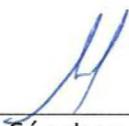


- I. **Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal en Quintana Roo.

- II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, Bitácora número 23QR2016UD073.

- III. **Las partes o secciones clasificadas:** el número OCR de credencial para votar, el RFC, CURP, correo electrónico y número de teléfono particular de personas físicas, en páginas 9, 10, 11 y 186.

- 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.

EDIFICIO IN WAYAK



Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular

Fracción I-CH, Lote 27, calle Sardina, predio urbano de la
localidad de Mahahual, O.P.B., Q. Roo.



INDICE

CAPÍTULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....5

- I.1 Proyecto:
 - I.1.1 Nombre del proyecto
 - I.1.2 Ubicación del proyecto
 - I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto
 - I.1.4 Presentación de la documentación legal:
- I.2 Promovente
 - I.2.1 Nombre o razón social
 - I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente
 - I.2.3 Nombre y cargo del representante legal
 - I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones:
- I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental
 - I.3.1 Nombre o Razón Social
 - I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP
 - I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio
Registro Federal de Contribuyentes o CURP. Número de Cédula Profesional.
 - I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio
Calle y número exterior, número interior o número de despacho, o bien, lugar o rasgo geográfico de referencia en caso de carecer de dirección postal. Colonia o barrio, código postal, municipio o delegación, entidad federativa, teléfonos (incluir la clave actualizada de larga distancia), fax y correo electrónico.

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....12

- II.1 Información general del proyecto
 - II.1.1 Naturaleza del proyecto
 - II.1.2 Selección del sitio
 - II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización
 - II.1.4 Inversión requerida
 - II.1.5 Dimensiones del proyecto
 - II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias
 - II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos
- II.2 Características particulares del proyecto
 - II.2.1 Programa general de trabajo
 - II.2.2 Preparación del sitio
 - II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto
 - II.2.4 Etapa de construcción

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
“Edificio In Wayak”, lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

- II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento
- II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto
- II.2.7 Etapa de abandono del sitio
- II.2.8 Utilización de explosivos
- II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera
- II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

CAPÍTULO III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.....43

CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE IFLUENCIA DEL PROYECTO.....83

- IV.1 Delimitación del área de estudio
- IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental
 - IV.2.1 Aspectos abióticos
 - IV.2.2 Aspectos bióticos
 - IV.2.3.Paisaje
 - IV.2.4 Medio socioeconómico
 - IV.2.5 Diagnóstico ambiental

CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....146

- V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales
 - V.1.1 Indicadores de impacto
 - V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto
 - V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación
 - V.1.3.1 Criterios
 - V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

CAPÍTULO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS ABIENTALES.....160

- VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental
- VI.2 Impactos residuales

CAPÍTULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....174

- VII.1 Pronóstico del escenario
- VII.2 Programa de vigilancia ambiental
- VII.3 Conclusiones
- VII.4 Carta Responsiva

CAPÍTULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....180

- VIII.1 Formatos de presentación
 - VIII.1.1 Bibliografía. ANEXO I
- VIII.2 Listados de Flora y Fauna
- VIII.3 Fotografías
- VIII.4 Anexos Legales. ANEXO II
- VIII.5 Programas Ambientales. ANEXO II
- VIII.6 Planos definitivos ANEXO III

ANEXO VIII.7 PROGRAMAS AMBIENTALES.....186

- Programa de Ahorro de Agua,
- Residuos Sólidos,
 - Plan de Manejo de Residuos Sólidos de la Construcción, sólo en CD.
- Guía de Buenas Prácticas de Oficinas.

ANEXO VIII.8 PLANOS DEFINITIVOS.....190

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

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
"Edificio In Wayak", lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

I.1 PROYECTO:

I.1.1 Nombre del proyecto:

" EDIFICIO IN WAYAK"

I.1.2 Ubicación del proyecto

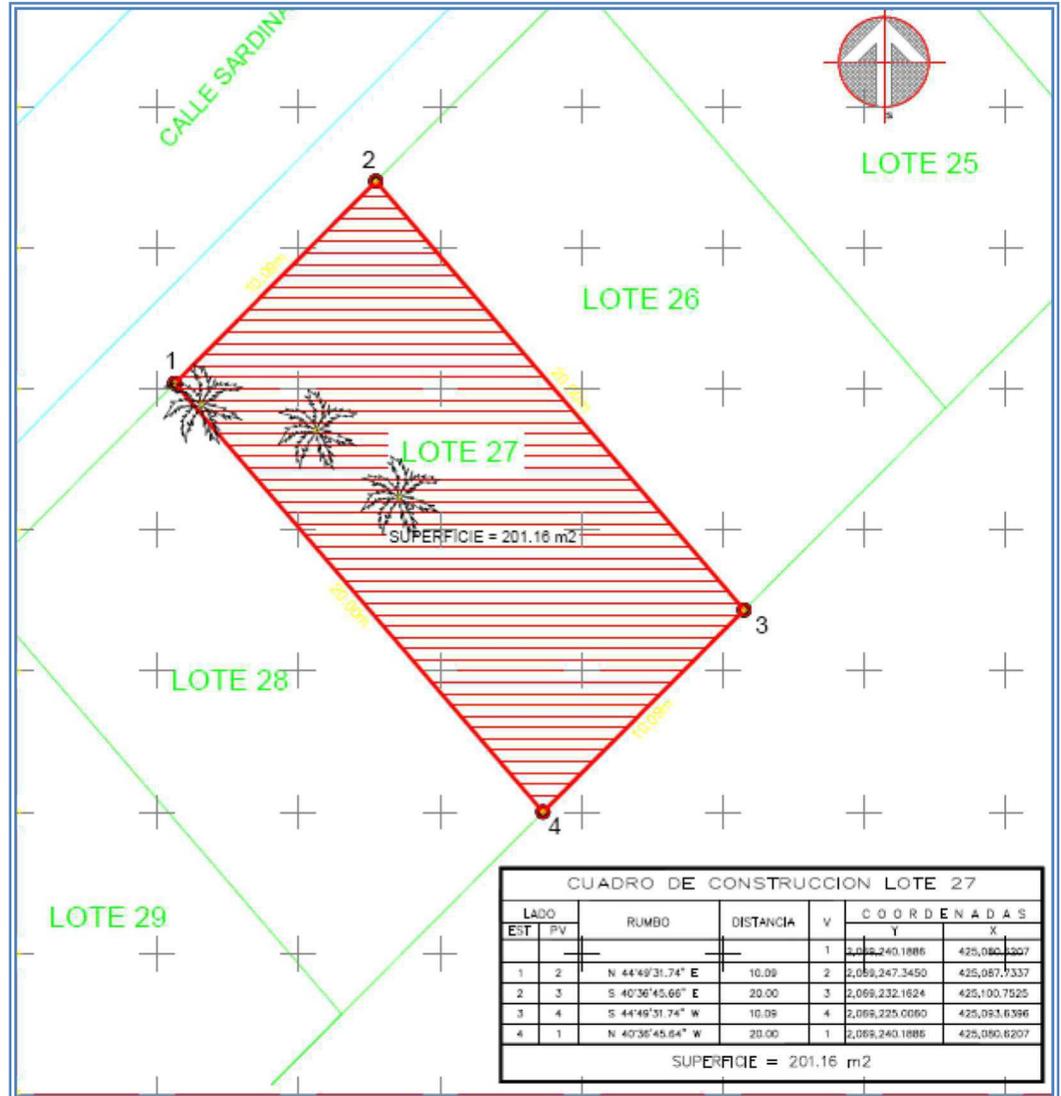
El sitio en que se prevé realizar el Proyecto "EDIFICIO IN WAYAK" se encuentra ubicado en la fracción I-CH, lote 27 de la calle Sardina de la localidad de Mahahual, siendo un predio urbano baldío, del Municipio de Othón P. Blanco, estado de Quintana Roo. Teniendo el siguiente cuadro de construcción:

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL LOTE URBANO BALDÍO 27, LOCALIDAD DE MAHAHUAL.

CUADRO DE CONSTRUCCION LOTE 27						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,069,240.1886	425,080.6207
1	2	N 44°49'31.74" E	10.09	2	2,069,247.3450	425,087.7337
2	3	S 40°36'45.66" E	20.00	3	2,069,232.1624	425,100.7525
3	4	S 44°49'31.74" W	10.09	4	2,069,225.0060	425,093.6396
4	1	N 40°36'45.64" W	20.00	1	2,069,240.1886	425,080.6207
SUPERFICIE = 201.16 m ²						

Colindancias:

Al Norte en 20.00 metros con Fracción I-C
Al Sur en 20.00 metros con Fracción I-D
Al Este en 10.09 metros con calle sin nombre
Al Oeste en 10.09 metros con Calle Sardina

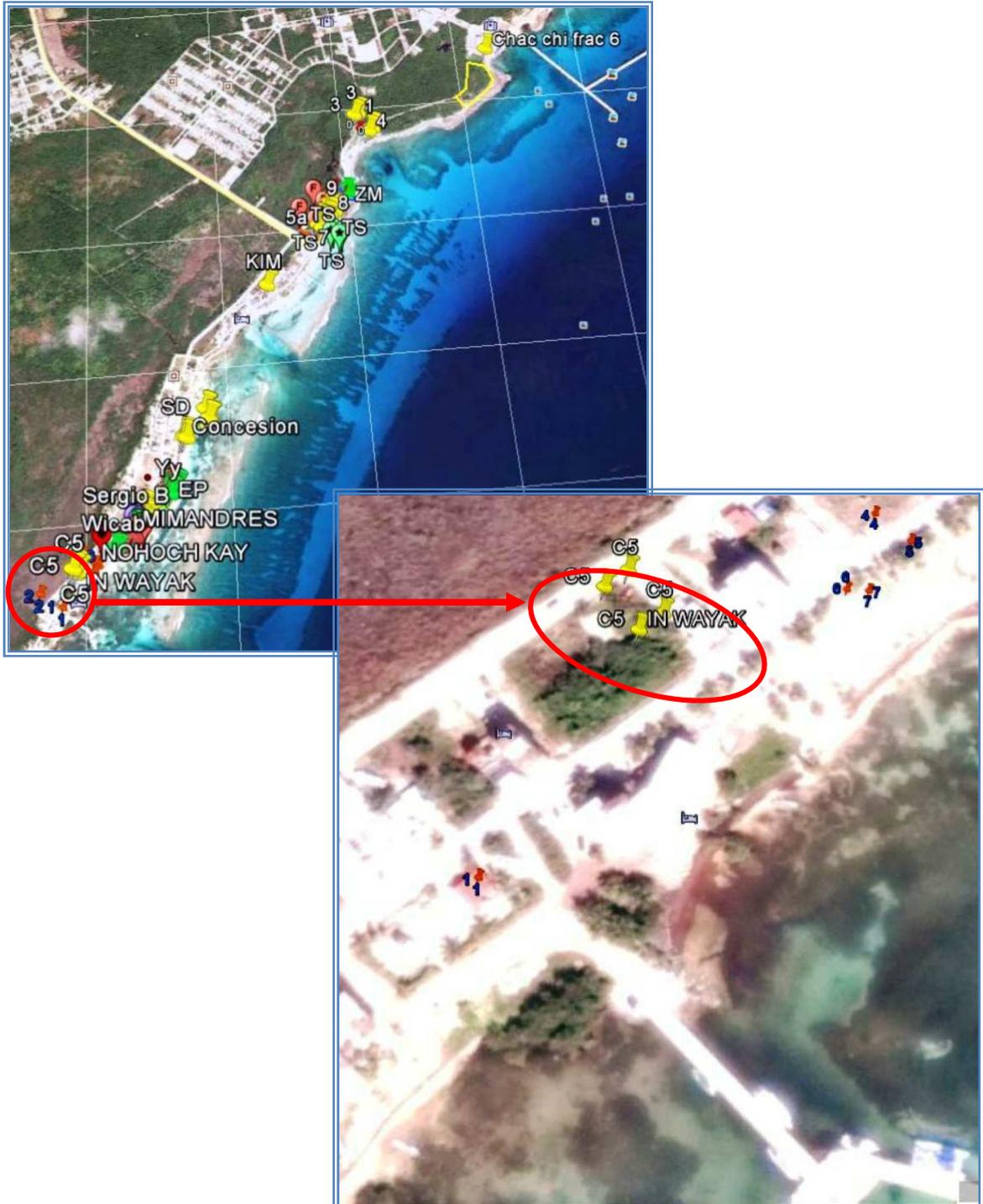


Se adjunta (en anexos) el plano del levantamiento topográfico y el cuadro de construcción del polígono, de lo que se tomarán las coordenadas extremas como referencia.

*Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
"Edificio In Wayak", lote 27, Calle Sardina, Mahahual.*

Localización del proyecto.

El área en la cual se pretende desarrollar el Proyecto denominado "Edificio In Wayak" se localiza en el lote 27 sobre la calle sardina, siendo un predio urbano baldío de la localidad de Mahahual, municipio de O.P.B., Quintana Roo.



I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

El Proyecto de construcción y operación del Edificio "In Wayak" consiste en una actividad de servicios terciarios al proporcionar locales de índole comercial y despachos profesionales y, por tanto se manejará en régimen de renta y/o condominal, se ha estimado un tiempo de recuperación de inversión de 3 años y, de vida útil productiva, siempre que se respeten las características constructivas propuestas en la memoria estructural que se adjunta (la cual considera en su diseño el factor de resistencia a fenómenos hidrometeorológicos) y se dé el adecuado mantenimiento a la edificación, se estima su utilización en condiciones óptimas por lo menos para los próximos 35 años.

I.1.4 Presentación de la documentación legal:

Adjuntos a la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular, en la sección de anexos, se hace entrega de la siguiente documentación de carácter legal y anexos documentales:

- Copia certificada para cotejo acompañada de copia simple de la Escritura Pública No. Dos Mil Ciento Setenta y Nueve, Libro TRES, Volumen XII, de fecha veinticinco días del mes de febrero del año dos mil quince, pasada ante la fe de la Lic. Dolores de las M. Rivera Aguilar, Notario Público Titular de la Notaría Pública Número Cuarenta y Tres (43) en ejercicio en la ciudad de Chetumal, estado de Quintana Roo, en la cual se hace constar un Contrato de Compraventa entre la persona moral "Concepto 5", S. A. de C. V., y la persona moral denominada Pescadores del Banco Chinchorro, S. C. de R.L., respecto de la Fracción I-CH, lote 27 del poblado de Mahahual.
- Copia certificada para cotejo acompañada de copia simple del Instrumento Número Sesenta y Cinco Mil Seiscientos Ochenta y Uno (65,681) Volumen "DCCLXXIX", de fecha quince días del mes de abril del año dos mil ocho, pasada ante la fe de la Lic. María Victoria Bustos Soto, Notario Público Auxiliar de la Notaría Pública Número Diez (10) en ejercicio en la ciudad de Puebla de Zaragoza, estado de Puebla, mediante la cual se da fe de la Constitución de una Sociedad de naturaleza mercantil de nacionalidad mexicana, bajo la denominación "Concepto 5", S. A. de C. V. Documento que, en el Acuerdo I y II establece como Administrador General, entre otros, al C. Rodolfo Calva y González.
- Copia certificada para cotejo acompañada de copia simple de la Identificación Oficial consistente en Credencial para Votar expedida por el INE al C. Rodolfo Calva y González, con [REDACTED]
- Copia simple de la Cédula de Identificación Fiscal RFC: CCI080415HI7

I.2 PROMOVENTE

I.2.1 Nombre o razón social

CONCEPTO 5, S. A. D E C. V.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

CCI080415HI7

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Arq. Rodolfo Calva y González, Administrador General de Concepto 5, S. A. de C. V.

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

(1) Calle Othón P. Blanco #245, entre Independencia y I. Madero, Col. Centro, C.P. 77,000; ciudad Chetumal, OPB, Quintana Roo.

1.2.5 Correo Electrónico:

[REDACTED]

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

I.3.1 Nombre o Razón Social:

Ing. Amb. Patricia E. Espinosa Ruiz

I.3.2 RFC:

[REDACTED]

I.3.3 CURP:

[REDACTED]

I.3.5 Dirección del responsable técnico del estudio

- **Calle y número:** Othón P Blanco # 245
- **Colonia, barrio:** Centro
- **Código postal:** 77,000
- **Entidad federativa:** Quintana Roo
- **Municipio o delegación:** Othón P. Blanco
- **Teléfono(s):** [REDACTED]
- **Correo electrónico:** [REDACTED]

CAPITULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
"Edificio In Wayak", lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

Naturaleza del proyecto	Marcar con una cruz la modalidad que corresponda
Obra nueva	X
Ampliación y/o modificación	
Rehabilitación y/o reapertura	
Obra complementaria (asociada o de servicios)	
Otras (describir)	
<p>La realización del Proyecto denominado "Edificio In Wayak" es concordante con los supuestos del inciso IX del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como en el Q) del Art. 5 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico en materia de Impacto Ambiental, que a la letra dice lo siguiente:</p> <p align="center"><u>Q) Desarrollos Inmobiliarios que Afecten los Ecosistemas Costeros:</u></p> <p><u>Construcción y operación</u> de hoteles, condominios, villas, <u>desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, con excepción de:</u></p> <p>a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;</p> <p>b) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y</p> <p>c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.</p> <p>En el contexto de estos artículos se entrega para su evaluación la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular del Proyecto denominado "Edificio In Wayak" y se presenta de manera simultánea la Caracterización Forestal que justifica que el ecosistema sobre el que se asienta el predio se trata de un terreno diverso a lo Forestal.</p>	
Descripción	<p>El sitio en que se prevé llevar a cabo el Proyecto "Edificio In Wayak" se ubica en un predio urbano baldío, lote 27, al cual se accesa sobre la calle Sardina de la localidad de Mahahual, Municipio de O.P.B., estando en su totalidad regulado por la <u>UGA 50.</u></p> <p>El lote limita al Norte en 20.00 metros lineales (ml) con Fracción I-C, al Sur en 20.00 ml con Fracción I-D, al Este en 10.09 ml con Calle sin nombre y al Oeste en 10.09 ml con Calle Sardina, teniendo una forma de polígono regular con una superficie total de 201.16 m² (0.020 has), de conformidad con la descripción legal que avala el Título de propiedad.</p> <p>En el sitio se pretende construir un edificio destinado a la renta de locales comerciales y despachos profesionales, ya que hay múltiples agencias de</p>

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
"Edificio In Wayak", lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

	<p>viajes y asesores de bienes raíces que operan en la zona sin un espacio adecuado y profesional; este edificio será conformado por: Sótano para cisterna y cuarto de máquinas, planta baja con áreas verdes, acceso permeable, cubo de escaletas y tres locales, uno de ellos destinado a ser incluyente (para poder recibir a personas con capacidades diferentes); en primera planta se prevén 3 locales, cada uno con un pequeño sanitario y un balcón y, en segunda planta igualmente 3 locales, cada uno con un pequeño sanitario y balcón.</p> <p>Los locales son de diferentes dimensiones y se describen en el apartado correspondiente. Adicionalmente se prevé espacio para acceso, jardineras, rampa de discapacitados. Se cuenta con la dotación de servicios básicos por parte de las Autoridades correspondientes.</p> <p>El proyecto consta de 1 sólo módulo a ser desarrollado en 3 niveles sobre el suelo natural, alcanzando los 9 metros de altura.</p> <p>El área de construcción con espacios cerrados en planta baja asciende a: 68.2511 m², equivalente al 33.92 % mientras que la áreas con espacios abiertos, ascienden a 132.90 m², equivalente al 66.07%, del predio con superficie total de 201.16 m². Con estas proporciones se respeta el % que CUS que indica el PDU vigente, que marca 0.33 máximo de CUS. Siendo que, en este caso asciende a 0.52.</p> <p>En primer y segundo nivel el área de construcción asciende a 150.5326 m² considerando el cubo de escaleras.</p> <p>La dotación de energía eléctrica en el proyecto provendrá de la acometida de la CFE, la dotación de agua potable provendrá de la línea de CAPA que pasa por la Calle Sardina, muy cerca del lote del proyecto hay un cárcamo de rebombeo que colecta las aguas residuales y las envía a la planta en Las Casitas, el Proyecto "Edificio In Wayak" estará conectado a este drenaje sanitario.</p> <p>En el caso del recurso agua en el techo del edificio se instalará una red de captación de agua pluvial que será canalizada a la cisterna construida en sótano <i>in situ</i> bajo el acceso con capacidad de 19.00 m³ y, complementada con la línea de abastecimiento de CAPA. Para todo el proyecto sólo se requiere de una cisterna y dos tinacos de 1.5 m³ c/u gracias a que se contará con sistema hidroneumático con tanques presurizadores. Igualmente se emplearán muebles de baño ahorradores en el caso específico de llaves y cajas de W.C.</p>
Justificación	La construcción del proyecto "In Wayak" está planificada a ser llevada a cabo en el lote descrito ya que la propiedad fue adquirida <i>ex profeso</i> para este fin, por lo que no se han planteado escenarios alternativos.
Objetivos	El proyecto "In Wayak" tiene como principal objetivo comercializar locales a través de renta para uso comercial, sea un comercio formal o bien una oficina.

