtenido siguiendo la metodología propuesta por Conesa Fernández-Vítora (1997), así como la eficiencia de las acciones preventivas y la categoría del impacto se muestra en el Cuadro 30.

Cuadro 30. Valores de importancia durante la etapa de construcción, estimado para los impactos ambientales potenciales sin considerar medidas de prevención y mitigación (VI p), y valor de importancia resultante o esperado del impacto considerándolas (VI r). Se indica además el porcentaje de eficiencia de las medidas de prevención y mitigación propuestas y la categoría del impacto en cada.

Impactos ambientales potenciales	VI p	Categoría	VI m	Categoría	E %
Afectación calidad del agua por hidrocarburos	-18	Irrelevante	-9	Irrelevante	50%
Afectación calidad del agua por sustancias riesgosas	-18	Irrelevante	-9	Irrelevante	50%
Afectación calidad del entorno por mal olor	-22	Irrelevante	-22	Irrelevante	0%
Afectación del entorno por ruido	-19	Irrelevante	-19	Irrelevante	0%
Afectación de la flora nativa por especies exóticas invasoras	-26	Moderado	0	Irrelevante	100%

Impactos ambientales potenciales	VI p	Categoría	VI m	Categoría	E %
Afectación de la flora natica por uso o tránsito	-33	Moderado	-3.3	Irrelevante	10%
Afectación del paisaje por manejo inadecuado de residuos	-28	Moderado	-14	Irrelevante	50%
Enriquecimiento de la diversidad y abundancia de la flora y fauna	35	----------	35	----------	----
Aumento de la cobertura vegetal nativa	35	----------	35	----------	-----
Compra de insumos	21	----------	21	----------	----
Generación de empleo	19	----------	19	----------	----
Pagos impuestos y derechos	23	----------	23	----------	----

Cuadro 31. Valores importancia durante la etapa de operación, estimado para los impactos ambientales potenciales sin considerar medidas de prevención y mitigación (VI p), y valor de importancia resultante o esperado del impacto considerándolas (VI r). Se indica además el porcentaje de eficiencia de las medidas de prevención y mitigación propuestas y la categoría del impacto en cada una.

Impactos ambientales potenciales	VI p	Categoría	VI m	Categoría	E %
Afectación calidad del agua por aguas residuales	-19	Irrelevante	-9.5	Irrelevante	50%
Afectación calidad del agua por agroquímicos	-17	Irrelevante	-8.5	Irrelevante	50%
Afectación del entorno por manejo inadecuado de residuos	-40	Moderado	-10	Irrelevante	25%
Mejora de la calidad del paisaje urbano	20	----------	20	----------	----
Nueva oportunidad de negocios	26	----------	26	----------	----
Generación de empleo	24	----------	24	----------	----
Incremento en la recaudación	29	----------	29	----------	----

Como se observa en la tabla anterior cinco de los impactos ambientales potenciales adversos se considera moderados y dos irrelevantes; sin embargo, si se aplican las medidas de mitigación o prevención previstas estos se volverían irrelevantes, lo anterior se puede observar gráficamente en las siguientes imágenes.

Al ponderar los valores de importancia de los impactos ambientales con el valor de importancia de los factores ambientales que serían afectados siguiendo el método de Conesa Fernández-Vítora (1997), los valores de importancia absoluta y relativa obtenidos para los impactos ambientales potenciales adversos son I_{Abs} = -31.0, I_R = -1.3 para la etapa de construcción y I_{Abs} = 11.0, I_R = 1.6 (Cuadro 24), lo que los ubica en un nivel moderado. Por otra parte, si se aplican las medidas de mitigación y prevención de impacto ambiental propuestas los valores de importancia absoluta y relativa obtenidos son I_{Abs} = 57.0, I_R = 7 (Cuadro 27), lo que significa que en estas condiciones la ejecución del proyecto no implica un deterioro significativo para el ambiente natural.

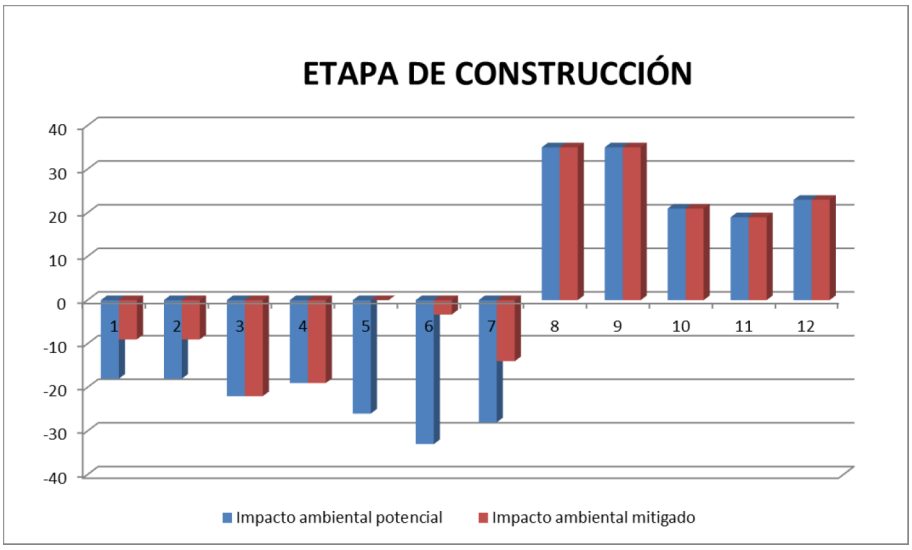


Figura 62. Comparación de los pronósticos de impacto ambiental esperados en la etapa de construcción del proyecto La Isla Cancún con o sin la aplicación de medidas preventivas o de mitigación. Impactos potenciales: 1) Afectación de calidad del agua por hidrocarburos; 2) Afectación calidad del agua por sustancias riesgosas; 3) Afectación de calidad del entorno por mal olor; 4) Afectación calidad del entorno por ruido; 5) Afectación de la flora nativa por especies exóticas invasoras; 6) Afectación de la flora nativa por uso o tránsito; 7) Afectación del paisaje por manejo inadecuado de residuos; 8) Enriquecimiento de la diversidad y abundancia de la flora y fauna; 9) Aumento de la cobertura vegetal nativa; 10) Compra de insumos y pago de servicios; 11) Generación de empleo; 12) Pago de impuestos y derechos.