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
"Edificio In Wayak", lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

Inversión en pesos	Total	Infraestructura	Prevención y mitigación
	\$ 4,000,000.00	\$ 3,300,000.00	\$ 700,000.00
Capacidad productiva o de servicios	9 locales comerciales.		
Políticas de crecimiento a futuro	No se prevé crecimiento a futuro, a menos que cambien las políticas de desarrollo contempladas por el PDU actual.		

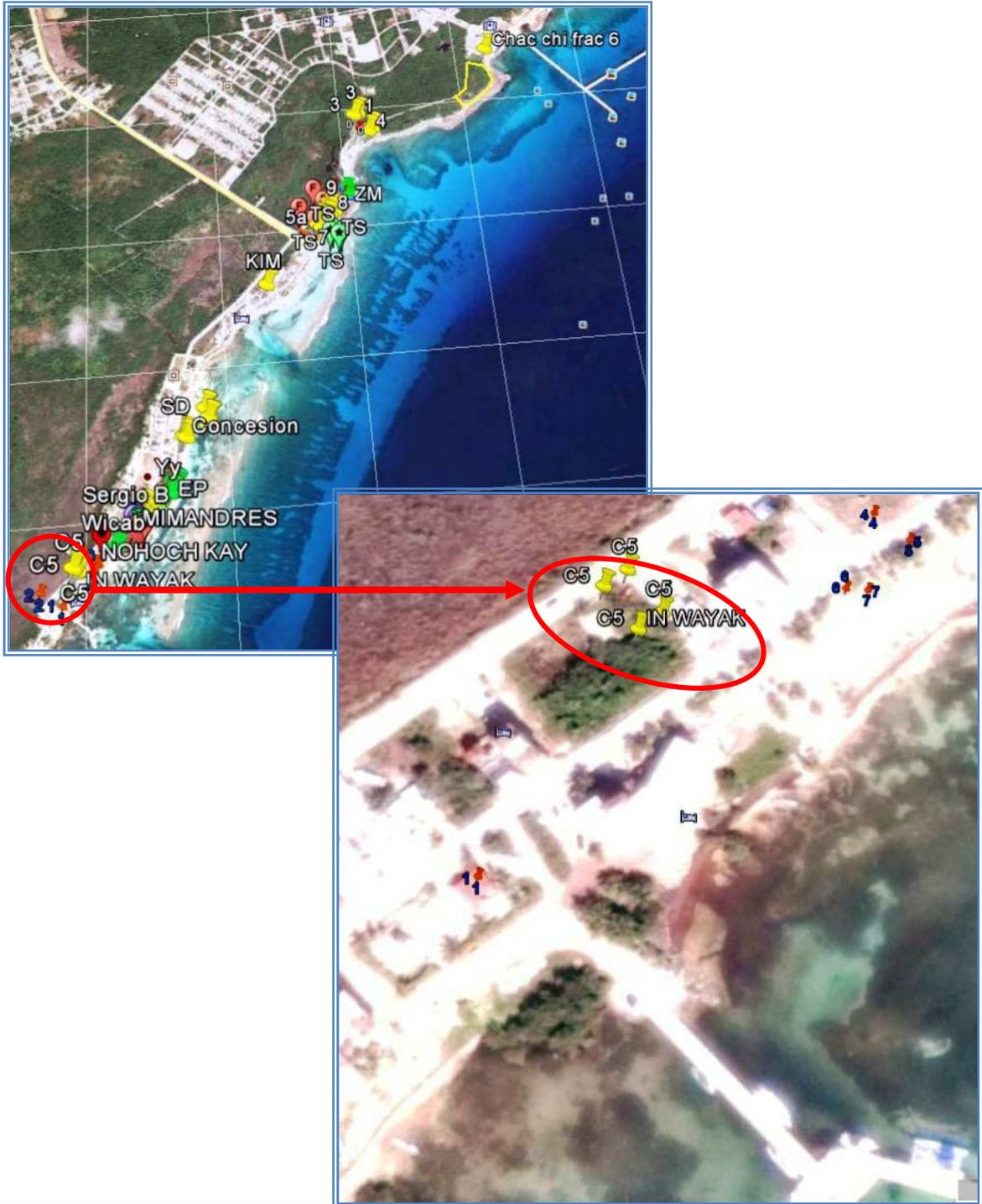
II.1.2 Selección del sitio

Se seleccionó el sitio debido a que se localiza dentro del polígono urbano de la localidad de Mahahual y regulado por el Plan de Desarrollo Urbano vigente; por el giro del proyecto se requiere de una comunidad ya establecida y la oferta de locales comerciales no hubiera sido redituable en algún otro asentamiento de la Costa Maya.

No se consideraron escenarios alternos para la construcción del Edificio "In Wayak" puesto que el predio en que se propone el presente Proyecto es la única propiedad con que cuentan el Promovente, adquirida *ex profeso* para este fin.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El área en la cual se pretende desarrollar el Proyecto denominado "Edificio In Wayak" se localiza en el lote 27 sobre la calle sardina, siendo un predio urbano baldío de la localidad de Mahahual, municipio de O.P.B., Quintana Roo.



**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
"Edificio In Wayak", lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

I.1 PROYECTO:

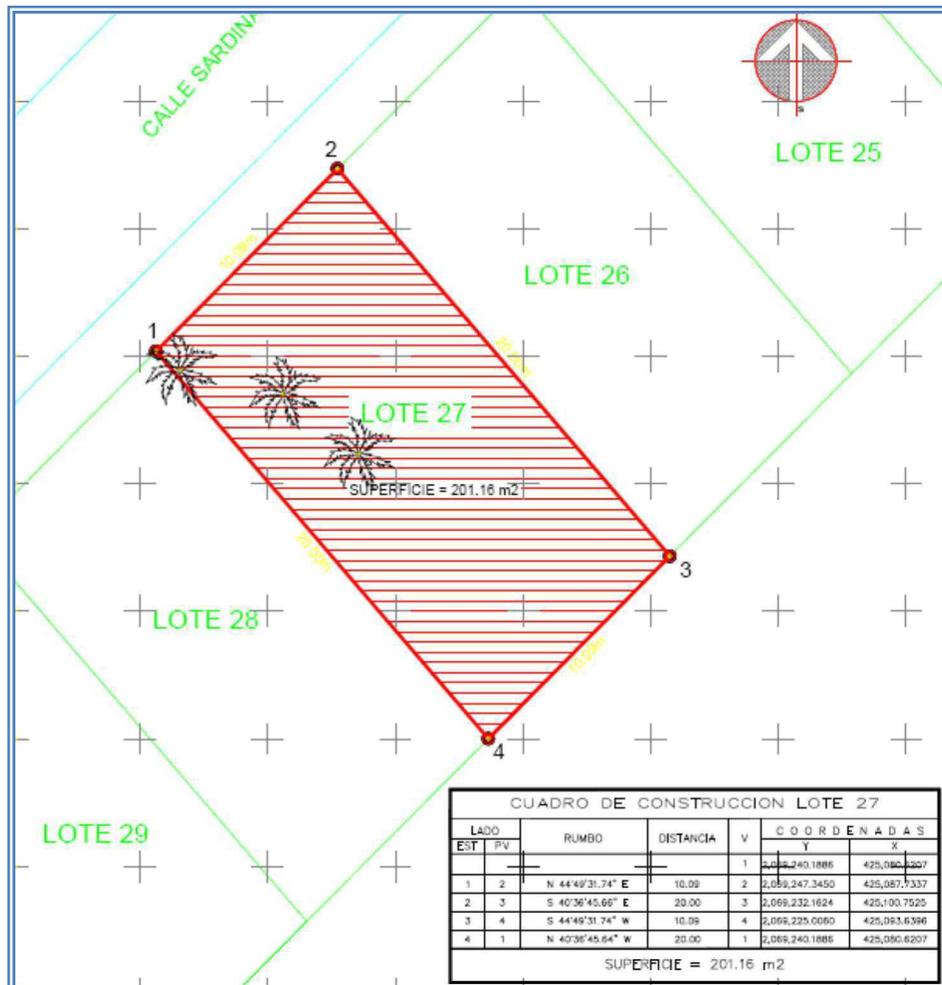
I.1.1 Nombre del proyecto:

"Edificio In Wayak".

I.1.2 Ubicación del proyecto

El área en la cual se pretende desarrollar el Proyecto denominado "Edificio In Wayak" se localiza en el lote 27 sobre la calle sardina, siendo un predio urbano baldío de la localidad de Mahahual, municipio de O.P.B., Quintana Roo.

a) Plano Topográfico:



Se adjunta (en anexos) el plano del levantamiento topográfico y el cuadro de construcción del polígono, de los cuales se pueden tomar las coordenadas extremas como referencia.

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
"Edificio In Wayak", lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

b) Cuadro de Colindancias:

Colindancias:

Al Norte en 20.00 metros con Fracción I-C
Al Sur en 20.00 metros con Fracción I-D
Al Este en 10.09 metros con calle sin nombre
Al Oeste en 10.09 metros con Calle Sardina

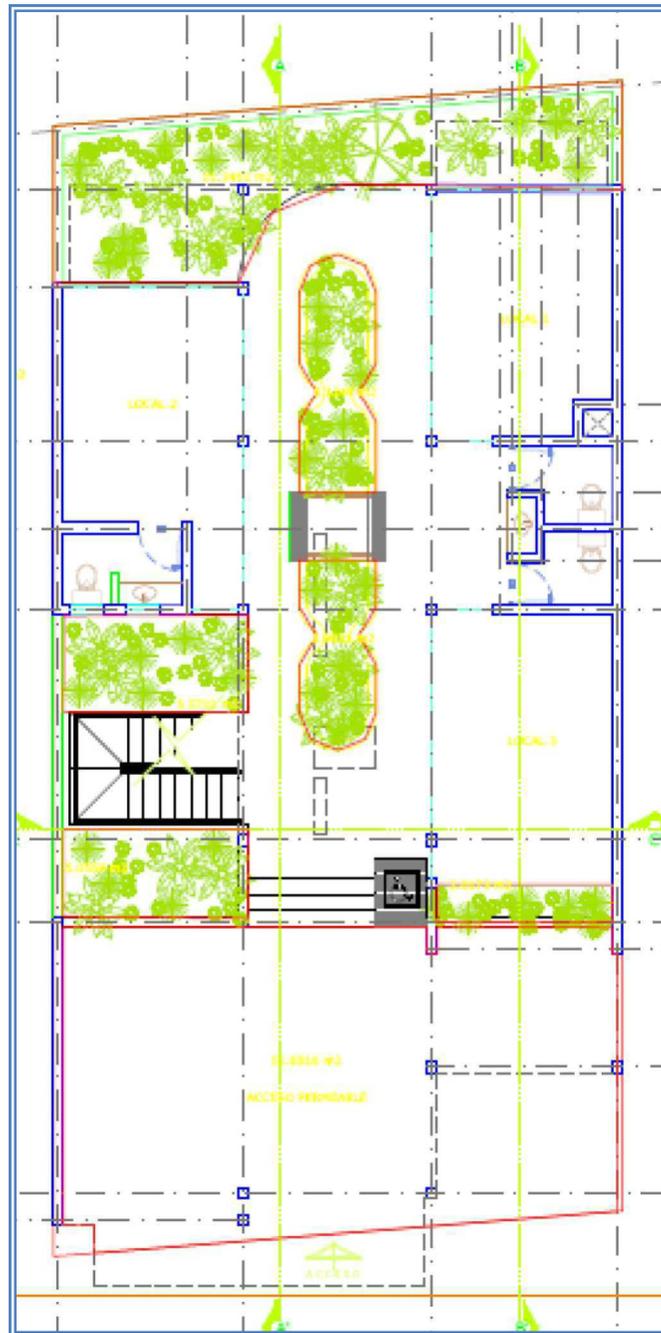
c) Cuadro de Coordenadas UTM:

**CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL LOTE 27, PREDIO URBANO BALDÍO EN CALLE
SARDINA, MAHAHUAL**

CUADRO DE CONSTRUCCION LOTE 27						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,069,240.1886	425,080.6207
1	2	N 44°49'31.74" E	10.09	2	2,069,247.3450	425,087.7337
2	3	S 40°36'45.66" E	20.00	3	2,069,232.1624	425,100.7525
3	4	S 44°49'31.74" W	10.09	4	2,069,225.0060	425,093.6396
4	1	N 40°36'45.64" W	20.00	1	2,069,240.1886	425,080.6207
SUPERFICIE = 201.16 m ²						

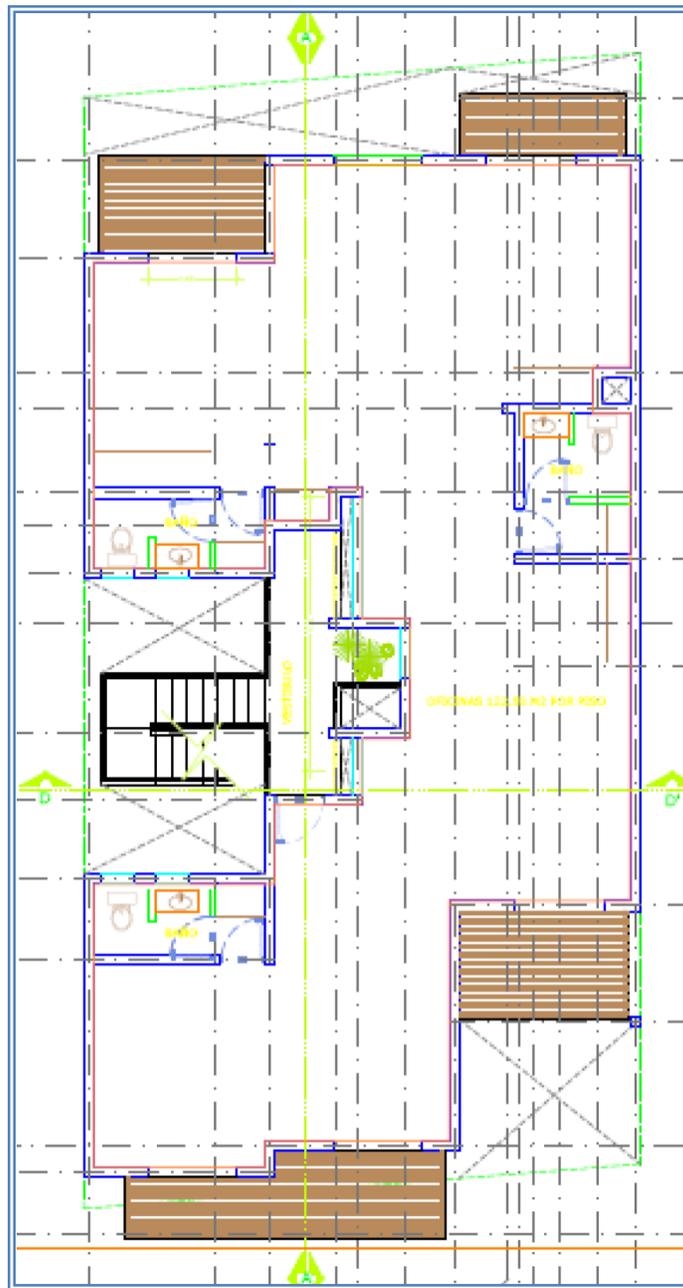
*Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
"Edificio In Wayak", lote 27, Calle Sardina, Mahahual.*

Plano de conjunto del proyecto con la distribución total de la infraestructura permanente y de las obras asociadas dentro del predio (Para detalles ver planos anexos al presente estudio):



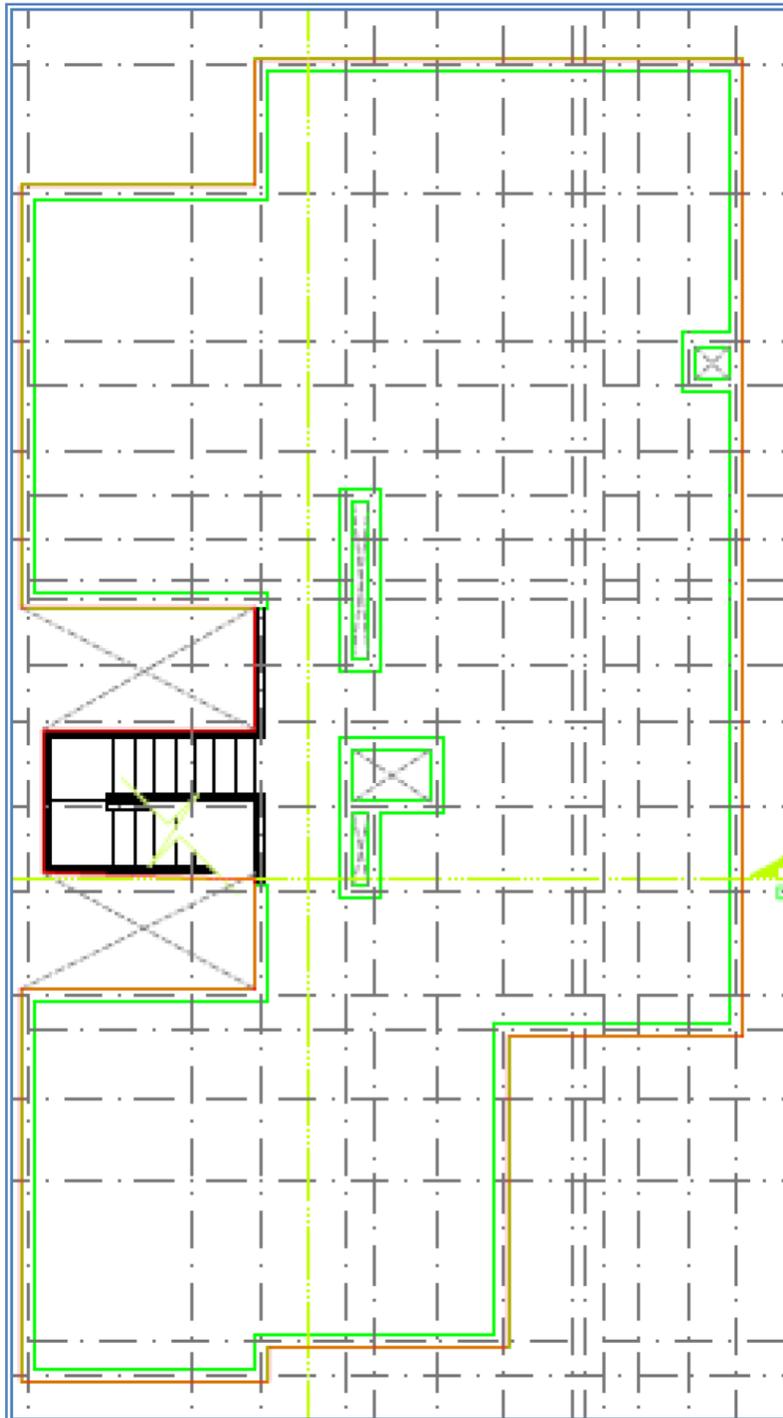
En este plano se indican todas las obras de que consiste el proyecto. En planta baja será únicamente 3 locales, jardineras, y área de acceso-estacionamiento. Superficie total construida de 68.2511 m².

Detalle arquitectónico y de 1era y 2da planta del Edificio.



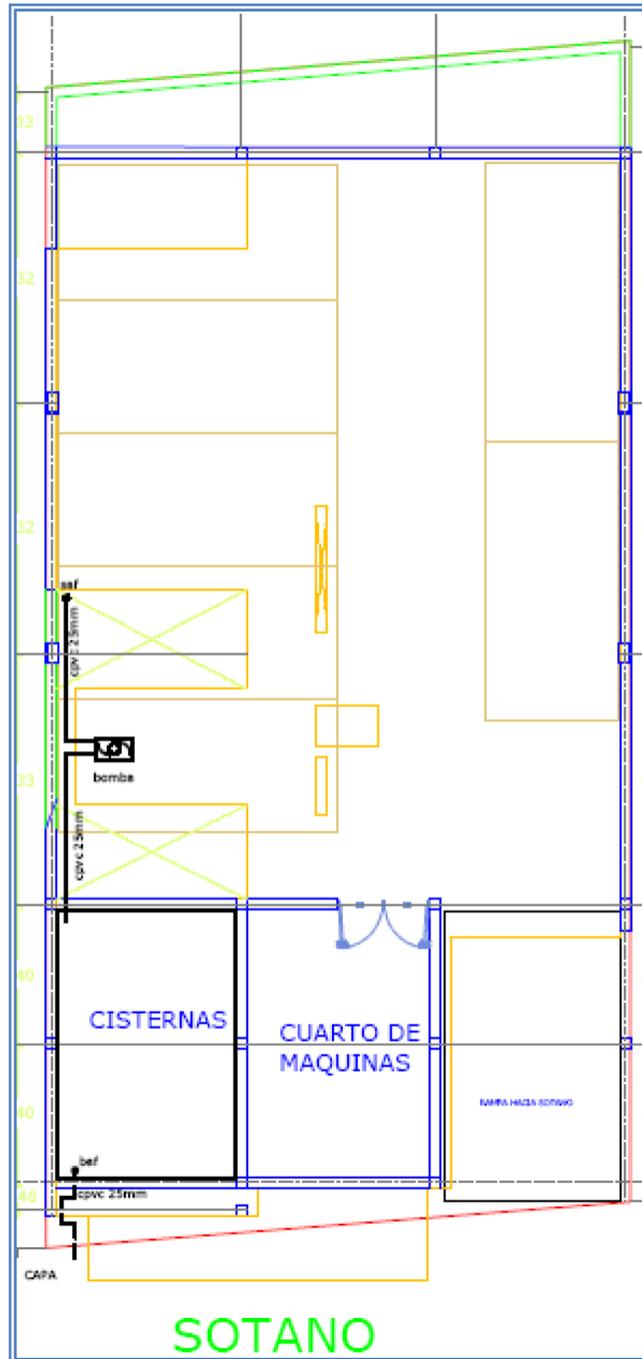
*Las plantas primera y segunda son gemelas, cada una con tres locales y cubo de escalera, con una superficie total de construcción de 150.53 m², además de los volados de los balcones, los cuales no cuentan como superficie de construcción al ser abiertos.
(*Para detalles consultar planos anexos.)*

Planta de Azotea



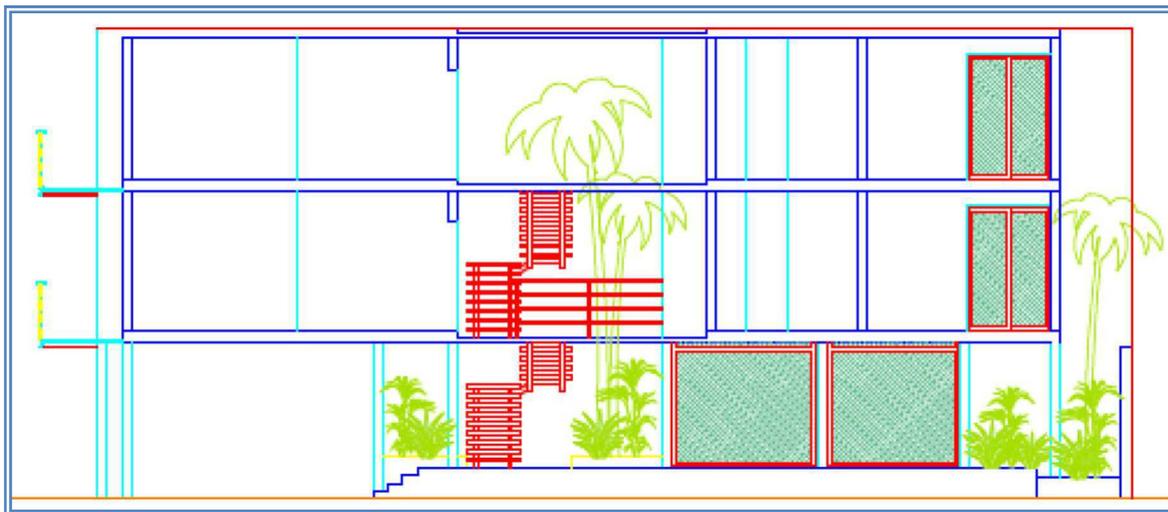
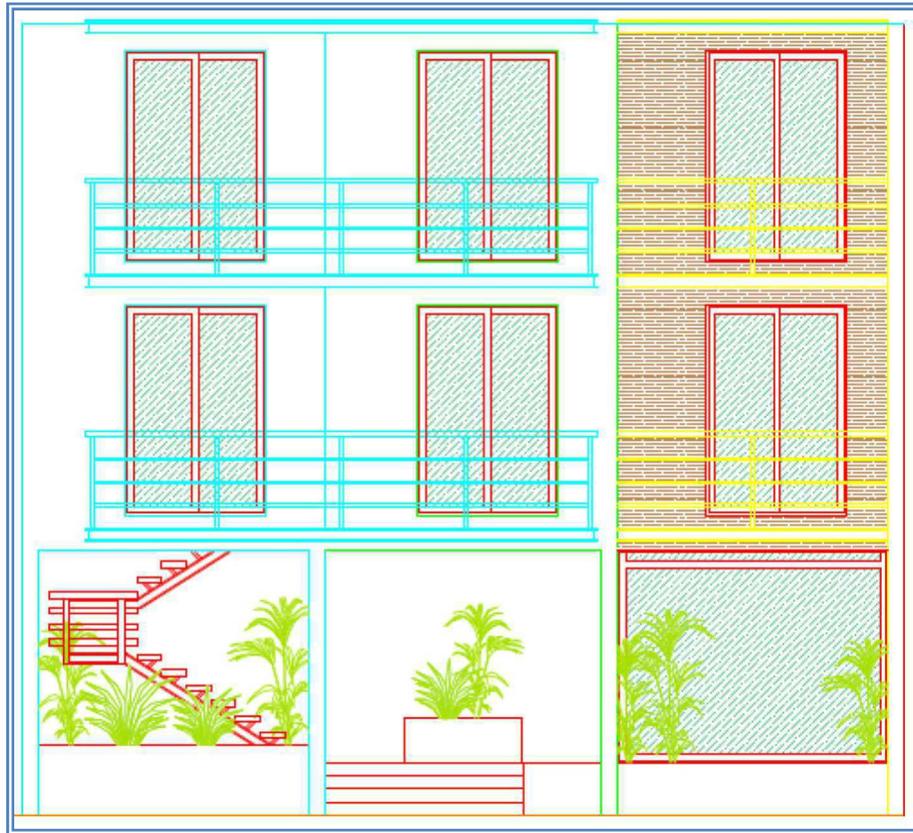
En Planta de Azotea se contará con 2 tinacos de 1,500 litros cada uno y una pendiente de 2° para canalizar el agua pluvial a drenaje pluvial que descarga en la cisterna en el sótano.

Planta de Sótano



En planta de sótano se localizará la cisterna con capacidad de 19 m³ y, el cuarto de máquinas para alojar el hidroneumático que presuriza la red hidráulica, así como la bomba para subir el agua a los tinacos.

Fachadas del Edificio in Wayak



Corte del edificio, alcanza 9 metros de altura sobre el suelo natural, a razón de 3.00 metros por nivel.

Obras adicionales a las descritas previamente:

- 1 cisterna fabricada *in situ* en el sótano del acceso, de 19.00 m³,
- Sistema hidroneumático para abastecer, con presión, del agua a todas las partes del edificio,
- Sistema de bombeo para mandar el agua de la cisterna hacia los tinacos en azotea,
- 2 tinacos con capacidad de 1,500 litros de almacenamiento.

II.1.3 Inversión requerida

a) Importe total del capital total requerido (inversión + gasto de operación), para el proyecto.

La inversión es estimada de conformidad con los presupuestos y cotizaciones entregados por la compañía constructora.

Concepto	Inversión
Construcción de Infraestructura	\$ 3,300,000.00
Medidas de Mitigación de Impactos.	\$ 700,00.00
TOTAL	\$ 4,000,000.00

* Los gastos de operación no son descritos puesto que se instalarán medidores individuales de consumo de agua y luz por lo que cada locatario pagará su propio consumo, adicional a su renta.

b) Período de recuperación del capital:

Se estiman 3 años para la renta y/o asignación de los locales en régimen condominal.

c) Especificar los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación:

En total, se estima que al aplicar las medidas de prevención, control y mitigación de impactos, las cuales serán principalmente orientadas a la adquisición e implementación de tecnología amigable con el ambiente, como lo son 1 cisterna de 19.00 m³, 2 tinacos de 1,500 litros, sistemas de ahorro y manejo adecuado del agua mediante la captación, filtrado y almacenamiento pluvial, muebles, cajas y herrajes especiales para el ahorro del agua almacenada, hidroneumático y tanques presurizadores para el sistema hidráulico, lo que favorece la reducción del consumo del recurso hídrico, empleo de sustancias acordes a los lineamientos de CICOPLAFEST, entre otras, mismas que se detallan en apartados posteriores, se invertirá la cantidad mínima aproximada de \$ 700,000.00 m.n., adicionalmente se instalarán letreros, reductores de velocidad, botes de basura entre otros, por lo tanto esta cantidad no representa un total final puesto que esta cifra será invertida durante la construcción y al inicio de la operación, posteriormente y de manera constante se realizará el mantenimiento permanente del edificio y los sistemas, siempre respetando la legislación ambiental vigente.

II.1.4 Dimensiones del proyecto

a) Cuadro de Distribución de Superficies

Concepto	
Área	Subtotal (m²)
Sótano	
Cisterna	17.2349
Cuarto de máquinas	17.0760
Rampa	15.8992
SUB-TOTAL	50.2101
Planta Baja	
Jardines	43.0984
Estacionamiento abierto	52.6816
Pasillos y rampas discapacitados	37.1289
Locales	61.0461
Cubo de escaleras	7.2050
SUB-TOTAL	201.16
Primer Nivel	
Locales	135.7374
4 Balcones	22.4652
Vestíbulo	8.8752
Cubo de escaleras	5.9200
SUB-TOTAL	172.9978
Segundo Nivel	
Locales	135.7374
4 Balcones	22.4652
Vestíbulo	8.8752

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
"Edificio In Wayak", lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

Cubo de escaleras	5.9200
SUB-TOTAL	172.9987

Ocupación del suelo natural por concepto de las obras que implican construcción, no se consideran en esta tabla áreas verdes, espacios abiertos y/o sin obras, así como los volados, de conformidad con las descripciones del Reglamento de Desarrollo Urbano y Seguridad Estructural del H. Ayuntamiento de O.P.B.:

Concepto	Sótano (m ²)	Área (m ²) Planta Baja	Área (m ²) 1er y 2do nivel	% de ocupación
Cisterna, rampa y cto de máquinas	50.2101	--	--	--
Locales y escaleras	--	68.2511	--	33.9287
Locales, escaleras y vestíbulo	--	--	150.5326	74.8322
Total de construcción	50.2101	68.2511	150.5326	
Total Áreas verdes y/o áreas abiertas	---	132.9089	50.6274	
Total del Predio	--	201.16	201.16	

En la siguiente tabla se analizan los porcentajes de ocupación de las áreas consideradas para aprovechamiento en planta baja pero que permanecerán sin obras y por lo tanto con abiertas o bien, jardinadas:

Concepto	Área (m ²) CONSTRUCCIÓN	Área ABIERTA	% de ocupación
Jardineras		43.0984	21.4249
Estacionamiento abierto		52.6816	26.1889
Pasillos y rampas discapacitados		37.1289	18.4573
Locales	61.0461		30.3470
Cubo de escaleras	7.2050		3.5817
SUBTOTAL	68.2511	132.9089	
Total del Predio	201.16		100

Por lo tanto, considerando que la superficie total del predio asciende a **201.16 m²**, se obtiene que el área neta de aprovechamiento será del **100%**, de los cuales el **66.0713%** corresponde a áreas abiertas y jardines y el **33.9287%** a áreas con edificaciones cerradas en planta baja. Se tendrá una superficie total de construcción en todos los niveles de **419.5264 m²**; de lo que se desprende que el COS para la ejecución del Proyecto será de **0.33** mientras que el CUS asciende a **2.08**

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
"Edificio In Wayak", lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

b) Superficie a afectar (en m²) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio.

El uso actual del predio es acahual, por lo tanto es diverso a lo forestal, clasificado urbanísticamente como baldío.

El predio de referencia ha sido afectado por actividades antropogénicas aún antes de que entrara en vigor la Ley General del Desarrollo Forestal Sustentable, ya que se identificó la pérdida de cobertura forestal en el predio desde antes del año 2000, para el desarrollo actividades clasificadas como pecuarias, siendo pesqueras y de resguardo de embarcaciones, ya que este lote pertenecía a la Cooperativa Banco Chinchorro. Es importante señalar que dicho predio de igual forma se ha visto afectado por las edificaciones que se encuentran a sus alrededores, dado que se encuentra localizado en la parte posterior de la calle principal del área turística de la Localidad de Mahahual. De igual forma se pudo observar que el predio ha sido utilizado como tiradero de basura, ya que en ciertas zonas del mismo, se pudo observar grandes cantidades de desechos sólidos.

Derivado de lo antes descrito, aunado a la urbanización en la zona, y el constante impacto de fenómenos meteorológicos, ha ocasionado que el predio "Lote 27" haya perdido su cobertura forestal, y a la presente fecha, se encuentre cubierto en su mayoría por maleza y zacate, al igual que de basura (desechos sólidos).

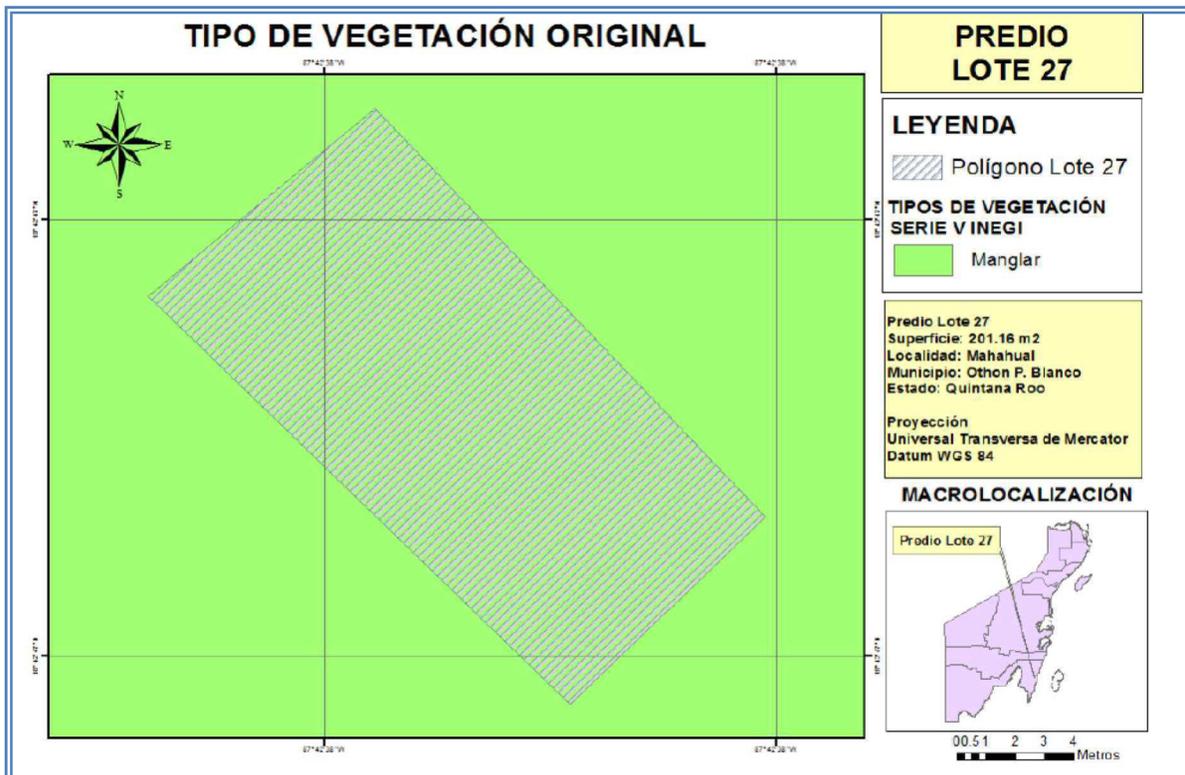
Los criterios ambientales tomados en cuenta fueron la composición de la flora, ya que dicha estructura, está representada por acahual, el cual es vegetación secundaria de sucesión, árboles frutales, y algunas especies rastreras. Es importante recalcar que el predio desde que fue adquirido por el propietario, ya presentaba estas condiciones, y no características de cobertura vegetal nativa.



Como se ha indicado, el predio anteriormente fue utilizado por la Cooperativa Banco Chinchorro para actividades pecuarias, como son pesqueras y zona de resguardo de sus embarcaciones y , pero actualmente se encuentra en estado de abandono, por lo cual, dada su cercanía al área turística de Mahahual, ha sido utilizado como tiradero de basura. Derivado de lo antes descrito, y aunado a la localización geográfica del predio, el cual se

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto "Edificio In Wayak", lote 27, Calle Sardina, Mahahual.

encuentra cercano a la costa de Mahahual, por ello, constantemente sufre de afectaciones por fenómenos meteorológicos (huracanes, tormentas y nortes), y dado esa situación, el área carece de vegetación forestal, ya que en su mayor parte se encuentra cubierto por pastos y maleza, y en algunas zonas presenta suelo desnudo (sin vegetación).



La Serie V del INEGI estima que esta zona fue originalmente manglar, aún cuando actualmente y desde hace aproximadamente 20 años forma parte de la localidad de Mahahual, siendo explotada para actividades pecuarias y urbanas, por lo que actualmente corresponde a Acahual, lo mismo que el que resto de la superficie dentro de la mancha urbana.

Afectaciones en el predio

El predio ha sido sometido a actividades antropogénicas, con la remoción de la vegetación, como se ha podido documentar en este estudio, por lo que la mayor parte del mismo se encuentra cubierto por pasto y maleza, y de igual forma se pueden observar de manera dispersa algunos elementos de regeneración en el área del proyecto, así como un elemento adulto de Tamarindo. De igual forma como ha sido indicado anteriormente, el predio al encontrarse al margen de costa, es continuamente impactado por fenómenos meteorológicos como huracanes, tormentas y nortes.

Se establece entonces que las actividades antropogénicas, y el impacto de los fenómenos meteorológicos, han derivado en la pérdida de la cobertura forestal original, desde hace al menos 20 años, y que actualmente sólo algunos elementos se encuentran presentes

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto "Edificio In Wayak", lote 27, Calle Sardina, Mahahual.

como parte de una regeneración por falta de mantenimiento del área. De igual forma, se encuentra un árbol frutal, pastos, maleza, y algunos individuos de tipo rastrero.



Uso Propuesto

El nuevo uso, implica realizar el cambio del uso actual que es acahual baldío a uso comercial en una superficie de 201.16 m² que representa el 100 % de la superficie total del predio; en el proyecto se contempla realizar un edificio de 3 niveles con 9 locales comerciales en total, con la dotación total de los servicios básicos por parte de dependencias paraestatales del Gobierno; aún cuando el 100% de la propiedad cambiará su uso actual, esto no incumple las regulaciones del PDU vigente que establece el 0.60 de CUS y el resto debe permanecer como áreas abiertas sin edificaciones cerradas en esas zonas.

En cuanto a las obras se puede observar que el área de acceso-estacionamiento, jardineras y áreas verdes, rampas de discapacitados y pasillos suman una superficie de 132.90 m², equivalente al 66.07% que equivalen a un CUS de 0.6 que será abierto sin obras cerradas.

II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

Uso del Suelo: En el lote 27 actualmente no se realizan actividades, siendo que en él se desarrolla un ecosistema de acahual y está parcialmente saturado de residuos sólidos. En los predios inmediatos hay edificios de hoteles y condominios que con 4 y 5 niveles rebasan por mucho los límites máximos permisibles de densidad y altura del PDU, sin embargo están operando sin problemas con las autoridades.

En las zonas circundantes al sitio del proyecto, el principal tipo de actividades que se desarrollan son las orientadas al turismo, como restaurantes, hoteles, bares, tours entre otros.

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
"Edificio In Wayak", lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

Tabla de Usos del suelo en las áreas circundantes

Núm.	Usos del suelo	Clave	
1	Agrícola	Ag	
2	Pecuario	P	X
3	Forestal	Fo	
4	Pesquero	Pe	X
5	Acuícola	Ac	
6	Asentamientos humanos ¹	Ah	X
7	Infraestructura	If	
8	Turístico	Tu	X
9	Industrial	In	
10	Minero	Mi	
11	Conservación ecológica ²	Ff, Cn	X
12	Áreas de atención prioritaria ³	An	
13	Actividades marinas	M	X

¹ Incluye localidades urbanas, suburbanas y rurales.