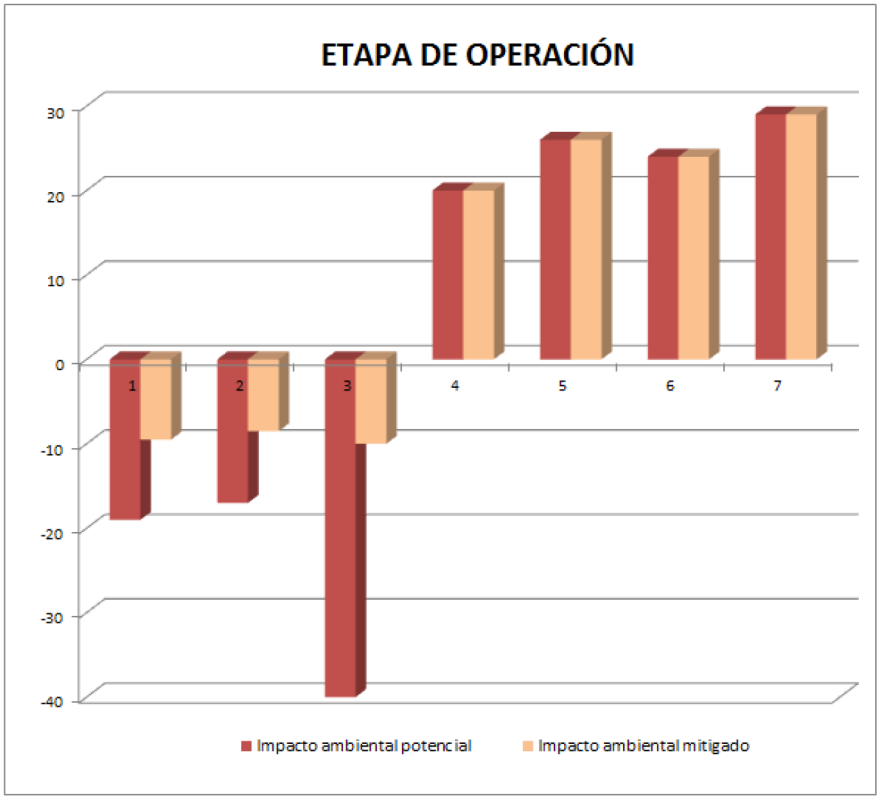


Figura 63. Comparación de los pronósticos de impacto ambiental esperados en la etapa de operación del proyecto La Isla Cancún con o sin la aplicación de medidas preventivas o de mitigación. Impactos potenciales: 1) Afectación de la calidad de agua por aguas residuales; 2) Afectación del agua por agroquímicos; 3) Afectación del entorno por manejo inadecuado de residuos; 4) Mejora de la calidad del paisaje urbano; 5) Nuevas oportunidades de negocio; 6) Generación de empleo directo e indirecto; 7) Incremento en la recaudación.

VI.1. ESCENARIO CON EL PROYECTO EN SU CONDICIÓN ACTUAL (CON LA APLICACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN)

Tras los trabajos de preparación del sitio y, posteriormente, con la ejecución de las obras proyectadas para la construcción del proyecto La Isla Cancún, se espera que el predio se sume al paisaje urbano que prevalece en la zona, contribuyendo así con la consolidación de la Zona Hotelera de Cancún.

Esta incorporación de un lote sin uso actual al desarrollo urbano de la zona viene aparejada con beneficios sociales y económicos para sus habitantes. Con el desarrollo del proyecto se mejorarán las condiciones turísticas en las inmediaciones del predio, ya que el proyecto se incorporará a la cadena de comercios establecidos en esta área de Cancún.

Aunado a lo anterior la inversión prevista para el desarrollo del proyecto (450 millones de pesos) contribuirá a la generación de empleos directos e indirectos en la ciudad, mantendrá la dinámica comercial en el sector de la construcción y del comercio y aportará recursos a las arcas federales, estatales y municipales por el pago de derechos para la obtención de las autorizaciones, permisos y licencias requeridas.

Con base en la valoración de los impactos ambientales esperados tras la ejecución proyecto, este no implica un deterioro significativo para el ambiente natural, pues aunque se realizaría el aprovechamiento de una superficie de 39,314.26 m^2 que refiere al 87.7% del total del predio, ésta se ubica en el Centro Urbano de la ciudad de Cancún y el interior del predio se encuentra sumamente impactado por el desarrollo previo del proyecto México Mágico, manifestando desarrollo en algunas secciones de su superficie, de vegetación herbácea y arbustiva, de crecimiento rápido disperso aislada del macizo forestal por lo que no tiene funciones de continuidad.

Si bien al noroeste del predio se desarrolla vegetación de manglar, el desarrollo del proyecto ni siquiera representa una pérdida para el ecosistema, puesto que tanto en la carta de uso del suelo y vegetación de INEGI como en el Inventario Nacional Forestal y de Suelo de la CONAFOR se le considera parte de una zona urbana, carente de vegetación, por lo que no es una merma significativa, ni de cobertura vegetal, ni de recursos forestales, ni de servicios ambientales. Además, la totalidad de la superficie con cobertura vegetal de manglar se incorpora a las áreas naturales o de conservación del proyecto.

Independientemente de lo anterior, las medidas y acciones de prevención y mitigación de impacto ambiental que se proponen tienen una eficiencia de 37% sobre el efecto adverso de los impactos ambientales potenciales negativos que se identificaron para el proyecto en la etapa de construcción y de 41% en la etapa de operación, en ambos casos los impactos son reducidos de niveles moderados a nulos; y en términos de la legislación ambiental, sin impacto significativo o daño grave al ambiente y sin poner en riesgo la continuidad de las especies presentes en el predio incluidas en alguna categoría de riesgo.

VI.2. ESCENARIO CON EL PROYECTO SIN LA APLICACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN

En caso de ejecutar el proyecto tal como se ha manifestado, salvo en lo concerniente a la aplicación de las medidas de mitigación, se conservan los beneficios socioeconómicos descritos en el apartado previo, pero la intensidad del impacto ambiental sobre el medio natural es mayor.

De acuerdo con la metodología utilizada para la valoración de los impactos ambientales potenciales asociados al proyecto se tiene que si el proyecto se ejecuta sin medidas de mitigación ambiental los impactos ambientales potenciales adversos son del orden de I_{Abs} = -31.0, I_R = -1.3 para la etapa de construcción del proyecto, mientras que para la etapa de operación se valoraría un I_{Abs} =23 y un I_R = 0.9, lo que los ubica en un nivel moderado.

Lo anterior significa que el proyecto aún podría realizarse así, pues el nivel de impacto ambiental, en términos de la legislación ambiental, no causaría impacto significativo o daño grave al ambiente y no pondría en riesgo la continuidad de las especies presentes en el predio incluidas en alguna categoría de riesgo.