Uso de los Cuerpos de Agua: En el interior del lote no se localizan cenotes, aguadas, lagunas, entre otros; sin embargo es cercano, en 90.00 m lineales al Este al Mar Caribe. El Mar Caribe tiene como usos principales las actividades de pesca y recreativas.

Tabla de Usos de los cuerpos de agua

	Usos de los cuerpos de agua	Clave	
1	Abastecimiento público	Ap	
2	Recreación	Re	X
3	Caza, pesca, acuacultura	Pe	X
4	Conservación de la vida acuática	Co	X
5	Industria	In	
6	Agricultura	Ag	
7	Ganadería	P	
8	Navegación	Nv	X
9	Transporte de desechos	Td	
10	Generación de energía eléctrica	Ge	
11	Control de inundaciones	Ci	
12	Tratamiento de aguas residuales	Tr	
13	Otro (especificar)		

No hay lagunas permanentes cercanas a la propiedad de interés o dentro de su Sistema Ambiental.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

La zona en que se ubica el sitio de estudio se encuentra urbanizada, con acceso sobre derecho de vía de la Calle Sardina, la cual es la vialidad asfaltada más importante de

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto "Edificio In Wayak", lote 27, Calle Sardina, Mahahual.

Mahahual. Sobre este derecho de vía se localizan postes para la dotación de energía eléctrica suministrada por la Comisión Federal de Electricidad a uno de los cuales estará conectado el Edificio. Igualmente se cuenta con la prestación de servicios básicos municipales como es la recoja de basura.

Esta zona de la mancha urbana se colecta a un cárcamo de bombeo de aguas residuales que opera la CAPA, distante en 106.00 metros lineales aproximadamente al Noreste del lote 27, el cárcamo manda su colecta a la planta de tratamiento localizada en Las Casitas; de la misma forma hay dotación de agua potable por lo que el proyecto se conectará a la red de CAPA; no hay sistema de alcantarillado, pero gracias a la permeabilidad de los suelos no es necesario. Adicionalmente a la dotación de servicios por parte de las Autoridades se construirá 1 cisterna bajo el edificio, una con capacidad de 19.00 m³, esta cisterna estará conectada a una red de captación de agua lluvia en el techo del edificio y, en época de secas se llenará con pipas si fuera requerido. Igualmente se contará con 2 tinacos, de 1,500 litros en el techo del edificio.

II.2 Características particulares del proyecto

Como se ha puesto previamente en evidencia, el presente Proyecto tiene como fin la oferta de locales comerciales y/o despachos profesionales para oficinas, ya que economía es informal en ésta zona y los profesionistas que ofertan sus servicios, como los agentes de bienes raíces y gestores no tienen la opción de renta de un espacio adecuado, por ello es que se diseñó este proyecto que se espera tenga buena respuesta.

A continuación se presenta de manera pormenorizada las actividades a realizar durante las etapas de preparación, construcción y operación del proyecto

II.2.1 Programa general de trabajo

Programa de Ejecución de Obra Directa

Actividad	MES																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Autorizaciones Federales																				
Autorizaciones municipales																				
Preparación del Sitio																				
Marcaje de área de trabajo																				
Limpieza del sitio																				
Retiro de residuos y maleza																				
Construcción del Edificio																				
Cimentación																				
Albañilería																				
Acabados																				
Instalaciones hidráulicas y sanitarias																				
Instalaciones Eléctricas																				
Pasta y Pintura																				

Se ha estimado que una vez que se cuente con todas las autorizaciones Federales en materia de In Municipales en Materia de Construcción, tomaría un máximo de 24 meses edificar las obras que conf Wayak".

II.2.2 Preparación del sitio

Preparación del sitio.

Primeramente se debe retirar la maleza en el sitio, trozarla y disponerla como residuo sólido ya que por sus características y condiciones no sirve para mejoramiento de suelos, posteriormente se debe excavar y retirar todos los residuos sólidos que han sido depositados en el predio en las últimas 2 décadas, el suelo presente está contaminado por residuos por lo que no será usado para mejoramiento o áreas verdes, se dispondrá como residuo sólido. Una vez realizado el despalme se iniciará la excavación de las zanjas de cimentación. Todo el trabajo de limpieza, desmonte, relleno y nivelación se llevará a cabo sin el uso de maquinaria pesada.

Despalme.

El área de despalme del proyecto, por las características del lote y de la obra considera la superficie total de la propiedad, mientras que la construcción del Proyecto sito completamente en la UGA 50, urbana correspondiente a la localidad de Mahahual y regulada por un PDU, se calcula en una superficie de construcción cerrada permanente en planta baja de 68.2511 m² sin considerar las áreas abiertas (acceso-estacionamiento, rampa, pasillos) y las áreas jardinadas pues estas serán sujetas de un programa de embellecimiento paisajístico durante la etapa de construcción. Para el despalme únicamente se realizarán labores manuales y con motosierras para arrancar las hierbas y arbustos presentes en el lote. En esta etapa no se hará uso de maquinaria pesada.

El PDU no contempla dentro de los lotes particulares de la zona urbana un porcentaje de áreas de conservación, si no que planeta un CUS de 0.60, por lo tanto el restante 0.40 debe forzosamente pertenecer a áreas abiertas, no necesariamente verdes o de conservación; para ello dentro de los PDU's se contemplan las áreas verdes en suficiencia con relación al número de habitantes.

Excavación, nivelación y compactación.

La cepa donde se disponga la losa de piso se realizará con pico y pala sin utilización de maquinaria, hasta una distancia aproximada de 50 centímetros, cabe mencionar que la profundidad de 2.00 ml sólo se alcanza en los sitios de colocación de zapatas y en el área de la cisterna, cuarto de máquinas y rampa, en el resto de la obra la cimentación solo alcanza 0.50 ml de profundidad al tratarse de una losa volada.

II.2.3 Etapa de construcción

Estructura y albañilería.

El proceso constructivo se realizará con sistemas mixtos, el primero es a base de estructura de concreto, considerando columnas, castillos ahogados, traveses y losas. El segundo será con muros de carga de block de concreto de 15*20*40 cms de doble celda, cemento-arena y resistencia a la compresión de 40 kg/cm², castillos armados, dadas de desplante, cerramiento, traveses y losas.

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto "Edificio In Wayak", lote 27, Calle Sardina, Mahahual.

La losa de piso será a base de concreto $F'c = 200 \text{ kgs/cm}^2$ de 13 cms de espesor, armado con var#4 @ 30 cms en ambos sentidos.

La losa en cisterna será losa de cimentación de concreto $F'c = 200 \text{ Kg/cm}^2$ de peralte, armada con varilla @ 30 cms en ambos sentidos, murete de enrase con block 15*20*40 cms de doble celda.

La losa de techo tendrá parteaguas y pendiente de inclinación del 2%, armadas con vigueta y bovedilla y servirán como superficies de captación de agua pluvial.

Las ventanas son de proporción vertical rematadas con cerramientos de aluminio, con una altura menor respecto al ala del extremo opuesto. Se empleará cristalería de 9 mm de espesor. La altura total desde el nivel de la losa de piso al nivel superior de losa de planta baja será de 3.00 mts y, entre el primer nivel y segundo nivel hasta su losa de azotea será igualmente de 3.00 mts cada uno.

Acabados.

El recubrimiento en pisos interiores será de tipo rectificado de 60 x 60 cms; en el baño interior será de mosaico de 30 x 30 cm y de 20 x 20 cm, en muros serán aplanados finos, acabados con dos manos de pintura vinílica, sobre dos manos de sellador vinílico. Todos los zoclos serán de loseta cerámica de 7.5 X 30 cm. Los muros de la casa serán con acabado de repello, con macilla o pasta fina.

Los techos volados y de terrazas se realizarán con palizada de madera dura de la región.

Cimentación.

La cimentación será mixta con zapatas de concreto o cimiento con muretes de enrase de block de doble celda a 15*20*40 cms, con materiales diversos como:

- Concreto premezclado $F'c = 250 \text{ kg/cm}^2$
- Acero de refuerzo $F'c = 200 \text{ kg/cm}^2$ (diferentes diámetros)
- Madera de tercera para cimbra de apoyo.
- Madera cimbraplay de 16 mm, para cimbra de contacto.
- Cemento gris R.N.
- Polvo de piedra triturada.
- Grava lavada de 3/4"
- Arena cribada de sascab para mortero.

Tratamiento de aguas residuales.

El Edificio desde un inicio estará conectado a la red sanitaria de la CAPA.

Materiales de Construcción a Utilizar

El origen de las herramientas, accesorios, materiales será de las casas de materiales de Chetumal y Mahahual, que cuenten con los permisos y pruebas fiscales de la legal

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
"Edificio In Wayak", lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

procedencia de los materiales, en ningún momento se extraerá del medio circundante materiales para la construcción, sean postes de madera, piedra o sascab.

Tabla de Insumos para la construcción

Recurso natural renovable	Recurso natural no renovable	Recurso natural transformado o materiales.	Etapa	Volumen, peso o cantidad	Lugar de obtención	Modo de empleo
		Gasolina/diesel	Construcción		Estación de Servicio Mahahual	Para maquinaria
		Cemento Gris	Construcción		Tiendas especializadas	Para construcción
	Polvo de piedra		Construcción		Tiendas especializadas	Para construcción
	Piedra		Construcción		Banco de Material	Cimentación
	Grava		Construcción		Tiendas especializadas	Para construcción
	Agua cruda		Construcción		CAPA	Para construcción y operación
		Viguetas	Construcción		Tiendas especializadas	Para construcción
		Blocks de concreto	Construcción		Tiendas especializadas	Para construcción
	Piedra de la región		Construcción		Tiendas especializadas	Para construcción
Madera acabados			Decorados		Tiendas especializadas	Acabados
Madera para cimbra			Construcción		Tiendas especializadas	Para construcción
Postes			Construcción		Ejidos autorizados	Construcción
Tablones			Construcción		Ejidos autorizados	Construcción

Requerimiento de personal e insumos

Durante la ejecución del proceso constructivo del Proyecto Edificio "In Wayak" se requerirá de mano de obra especializada en construcción, albañiles, peones, carpinteros entre otros; estas personas serán provistas por la empresa constructora, y serán contratadas en la misma localidad de Mahahual.

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
“Edificio In Wayak”, lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

Tabla de Personal requerido en la construcción del Proyecto Edificio “In Wayak”

Personal	Cantidad
Residente de Obra	1
Oficial Albañil (Maestro)	1
Ayudante General	2
Azulejero	1
Cabo de Oficios	3
Electricista	1
Peón	2
Plomero	1
Vigilante (velador)	1
Total	13

Es importante mencionar que no todo el personal se encontrará en el sitio de manera permanente, salvo por el velador, su presencia será acorde al avance gradual de la obra. Se estima que en el sitio se encontrarán 8 personas por semana trabajando simultáneamente en cada uno de sus trabajos en los cuales están especializados, en turnos hasta las 5:00 pm máximo y sin pernocta en el sitio.

El personal que será empleado para la construcción del proyecto provendrá de las localidades cercanas como Limones y la propia Mahahual, dada la distancia entre el sitio del proyecto y la localización del predio No se requiere de un campamento temporal para pernocta, únicamente se edificará una bodega temporal de materiales y un sanitario de campo. Estas obras se localizarán donde posteriormente sea el acceso al edificio, sobre un área de 25.00 m² máximo.

Debido al bajo número de trabajadores y a que provendrá de localidades cercanas y no se trasladan con sus familias, no se prevé que se ocasione con el proyecto una alteración del comportamiento de oferta y demanda de mano de obra en la zona donde se pretende llevar a cabo la construcción. Así como tampoco que el proyecto puede llegar a modificar los patrones de migración y/o la creación de nuevos núcleos poblacionales.

Durante la construcción se utilizarán los materiales básicos para la construcción de edificaciones habitacionales, por lo que serán adquiridos en el comercio local especializado y no causaran desabasto, debido a la baja magnitud del proyecto. Los materiales serán adquiridos conforme a su utilización, por lo que no es necesario su almacenamiento por largos periodos de tiempo.

II.2.4 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Bodega

Se requiere de una bodega provisional de obra, la cual será construida a base de una estructura de madera y láminas de cartón y será destinada al almacenamiento de herramienta y materiales de construcción que requieren de protección a la intemperie

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
"Edificio In Wayak", lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

(cemento, cal, etc.) y, para que los trabajadores en turno puedan pernoctar dada la lejanía de los poblados

La ubicación de la bodega, está diseñada para utilizar una superficie de 24.00 m² que posteriormente será destinada al acceso al edificio, en el derecho de vía de la Calle Sardina. Esta obra temporal tendrá un tinglado removible de una superficie máxima de 24.00 m².

Una vez terminada la obra civil, se retirará la bodega temporal y se harán los arreglos finales del acceso.

Servicios sanitarios

Para dar servicio a los trabajadores durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se instalará un sanitario de campo marca Sanirent el cual cuenta con una cabina de baño con un receptáculo para los residuos fisiológicos, este tanque debe ser vaciado al menos dos veces por semana y de su limpieza y desinfección se hace cargo la empresa que los da en renta, enviando una pipa de aguas residuales para el extracción de los residuos acumulados. El sanitario ocupará una superficie de 1.00 m² en el área del predio que posteriormente será el acceso.

Requerimientos de Agua.

El suministro de agua potable durante la construcción, provendrá de 1 cisterna provisional, con capacidad de 3.00 m³, la cual será abastecida por la toma de agua domiciliaria de CAPA en el acceso al predio.

El agua purificada para el consumo de los trabajadores será dotada por la empresa constructora en botellones de 20 litros, los cuales serán adquiridos en comercios establecidos en cantidad suficiente para que los trabajadores no sufran desabasto de este vital líquido.

Tabla. Consumo de agua/día

Etapa	Agua	Consumo ordinario	
		Volumen	Origen
Preparación del sitio	Cruda	-	
	Tratada	-	
	Potable	*16 litros/día	Comercios
Construcción	Cruda	500 litros/día	CAPA/CISTERNA
	Tratada		
	Potable	*16 litros/día	Comercios
Operación	Potable	**1,995.12 lt/día	CAPA/CISTERNA
	Tratada		
	Purificada	36 lt/día	Comercios
Mantenimiento	Cruda	900 lts/semana	CAPA/Cisterna
	Tratada		
	Potable		
Abandono	Cruda		
	Tratada		
	Potable		

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto “Edificio In Wayak”, lote 27, Calle Sardina, Mahahual.

**Cifras calculadas con una base de 8 trabajadores/día, considerando 2 litros diarios a causa del alto índice calorífico en la zona y el esfuerzo físico que requiere suficiente hidratación.*

*** Cifra calculada con la referencia de MELGUIZO B., Samuel. Fundamentos de Hidráulica e Instalaciones de abasto en las edificaciones. Centro de Publicaciones Universidad Nacional Medellín 1994. Quinta edición, primera parte, pág. 165, 318-326. En el cual se indica que la dotación de agua para oficinas/locales se puede estimar a razón de 6 litros/día x m² de área útil del local. (También puede aplicarse 40 a 50 litros/persona x día). Por tanto, considerando que los locales en conjunto tienen una superficie de 332.52 m² obtenemos ese valor.*

Los muebles de baño y llaves serán de bajo consumo de agua, que se consiguen actualmente en el comercio formal con la denominación de muebles ahorradores, adicionalmente la operación de un hidroneumático otorga presión a la red lo que reduce el tiempo y volumen del gasto que se usa por cada apertura de llave.

Energía y combustibles

La dotación de energía eléctrica durante la etapa de preparación del sitio y construcción provendrá de la acometida de CFE, ubicada en el derecho de vía de la Calle Sardina.

Todas las luces, sistemas energéticos, serán de bajo consumo (ahorradores); la refrigeración en sistemas de aire acondicionado será de última generación, inverter, que ahorran un estimado del 60% con respecto a los condensadores tradicionales.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

En esta etapa se requerirán acciones comunes de limpieza, reparaciones y mantenimiento en general, todas ellas a realizarse manualmente con utensilios y herramientas básicas sin que medie el uso de maquinaria pesada, productos químicos y/o herbicidas de alta persistencia.

Las atenciones son muy básicas y generales como puede ser pintura una vez al año, impermeabilización de azoteas al menos cada 5 años, mantenimiento de condensadores del A/C cada 6 meses; entre otras que en general no implican la intervención de las actividades con el ambiente si no que se desarrollan al interior de la Edificación.

Se deberán considerar actividades de protección al entorno, principalmente las necesarias para la prevención de la contaminación, las orientadas al adecuado manejo y disposición de los residuos sólidos y líquidos que se generen en el Proyecto y al tipo de sustancias que se usen en las áreas jardinadas.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

No se prevé obras asociadas al presente proyecto.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

Se estima que con un adecuado mantenimiento las edificaciones tendrán una vida útil de al menos 50 años, por lo que al momento de elaborar el presente no se contempla un programa de abandono. No obstante, en caso de que antes de éste plazo de tiempo se decida un abandono del sitio se elaborará un programa de restitución y compensación por el abandono y se dará parte a las autoridades correspondientes cuando menos 6 meses antes de abandonar el sitio.

II.2.8 Utilización de explosivos

No se prevé el uso de explosivos en ninguna de las etapas de preparación, construcción y operación del proyecto.

II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera durante la etapa de Operación

Emisiones a la atmósfera.

Dadas las características de la obra, los materiales y la altura de las edificaciones se conviene que para la ejecución de la obra que nos ocupa no se requiere del uso de maquinaria pesada y equipos de combustión interna que generen emisiones extraordinarias de gases contaminantes a la atmósfera. Por lo que en ningún caso se rebasarán los niveles máximos permisibles referidos en las Normas Oficiales Mexicanas en materia de aire, como la NOM-041-ECOL-1993, la NOM-044-ECOL-1993, NOM-045-ECOL-1993 y la NOM-050-ECOL-1993, mismas que establecen los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación, que usan gasolina, diesel, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.

Los únicos vehículos que se emplearán son los volquetes y camionetas que transporten el material al sitio del Proyecto y, estos deberán estar en un programa de mantenimiento y afinación permanente, lo cual, al estar el constructor obligado a contratar los servicios de la CROC por la Cámara de Construcción local, será responsabilidad de estos dos últimos los monitoreos ambientales y cumplimientos de la maquinaria que se rente con este fin. Es decir, el Promovente y el Constructor quedan liberados de la responsabilidad de afinación y control de los vehículos y maquinaria al no ser de su propiedad.

La dotación de energía provendrá de la acometida de CFE, que basa en parte la producción de su energía en fuentes de combustión, no obstante es responsabilidad de la paraestatal los cumplimientos de las Normas ambientales.

Emisiones de ruido.

Como en el caso anterior, no se emitirán ruidos que estén por encima de lo que marca la NOM-080-ECOL-1993, que establece que la intensidad de ruido se limitará a 86, 92 y 99

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto “Edificio In Wayak”, lote 27, Calle Sardina, Mahahual.

decibeles para vehículos de menos de 3,000 Kg de peso bruto. El ruido que se generará en el proyecto será el resultante del tránsito de los vehículos de material y de las revolventoras, dicha maquinaria efectivamente genera ruido, pero al estar bien afinada y engrasada se logra reducir su generación.

Durante la operación el ruido será mínimo, el resultado común de la operación de oficinas y locales comerciales, regulados por el Reglamento de Policía de Bando y Buen Gobierno a través del H. Ayuntamiento de Othón P Blanco, quien establece las normas de operación en sus Licencias de Funcionamiento.

Residuos sólidos.

Los residuos sólidos que se generen en la etapa de construcción, principalmente escombros, acero, pedacería de aluminio y tubos, ventanería, cartón, madera de cimbra, entre otros, serán acopiados en la bodega de materiales, cargados en las camionetas de la empresa constructora y trasladados cada segundo o tercer día al sitio de disposición final en la localidad de Mahahual, previa autorización por parte del H. Ayuntamiento de O.P.B. Estimaciones hechas para proyectos similares manejan un promedio del 2% de desechos del total del material empleado.

Durante la operación, los residuos serán colectados en un tambo de 200 litros en el sitio de acceso y recogidos por los camiones del servicio de limpia municipal para su traslado al sitio de disposición final, siendo que en Mahahual se cuenta con este servicio y en el caso de los locales comerciales se les cobra un impuesto adicional por el giro en la colecta de basura.