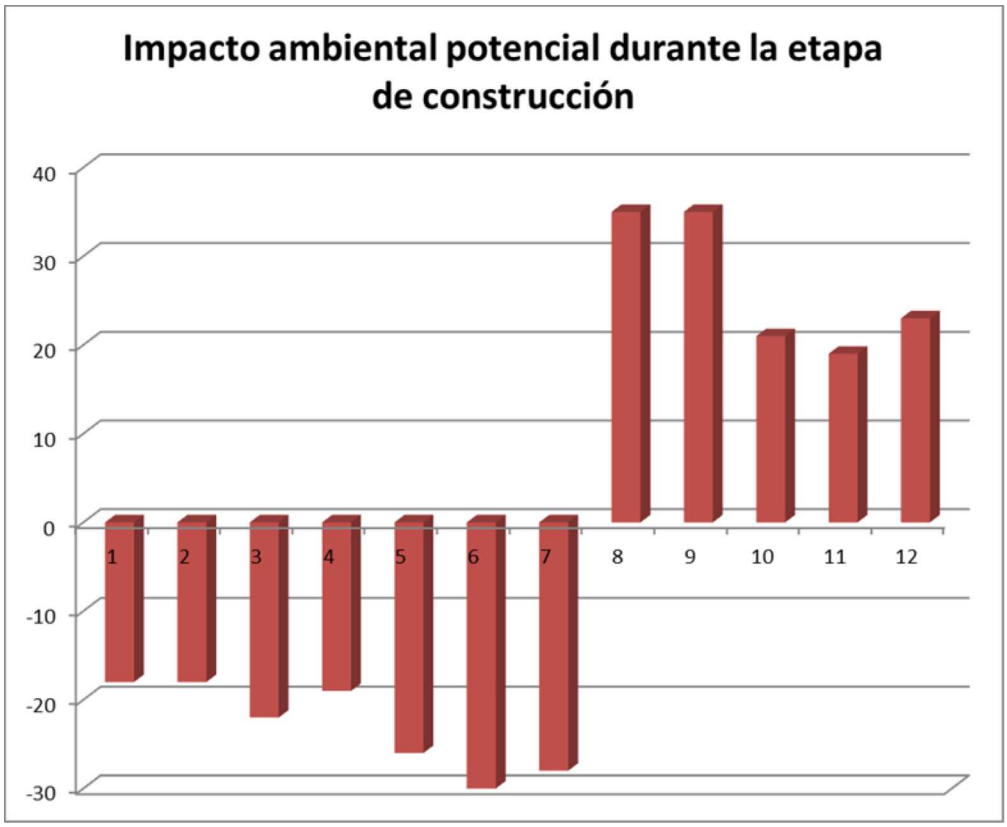


Figura 64. Estimación del impacto potencial esperado por la ejecución del proyecto La Isla Cancún sin la aplicación de medidas preventivas o de mitigación, durante la etapa de construcción. Impactos potenciales: 1) Afectación de calidad del agua por hidrocarburos; 2) Afectación calidad del agua por sustancias riesgosas; 3) Afectación de calidad del entorno por mal olor; 4) Afectación calidad del entorno por ruido; 5) Afectación de la flora nativa por especies exóticas invasoras; 6) Afectación de la flora nativa por uso o tránsito; 7) Afectación del paisaje por manejo inadecuado de residuos; 8) Enriquecimiento de la diversidad y abundancia de la flora y fauna; 9) Aumento de la cobertura vegetal nativa; 10) Compra de insumos y pago de servicios; 11) Generación de empleo; 12)Pago de impuestos y derechos .

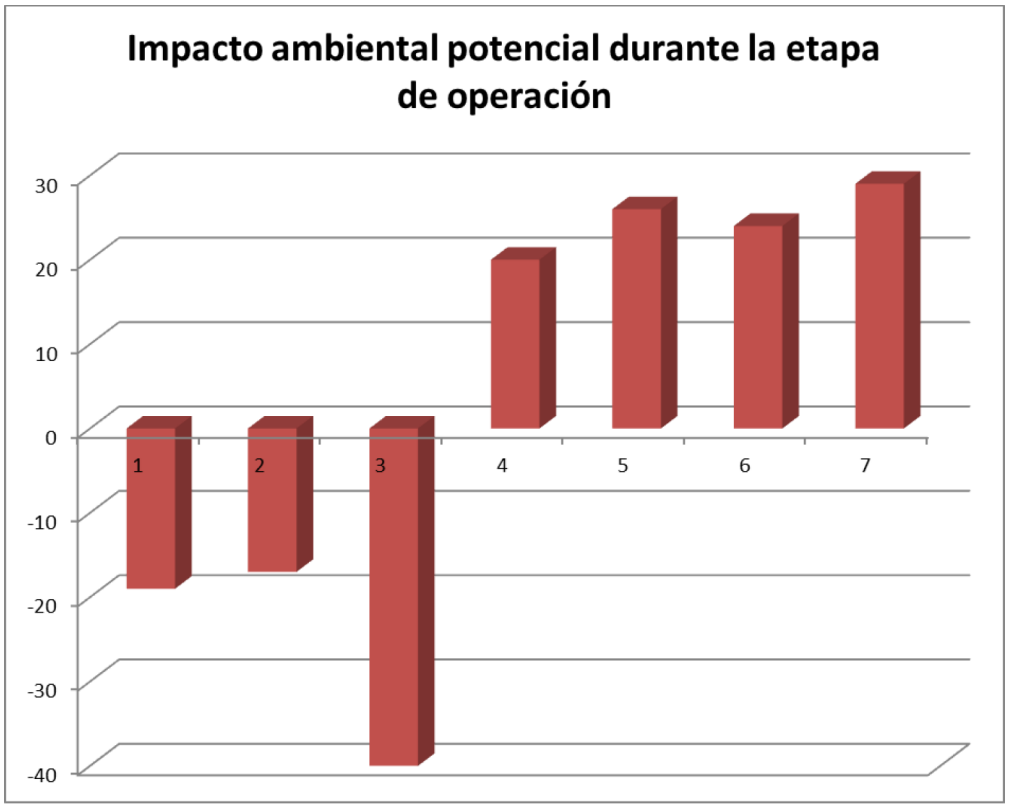


Figura 65. Estimación del impacto ambiental derivado de la actividad de operación del proyecto La Isla Cancún. Impactos potenciales: 1) Afectación de la calidad de agua por aguas residuales; 2) Afectación del agua por agroquímicos; 3) Afectación del entorno por manejo inadecuado de residuos; 4) Mejora de la calidad del paisaje urbano; 5) Nuevas oportunidades de negocio; 6) Generación de empleo directo e indirecto; 7) incremento en la recaudación

VI.3. ESCENARIO SIN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

El predio de interés lleva poco más de una década en abandono y, como muchos otros predios que se encuentran en la misma circunstancia, es un elemento negativo para el paisaje urbano de la zona hotelera de Cancún.

Con el tiempo, el predio ha ido acumulando residuos en su superficie y en su borde con la Laguna Bojórquez, situación que afecta las características ambientales de la propiedad, aunque no de una manera significativa.

Aunque algunas especies vegetales han logrado establecerse en el predio, aún en las condiciones en que se encuentra, y salvo los ejemplares de mangle que se han desarrollado en el borde de la laguna, no se registran especies vegetales primarias aún, por lo que no parece que la evolución del predio valla en el sentido adecuado, ambientalmente hablando. En su condición actual, el predio no es capaz de soportar poblaciones de fauna silvestre y con el pobre desarrollo vegetal observado, parece que esta condición no se modificará en un futuro cercano.

En este contexto, mantener el predio en su condición actual de abandono, no trae ningún beneficio.

VI.4. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

No se consideraron alternativas para el desarrollo del proyecto La Isla Cancún, toda vez que en ninguno de los escenarios el proyecto, tal como está planteado, se rebasan los límites de cambio aceptable establecidos por los instrumentos de planeación aplicables o la regulación ambiental aplicable para el sitio del proyecto.

VII. CONCLUSIONES

Considerando

1) Que el proyecto consiste en la construcción y operación de un centro comercial conformado por edificios en dos niveles en un terreno ubicado en la zona Hotelera de Cancún, entre la Laguna Bojórquez y la Avenida Kukulkán.

2) Que la Laguna Bojórquez fue rellenada en la parte sur a fin de crear la zona residencial Isla Dorada, en la parte occidental para crear la zona residencial Pok Ta Pok y un campo de Golf y el Parque México Mágico (ahora predio del proyecto).

3) Que el sitio del proyecto había sido previamente aprovechado, estableciéndose en el mismo predio el proyecto México Mágico, mismo que fue demolido alrededor del año 2006.

4) Que el sitio del proyecto se encuentra inmerso en un ambiente urbano con presencia de múltiples desarrollos turísticos y centros comerciales.

5) Que para el desarrollo del proyecto se requerirá un capital aproximado de 450 millones de pesos.

6) Que, de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio Benito Juárez, Quintana Roo, el sitio se encuentra inmerso en la Unidad de Gestión Ambiental 21 denominada Zona Urbana de Cancún, con política ambiental de “Aprovechamiento Sustentable”, y parámetros de aprovechamiento establecidos en el Programa de Desarrollo Urbano.

7) Que para la ejecución del proyecto se requiere una superficie de aprovechamiento de 39,314.26 m^2 equivalentes a 87.7% de la superficie del predio, lo que incluye las áreas destinadas a edificaciones, andadores, vialidades, servicios y áreas verdes.

8) Que el Programa de Desarrollo Urbano del Municipio Benito Juárez establece para el predio del proyecto un uso de suelo de Comercio Turístico (CT), con parámetros de aprovechamiento COS 60% y CUS 1.5, mismos que son acatados por el proyecto que manifiesta un COS de 52.3% y un CUS de 1.43, por lo que está dentro de los límites permitidos por el instrumento de planeación aplicable.

9) Que el proyecto incorpora una superficie de 17,935.51 m^2 como área permeable, lo que representa el 40 % de la superficie total del predio, distribuido en andadores y vialidades de ecocreto, áreas verdes ajardinadas y áreas verdes conservadas; cumpliendo así con lo que establece la normatividad ambiental aplicable.

10) Que dentro del predio del proyecto existen ejemplares de especies de importancia como son la palma chit (*Thrinax radiata*) el mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y mangle rojo (*Rhizophora mangle*), por lo que se proponen medidas de mitigación de impacto ambiental para las mismas.

11) Que el desarrollo del proyecto no pretende realizar uso o aprovechamiento de la sección del predio con presencia de vegetación de mangle (2,212.80 m^2), que se extiende hacia la zona aledaña en el borde lagunar, sino que proyecta conservarla y protegerla.

12) Aunque las obras y actividades proyectadas no cumplirán con la limitación establecida en los numerales 4.14 y 4.16 de la NOM-022-SEMARNAT-2003, la promovente plantea el establecimiento de medidas de compensación en beneficio de los humedales, mismas que se indican en el Programa de Restauración adjunto a este manifiesto, con sustento en el principio de exención que establece el numeral 4.43 de la propia Norma.

13) Que el sitio del proyecto no se encuentra inmerso en el polígono de alguna Área Natural Protegida, ni en ninguna Área de Importancia para la conservación de las Aves, ni en ningún sitio RAMSAR.

14) Que si bien el predio se encuentra inmerso en la Región Hidrológica Prioritaria de México denominada Corredor Cancún-Tulum y en la Región Marina Prioritaria de México Pta. Maroma – Nizuc, el desarrollo del proyecto no contribuirá a acrecentar la problemática señalada en estas regiones prioritarias.

15) Que, de acuerdo con la carta de Uso de suelo y Vegetación Serie V, en el predio del proyecto no desarrolla vegetación y se encuentra considerado como Zona Urbana.

16) Que, de acuerdo con el Diccionario de datos de Uso del Suelo y Vegetación 1:250,000 (vectorial) del INEGI, un área sin vegetación es aquella que se encuentra definida como un área desprovista de vegetación o con una cobertura vegetal extremadamente baja, por lo cual el área del proyecto ha sido considerada sin vegetación.

17) Que, de acuerdo con las observaciones realizadas en campo, en la zona de aprovechamiento propuesta se desarrolla vegetación arbustiva y herbácea de crecimiento rápido y en forma dispersa, la cual no cumple con los criterios establecidos en la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable para ser considerada vegetación forestal.

18) Que la ejecución del proyecto no implica remoción total o parcial de vegetación forestal, por lo que no se requiere llevar a cabo el cambio de uso del suelo en terrenos forestales a que se refieren la LGEEPA y la LGDFS.

19) Que al interior del predio sólo se observó la presencia de fauna silvestre de tránsito, constituida principalmente por aves urbanas y suburbanas, con baja abundancia.

20) Que la ejecución del proyecto no compromete la calidad ambiental del área de influencia, toda vez que contará con mecanismos de prevención y mitigación apropiados y suficientes.

21) Que de acuerdo con la valoración de la importancia de los impactos ambientales potenciales identificados que derivarán de la ejecución del proyecto, éstos son irrelevantes y no representan riesgo ambiental dentro del Sistema Ambiental definido.

Por tanto, con fundamento en los análisis técnicos presentados en el presente manifiesto, sustentados en las observaciones y registros de los levantamientos de campo e información documental a mi alcance, con base en mi leal saber y entender, se concluye:

- Que la ejecución del proyecto La Isla Cancún no causará impactos ambientales significativos o daño ambiental grave al ecosistema sobre el cual se asienta, ni provocará 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.
- Que la ejecución del proyecto La Isla Cancún no contraviene lo establecido en la LGEEPA, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables.
- Que la ejecución del proyecto La Isla Cancún no propiciará que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción, ni afectará a una de dichas especies.

Lo anterior se declara con base en mi leal saber y entender y con sustento en la información ambiental observada en campo u obtenida de la bibliografía consultada que se presenta en este manifiesto, así como en el diseño del proyecto presentado por la promovente.

Biol. Luis Armando Guillermo García
Cédula profesional No. 2213115

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN

En el cuerpo del presente manifiesto se han incluido, para una lectura más ágil los planos definitivos, imágenes, listado faunístico y descripciones metodológicas para la evaluación del impacto ambiental que sustentan el proceso de integración de la manifestación de impacto y valoración de los impactos potenciales.

Todos los planos y cartas incluidos cuentan con las referencias necesarias y suficientes para identificar su origen, fuente de obtención, escala y referencia cartográfica. De igual modo, las imágenes cuentan con referencia sobre su origen y fecha de toma. Cuando este no está indicado se refiere a fotografías e imágenes elaboradas por LG Soluciones Ambientales, S.C.

VIII.2. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Cualquier tipo de proyecto debe evaluarse desde el punto de vista de su interacción recíproca con el medio y, por tanto, en términos de la capacidad de acogida del proyecto por el mismo y de los efectos de éste sobre aquél (Conesa Fernández-Vítora, 1997)[13]. En ese sentido, la evaluación del impacto ambiental debe partir del análisis de las diferentes etapas del proyecto, y del estudio del entorno o área de influencia de aquél. Tales consideraciones se han hecho en los capítulos precedentes.

Siguiendo las metodologías propuestas por Conesa Fernández-Vítora (1997) y Gómez Orea (1999)[14], en el proceso de evaluación del impacto ambiental es necesario primero identificar las acciones que pueden causar impactos sobre uno o más factores del medio susceptibles de recibirlos; en segundo término, se procede a valorar los impactos para determinar su grado de significancia y, por último, se establecen las medidas preventivas, correctivas o compensatorias necesarias.

No se debe perder de vista que el propósito de la evaluación del impacto ambiental, según el Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente es establecer 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 ambiente.

Por lo tanto, en el proceso de evaluación del impacto ambiental únicamente se está interesado en identificar y mitigar aquellas modificaciones imputables al proyecto que potencialmente puedan ser causantes de contingencia ambiental[15], desequilibrio ecológico[16], emergencia ecológica[17] o daño

[13] Conesa Fernández-Vítora, V., 1997. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 3ª. ed. Ediciones Mundi-Prensa. 412 p.

[14] Gómez Orea, D., 1999. Evaluación del Impacto Ambiental: un instrumento preventivo para la gestión ambiental. Coedición Ediciones Multi-Prensa y Editorial Agrícola Española, S.A. 701 p.

[15] Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas (LGEEPA, Art. 3, frac. VIII).

ambiental irreversible[18], puesto que son éstas y no otras las que se consideran significativas para determinar la viabilidad del proyecto.

VIII.2.1 Identificación de las acciones del proyecto que pueden causar impactos

De entre toda la gama de acciones que intervienen en la relación causa-efecto que define un impacto ambiental, susceptibles de producir impactos concretos en cualquiera de las etapas del proyecto, se deben seleccionar aquellas que sean relevantes, excluyentes/independientes, fácilmente identificables, localizables y cuantificables (Gómez Orea, 1999)[19], ya que algunas de ellas no son significativas desde el punto de vista ambiental porque no modifican o alteran el ambiente o los recursos naturales, o bien porque su efecto es bajo o se puede anular con la adecuada y oportuna aplicación de medidas de prevención o mitigación.