Los residuos se clasifican por origen, en este caso los residuos de locales comerciales y oficinas pertenecen a la clasificación de residuos domiciliarios, urbanos y municipales, donde el estándar de generación va de 0.82 a 1.5 kg/ habitante. En este sentido en una vivienda la EPA estima que el 40% corresponde a reciclables, 50% son orgánicos y el 10% restante es realmente basura; sin embargo en el caso de oficinas y locales comerciales la proporción de residuos orgánicos decrece y aumenta la de residuos inorgánicos, principalmente papel, envolturas plásticas, cartón, entre otros, siendo que la mayoría de estos residuos son viables de ser reciclados. Se estima una proporción de 70% de residuos inorgánicos reciclables, 20% de residuos de alimentos, 10% de residuos inútiles.

Adicionalmente si se aplica la regla de las RRR (Reduce, Reutiliza y Recicla) podemos reducir la generación de basura en un 90%.

En la fase de operación del Proyecto únicamente se generarán residuos caracterizados como urbanos, que están compuestos principalmente por papel, plásticos, cartón y envolturas en mayor medida, así como restos de alimentos, empaques y envases de bebidas en menor proporción; en estos predominan los desechos inorgánicos con un porcentaje de entre el 65 al 70% y el resto lo constituyen desechos orgánicos de los residuos de alimentos de los dependientes y empleados. En esta etapa se instruirá a los empleados en la importancia de llevar a cabo la separación de la basura para integrarse al reciente programa del Ayuntamiento y mandar al tiradero municipal únicamente los residuos que no sean susceptibles de reuso, reciclado o compostaje, mismos que deberán llegar al sitio de disposición final claramente clasificados y serán exclusivamente los que no

sean susceptibles de reuso o reciclado, los que sí lo sean serán trasladados a los centros de acopio para este fin, ya sea a cargo del Municipio o bien de particulares (especialmente cartón, papel, plásticos, vidrio y metales como aluminio, cobre y acero).

Si consideramos la generación por sector con un factor de entre 0.82 y 1.5 kg/día/habitante, para el caso de las oficinas y locales comerciales, dado que el régimen de ocupación es temporal y solamente en 2 turnos, tomaremos el valor más bajo que es de 0.82, calculando 2 dependientes o empleados por local tenemos un valor de 88.56 kg en una semana laboral, de los cuales al menos 61.99% serán inorgánicos reutilizables o reciclables, 17.712 kg serán residuos orgánicos y 8.85 kg serán residuos inorgánicos que nos son sujetos de reuso o reciclado, basura estricta.

Los residuos de papel, plásticos, envases, latas, cartón se invitará a los locatarios a que los donen a las agrupaciones ecológicas de la zona que realizan actividades artísticas y educativas con ellos, los demás residuos se entregarán al servicio de limpia municipal.

Semanalmente deberán limpiarse las áreas del Proyecto y depositar los residuos en tambos de 200 litros con tapa.

Generación de Residuos Líquidos.

Durante las etapas de preparación y construcción del Proyecto, la principal fuente generadora de aguas residuales será el sanitario de los trabajadores de la construcción, el cual será de marca Sanirent, que cuenta con un almacén para los residuos fisiológicos y debe ser purgado al menos 1-2 veces por semana por la compañía especializada que señale la rentadora que oferta el servicio.

Durante la etapa de operación se generarán residuos líquidos considerados urbanos, provenientes de sanitarios y actividades de limpieza en general, estas aguas serán canalizadas al drenaje municipal a cargo de la CAPA, la cual tiene un cárcamo de bombeo cercado al lote 27 en que se desarrollará el proyecto, y desde donde bombean las aguas residuales a la planta de tratamiento localizada en el fraccionamiento Las Casitas.

Es importante mencionar que se contará con 3 distintas redes hidráulicas y sanitarias: para agua pluvial, para agua potable y para agua residual, mismas que serán totalmente independientes entre sí y de la de aguas residuales que se dirijan al cárcamo.

II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos durante la etapa de Operación

La principal infraestructura para el manejo de residuos será:

- 1 cisterna para agua potable y/o pluvial con capacidad total de 19.00 m³;
- 2 tinacos de agua potable de 1,500 litros,
- Un área de transferencia que será el centro de acopio para el tambo de 200 lts en donde se almacene la basura del proyecto localizado en el acceso,
- Al menos 2 Botes de basura, con separaciones por tipo de residuos, en áreas estratégicas al interior cada uno de los locales del proyecto, uno en cada nivel en los pasillos y acceso y, uno sobre el derecho de vía para los transeúntes,

***Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
“Edificio In Wayak”, lote 27, Calle Sardina, Mahahual.***

- Un punto establecido a la entrada del predio, en el acceso, para que el camión del servicio del Proyecto o del servicio de limpia del Ayuntamiento pueda recoger los residuos ya clasificados.
- Clasificación y separación de residuos.
- Donación o venta de residuos reusables o reciclables.

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

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto "Edificio In Wayak", lote 27, Calle Sardina, Mahahual.

En este apartado se hace un análisis detallado de los elementos jurídicos y de ordenamiento territorial aplicables al Proyecto por su tipo y localización, con la finalidad de identificar y analizar los criterios y limitantes de planeación que ordenan la zona donde se ubicará el Proyecto Edificio "In Wayak", a fin de sujetarse a los instrumentos con validez legal.

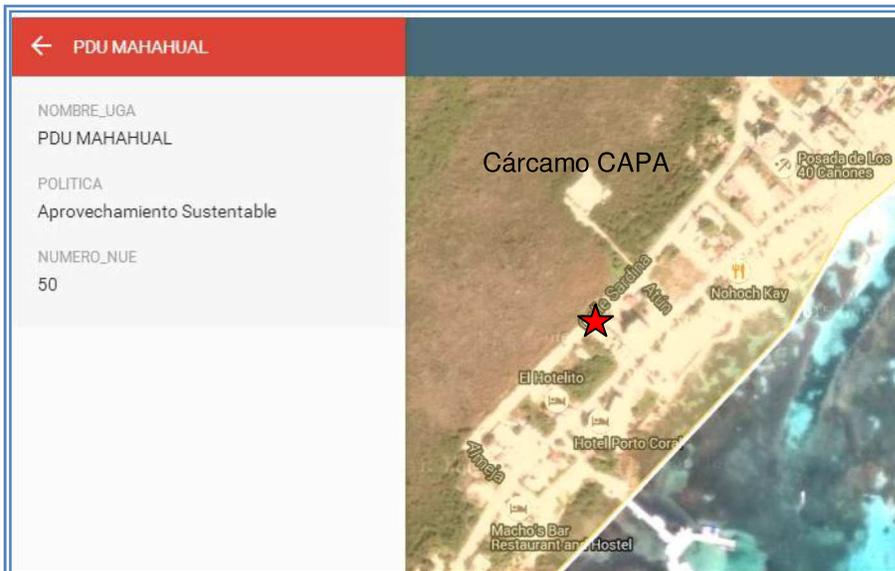
Para este capítulo se procedió a un análisis exhaustivo de los instrumentos de Planeación y Normatividad tales como Leyes Federales y Estatales, Ordenamientos Ecológicos Territoriales, Planes de Desarrollo Urbano, Normas Oficiales Mexicanas (NOM's) y Normas Mexicanas (NMX's), entre otros, los resultados se detallan a continuación.

- **Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados.**

El área en que se pretende erigir el proyecto denominado Edificio "In Wayak", promovido por la empresa Concepto 5, S. A. de CV, se ubica en el lote 27 del predio urbano baldío localizado sobre la Calle Sardina, dentro del polígono urbano de la localidad de Mahahual, municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo.

Esta zonificación se halla a su vez contenida en la franja costera SE del estado de Quintana Roo, en la región denominada Costa Maya, misma que rige su uso de suelo conforme a lo dispuesto en el **DECRETO MEDIANTE EL CUAL SE PUBLICA EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO, MÉXICO** publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo con fecha 7 de octubre de 2015.

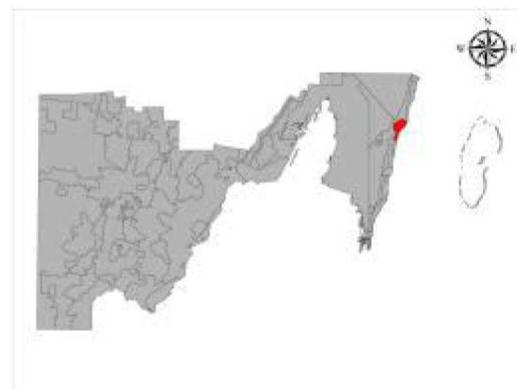
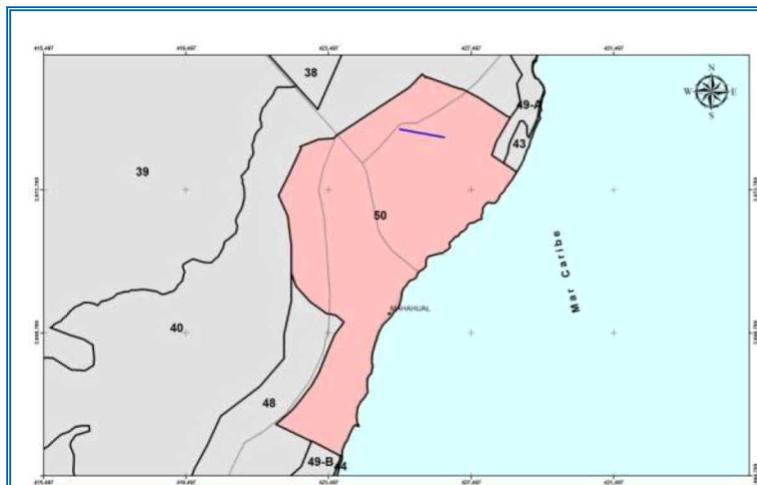
De este modo, conforme a lo referido en el POET, al área en que se ubicará el Proyecto le corresponden los criterios ambientales de la **UGA 50**, misma que tiene una Política Ambiental de **Aprovechamiento Sustentable** con vocación para el Desarrollo Urbano y los usos que establezca su Plan de Desarrollo Urbano.



De acuerdo con el cuadro de construcción del levantamiento topográfico, la marca roja que se aprecia en la imagen a la izquierda indica la ubicación del predio en el contexto del POEL OPB.

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
"Edificio In Wayak", lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

POET OPB. UGA 50 – PDU MAHAHUAL



Superficie:

3,390.96 Hectáreas

Política Ambiental:

Aprovechamiento Sustentable

Criterios de Delimitación:

Esta UGA se delimitó mediante la poligonal del decreto de Programa de Desarrollo Urbano de Mahahual, así como por las reservas urbanas del mismo.

Condiciones de la Vegetación y Uso de Suelo:

CLAVE	CONDICIONES DE LA VEGETACION	HECTAREAS	%
VSa/SMQ	Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia	1348.82	39.46
VM	Manglar	906.81	26.88
SBS	Selva baja subcaducifolia	839.01	24.87
ZU	Zona Urbana	232.75	6.90
TP	Agricultura de temporal con cultivo permanente	38.79	1.15
MC	Matorral costero	17.84	0.53
H2O	Cuerpo de agua	6.94	0.21
TOTAL		3,390.96	100.00

% de UGA que posee vegetación en buen estado de conservación:

52.28%

Superficie de la UGA con importancia para la recarga de acuíferos:

39.46%

Objetivo de la UGA:

Impulsar que el crecimiento sea controlado buscando una mejor calidad de vida en base al manejo óptimo de las aguas residuales, una gestión integral de los residuos sólidos, establecimiento de espacios verdes, así como diseños constructivos adaptados al clima y uso de ecotecnologías para el ahorro eficiente de energéticos.

Descripción Biofísica:

Esta unidad ocupa 0.28% del territorio municipal, y considera la zona urbana y sus reservas de crecimiento a largo plazo (20 años), para la zona considerada con el mayor potencial de desarrollo turístico de sol y playa, así como de su población asociada, para la zona Sur del estado. El 63 % está conformado por vegetación de selva mientras que el 28.5 % representa manglares con un

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
“Edificio In Wayak”, lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

alto grado de afectación o deterioro por efecto de los huracanes que han impactado la zona, así como por rellenos y obstrucciones a los flujos hídricos del manglar. Su litoral está conformado por playas mixtas (arenosas y rocosas).

Descripción Socioeconómica:

Esta UGA presenta 11 localidades, 10 son pequeñas (rancherías y/o pequeños desarrollos turísticos), y la localidad de Mahahual que posee 920 habitantes. En total, esta UGA presenta 992 habitantes (INEGI, 2010).

En esta unidad está planeado el mayor centro de población de Costa Maya, mismo que cuenta actualmente con muelle de cruceros, pequeños locales comerciales y una aeropista, además de ubicarse la actual zona urbana del poblado de Mahahual. Algunos habitantes aun realizan una incipiente actividad agropecuaria (1.22% del total de la Unidad), catalogada como de subsistencia y consumo local. Por otra parte, esta UGA presenta una red carretera de 17.65 km lineales.

Lineamientos Ecológicos:

- 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.
- El manglar dentro de la zona urbana se considera como zona de Conservación Ecológica, por lo que formará parte del *Programa Integral de Conservación, Restauración o Rehabilitación del Manglar de Costa Maya*.
- Todos los centros de población deberán considerar un sitio de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) en la modalidad de Parques de Tecnologías, adecuados para su capacidad futura de generación, en proyecciones de al menos 15 años. Los centros de población con menos de 15,000 habitantes que carezcan de relleno sanitario deberán considerar dentro de su PDU, la presencia de al menos un sitio de disposición temporal de los RSU, o terminal de transferencia

Estrategias Ecológicas:

CONAFOR	3	5	6											
CONAGUA	3	5	6											
SAGARPA	6													
SEDATU	1	2	3	4	10	11	12							
SEDESOL	2	3	4											
SEMARNAT	1	2	3	4	5									
SECTUR	1													

Recursos y Procesos Prioritarios:

Suelo, Agua, Humedales y Cobertura forestal,

Usos Compatibles:

Desarrollo Urbano y los que establezca su Programa de Desarrollo Urbano.

Usos Incompatibles:

Los que establezca su Programa de Desarrollo Urbano.

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
"Edificio In Wayak", lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

Componente	Clave	Criterios de Regulación Ecológica											
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Urbano	URB	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36

**VINCULACIÓN DEL PROYECTO EDIFICIO "IN WAYAK" CON LOS CRITERIOS
AMBIENTALES DEL POEL OPB**

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.	VINCULACIÓN DEL PROYECTO IN WAYAK AL POEL OPB
Recurso prioritario: Agua		
CG-01	Es importante permitir la filtración de las aguas pluviales, por lo que todos los proyectos deben acatar lo dispuestos en el Artículo 132 de la LEEPAQROO o la disposición jurídica que la sustituya.	De acuerdo con el artículo 132 de la LEEPA en un predio de entre 101 a 500 m ² se debe dejar como áreas verdes una superficie equivalente al 20% del total del predio, esto equivale a 40.232 m ² , esto se cumple al haber destinado 43.0984 m ² a áreas verdes al interior de la propiedad.
CG-02	Para el adecuado desalojo de agua pluvial y agua residual, todos los proyectos deben contar con infraestructura por separado para el manejo y conducción de cada tipo de agua. El drenaje pluvial de estacionamientos públicos y privados así como de talleres mecánicos deberá contar con sistemas de retención de grasas y aceites.	El proyecto cumple con este criterio al tener separados su drenaje sanitario, conectado a la red pública, mientras que el drenaje pluvial se capta en bajantes en el techo, se filtra y canaliza a la cisterna.
CG-03	No se permite verter hidrocarburos y productos químicos no biodegradables o cualquier tipo de residuo considerado como peligroso, al suelo, cuerpos de agua. En el caso de ecosistemas Marinos, se realizará de conformidad a lo establecido por la Ley de Vertimientos en las Zonas Marinas Mexicanas y su reglamentación.	Por el giro del proyecto, que está orientado a oficinas y locales comerciales no se requiere el uso de este tipo de productos químicos, además de que el empleo de cualquier sustancia estará confinado al interior de los locales durante la operación, mientras que durante la construcción se establecerán medidas adecuadas para la prevención de contaminación.
CG-04	Los cenotes y cuerpos de agua deberán mantener inalterada su estructura geológica y mantener el estrato arbóreo (en una franja de al menos 20 m contados a partir de la orilla), asegurando que la superficie establecida	El proyecto, por su ubicación, no tiene injerencia en cenotes y/o cuerpos de agua.

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
"Edificio In Wayak", lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.	VINCULACIÓN DEL PROYECTO IN WAYAK AL POEL OPB
	para su uso garantice el mantenimiento de las condiciones paisajísticas de dichos ecosistemas.	
CG-05	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 agua. Los resultados del monitoreo se incorporarán a la bitácora ambiental. En áreas cercanas a zonas de captación y/o extracción de agua deberán contar con el visto bueno de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado.	En el sitio del proyecto no se requiere el empleo de agroquímicos, en las áreas jardinadas se colocará tierra de monte enriquecida con hummus vegetal y con fertilizantes biodegradables, productos fácilmente adquiribles en el comercio especializado. No habrá actividades agrícolas o de aprovechamientos forestales que impliquen agregación de estas sustancias.
CG-06	Las aguas residuales no deben canalizarse a pozos de inyección de agua pluvial, cuerpos de agua naturales, de pozos artesianos, de extracción de agua. Deberán disponerse a través del sistema de drenaje municipal o en caso de no contar con sistema de drenaje municipal, a través de algún sistema de tratamiento de aguas residuales cumpliendo en todo momento con la normatividad vigente aplicable.	En el sitio del proyecto no se contará con pozos de inyección de agua pluvial, este tipo de agua se captará en los techos, se filtrará en la bajante y se almacenará para su uso en la cisterna.
CG-07	La canalización del drenaje pluvial hacia el mar o cuerpos de agua superficiales o pozos de absorción, podrá realizarse previa filtración de sus aguas con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos u otros que garanticen la retención de sedimentos o contaminantes y deberá ser aprobada por la CONAGUA, de conformidad con la normatividad aplicable.	No habrá canalización del drenaje pluvial fuera del predio de interés, el agua será captada y almacenada para su uso.
CG-08	No se permite la desecación y/o dragado de cuerpos de agua.	No hay cuerpos de agua en el sitio de interés.
CG-09	Se permite la acuicultura en los cuerpos de agua artificiales, y las aguas residuales generadas no podrán disponerse a cuerpos de agua naturales o al subsuelo sin previo tratamiento. No se permite la acuicultura con especies exóticas en cuerpos de agua naturales.	No se practicarán o fomentarán actividades orientadas a la acuicultura.
CG-10	Los usos autorizados deben considerar	El desarrollo y operación del

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
"Edificio In Wayak", lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.	VINCULACIÓN DEL PROYECTO IN WAYAK AL POEL OPB
	acciones para el ahorro del recurso agua, así como medidas de prevención de contaminación del manto freático; estas acciones deberán ser presentadas en los estudios ambientales correspondientes, y validados por la autoridad correspondiente. Estas acciones deberán quedar especificadas en cualquiera de las modalidades solicitadas para su evaluación por la autoridad competente.	proyecto contempla acciones para el ahorro del recurso agua así como medidas de prevención de la contaminación como son: - Captación, filtración y uso de agua pluvial, - Sistema hidroneumático de presurización, - Muebles y llaves ahorradoras, - Drenaje sanitario a cargo de la CAPA.
CG-11	Se permite la acuicultura cuando cumpla con uno de los tres supuestos siguientes: a) Los estanques de crecimiento cuenten con un sistema cerrado que evite la fuga de larvas o alevines hacia cuerpos naturales de agua o al acuífero b) Se garantice el tratamiento de las aguas residuales c) Cuento con una fuente de abastecimiento de agua distinta a rejolladas y dolinas.	No se practicarán o fomentarán actividades orientadas a la acuicultura.
CG-12	Todos los proyectos deberán considerar como alternativa para disminuir el consumo de agua de primer uso, que en el diseño de las edificaciones relacionadas al proyecto autorizado se considere la captación de agua de lluvia, así como el reúso de las aguas residuales tratadas. Se puede considerar también una combinación de ambas estrategias.	Se cumple con este criterio, salvo con el reúso de agua residual tratada ya que, al estar dentro de un polígono urbano el Promovente está obligado a conectarse a la red de distribución de CAPA por lo que no tiene control sobre el tratamiento y reúso del recurso.
CG-13	Toda la infraestructura relacionada a los usos y actividades autorizadas, las construcciones preferentemente se construirán con base a las características del terreno, considerando principalmente que las construcciones no interrumpan ni modifiquen los flujos hídricos superficiales o subterráneos.	El proyecto se plantea en atención a las características y configuración del terreno, sin interrumpir flujos hídricos superficiales y/o subterráneos ya que la profundidad de sus cimientos no alcanza a interferir con los mismos.
CG-14	En el diseño y construcción de los sitios de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos se deberá colocar en las celdas para residuos y en el estanque de lixiviados, una geomembrana de polietileno de alta densidad o similar, con espesor mínimo de 1.5 mm. Previo a la colocación de la capa	No aplica, en el sitio no se prevé un sitio de disposición final de residuos sólidos.

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
"Edificio In Wayak", lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.	VINCULACIÓN DEL PROYECTO IN WAYAK AL POEL OPB
	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.	
CG-15	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.	No aplica, en el sitio no se prevé un sitio de disposición final de residuos sólidos.
CG-16	Los centros de transferencia de Residuos Sólidos Urbanos deberán acreditar ante las autoridades competentes, la impermeabilidad de los sitios de almacenamiento temporal de estos residuos, así como la infraestructura necesaria para el acopio y tratamiento de los lixiviados que se generen, con el fin de garantizar la no contaminación del suelo y manto freático.	No aplica, en el sitio no se prevé un sitio de transferencia de residuos sólidos.
CG-17	Se deberá documentar en la bitácora ambiental los volúmenes de extracción de agua, con el fin de no exceder la capacidad del acuífero. (criterio nuevo)	No habrá pozos de extracción en el proyecto, toda el agua que se requiera provendrá de la toma domiciliaria de CAPA.
Recurso prioritario: Suelo y subsuelo		
CG-18	El uso de material pétreo, sascab, caliza, tierra negra, tierra de despalme, madera, materiales vegetales y/o arena, deberá provenir de fuentes y/o bancos de material autorizados por la autoridad competente, conforme a la legislación vigente en la materia.	Todo el material de construcción que se requiera provendrá del comercio especializado.
CG-19	La disposición final de residuos sólidos únicamente podrá realizarse de acuerdo con la normatividad aplicable y en los sitios y condiciones que determine la autoridad responsable.	En el sitio la colecta está a cargo del Ayuntamiento, que traslada los desechos a un sitio autorizado.
CG-20	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.	En el sitio de estudio no hay presencia de vestigios arqueológicos.

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
"Edificio In Wayak", lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.	VINCULACIÓN DEL PROYECTO IN WAYAK AL POEL OPB
CG-21	<p>Los campamentos de construcción o de apoyo y todas las obras en general deben:</p> <p>A. Contar con al menos una letrina por cada 20 trabajadores.</p> <p>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 iluminación, lavamanos, entre otros).</p> <p>C. Establecer las medidas necesarias para almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos sólidos generados.</p> <p>D. Establecer medidas para el correcto manejo, almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos peligrosos.</p> <p>En proyectos que involucren a más de 50 trabajadores de obra, se deberá contar con un programa interno de protección civil que abarque los planes de contingencia para huracán, incendio, salvamento acuático, entre otros, así como el personal adecuado para la supervisión de seguridad, protección civil e higiene en la obra.</p>	<p>No se requiere de campamento de construcción pues los trabajadores no pernoctarán en el sitio, no obstante se contará con bodega de materiales y sanitario de campo para atender a sus necesidades fisiológicas, a razón de 1 por cada 10 trabajadores; este sanitario tiene un compartimiento de almacén de residuos que debe ser drenado 1 a 2 veces por semana a cargo de una compañía especializada, señalada por la misma rentadora.</p>
CG-22	<p>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 umbral máximo de aprovechamiento de la UGA, aplicando el principio de equidad y proporcionalidad.</p>	<p>Los porcentajes de uso están definidos por el Plan de Desarrollo Urbano, el cual se analiza más adelante.</p>
CG-23	<p>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 definido en el lineamiento ecológico.</p>	<p>No habrá combinación de usos de suelo, el proyecto es comercial y no implica otro tipo de servicios.</p>
CG-24	<p>En los terrenos con pendientes mayores a 45 grados, así como en zonas inundables o con escorrentías no se permite la eliminación de la vegetación ni la construcción de obras que propicien el incremento en la erosión del suelo.</p>	<p>El terreno es plano, con una pendiente muy suave que no rebasa los 5 ° hacia ningún lado; no se localiza en zona inundable ni se detectaron escorrentías hacia el interior.</p>
CG-25	<p>El derecho de vía de los tendidos de energía eléctrica de alta tensión sólo podrá ser</p>	<p>No hay alta tensión en el tendido eléctrico, para el desarrollo del</p>

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
"Edificio In Wayak", lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.	VINCULACIÓN DEL PROYECTO IN WAYAK AL POEL OPB
	utilizado conforme a la normatividad aplicable, y en apego a ella no podrá ser utilizado para asentamientos humanos.	proyecto se pedirá media tensión a la CFE, que por el giro comercial es permisible.
CG-26	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.	El material de desecho de la obra será trasladado al menos 2 veces por semana al sitio de disposición final del H. Ayuntamiento de OPB previa autorización y pago de derechos.
CG-27	Los proyectos relacionados a las actividades productivas de cada UGA no podrán solicitar más del 25% del total del umbral de densidad y/o aprovechamiento estipulado para cada UGA. (de acuerdo a la definición de umbral estipulado en el glosario). La superficie de aprovechamiento y/o desmonte para cada predio dentro de la UGA está regulada por los criterios específicos. (se modifico la redacción del criterio).	En el proyecto no se desarrollarán actividades productivas, por su giro se clasifica como actividad terciaria, de bienes y servicios comerciales.
CG-28	No se permite la transferencia de densidades ni porcentajes de desmonte entre predios ubicados en UGA's distintas.	No se requiere la transferencia de densidades en ninguna etapa.
Recurso Prioritario: biodiversidad, flora y fauna		
CG-29	En el desarrollo de los usos de suelo y actividades permitidas, deberán plantearse como primera opción de aprovechamiento aquellos sitios que ya están abandonados por ejemplo: potreros, bancos de materiales para la construcción, así como las áreas desmontadas, sin vegetación aparente o con vegetación secundaria herbácea y arbustiva u otras áreas afectadas, salvo disposición legal en contrario.	El lote 27 encuadra con la descripción de este criterio al ser un sitio con vegetación secundaria herbácea (acahual) y estar afectado por acumulación de residuos, amén de localizarse dentro de un polígono urbano.
CG-30	En el tratamiento de plagas y enfermedades de 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 catalogo vigente por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Substancias Tóxicas (CICOPLAFEST).	En el lote 27 no se cuenta con vegetación nativa, no se practicarán cultivos y en las áreas jardinadas únicamente se emplearán suelos enriquecidos de manera natural y con fertilizantes orgánicos.

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
"Edificio In Wayak", lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.	VINCULACIÓN DEL PROYECTO IN WAYAK AL POEL OPB
CG-31	<p>Se permite el manejo de especies exóticas, cuando:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- Solo se permitirá el uso y manejo de las especies exóticas que estén certificadas por la SAGARPA y SEMARNAT, a través de sus instancias administrativas competentes; en el caso de peces exóticos, éstos además sólo podrán ser cultivados en sistemas cerrados (estanques). 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. Todas las especies exóticas autorizadas deberán contar con un Programa de Manejo autorizado por la autoridad competente. 6. Sólo se permite la acuicultura de especies nativas en cuerpos de agua interiores, con excepción de aquellos cuerpos de agua localizados en la Costa Maya, en la que sólo se permitirá la acuicultura en estanques, al Poniente de la carretera estatal pavimentada. 	En ninguna etapa se pretende realizar y/o promover el manejo de especies exóticas.
CG-32	En la superficie del predio autorizada para su aprovechamiento, en forma previa al desmonte y/o a la nivelación del terreno, debe realizarse un Programa de rescate selectivo de flora y recolecta de material de propagación, a fin de aprovechar el material vegetal que sea susceptible para obras de reforestación, restauración y/o jardinería.	En el lote 27 no hay especies que sean susceptibles de rescate.
CG-33	Previo al desarrollo de cualquier obra o actividad se deberá ejecutar un Programa de rescate y reubicación selectiva de fauna, poniendo especial atención a las especies protegidas y las de lento desplazamiento.	En el lote 27 no hay especies que sean susceptibles de rescate.
CG-34	En tanto no se instale y opere una planta de acopio y reciclaje de aceites automotriz y comestible degradados, quienes generen	En ninguna etapa se generarán en el sitio aceites automotrices o comestibles quemados y/o

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
"Edificio In Wayak", lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.	VINCULACIÓN DEL PROYECTO IN WAYAK AL POEL OPB
	estos residuos deberán contratar la recolección de dichos productos con empresas debidamente autorizadas. Queda estrictamente prohibida la disposición de dichos recursos en cualquier otro lugar que no esté debidamente autorizado por las autoridades competentes.	degradados que requieran atención especial. No se permitirá el giro automotriz en este predio, el PDU no lo permite; y, si alguno de los locales se destinara a la preparación de alimentos (como un café, fonda, entre otros) se les indicará que deben hacer uso de una tarja con trampa de grasas y aceites y de preferencia coleccionar estos aceites en envases sellados.
CG-35	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 la generación de composta que sea utilizada para acciones de reforestación dentro del mismo proyecto o dentro del territorio municipal donde lo disponga la autoridad competente en la materia. Los sitios de composteo deberán considerar mecanismos para evitar la proliferación de fauna nociva.	El suelo del predio es muy escaso y contaminado con residuos sólidos, no obstante si una vez extraídos los residuos hubiera capa vegetal aprovechable se coleccionará y se empleará en las áreas de jardines.
CG-36	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.	En el lote 27 no hay especímenes de flora que sean susceptibles de rescate; respecto a la fauna no se muestrearon individuos, el lote está inmerso en una zona urbana por lo que lo que predomina en los alrededores es fauna feral.
CG-37	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 500 metros, con excepción de áreas urbanas.	El lote 27 está completamente aislado del ecosistema, rodeado por vialidades y edificios de 5 pisos, pasos insalvables para la fauna. No se pretende construir caminos y el muro de la propia edificación hará las veces de barda.
CG-38	Para disminuir la huella ambiental, se recomienda que en las diferentes construcciones se realice la selección y uso de materiales orgánicos de la región, o inorgánicos de muy bajo o nulo	Los materiales que se emplearán son los de la técnica tradicional, piedra, cemento, mortero, cal, todos ellos son materiales inertes. También se emplearán materiales

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
"Edificio In Wayak", lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.	VINCULACIÓN DEL PROYECTO IN WAYAK AL POEL OPB
	procesamiento industrial.	orgánicos como tablonés y postes de madera, los cuales serán adquiridos en comercio especializado igualmente.
CG-39	En todas las actividades productivas que contemplen desmonte y despálme, se debe ejecutar un programa de reforestación con especies nativas en las zonas de conservación dentro del mismo predio y en las zonas consideradas como áreas de restauración designadas por la autoridad competente en la materia.	En las áreas jardinadas del predio se colocarán especies de la zona de alto valor como son variedades de palmas.

CRITERIOS ESPECÍFICOS DE LA UGA 50

CRITERIO URBANO	CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA DE APLICACIÓN EN ZONAS URBANAS PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.
Recurso prioritario: 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 diseñar, instalar y operar por su propia cuenta, sistemas de tratamiento y reúso de las aguas residuales, ya sean individuales o comunales, para satisfacer las condiciones particulares que determinen las autoridades competentes y las normas oficiales mexicanas aplicables en la materia. El sistema de tratamiento que se proponga deberá cumplir con la NOM-003- SEMARNAT-1997 y las condiciones particulares de descarga establecidas por la autoridad correspondiente. VINCULACIÓN: En la localidad de Mahahual la parte "vieja" del sitio, hacia la zona turística y la parte nueva, hacia la Colonia Las Casitas si cuentan con sistema municipal de conducción y tratamiento de agua residual.
URB-02	Para prevenir efectos adversos derivados del cambio climático por elevación del nivel del mar y para garantizar el libre flujo del agua subterránea, las edificaciones colindantes a la Zona Federal Marítimo Terrestre deberán ser piloteadas y desplantadas a un nivel de cuando menos de 2.5 metros por arriba de la altitud máxima sobre el nivel medio del mar (msnm). VINCULACIÓN: El lote 27 no colinda con la ZOFEMAT.
URB-03	Para evitar las afectaciones por inundaciones, se prohíbe el establecimiento de fraccionamientos habitacionales así como de infraestructura urbana dentro del espacio excavado de sascaberías en desuso y en zonas bajas en donde los estudios indiquen que existe el riesgo de inundación (de acuerdo al Atlas de Riesgos del municipio y/o del estado). VINCULACIÓN: En el lote 27 no se ha desarrollado actividad de extracción de materiales pétreos en ninguna etapa, no hay zonas bajas ni es sujeto de

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
"Edificio In Wayak", lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

CRITERIO URBANO	CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA DE APLICACIÓN EN ZONAS URBANAS PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.
	inundaciones estacionales, no obstante no se desarrollarán fraccionamientos habitacionales en el sitio.
URB-04	<p>Los proyectos de campos de golf deben considerar al menos los siguientes elementos: Ubicación de pistas fuera de los flujos preferenciales de aguas subsuperficiales y subterráneas. Uso de una capa subyacente al césped, que garantice la no infiltración de los agroquímicos al subsuelo y manto freático. Implementación de un sistema de drenaje pluvial con trampas para sedimentos, lodos y basura. Las aguas pluviales así tratadas, podrán ser drenadas hacia las zonas de humedales y hacia pozos de captación de excedentes de aguas pluviales. Esto último a través de un estudio que justifique la no afectación del humedal y del acuífero. Uso de las aguas residuales tratadas procedentes de las plantas de tratamiento, para el riego del campo de golf-áreas verdes. Los excedentes de agua tratada, deben ser infiltrados al acuífero salado. Uso de agroquímicos que cumplen a nivel nacional con lo dispuesto por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST), así como dos características principales, que sean de baja toxicidad y poca vida media. Uso de especies de pasto que tengan como características principales: a) especie perenne de clima cálido, b) especie halófila que tolere para el riego, el uso de agua potable y marina, hasta una amplia variedad de aguas recicladas (alternativa, gris, efluente, no potable, residual, salobre), implicando bajos costos de mantenimiento, c) especie que requiera para su mantenimiento, un mínimo de pesticidas y razonables aplicaciones de fertilizantes, d) especie eficaz para renovar y utilizar los nutrientes críticos, e) especie apropiada para zonas con drenajes deficientes, zonas pantanosas o inundaciones frecuentes, f) especie de amplio uso en zonas susceptibles al efecto de huracanes y g) una especie de rápido crecimiento y poca invasividad.</p> <p>VINCULACIÓN: En el lote 27 en ninguna etapa se realizarán o fomentarán actividades de golf.</p>
URB-05	<p>Las aguas residuales derivadas de sistemas de producción de industria ligera deberán ser tratadas a través de un proceso previamente evaluado y aprobado en materia de impacto ambiental por la autoridad competente, en apego a la normatividad vigente.</p> <p>VINCULACIÓN: No se desarrollarán actividades de industria ligera en ninguna etapa, no se cuenta con factibilidad de uso de suelo para ese giro en el PDU.</p>
URB-06	<p>En el diseño, construcción y operación del desarrollo se aplicarán medidas que prevengan las descargas y el arrastre de sedimentos diferentes a los cuerpos de agua naturales, hacia zonas inundables y/o áreas costeras adyacentes.</p> <p>VINCULACIÓN: Se controlará la emisión y dispersión de partículas durante todas las etapas, a pesas que no se colinda con cuerpos de agua o zonas costeras.</p>
URB-07	<p>Los lagos artificiales para almacenamiento de agua de riego para campos de golf, se impermeabilizarán con la instalación de geomembranas para asegurar la no infiltración al subsuelo de materiales contaminantes.</p> <p>VINCULACIÓN: En el lote 27 en ninguna etapa se contará con lagos artificiales o fomentarán campos de golf.</p>
URB-08	Los lodos y otros residuos generados en el tratamiento de las aguas residuales

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
"Edificio In Wayak", lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

CRITERIO URBANO	CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA DE APLICACIÓN EN ZONAS URBANAS PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.
	<p>deberán ser manejados, almacenados y dispuestos conforme a la NOM-004-SEMARNAT-2002. Se presentará un reporte trimestral ante la autoridad correspondiente, turnando una copia a la SEMA para la inclusión de los resultados en la Bitácora Ambiental.</p> <p>El reporte de contener como mínimo: tipo y características de la planta de tratamiento de aguas residuales, volúmenes de agua tratados, volumen de lodos generados, tratamiento aplicado a los lodos y todos los referidos en la Norma correspondiente.</p> <p>VINCULACIÓN: El tratamiento de las aguas residuales corre a cargo de la CAPA.</p>
URB-09	<p>En áreas urbanas, los ecosistemas inundables importantes por su función ecológica como sitios de alimentación y abrevadero de diversas especies de fauna (selvas bajas, tulares, tintales, sabanas, entre otros), deberán ser incluidos como áreas de conservación y/o como áreas verdes y no podrán ser considerados en la superficie de desplante del proyecto.</p> <p>VINCULACIÓN: El proyecto se localiza en una zonificación MC-2 del PDU, y no cuenta con zonas inundables, dentro del PDU las zonas inundables se han bloqueado como parque del manglar, el cual se localiza al otro lado de la Calle Sardina, aunque en la porción que colinda con la localidad es un área insalubre llena de desechos y residuos de todo tipo que pone en riesgo la salud de la población.</p>
URB-10	<p>Alrededor de los cenotes, acceso a cuevas y otros cuerpos de agua se deberá mantener una franja perimetral de protección constituida por la vegetación natural existente con una anchura mínima de 20 metros y una máxima equivalente a la anchura máxima del espejo de agua, siempre y cuando esta exceda los 20 metros. En esta franja sólo se permitirá el aclareo siempre y cuando la autoridad competente por excepción otorgue el cambio de uso de suelo en esta superficie.</p> <p>VINCULACIÓN: Dentro del predio de interés no hay cenotes, cuevas y/o cuerpos de agua, así como tampoco hay presencia de vegetación original.</p>
URB-11	<p>Para efectos del perfil de diseño del proyecto y el nivel de desplante, deben evaluarse los niveles de inundación y caudales de precipitación ante diversos escenarios de lluvia. Lo anterior como criterio para la definición del nivel de desplante que asegure el mantenimiento de la hidrología superficial y sub-superficial del predio y la región, así como la seguridad de la infraestructura planteada.</p> <p>VINCULACIÓN: El proyecto se diseño en base a la imagen objetivo de esta porción de Mahahual indicada en el PDU, en estos cálculos ya han tomado en consideración áreas inundables y de riesgo, siendo que esta franja no implica riesgo por inundación por las características del suelo arenoso altamente permeable. La altura máxima permitida es de 9.00 metros y en este caso el PDU hace referencia a las cargas y a la profundidad de los acuíferos, por lo que se respetan los parámetros de diseño que se han considerado en el citado instrumento.</p>
Recurso prioritario: Suelo y subsuelo	
URB-12	<p>En el desarrollo de los proyectos en zonas urbanas, se debe realizar el aprovechamiento integral de los recursos naturales existentes en el predio, por lo</p>

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
“Edificio In Wayak”, lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