Por otro lado, para la identificación de acciones, según Conesa Fernández-Vítora (1997), se deben diferenciar los elementos del Proyecto de manera estructurada, atendiendo entre otros los aspectos que modifican el uso del suelo, que implican emisión de contaminantes, acciones derivadas de almacenamiento de residuos, acciones que implican sobrexplotación de recursos, acciones que implican sub-explotación de recursos, acciones que actúan sobre el medio biótico, acciones que dan lugar al deterioro del paisaje, acciones que repercuten sobre las infraestructuras, acciones que modifican el entorno social, económico y cultural, acciones derivadas del incumplimiento de la normatividad ambiental vigente.

Tales acciones y sus efectos deben quedar determinados al menos en intensidad, extensión, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad y momento en que intervienen en el proceso[20].

---

[16] La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos (LGEEPA, Art. 3, frac. XII).

[17] Situación derivada de actividades humanas o fenómenos naturales que, al afectar severamente a sus elementos, pone en peligro a uno o varios ecosistemas (LGEEPA, Art. 3, frac. XVI).

[18] Toda pérdida, deterioro o menoscabo que se realice en cualquiera de los elementos que conforman un ecosistema, un recurso biológico o natural, o en los que condicionan la salud o la calidad de vida de la población, como resultado de la actividad humana, que no es posible revertir o restaurar.

[19] Según Gómez Orea (1999) estos términos deben entenderse como sigue:

Relevantes: han de ajustarse a la realidad del proyecto y ser capaces de desencadenar efectos notables; Excluyentes/independientes: para evitar solapamientos que puedan dar lugar a duplicaciones en la contabilidad de los impactos; Fácilmente identificables: susceptibles de una definición nítida y de una identificación fácil sobre planos o diagramas de proceso; Localizables: atribuibles a una zona o punto concreto del espacio en que se ubica el proyecto; Cuantificables: en la medida de lo posible, deben ser medibles en magnitudes físicas, y quedar descritas con la mayor aproximación posible en términos de magnitud: superficie y volumen ocupados; localización espacial; flujo; y momento en que se produce la acción y plazo temporal en que opera.

[20] Según Conesa Fernández-Vítora (1997), estos términos deben entenderse como sigue:

Intensidad. Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. La escala de valoración está comprendida entre 1 y 12, en el que 12 expresa una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y 1 indica una afectación mínima.

Extensión. Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto, es decir, el porcentaje de área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto.

Para la identificación de las acciones susceptibles de causar impactos se tomó en cuenta la descripción del proceso constructivo, en sus tres etapas, incluida en el capítulo II de este manifiesto.

VIII.2.2 Identificación de los factores ambientales del entorno susceptibles de recibir impactos

Los factores ambientales, son los elementos y procesos del medio que suele diferenciarse en dos Sistemas: Medio Físico y Medio Socioeconómico. El Medio Físico incluye tres subsistemas que son el Medio Inerte o Físico propiamente dicho, el Medio Biótico y el Medio Perceptual; en tanto que el Medio Socioeconómico incluye el Medio Socio-Cultural y el Medio Económico.

A cada uno de los subsistemas pertenece una serie de componentes ambientales susceptibles de recibir impactos, entendidos como elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por el proyecto. La afectación, puede ser negativa o positiva.

Para seleccionar los componentes ambientales, tanto Gómez Orea (1999), como Conesa Fernández-Vítora (1997), coinciden en que éstos han de ser representativos del entorno afectado, y por tanto del impacto total producido por la ejecución del Proyecto sobre el Medio; relevantes, es decir, portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto; excluyentes, es decir, sin solapamientos ni redundancias; de fácil identificación tanto en su concepto como en su apreciación sobre información estadística, cartográfica o trabajos de campo; de fácil cuantificación, dentro de lo posible, ya que muchos de ellos serán intangibles o inconmensurables.

La valoración de los componentes ambientales, toma en cuenta la importancia y magnitud del mismo. Sin embargo, en muchos casos no es posible medir objetivamente tales parámetros y es necesario aplicar criterios subjetivos en su valoración. Cuando este es el caso, se puede adoptar el criterio sugerido por Conesa Fernández-Vítora (1997), en el que el valor ambiental de un factor o de una unidad de inventario es directamente proporcional al grado cualitativo de su extensión: área de influencia en relación con el entorno; complejidad: compuesto de elementos diversos; rareza: no frecuente en el entorno; representatividad: carácter simbólico. Incluye carácter endémico; naturalidad: natural, no artificial; abundancia: en gran cantidad en el entorno; diversidad: abundancia de elementos distintos en el entorno; estabilidad: permanencia en el entorno; singularidad: valor adicional por la condición de distinto o distinguido; irreversibilidad: imposibilidad de que cualquier alteración sea asimilada por el medio debido a mecanismos de autodepuración; fragilidad: endeblez, vulnerabilidad y carácter perecedero de la cualidad del factor; continuidad: necesidad de conservación; insustituibilidad: imposibilidad de ser sustituido; clímax: proximidad al punto más alto de valor ambiental de un proceso; interés ecológico: por su peculiaridad ecológica; interés histórico-cultural: Por su peculiaridad histórico-monumental-cultural; interés individual: por su peculiaridad a título individual (carácter epónimo,

---

Persistencia. Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.
Reversibilidad. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio.
Recuperabilidad. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana.
Momento en que interviene. Se refiere a la etapa del proceso constructivo en donde tiene lugar: fase pre-constructiva, constructiva u operacional.

mutante); dificultad de conservación: dificultad de subsistencia en buen estado; y significación: importancia para la zona del entorno.

Los distintos factores del medio presentan importancias distintas de unos respecto a otros, en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación ambiental. Considerando que cada factor representa sólo una parte del medio ambiente, es importante disponer de un mecanismo según el cual todos ellos se puedan contemplar en conjunto, y además ofrezcan una imagen coherente de la situación al hacerlo, o sea, ponderar la importancia relativa de los factores en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación del medio ambiente.

Con este fin se atribuye a cada factor un peso o índice ponderal, expresado en unidades de importancia (UIP), y el valor asignado a cada factor resulta de la distribución relativa de mil unidades asignadas al total de factores ambientales (Medio Ambiente de Calidad Óptima) (Estevan Bolea, 1984, *En:* Conesa Fernández-Vítora, 1997).

VIII.2.3 Identificación, descripción y valoración de impactos potenciales

El estudio de impacto ambiental es una herramienta fundamentalmente analítica, de investigación prospectiva de lo que puede ocurrir, por lo que la clarificación de todos los aspectos que lo definen y en definitiva de los impactos (interrelación Acción del Proyecto-Factor del medio), es absolutamente necesaria. Por lo tanto, no es válido pasar a un proceso de evaluación de impactos sin un análisis previo en el que se enuncien, describan y examinen los factores más importantes constatados, justificando por qué merecen una determinada valoración.

En esta fase se cruzan las dos informaciones (factores del medio, acciones del proyecto), con el fin de prever las incidencias ambientales derivadas tanto de la ejecución del proyecto, como de su operación, para poder valorar su importancia. En aquellas casillas de cruce que correspondan a los impactos más importantes, a los que se produzcan en lugares o momentos críticos y sean de imposible corrección y que darán lugar a las mayores puntuaciones en el recuadro relativo a la importancia, se le superpondrán las llamadas Alertas o Banderas Rojas, para llamar la atención sobre el efecto y buscar alternativas en el proyecto que eliminen la causa y la permuten por otra de efectos menos nocivos. Si no es posible modificar la actividad o acción impactante, deben buscarse medidas correctivas, de mitigación o de compensación que anulen, palien o mitiguen los efectos negativos.

La valoración cualitativa se efectúa a partir de la matriz de impactos en la que en cada casilla de cruce se anota la importancia del impacto determinada como se indicará más adelante. Con esta matriz se mide el impacto ambiental (Iij) generado por una acción simple de una actividad (Ai) sobre un factor ambiental considerado (Fj), es decir, que se medirá el impacto con base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que definimos como importancia del impacto.

La importancia del impacto es pues, el ratio mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cuantitativo. El valor de importancia del impacto, se establece en función de 11 características. La primera de ellas se refiere a la naturaleza del efecto (positivo o negativo), en tanto que la segunda representa el grado de incidencia o intensidad del mismo y los nueve restantes (extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad), los atributos que caracterizan a dicho efecto. Dichas características se representan por símbolos que ayudan a visualizar e

identificar rápidamente a cada una y forman parte de una ecuación que indica la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental. A saber:

$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$

Dónde:	I	= Importancia del impacto
	±	= Signo
	IN	= Intensidad
	EX	= Extensión
	MO	= Momento
	PE	= Persistencia
	RV	= Reversibilidad
	SI	= Sinergia
	AC	= Acumulación
	EF	= Efecto
	PR	= Periodicidad
	MC	= Recuperabilidad

La importancia del impacto se representa por un número que se deduce de dicha ecuación, en función del valor asignado a los símbolos considerados. La importancia del impacto toma valores entre 13 y 92. En términos generales puede afirmarse que los valores inferiores a 25 son irrelevantes, entre 25 y 50 moderados, entre 50 y 75 severos y superiores a 75 deben considerarse críticos.

El signo hace referencia al carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los factores considerados. Sin embargo, en ocasiones no es fácil predecir el efecto por lo que se puede incluir un tercer valor (x), que refleja efectos cambiantes difíciles de predecir.

Para calificar la intensidad, que se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa, la escala de valoración está comprendida entre 1 y 12, en el que 12 expresa una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y 1 indica una afectación mínima.

Para calificar la extensión que se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto, es decir, el porcentaje de área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto, se valora con escala entre 1 y 8 en la que 1 representa un efecto muy localizado o puntual y 8 representa una ubicación de influencia generalizada en todo el entorno del proyecto. Esta característica introduce un valor adicional que aplica si el impacto se produce en un lugar crítico. En este caso se deben sumar cuatro unidades al número que resultó de la valoración del porcentaje de extensión en que se manifiesta. Cuando éste es el caso, y además se trata de un impacto peligroso para el cual no es posible introducir medidas correctoras, deberá buscarse otra alternativa a la actividad.

Para calificar el momento, es decir, el plazo de manifestación del impacto que alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado, se considera lo siguiente: cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será inmediato, y si es inferior a un año, corto plazo, asignándole en ambos casos un valor de 4. Si el período de tiempo va de 1 a 5 años, medio plazo, se asigna el valor 2 y si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años se califica con 1, largo plazo. Si ocurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto, cabría atribuirle un valor de 1 a 4 unidades que se suman al valor obtenido previamente, según su momento de acción.

Para calificar la persistencia, que se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras, se considera si la persistencia del efecto tiene lugar durante menos de 1 año, en cuyo caso se considera que la acción produce un efecto fugaz, asignándole un valor de 1; si dura entre 1 y 10 años, se califica como temporal (2) y si el efecto tiene una duración superior a 10 años, se considera permanente y debe calificarse con un valor de 4.

Para evaluar la reversibilidad o posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio, se califica siguiendo los intervalos de tiempo expresados para la característica previa, al corto plazo, se le asigna un valor de 1, si es a medio plazo 2 y si el efecto es irreversible 4.

Para evaluar la recuperabilidad o posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana, se califica valorando si el efecto es totalmente recuperable, en cuyo caso se le asigna un valor de 1 o 2, según lo sea de manera inmediata o a medio plazo; si lo es parcialmente, el efecto es mitigable y toma un valor de 4, que se resta al valor de importancia total. Cuando el efecto es irrecuperable se le asigna el valor de 8. Si el efecto es irrecuperable, pero existe la posibilidad de aplicar medidas compensatorias, entonces el valor que se adopta es 4.

La sinergia contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea. Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma valor 1, si se presenta un sinergismo moderado 2 y si es altamente sinérgico 4.

El atributo acumulación da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos, el efecto se valora como 1 y si el efecto es acumulativo se califica con 4.

El efecto se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción a consecuencia directa de ésta y se califica con el valor 4. En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. En este caso se califica con 1.

Para medir la regularidad de manifestación del efecto, es decir, su periodicidad, se determina si este ocurrirá de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo). A los efectos continuos se les asigna un valor de 4, a los periódicos 2 y a los de aparición irregular y a los discontinuos con 1.

VIII.2.4 Medidas de prevención y/o corrección de impactos potenciales

No se debe pasar a las conclusiones respecto de la evaluación de los impactos, sin tomar en cuenta que éstos pueden ser mitigados o compensados por las acciones propuestas. Sin embargo, la eficiencia y eficacia de tales medidas, dependerá de la adecuada y oportuna aplicación de las mismas en los momentos sugeridos.

De acuerdo con Conesa Fernández-Vítora (1997), prevenir, paliar o corregir el impacto ambiental significa introducir medidas preventivas y/o correctoras durante y después de implementar el proyecto a fin de explotar en mayor medida las oportunidades que brinda el medio en aras al mejor logro ambiental del proyecto o actividad; anular, atenuar, evitar, corregir o compensar los efectos negativos que las acciones derivadas del proyecto producen sobre el medio ambiente, en el entorno de aquellas; e incrementar, mejorar y potenciar los efectos positivos que pudieran existir.

Adicionalmente, Gómez Orea (1999) señala que para la identificación y adopción de las medidas se deben tener en cuenta la viabilidad técnica, eficacia y eficiencia ambiental, viabilidad económica y financiera, y facilidad de implantación, mantenimiento, seguimiento y control. Las medidas a tomar pueden ser de varios tipos. Protectoras, es decir, que evitan la aparición del efecto modificando los elementos que definen la actividad. Correctoras de impactos recuperables, dirigidas a anular, atenuar, corregir o modificar las acciones y efectos sobre los procesos productivos, condiciones de funcionamiento, factores del medio como agente transmisor, factores del medio como agente receptor u otros parámetros, como la modificación del efecto hacia otro de menos magnitud o importancia. Compensatorias, de impactos irrecuperables e inevitables, que no evitan la aparición del efecto, ni lo anulan o atenúan, pero contrapesan de alguna manera la alteración del factor.

En cualquiera de los casos se debe incluir un apartado en el que se presente un informe de las medidas que se aplicarán incluyendo al menos el impacto al que se dirige o efecto que pretende corregir, prevenir o compensar; la definición de la medida; el objetivo; el momento óptimo para la introducción de la medida; prioridad y urgencia; y eficacia y/o eficiencia.

VIII.2.5 Valoración cualitativa de las acciones impactantes y de los factores ambientales impactados

VIII.2.5.1. Valoración relativa

Una vez determinada la importancia de los impactos y efectuada la ponderación de los distintos factores del medio, se está en la posibilidad de desarrollar el modelo de valoración cualitativa propuesto por Conesa Fernández-Vítora (1997), con base en la importancia Ii de los efectos que cada Acción Ai de la actividad produce sobre cada factor del medio Fj.

Dicho modelo, contempla el análisis de los impactos negativos mediante el empleo de una matriz, en las que las filas indican los factores ambientales que recibirían las alteraciones más significativas; y las columnas las acciones relevantes causantes de éstos. Se omiten las acciones cuyo efecto no es relevante y los factores que son inalterados o lo son débilmente o de manera temporal, capaces de retornar a las condiciones previas.

La suma ponderada de la importancia del impacto negativo de cada elemento tipo, por columnas (IRi), identificará las acciones más agresivas (altos valores negativos) y las poco agresivas (bajos valores negativos), pudiendo analizarse las mismas según sus efectos sobre los distintos subsistemas. Así mismo, la suma ponderada de la importancia del efecto de cada elemento tipo, por filas (IRj), indicará los

factores ambientales que reciben en mayor o menor medida, las consecuencias del funcionamiento de la actividad considerando su peso específico, o lo que es lo mismo, el grado de participación que dichos factores tienen en el deterioro del medio ambiente.