CRITERIO URBANO	CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA DE APLICACIÓN EN ZONAS URBANAS PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.
	<p>que será obligatorio realizar la recuperación de tierra vegetal en las superficies que se desmonten, así como el composteo del material vegetativo resultante del desmonte que se autorice. Para el aprovechamiento de las materias primas forestales derivadas del desmonte deberán dar cumplimiento a la normatividad aplicable. El material composteado será utilizado preferentemente dentro del predio y la composta restante deberá ser destinada donde lo indique la autoridad municipal competente.</p> <p>VINCULACIÓN: En el lote 27 no hay recursos naturales que sean valiosos para el aprovechamiento, la vegetación corresponde a acahual, dominada por pastos y zacate y con el suelo mezclado y contaminado por basura, el lote está en estado baldío, de lo que se han aprovechado los vecinos para tirar sus desechos a lo largo del tiempo; una vez escarbados y retirados los desechos, si hay tierra vegetal susceptible de uso se aprovechará en los jardines del proyecto.</p>
URB-13	<p>En ningún caso se permite el uso del fuego para el desmonte de predios urbanos, suburbanos o rurales, ni para la disposición de residuos vegetales en áreas abiertas.</p> <p>VINCULACIÓN: No se usará fuego en ninguna de las etapas de desarrollo y los residuos vegetales que sean retirados se trozarán y enviarán a disposición final.</p>
URB-14	<p>Se permite la instalación temporal de plantas de premezclado, dosificadoras o similares dentro del área de desmonte permitida en el interior de predios para abastecer al proyecto, únicamente durante su construcción. Debiendo ser retiradas una vez que se concluya la construcción del mismo. El área ocupada por la planta deberá integrarse al proyecto, para su evaluación en materia de impacto ambiental.</p> <p>VINCULACIÓN: Para el proyecto únicamente será necesaria una revolvedora la cual es móvil, manual y será empleada en la zona destinada a maniobras al interior del predio.</p>
URB-15	<p>En áreas urbanas y turísticas, se deberá instalar una malla perimetral o cortina vegetal para reducir la emisión de polvos hacia el exterior de las áreas de trabajo y reducir el impacto visual.</p> <p>VINCULACIÓN: Se instalará una malla perimetral del tipo malla sombra para reducir el impacto paisajístico.</p>
URB-16	<p>Las áreas de equipamiento deberán incorporar como mínimo el 20 % de superficie como área verde permeable , según lo establecido en el artículo 132 de la LEEPAQROO o la disposición jurídica que la sustituya.</p> <p>VINCULACIÓN: Si bien el proyecto no constituye un área de equipamiento, cumple con este criterio al destinar 43.0984 m² a jardines, ligeramente por encima del 20% requerido.</p>
URB-17	<p>En hoteles, campos de golf y clubes deportivos, los residuos orgánicos deberán emplearse en la generación de composta para utilizarse en sus áreas verdes, en un área acondicionada para tal efecto dentro del predio.</p> <p>VINCULACIÓN: El sitio no tendrá este giro en su operación y se estima que el volumen de residuos orgánicos durante la operación sea despreciable como para ser composteado.</p>
URB-18	<p>Los desechos peligrosos y biológico infecciosos no podrán disponerse en los sitios para la disposición final de los residuos sólidos urbanos autorizados y/o depósitos</p>

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
"Edificio In Wayak", lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

CRITERIO URBANO	CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA DE APLICACIÓN EN ZONAS URBANAS PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.
	temporales del servicio municipal. Estos deberán ser canalizados a través de empresas certificadas para el manejo y disposición final de este tipo de residuos. VINCULACIÓN: En los locales no se permitirá el establecimiento de clínicas ó consultorios que pudieran derivar en la generación de RPBI's.
URB-19	Durante el transporte de materiales pétreos éstos deberán humedecerse y cubrirse con una lona antidispersante, la que debe sujetarse adecuadamente y encontrarse en buen estado con objeto de minimizar la dispersión de partículas de polvo. VINCULACIÓN: Durante la etapa de construcción, tanto en el traslado al sitio como durante el almacenamiento, los materiales se manejarán en fase húmeda y cubiertos por lonas para evitar su dispersión.
URB-20	Las plantas de premezclado, dosificadoras o similares deberán contar con un programa de cumplimiento ambiental autorizado por la SEMA para la regulación de emisiones a la atmósfera, ruido y generación de residuos peligrosos, que dé cumplimiento a la normatividad vigente. Este programa se deberá presentar junto con la manifestación de impacto ambiental de la planta. VINCULACIÓN: Por las dimensiones del proyecto no se requiere del uso de una planta de premezclado, se usarán únicamente revolvedoras manuales y eléctricas, las cuales son máquinas muy sencillas con un mecanismo básico alimentado por energía eléctrica y/o combustible, en este caso estarán alimentadas por energía por lo que no generan residuos peligrosos ni emisiones que deban controlarse.
URB-21	Los crematorios deberán realizar un monitoreo y control de sus emisiones a la atmósfera. VINCULACIÓN: En los locales no se permitirá el giro de crematorio en ninguna etapa, el PDU no prevé este uso en esta zonificación.
URB-22	Los cementerios deberán impermeabilizar paredes y piso de las fosas, con el fin de evitar contaminación al suelo, subsuelo y manto freático. VINCULACIÓN: No aplica, en el sitio del proyecto no se prevé este giro en ninguna etapa.
URB-23	Los nuevos desarrollos no interferirán con el derecho de las personas de acceso al mar, se permiten los andadores de acceso a la playa de conformidad con lo establecido en la normatividad vigente, los cuales siempre tendrán un trazo que atraviese la franja de vegetación costera en forma diagonal con la finalidad de evitar la erosión de la duna o playa. Los andadores o accesos a la playa tendrán una anchura máxima de tres metros y se podrá establecer uno por cada 100 metros de frente de playa de cada predio. VINCULACIÓN: El predio de interés, lote 27 no se localiza sobre el boulevard costero o colindante a la ZOFEMAT del Mar Caribe; sin embargo es importante citar que al ser Mahahual un lugar administrado a través de un PDU se cuenta con accesos públicos al mar ya plenamente establecidos.
URB-24	Los andadores de acceso a la playa se establecerán sobre el terreno natural, sin rellenos, ni pavimentos, sólo se permitirá la delimitación del mismo con rocas u otros ornamentos no contaminantes. Se permite el establecimiento de andadores elevados que respeten la topografía de la duna. VINCULACIÓN: En el lote 27, siendo que no colinda con ZOFEMAT no se requiere de andadores de acceso a la playa.

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
“Edificio In Wayak”, lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

CRITERIO URBANO	CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA DE APLICACIÓN EN ZONAS URBANAS PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.
Recurso prioritario: Biodiversidad, flora y fauna	
URB-25	<p>Los proyectos de tipo urbano, suburbano y/o turístico deberán incorporar a sus áreas verdes vegetación nativa propia del ecosistema en el cual se realice el proyecto. Únicamente se permite el empleo de flora exótica que no esté incluida en el listado de flora exótica invasiva de la CONABIO. Para proyectos mayores a 1 ha, la selección de especies a incluir en las áreas verdes, así como el diseño de las áreas jardinadas deberá sustentarse en un Programa de Arborización y Ajardinado que deberá acompañarse al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Se deberá emplear una proporción de 4 a 1 entre plantas de especies nativas y especies ornamentales, excluyendo los pastos.</p> <p>VINCULACIÓN: En las áreas jardinadas del Proyecto se privilegiará el uso de vegetación nativa y de preferencia endémica de la zona, para lo cual se consultarán los listados del POEL y CONABIO para asegurar que no se está considerando la inclusión de algún espécimen exótico.</p>
URB-26	<p>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 (1) km entre dichos parques.</p> <p>VINCULACIÓN: No aplica, este tipo de infraestructura le corresponde al Ayuntamiento establecerlos, o bien, a los promoventes de fraccionamientos, en cumplimiento con lo establecido en la Ley de Fraccionamientos del Estado de Quintana Roo.</p>
URB-27	<p>Las reservas territoriales destinadas a aprovechamiento urbano establecidas en el Programa de Desarrollo Urbano deberán mantener su cobertura vegetal original mientras no se incorporen al desarrollo y se autorice su aprovechamiento cuando se haya ocupado el 85% del territorio de la etapa de desarrollo urbano previa.</p> <p>VINCULACIÓN: Es competencia del Municipio regular los usos y aprovechamientos en las reservas urbanas, en todo caso el lote no se localiza en zona de reserva urbana.</p>
URB-28	<p>En las áreas de aprovechamiento proyectadas se deberá mantener en pie la vegetación arbórea y palmas de la vegetación original que por diseño del proyecto coincidan con las áreas destinadas a camellones, parques, áreas verdes, áreas de donación y/o áreas de equipamiento, de tal forma que estos individuos se integren al proyecto.</p> <p>VINCULACIÓN: En el lote 27 no hay vegetación arbórea salvo por un tamarindo que tendrá que ser retirado forzosamente pues se alza en zona de construcción; no hay palmas ni otras especies en estrato arbóreo.</p>
URB-29	<p>En predios urbanos donde el desmonte se realice de manera parcial, será obligatorio mantener y acondicionar la superficie remanente con vegetación. En el caso que la superficie remanente se encuentre afectada o que carezca de vegetación, el promovente deberá presentar un programa de reforestación a la autoridad correspondiente como parte de las condicionantes en materia de impacto ambiental.</p>

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
"Edificio In Wayak", lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

CRITERIO URBANO	CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA DE APLICACIÓN EN ZONAS URBANAS PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.
	VINCULACIÓN: En el caso del lote 27 el desmonte no será parcial, será total, básicamente un despalme ya que no hay cobertura vegetal como para definir desmonte; por ello no habrá superficie remanente con cobertura vegetal; no obstante en las áreas jardinadas se establecerán especies endémicas pero estas provendrán de viveros y no de actividades de rescate.
URB-30	Las superficie destinadas como áreas verdes deberán mantenerse con cubierta vegetal original dentro de los predios; pero si éstas estuviesen afectadas o con vegetación escasa o dominada por estratos herbáceo o arbustivo, se deberá realizar un programa de reforestación con especies nativas que considere por lo menos 1,500 árboles y palmas por hectárea. VINCULACIÓN: En el lote 27 por su ubicación le corresponde un porcentaje del 20% destinado a áreas verdes, este 20% equivale a 40.232 m ² , en el proyecto se prevén áreas jardinadas por 43.09m ² , .lo que implica que se debe contar con al menos 6.46 individuos de árboles y palmas; por lo cual se elegirán especies arbustivas que no requieran gran distancia para ser sembradas unas junto a otras, para alcanzar una densidad mayor a los 6.46 individuos.
URB-31	En las playas, dunas y post dunas no se permite el uso de cuadrúpedos (incluyendo todas las razas de perros) para la realización de paseos, actividades turísticas, recreativas o de exhibición. VINCULACIÓN: En el predio de interés no se cuenta con playa, duna y/o post duna.
URB-32	En las playas, dunas y post dunas, sólo se permite el uso de vehículos motorizados para situaciones de limpieza, vigilancia y control, así como el uso que hagan las organizaciones civiles y/o gubernamentales encargadas de los programas de protección a la tortuga marina. VINCULACIÓN: En el predio de interés no se cuenta con playa, duna y/o post duna.
URB-33	Se deberá mantener libre de obras e instalaciones de cualquier tipo (permanentes o temporales) una franja de por lo menos 10 m dentro del predio, aledaña a los terrenos ganados al mar y/o la Zona Federal Marítimo Terrestre, en la que se preservará la vegetación costera original, salvo lo previsto en otros criterios específicos en este instrumento. La amplitud y continuidad de la franja se podrá modificar cuando se demuestre en el estudio de impacto ambiental correspondiente que dicha modificación no generará impactos ambientales significativos al ecosistema costero. VINCULACIÓN: En el predio de interés no hay colindancia con la ZOFEMAT ni terrenos ganados al mar, ya que se localiza a una cuadra del boulevard costero.
URB-34	En el caso de que el ecosistema de duna costera se encuentre afectado o carezca de vegetación, ésta se deberá restaurar o reforestar con la finalidad de promover la protección de las playas, de la zona de anidación de las tortugas marinas y para el mantenimiento de la vegetación costera. Para el cumplimiento de este criterio deberá presentar de manera conjunta con el estudio ambiental correspondiente, el programa de restauración de vegetación costera. La restauración se realizará en el primer año a partir de la fecha de inicio de obras del proyecto autorizado. Las actividades de restauración deberán obtener de manera previa a su inicio, la

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
“Edificio In Wayak”, lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

CRITERIO URBANO	CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA DE APLICACIÓN EN ZONAS URBANAS PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.
	<p>autorización correspondiente.</p> <p>VINCULACIÓN: En el predio de interés no hay ecosistema de duna costera, el ecosistema se ha clasificado como acahual.</p>
URB-35	<p>Todos los desarrollos deberán mantener sin intervención el 100% del manglar de acuerdo al artículo 60 Ter de la Ley General de Vida Silvestre y la NOM-022-SEMARNAT-2003 y el 100% de la primera duna costera y duna embrionaria.</p> <p>VINCULACIÓN: En el predio de interés no se cuenta con ecosistema de manglar ni se colinda directamente con el mismo.</p>
URB-36	<p>En predios en donde exista, total o parcialmente, comunidades de manglar, los promoventes deberán coordinarse con las autoridades competentes en la materia para coadyuvar en el <i>Programa Integral de Conservación, Restauración o Rehabilitación del Manglar de Costa Maya</i>. El programa habrá de contener como mínimo:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) un estudio de línea base del humedal; b) la delimitación georreferenciada del manglar; c) en su caso, las estrategias de conservación a aplicar; d) en su caso, la identificación de la magnitud y las causas de deterioro; e) en su caso, la descripción y justificación detallada de las medidas de rehabilitación propuestas y el cronograma detallado correspondiente; f) y la definición de un subprograma de monitoreo ambiental que permita identificar la efectividad del programa y la mejora del ecosistema propuesto para su rehabilitación. <p>Este programa deberá formar parte del estudio de impacto ambiental correspondiente y sus resultados deben ser ingresados anualmente en la Bitácora Ambiental.</p> <p>VINCULACIÓN: En el predio de interés no se cuenta con ecosistema de manglar ni se colinda directamente con el mismo.</p>

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
"Edificio In Wayak", lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

- Vinculación del proyecto "Edificio In Wayak" con el PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre de 2012.

De conformidad con este instrumento, a la zona en que se ubica el Proyecto "Edificio In Wayak" le corresponde la aplicación de los Criterios Ambientales específicos descritos para la UGA 156, además de los Criterios de aplicación General.

Unidad de Gestión Ambiental #:156		Mapa
Tipo de UGA	Regional	
Nombre:	Costa maya	
Municipio:	Othón P. Blanco	
Estado:	Quintana Roo	
Población:	950 Habitantes	
Superficie:	79,849.904 Ha.	
Subregión:	Aplicar criterios de Zona Costera Inmediata Mar Caribe	
Islas:		
Puerto Turístico	Presente	
Puerto Comercial		
Puerto Pesquero	Presente	
Nota:		

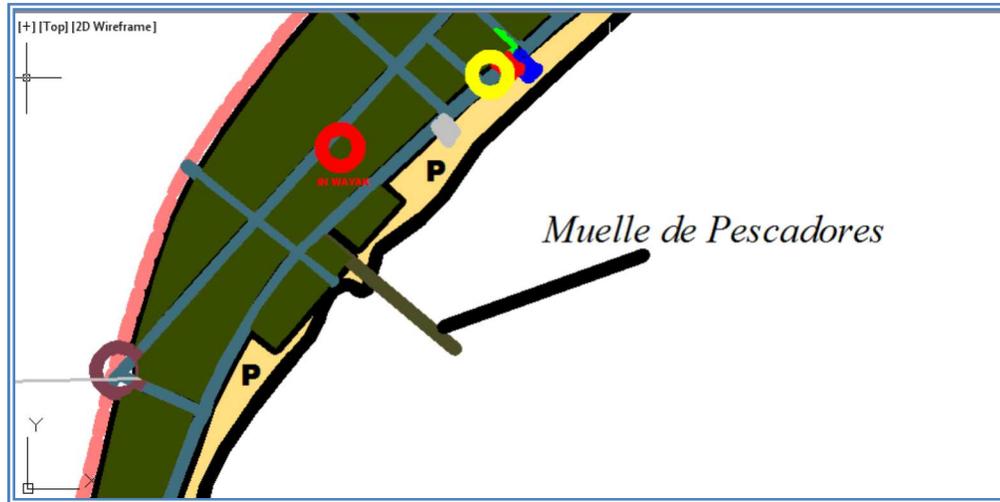
En relación al Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre de 2012. La cartografía disponible de dicho instrumento jurídico indica que el predio del proyecto incide en la Unidad de Gestión Ambiental 156 Costa Maya. A su vez, los Acuerdos del Ordenamiento indican en su Artículo Tercero.- *"Conforme a los términos del "Convenio Marco de Coordinación para la instrumentación de un proceso de planeación conjunto para la formulación, expedición, ejecución, evaluación y modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe", los Gobiernos de los Estados de Campeche, Quintana Roo, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán expedirán,*

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
"Edificio In Wayak", lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

mediante sus órganos de difusión oficial, la parte Regional del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe." Por lo anterior la aplicación de los criterios y estrategias serán de observancia hasta en tanto sean publicados por los Órganos de Difusión de cada Estado, en este caso en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo; por lo anterior se advierte que no es necesario hacer observancia en este momento del citado Ordenamiento.

- **Los Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales.**

El lote 27 donde se pretende desarrollar el Proyecto Edificio "In Wayak" se localiza dentro del ámbito de aplicación del Plan de Desarrollo Urbano, que lo sitúa en la zonificación Mixto Costero 2 (MC2).



El predio de interés se localiza en una zonificación MC-2 (Mixto costero 2) permitiendo todo tipo de producto habitacional, entre ellos: Habitacional unifamiliar, habitacional multifamiliar, habitacional conjunto; alojamiento hotel, condohotel, condominio de tiempo compartido, posadas, villas, albergues, palapas, cabañas y bungalows; además de múltiples usos de zonificación secundaria como son locales comerciales, plazas comerciales, tiendas de artesanía, comercio, agencias, entre otros.

De conformidad con las políticas de uso y destino, al predio de interés, cuya superficie es de 201.16m² (0.020116 Has) le corresponde los siguientes parámetros como máximos:

- Densidad máxima: 3.66 habitantes
- COS: 0.6
- CUS: 2.0
- Número máximo de niveles: 3 (9 metros de altura s.n.s.n.)
- Número de cuartos/predio: 1.72
- Número de viviendas/predio: 0.86

Al no desarrollarse viviendas o productos habitacionales en el sitio ni considerar habitantes para el proyecto se cumple con los criterios de COS, CUS y número máximo de niveles, haciendo permisible el desarrollo del proyecto en el sentido en el que se plantea.

- **Leves.**

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

De conformidad con el Título I, Capítulo IV, Sección V, Artículo 28° de ésta Ley, es competencia de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales la evaluación, en materia de Impacto Ambiental, de las obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas y, dado que el Proyecto que se prevé realizar en la zona encuadra con el inciso IX de éste artículo es competencia de la Federación su evaluación y aprobación; por ello la elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular.

Así mismo, ésta Ley establece diversos instrumentos y reglamentación para el manejo y control de emisiones de residuos y/o contaminación, mismos que a continuación se desglosan por rubro, considerando únicamente los que mayor relevancia tienen para el proyecto descrito:

Contaminación del Suelo.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (Título Cuarto, Capítulo IV) en materia de Protección al Ambiente establece que para la prevención y control de la contaminación del suelo, deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos. Asimismo, es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reuso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficiente.

La utilización de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas, debe ser compatible con el equilibrio de los ecosistemas y considerar sus efectos sobre la salud humana a fin de prevenir los daños que pudieran ocasionar, y en los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos peligrosos, deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones, de tal manera que puedan ser utilizados en cualquier tipo de actividad prevista por el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable.

Contaminación del agua.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (Título Cuarto, Capítulo III) en materia de Protección al Ambiente establece que para la prevención y control de la contaminación del agua se consideren los siguientes criterios:

- Artículo 121. No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la

***Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
“Edificio In Wayak”, lote 27, Calle Sardina, Mahahual.***

autoridad local en los casos de descargas en mar de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.

- Artículo 123. Todas las descargas en las redes colectoras, ríos, acuíferos, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en terrenos, deberán satisfacer las normas oficiales mexicanas que para tal efecto se expidan, y en su caso, las condiciones particulares de descarga que determine la Secretaría o las autoridades locales.

Corresponderá a quien genere dichas descargas, realizar el tratamiento previo requerido.

Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo. (LEEPA)

La LEEPA tiene normados en los artículos que la componen los siguientes rubros que deberán ser cumplimentados satisfactoriamente durante todas las etapas del Proyecto.

Emisiones a la atmósfera.

La Ley de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo (Título Quinto, Capítulo 1) en materia de Protección al Ambiente, establece que para la prevención y control de la contaminación de la atmósfera se consideren los siguientes criterios:

- Artículo 103. Se prohíbe emitir a la atmósfera, contaminantes tales como humo, polvos, gases, vapores y olores que rebasen los límites máximos permisibles contenidos a las normas técnicas ecológicas que se expidan y demás disposiciones locales aplicables.
- Artículo 104. Las fuentes fijas generadoras de emisiones a la atmósfera deberán obtener ante la autoridad competente la licencia de funcionamiento de contaminantes
- Artículo 106. El Estado y los Municipios, dentro de su respectiva competencia llevarán a cabo acciones para prevenir la contaminación

Agua y ecosistemas acuáticos

La Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo (Título Quinto, Capítulo IV) en materia de Protección al Ambiente establece que:

- Artículo 119. Para la prevención y control de la contaminación del agua se consideren los siguientes criterios:
 - a) La prevención y control de la contaminación del agua es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas de la entidad;
 - b) Corresponde a toda sociedad prevenir la contaminación de los mares, ríos, cuencas, vasos y demás depósitos y corrientes de aguas del subsuelo;
 - c) El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de contaminarla, conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, ya sea

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
“Edificio In Wayak”, lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

para su reuso o para su utilización en actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas.