El impacto neto de una nueva actividad, en cada una de las fases o situaciones temporales estudiadas, es la diferencia entre la situación del medio ambiente modificado por causa del proyecto, considerando las medias de mitigación aplicables y la situación tal y como habría evolucionado sin la presencia de aquel.
Ahora bien, la calidad final del medio ambiente es debida, no sólo a la consecuencia de las acciones impactantes en la propia fase de funcionamiento del proyecto, sino también a la existencia previa de alguna acción causante de efectos irreversibles o de efectos continuos producidos y estudiados en otra fase anterior. Este tipo de efectos (IRPj), se destacan y su importancia total ponderada se indica en la columna correspondiente de la matriz de importancia.

En la última columna de la matriz se relacionan las importancias totales de los efectos finales sobre los factores ambientales (IRj) obtenidas como suma algebraica de la importancia relativa del impacto en la fase de funcionamiento del proyecto y la importancia relativa del impacto de las acciones cuyo efecto es irreversible o permanece durante largo plazo o a lo largo de la vida del proyecto.

La importancia total de los efectos causados en los distintos componentes y subsistemas presentes en la matriz de impactos (IRi) se calcula como la suma ponderada por columnas de los efectos de cada uno de los elementos tipo correspondientes a los componentes y subsistemas estudiados. No es válida la suma algebraica.

VIII.2.5.2.Valoración absoluta

La suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento tipo por columnas (Ii), constituye otro modo, aunque menos representativo y sujeto a sesgos importantes, de identificar la mayor o menor agresividad de las acciones (Conesa Fernández-Vítora, 1997).

De la misma manera que la establecida previamente, la suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento por filas (Ij), indica los factores ambientales que sufren en mayor o menor medida las consecuencias de la actividad. De forma análoga a la dispuesta para la valoración relativa, se incluye una columna en la matriz de importancia para reflejar la importancia absoluta del efecto causado durante la fase de construcción o funcionamiento, y otra columna en la que se reflejan los efectos totales permanentes (IPj), obtenidos en este caso por suma algebraica. Se incluye una tercera columna para indicar la importancia de los efectos absolutos totales (Ij), sobre cada uno de los factores considerados, mediante suma algebraica de todas las columnas.

No debe olvidarse que los valores obtenidos de la importancia del impacto en los elementos tipo de la matriz, no son comparables entre sí, o sea, en la proporción que sus valores numéricos lo indican puesto que se trata de variables no proporcionales. Sin embargo, el hecho que una importancia sea mayor que otra, sí implica que el impacto de la primera acción sobre el factor considerado es mayor que el de la segunda sobre el mismo factor, pues se trata de variables ordinales.

VIII.2.6 Análisis del modelo

Siguiendo con Conesa Fernández-Vítora (1997), una vez realizada la valoración cualitativa por los dos métodos descritos quedan definidas:

La importancia total Ii, de los efectos debidos a cada acción i

$Ii = \sum j\ Iij$

La importancia total ponderada IRi, de los mismos

$IRi = \sum j\ Iij \bullet Pj/\sum jPj$

La importancia total Ij, de los efectos causados a cada factor j

$Ij = \sum i\ Iij$

La importancia total ponderada IRj, de los mismos

$IRj = \sum i\ Iij \bullet Pj/\sum jPj$

La importancia total I, de los efectos debidos a la actuación

$I = \sum i\ Ij = \sum i\ I'i + IP = I' + IP$

La importancia total ponderada IR, de los mismos

$IR = \sum j\ IRj = \sum j\ I'Ri + IPR = I'R + IPR$

Con esta metodología el modelo de la suma ponderada en función del peso específico de un factor sobre los demás, se aproxima suficientemente a la realidad medioambiental estudiada, haciendo siempre la salvedad que en esta valoración cualitativa se consideran aspectos de los efectos con un grado de manifestación cualitativo y por tanto sujeto a errores de mayor magnitud que los que se podrían cometer al llevar a cabo una valoración cuantitativa. En el Cuadro 32 se muestra gráficamente la estructura de la matriz de importancia resultante del análisis descrito.

Cuadro 32. Matriz de Importancia. En busca de una mayor claridad y comprensión de la metodología descrita, se muestra la estructura de la matriz de importancia que resultaría de su aplicación. FUENTE: Conesa Fernández-Vítora, 1997.

Factores	UIP	Situación 1								Situación 2													
		Acciones						n + 1 Total		Acciones						n + 1 Total		n + 2 Total de efectos permanentes de la Sit. 1		n + 3 Importancia total			
		1 A1	2 A2		i Ai		n An	1 Ab.	2 Rel.	1 A1	2 A2		i Ai		n An	1 Ab.	2 Rel.	1 Ab.	2 Rel.	1 Ab.	2 Rel.	1 Ab.	2 Rel.
F1	P1																						
F2	P2																						
Fj	Pj				Iij		Inj	Ij	IRj				I'ij		I'nj	I'j	I'Rj	IPj	IRPj	Ij	IRJ		

Factores	UIP	Situación 1								Situación 2											
		Acciones						n + 1 Total		Acciones						n + 1 Total		n + 2 Total de efectos permanentes de la Sit. 1		n + 3 Importancia total	
Fm	Pm																				
Total	Absoluto				Ii			I	-				I'i				-	I'	-	I	-
	Relativo				IRi			-	IR				I'Ri			-		-	I'R	-	IR

Ab. = Importancia absoluta; Rel. = Importancia relativa

$Ii = \sum j\ Iij$ $IRi = \sum j\ Iij \bullet Pj/\sum jPj$ $Ij = \sum i\ Iij$ $IRj = \sum i\ Iij \bullet Pj/\sum jPj$ $IPj = \sum i<n\ Ipij$ $IRPj = \sum i<n\ Irpij$ $Ij = I'j + IPj$
$IRj = I'Rj + IRPj$

IX. ANEXOS DOCUMENTALES

a. Copia simple de la escritura pública número 76,844 que contiene la transmisión de propiedad en ejecución de fideicomiso, la consecuente extinción parcial del mismo fideicomiso, y la constitución de una servidumbre que formalizan “Banca Mifel”, S.A., la sociedad “BD&A DEL CARIBE”, S.A.P.I. DE C.V. y la sociedad denominada “CABI HOTELES & RESORTS”, S.A. DE C.V. a favor de “DEUTSCHE BANK MÉXICO”, S.A

b. Copia simple de la escritura Pública número 115,636 que contiene el contrato de Fideicomiso irrevocable, identificado bajo el número F/1401, que celebran por una parte la sociedad denominada “Fibra uno administración, S.A. de C.V., como Fideicomitente y por otra parte “Deutsche Bank México”, Sociedad Anónima, Institución de Banca Múltiple, División Fiduciaria, como Fiduciario

c. Copia Simple de la escritura número 19,186 de fecha 06 de junio de 2012, mediante la cual se acredita la personalidad de F2-SERVICES, S.C. como apoderada legal de DEUTSCHE BANK MÉXICO, INSTITUCIÓN DE BANCA MULTIPLE, DIVISIÓN FIDUCIARIA respecto al FIDEICOMISO identificado con el número F/1401.

d. Copia simple de la escritura pública número 115,510, firmada el 15 de diciembre del año 2010 y que contiene la constitución de la persona moral denominada “F2 Services”, Sociedad Civil

e. Copia simple de la escritura pública número 21,284 de fecha 06 de junio de 2012 mediante la cual se acredita la personalidad del Lic. Jesús Estrada Trujillo como apoderado legal de la persona moral F2 SERVIVES, S.C.

f. Copia simple de la inscripción en el Registro Federal de Contribuyentes de la empresa.

g. Copia simple de la identificación oficial con fotografía del C. Lic. Jesús Estrada Trujillo.

h. Copia simple del a Cédula Profesional del Biol. Luis Armando Guillermo García, responsable técnico de la elaboración del presente manifiesto.

i. Copia simple de la identificación oficial con fotografía del Biol. Luis Armando Guillermo García, responsable técnico de la elaboración del presente manifiesto.

I. REFERENCIAS

I.1. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arellano, A., J. Flores, J. Tun y M. Cruz. 2003. Etnoflora Yucatanense, Nomenclatura, forma de vida, uso, manejo y distribución de las especies vegetales de la Península de Yucatán. UADY. 1ª Edición. Mérida, Yucatán. 815 P.

Arellano G. A. et al, Erradicación de *Casuarina sp*. en la reserva de la Biósfera Sian Ka'an, Quintana Roo. Instituto Nacional de Ecología 2007. En: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/gacetas/gaceta40/964034.html

Bonte, F. Butterlin, J. 1963.- Las Formaciones cenozoicas de la Península de Yucatán.

Comisión Nacional del Agua (CNA). Gerencia Estatal Quintana Roo. Subgerencia Técnica. Registros de Temperatura Media y Precipitación. Estación Meteorológica en Cancún, Quintana Roo.

CONANP. 2014. Programa de Manejo Área de protección de Flora y Fauna Manglares de Nichupté.

CONAPO, 2000. Clasificación de localidades de México según grado de presencia indígena, 2000. http://www.conapo.gob.mx/publicaciones/presenciaindi/

CONAPO, 2006. Proyecciones de la población total de las localidades 2000- 2030.

Conesa Fernández-Vítora, V., 1997. Los Instrumentos de la Gestión Ambiental en la Empresa. Ediciones Mundi-Prensa. 541 p.

FONATUR. 2000. Estrategia de Desarrollo Urbano y Turístico de Cozumel 2025. Fondo Nacional de Fomento al Turismo. Elaborado por Felipe Ochoa y Asociados. México, D.F. 95 p

García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. México.

Gobierno del Estado de Quintana Roo-INEGI, 2002. Estudio Hidrológico del Estado de Quintana Roo. México. 79 p.

Gobierno del Estado de Quintana Roo, 2008. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio Cozumel, Quintana Roo. Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo del 21 de octubre de 2008.

Gómez Orea, D., 1999. Evaluación del Impacto Ambiental: un instrumento preventivo para la gestión ambiental. Coedición Ediciones Multi-Prensa y Editorial Agrícola Española, S.A. 701 p.

Espinosa B. M., SEMARNAT, CNA y IMTA, 2011. Plan para la Recuperación Ambiental de la Laguna Bojórquez. Proyecto FB1408/HL001/09

INEGI, 2005. II Conteo de Población y Vivienda. Resultados definitivos En: www.inegi.gob.mx

INEGI, 2011. XIII Censo General de Población y Vivienda. Resultados definitivos En: www.inegi.gob.mx

INEGI-Gobierno del Estado de Quintana Roo, 2002. Estudio Hidrológico del Estado de Quintana Roo. México. 96 p.

Ingeniería Hidráulica en México. Inst. Geología. UNAM.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), 1995. Conteo de Población y Vivienda, 1995.

Universidad de Quintana Roo, 2006. Fase I: Caracterización, Sistema Natural. UQROO.

I.2. FUENTES DE CONSULTA ELECTRÓNICA

Página electrónica del Gobierno del Estado de Quintana Roo.

Página electrónica del Gobierno del Municipio de Benito Juárez.

Página electrónica de la CONANP

Página electrónica de la CONABIO

Página electrónica de la SEMARNAT

Página electrónica de la CONAGUA

II. ANEXOS

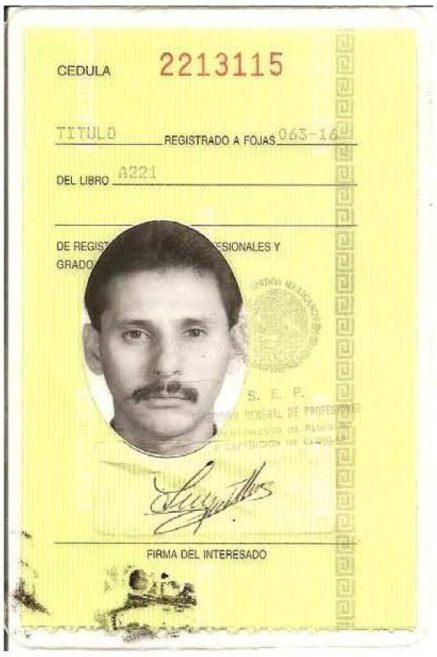
II.1. DOCUMENTACIÓN LEGAL DEL PROMOVENTE

II.1.1 Identificación oficial con fotografía del C. Jesús Estrada Trujillo:

II.1.2 Registro Federal de Contribuyentes de la empresa promovente

II.2. IDENTIFICACIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO

II.2.1 Cedula Profesional y Clave Única de Registro Poblacional del Biol. Luis Armando Guillermo García


CEDULA 2213115

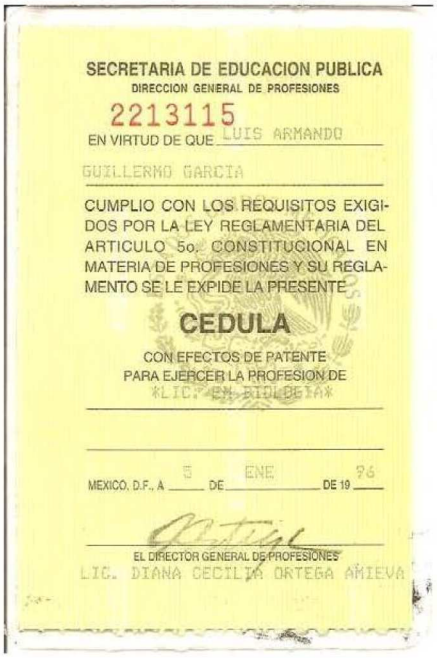
TITULO REGISTRADO A FOJAS 063-16

DEL LIBRO A221

DE REGIS ESIONALES Y GRADO

S. E. P.

FIRMA DEL INTERESADO


SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA

DIRECCION GENERAL DE PROFESIONES

2213115

EN VIRTUD DE QUE LUIS ARMANDO GUILLERMO GARCIA

CUMPLIO CON LOS REQUISITOS EXIGIDOS POR LA LEY REGLAMENTARIA DEL ARTICULO 5o. CONSTITUCIONAL EN MATERIA DE PROFESIONES Y SU REGLAMENTO SE LE EXPIDE LA PRESENTE

CEDULA

CON EFECTOS DE PATENTE PARA EJERCER LA PROFESION DE

LIC. EN BIOLOGIA

MEXICO, D.F., A 5 DE ENE DE 19 96

EL DIRECTOR GENERAL DE PROFESIONES

LIC. DIANA CECILIA ORTEGA AMIEVA

SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN | SEGOB

REGISTRO NACIONAL DE POBLACION

CLAVE UNICA DE REGISTRO DE POBLACION

CLAVE

[redacted]

NOMBRE

LUIS ARMANDO
GUILLERMO
GARCIA

FECHA DE INSCRIPCION

1997/05/16

FOLIO

000291112

Esta Clave Unica de Registro de Población, se expide con base en los datos que identifican su documento probatorio:

ACTA DE NACIMIENTO:

[redacted]