Otras Leyes Federales y Estatales aplicables al Proyecto:

LEYES Y REGLAMENTO DE OBSERVANCIA EN EL ORDENAMIENTO			
Ámbito	Clave	Título de la Norma	Publicada en DOF/ PO
FEDERAL	Ley General de Asentamientos Humanos	a) Establecer la concurrencia de la Federación, de las entidades federativas y de los municipios, para la ordenación y regulación de los asentamientos humanos en el territorio nacional. B) Fijar las normas básicas para planear y regular el ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población. C) Definir los principios para determinar las provisiones, reservas, usos y destinos de áreas y predios que regulen la propiedad en los centros de población, y d) Determinar las bases para la participación social en materia de asentamientos humanos.	21-Jul-93
FEDERAL	Ley Federal De Turismo	I. Programar la actividad turística; II. Elevar el nivel de vida económico, social y cultural de los habitantes en las entidades federativas y municipios con afluencia turística; III. Establecer la coordinación con las entidades federativas y los municipios, para la aplicación y cumplimiento de los objetivos de esta Ley; IV. Determinar los mecanismos necesarios para la creación, conservación, mejoramiento, protección, promoción y aprovechamiento de los recursos y atractivos turísticos nacionales, preservando el equilibrio ecológico y social de los lugares de que se trate; V. Orientar y auxiliar a los turistas nacionales y extranjeros; VI. Optimizar la calidad de los servicios turísticos; VII. Fomentar la inversión en esta materia, de capitales nacionales y extranjeros; VIII. Propiciar los mecanismos para la participación del sector privado y social en el cumplimiento de los objetivos de esta Ley; y IX. Promover el turismo social, así como fortalecer el patrimonio histórico y cultural de cada región del país. X. Garantizar a las personas con discapacidad la igualdad de oportunidades dentro de los programas de desarrollo del sector turismo.	31-Dic-92

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
“Edificio In Wayak”, lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

FEDERAL	Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente	Se refiere a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.	28-Ene-88
ESTATAL	Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo	I. La conservación y restauración de los ecosistemas a su forma natural. II. El cuidado y protección de los mares, costas, lagunas, manglares, cenotes, ríos, selvas y faunas silvestre y marina. III. El ordenamiento ecológico local. IV. La protección de las áreas naturales de la entidad y el aprovechamiento racional de sus elementos naturales, de manera que la obtención de los beneficios económicos, sean congruentes con el equilibrio de los ecosistemas. V. La prevención y control de la contaminación del aire, del agua y del ambiente urbano. VI. Los principios de la Política Ecológica Estatal y la regulación de la forma y términos de su aplicación. VII. La concurrencia del Estado y de los Municipios en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en zonas y bienes de jurisdicción estatal. VIII. La coordinación entre las diversas dependencias y entidades de los Gobiernos Municipales y esta tal, así como la participación de la Sociedad Civil en las materias que regula este ordenamiento.	29-Jun-01
ESTATAL	Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Quintana Roo	I. Establecer las normas conforme a las cuales el estado y los municipios participarán en el ordenamiento y regulación de los asentamientos humanos; II. Definir las normas conforme a las cuales el estado y los municipios concurrirán, en el ámbito de sus respectivas competencias, en el ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y en el desarrollo urbano sustentable de los centros de población. III. Determinar los principios generales para la participación social en la planeación y gestión urbanas, y IV. Regular los instrumentos para promover y apoyar que las familias tengan acceso a una vivienda digna y decorosa.	15-Jun-98
ESTATAL	Ley de Protección Civil del Estado de Quintana Roo	Se crea el Sistema Estatal de Protección Civil, como órgano de consulta y participación social para el efecto de coordinar, planear y ejecutar las tareas y acciones de los sectores público, privado y social, en materia de prevención, auxilio y recuperación de la población del Estado de Quintana Roo contra peligros y riesgos que se presenten en la eventualidad de un desastre.	30-Nov-92

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
"Edificio In Wayak", lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

- **Normas Oficiales Mexicanas.**

En el Decreto del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Othón P. Blanco, publicado el 7 de octubre de 2015, se presenta un listado exhaustivo de Normatividad que deberá ser contemplada durante todas las etapas de los proyectos previstos a realizarse en esta área; sin embargo, el listado es tan extenso que únicamente presentaremos un resumen que contenga las NOM's y NMX's que puntualmente aplican a las características particulares del proyecto:

NOM'S VIGENTES EN MATERIA DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL			
CLAVE	MATERIA	Título de la norma	PUBLICADA EN EL DOF
NOM-003-SEMARNAT-1997	CALIDAD DEL AGUA RESIDUAL	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.	21-Sep-98
NOM-021-SEMARNAT-2000		Que establece las especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, estudio, muestreo y análisis.	31-Dic-02
NOM-022-SEMARNAT-2003	REC_NAT_FORESTAL	Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.	10-Abr-03
NOM-034-SEMARNAT-1993	ATMÓSFERA_MEDICIÓN DE CONCENTRACIONES	Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de monóxido de carbono en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición.	18-Oct-93
NOM-035-SEMARNAT-1993	ATMÓSFERA_MEDICIÓN DE CONCENTRACIONES	Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de partículas suspendidas totales en el aire ambiente y el procedimiento para la calibración de los equipos de medición.	18-Oct-93
NOM-037-SEMARNAT-1993	ATMÓSFERA_MEDICIÓN DE CONCENTRACIONES	Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de bióxido de nitrógeno en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición.	18-Oct-93

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
"Edificio In Wayak", lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

NOM'S VIGENTES EN MATERIA DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL			
CLAVE	MATERIA	Título de la norma	PUBLICADA EN EL DOF
NOM-041-SEMARNAT-1999	ATMÓSFERA_EMISIONES DE FUENTES_MÓVILES	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	06-Marzo-07
NOM-042-SEMARNAT-2003	ATMÓSFERA_EMISIONES DE FUENTES_MÓVILES	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diesel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos	07-sept-05
NOM-047-SEMARNAT-1999	ATMÓSFERA_EMISIONES DE FUENTES_MÓVILES	Que establece las características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los límites de emisión de contaminantes, provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.	10-May-00
NOM-050-SEMARNAT-1993	ATMÓSFERA_EMISIONES DE FUENTES_MÓVILES	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.	22-Oct-93
NOM-052-SEMARNAT-1993	RESIDUOS PELIGROSOS	Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	23-Jun-06

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
"Edificio In Wayak", lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

NOM'S VIGENTES EN MATERIA DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL			
CLAVE	MATERIA	Título de la norma	PUBLICADA EN EL DOF
NOM-053-SEMARNAT-1993	RESIDUOS PELIGROSOS	Que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	22-Oct-93
NOM-054- SEMARNAT-1993	RESIDUOS PELIGROSOS	Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.	22-Oct-93
NOM-059-SEMARNAT-2001	REC_NAT_PROTECCIÓN DE ESPECIES	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.	30-Dic-10
NOM-080-SEMARNAT-1994	CONTAMINACIÓN POR RUIDO	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.	13-Ene-95
NOM-015-SEMARNAP/SAGAR/1997	REC_NAT_USO DEL FUEGO	Que regula el uso del fuego en terrenos forestales y agropecuarios, y que establece las especificaciones, criterios y procedimientos para ordenar la participación social y de gobierno en la detección y el combate de los incendios forestales.	16-En-09
NOM-002-CNA-1995	AGUA	Toma domiciliaria para abastecimiento de agua potable – especificaciones y métodos de prueba.	14-Oct-96
NOM-006-CNA-1997	AGUA	Fosas sépticas – especificaciones y métodos de prueba	29-Ene-99
NOM-007-CNA-1997	AGUA	Requisitos de seguridad para la construcción y operación de tanques de agua	01-Feb-99
NOM-011-CNA-2000	AGUA	Conservación del recurso agua – que establece las especificaciones y el método	17-Abr-02

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
"Edificio In Wayak", lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

NOM'S VIGENTES EN MATERIA DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL			
CLAVE	MATERIA	Título de la norma	PUBLICADA EN EL DOF
		para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales	

Aún cuando dentro de la propiedad de interés no hay ecosistema de manglar y/o humedal, es importante señalar que, posterior a la calle Sardina, frente al límite del predio, a aproximadamente 14 metros lineales al Noroeste del predio se encuentra el polígono denominado Parque del manglar mediante el cual el Ayuntamiento en su PDU establece la protección a ese ecosistema, aún cuando en esta porción se encuentra claramente segmentada y separada de la propiedad por una vialidad asfaltada que hace las veces de barrera física; siendo que las especies que conforman este tipo de vegetación se encuentran protegidas se contemplará la vinculación con los instrumentos jurídicos correspondientes; lo anterior, debido a los efectos de los impactos ambientales en la zona aledaña al Oeste del predio, así como de los efectos negativos de alteraciones cercanas, o a distancia por las actividades durante la ejecución, y operación a realizarse del proyecto, tomando en cuenta el numeral 0.28 de esta Norma Oficial Mexicana, que a la letra se manifiesta lo siguiente:

"0.28 Que, mientras el manglar forma parte de una unidad hidrológica, también forma parte de una unidad ecológica, en el cual el mantenimiento de la biodiversidad depende, en parte, de la conservación, y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas terrestres, y acuáticos que se encuentran contiguos al manglar".

En la Tabla siguiente se describe la vinculación del proyecto con la NOM-022-SEMARNAT-2003, en sus numerales 4.1 al 4.43

VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA NOM-022-SEMARNAT-2003 Y EL ACUERDO QUE ADICIONA LA ESPECIFICACIÓN 4.43 DE LA MISMA NOM, QUE ESTABLECE LAS ESPECIFICACIONES PARA LA PRESERVACIÓN, CONSERVACIÓN, APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE Y RESTAURACIÓN DE LOS HUMEDALES COSTEROS EN ZONAS DE MANGLAR Y MEDIANTE EL CUAL SE EXPIDEN LAS REGLA DE OPERACIÓN DEL PROGRAMA DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS FORESTALES RESPECTIVAMENTE.

Numeral	Descripción del Numeral	Observaciones y Vinculación NOM-022-SEMARNAT-2003
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	El proyecto a ser desarrollado en el lote 27 "Edificio In Wayak", no contempla la construcción de ningún tipo creación de canales, obras de canalización en humedales, en alguna otra zona.

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
"Edificio In Wayak", lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

Numeral	Descripción del Numeral	Observaciones y Vinculación NOM-022-SEMARNAT-2003
	restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.	
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.	
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, azolvamiento y modificación del balance hidrológico.	
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.	En el lote de estudio no hay área marina ni colindancia con ella por lo que en ninguna etapa se realizará infraestructura marina.
4.5	Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.	El lote 27 no colinda directamente con manglar, colinda con la calle Sardina, la cual es una vialidad asfaltada.
4.6	Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación, y asolvamiento.	El polígono del parque del manglar se encuentra, en las porciones que colinda con la zona urbana, asolvado y empleado como tiradero, generando un foco de infección por sus características temporalmente inundables; no obstante como resultado de la ejecución del proyecto no se generarán afectaciones en esta zona pues no habrá interacción con el área bajo protección.
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.	No se pretende realizar ningún tipo de aprovechamiento hídrico ni de cuerpos de agua proveniente de la cuenca.
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	El proyecto estará conectado a una toma domiciliaria para dotación de agua potable y, a la red sanitaria para el tratamiento de las aguas residuales, ambas redes operadas por CAPA.

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
"Edificio In Wayak", lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

Numeral	Descripción del Numeral	Observaciones y Vinculación NOM-022-SEMARNAT-2003
	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.	
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.	En ninguna etapa se verterán aguas residuales directamente a la unidad hidrológica, las aguas residuales se canalizarán a la red sanitaria de CAPA.
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 se tiene contemplado dentro del proyecto, realizar actividades de extracción de agua subterránea.
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.	En las áreas jardinadas del proyecto los ejemplares a utilizar serán los propios de la zona, dando prioridad a especies endémicas. No habrá introducción de plantas exóticas.
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.	Dentro del predio de interés, no se realizará ninguna actividad de extracción de agua de la cuenca continental. Se prevé dentro del proyecto, la captación de agua pluvial canalizada hacia la cisterna del proyecto y la dotación de la red pública de agua potable.
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	No se pretende realizar dentro del predio nuevas vías de comunicación.

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
“Edificio In Wayak”, lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

Numeral	Descripción del Numeral	Observaciones y Vinculación NOM-022-SEMARNAT-2003
	genere residuos sólidos en el área.	
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.	No se pretende realizar dentro del predio nuevas vías de comunicación.
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.	No se pretende realizar dentro del predio, ni aledaño al mismo, nueva infraestructura de comunicación por parte del promovente del actual proyecto. Estas obras ya se ubican sobre el derecho de vía.
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, deberán dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.	Dentro de la zona de aprovechamiento del proyecto no se encuentran individuos de mangle, estos individuos aislados dan inicio fuera de la propiedad, al noroeste de predio, posterior a la calle Sardina. La obra del proyecto más cercana será el arranque del acceso, en su parte más cercana a aprox 14.00 ml del polígono del Parque del Manglar, situado posterior a la calle. En el área de parque del manglar no se permitirán ni fomentarán actividades productivas y/o de apoyo, máxime que no forma parte de la propiedad.
4.17	La obtención del material para construcción, 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.	SE ACATARÁ ESTE NUMERAL. Posterior a la autorización ambiental, como de las demás autorizaciones estatales y municipales, se iniciará el procedimiento de construcción con material que provendrá de la comunidad de Mahahual o cercanas, de establecimientos autorizados.
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	En la porción de aprovechamiento no hay humedal ni manglar, no obstante en ninguna etapa se realizará relleno, desmonte, quema y/o desecación de vegetación fuera de las zonas expresamente autorizadas para el aprovechamiento.

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
"Edificio In Wayak", lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

Numeral	Descripción del Numeral	Observaciones y Vinculación NOM-022-SEMARNAT-2003
	especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.	
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.	NO APLICA. Dentro del proyecto No se pretenden realizar actividades de dragado en ninguna parte del predio, ni utilizar la superficie del mismo como zona de tiro o disposición de cualquier material de residuos.
4.20	Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.	Todos los residuos sólidos que se generen durante la preparación del sitio, construcción y operación del proyecto "Edificio In Wayak" serán acopiados en depósitos temporales, reciclando el material disponible, y el resto, será dispuesto donde la autoridad municipal lo disponga.
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.	Dentro del proyecto no se pretende implementar la instalación de granjas acuícolas, y en el predio no existe vegetación de manglar.
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 impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.	Dentro del proyecto no se pretende implementar la instalación de granjas acuícolas, además de que en el predio no existe vegetación de manglar.
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	Dentro del proyecto no se pretenden realizar actividades de canalización en áreas de manglar, ya que no existe este tipo de vegetación dentro de la zona de aprovechamiento del predio.

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
"Edificio In Wayak", lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

Numeral	Descripción del Numeral	Observaciones y Vinculación NOM-022-SEMARNAT-2003
	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 comprende la construcción de un edificio comercial, y no contempla la instalación de unidades de producción acuícolas.
4.25	La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.	El proyecto comprende la construcción de un edificio comercial, y no contempla la instalación de unidades de producción acuícolas.
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.	No se pretende realizar canales, ni extraer agua de humedales ni en zonas de Manglar.
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 comprende la construcción de un edificio comercial, y no contempla la extracción de sal.
4.28	La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia 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 predio donde se pretende establecer el proyecto "Edificio In Wayak", no se encuentra ubicado dentro de ningún humedal, se localiza dentro de zona urbana.
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.	Dentro de la propuesta del proyecto "Edificio In Wayak", no se pretende realizar ninguna actividad 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.	Dentro de la propuesta del proyecto "Edificio In Wayak", no se pretende realizar ninguna actividad de turismo náutico.
4.31	El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través	Dentro de la propuesta del proyecto "Edificio In Wayak", no se pretende realizar ninguna actividad de turismo

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
“Edificio In Wayak”, lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

Numeral	Descripción del Numeral	Observaciones y Vinculación NOM-022-SEMARNAT-2003
	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.	náutico.
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 del 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.	Dentro de la propuesta del proyecto “Edificio In Wayak”, no se pretende realizar ningún tipo de fragmentación a ecosistemas de humedal. Dentro del predio no existe este tipo de ecosistema.
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.	No se pretende realizar canales ni extraer agua de humedales ni en zonas de Manglar.
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.	Dentro de la propiedad y colindancias no hay marismas ni humedales. El tipo de actividades descritas en este Numeral, no serán realizadas dentro del proyecto “Edificio In Wayak”.
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 predio está aislado del medio natural, rodeado por vialidades y edificios, siendo que se ha caracterizado como acahual en predio baldío urbano, no habiendo áreas de manglar y/o humedal dentro del mismo que pueda ser restaurado. No hay posibilidad de rescate y reubicación al no haber especímenes susceptibles de ello, por lo que en áreas jardinadas se dará prioridad a especies de duna costera, particularmente endémicas.
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.	
4.37	Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de	

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
"Edificio In Wayak", lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

Numeral	Descripción del Numeral	Observaciones y Vinculación NOM-022-SEMARNAT-2003
	la dinámica hidrológica y flujos 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 áreas que presenten potencial para ello.	
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.	En el predio donde se pretende establecer el proyecto "Edificio In Wayak", no se pretende realizar actividades de restauración de manglar dado que no hay presencia de individuos de estas especies dentro del polígono de propiedad privada.
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.	
4.40	Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.	
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.	En el predio no hay humedales ni naturales ni restaurados y no se prevé su creación, solamente se fomentará la conservación de los manglares cercanos mediante acciones de inducción a la conservación.
4.42	Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.	La Zonificación establecida por el POET y PDU es resultado de una caracterización exhaustiva del ecosistema, el cual incluye unidades hidrológicas, por lo tanto, al momento de establecer políticas y usos en las diferentes UGA's ya se han considerado las particularidades de cada ecosistema presente en la región.
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	El numeral 4.4. NO APLICA, ya que el predio no colinda con zona marina. El numeral 4.22. NO APLICA, ya que el proyecto propuesto es un proyecto comercial, NO ACUÍCOLA.

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
“Edificio In Wayak”, lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

Numeral	Descripción del Numeral	Observaciones y Vinculación NOM-022-SEMARNAT-2003
	medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente.	<p>El numeral 4.14. No APLICA, ya que la vía de comunicación construida es la calle Sardina, y no se pretende con motivo del proyecto modificar esta infraestructura.</p> <p>Con respecto al numeral 4.16., la zona de de aprovechamiento del proyecto “Edificio In Wayak” en si no contiene vegetación de manglar, no obstante es cercana a vegetación clasificada como parque del manglar, a una distancia de aproximadamente 14.00 ml al arranque del acceso al proyecto, quedando la calle como barrera física entre la zona de aprovechamiento y el parque del manglar. La obra se desarrollará en la parte anterior a la calle, que sirve como barrera física entre el lote y el parque del manglar.</p> <p>En el caso del presente proyecto se considera que puede ser exentado conforme al numeral 4.43., de la presente NOM-022-SEMARNAT-2003.</p>

VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE Y EL DECRETO QUE ADICIONA EL ARTÍCULO 60 TER Y EL SEGUNDO PÁRRAFO DEL ARTÍCULO 90 DE LA MISMA LEY.

Artículo 18. *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.

Aún cuando la Ley garantiza el derecho para la realización del aprovechamiento sustentable de la vida silvestre, en el Proyecto “Edificio In Wayak”, NO se llevará a cabo, en ninguna etapa el aprovechamiento, extracción y/o uso de ningún espécimen faunístico y/o florístico que no esté adecuadamente mitigado y/o compensado como causa directa de la ejecución del proyecto. En la MIA-P, en el listado de medidas contempladas para el control, reducción y mitigación de los impacto se establece que se comunicará esta prohibición a los trabajadores de la construcción en el sitio y se pondrá a disposición de la

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
“Edificio In Wayak”, lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

autoridad a toda persona que moleste, cace, perturbe y/o trate de dañar a los individuos animales que pudieran localizar en la zona del Proyecto y áreas de influencia.

En cuanto a la obligación de contribuir a la conservación del hábitat, el Promovente realizará acciones tendientes al cuidado y preservación de la fauna que pudiera estar presente como lo son: rescate y relocalización de los individuos de lento desplazamiento, jardinería con individuos de alto valor, erradicación de invasoras parásitas, colocar reductores de velocidad, limpieza periódica de residuos sólidos, entre otras que se describen en el aparatado correspondiente del presente estudio.

Artículo 60 TER.- *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 ecológico.*

Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.

A aproximadamente 14.00 metros frente a la obra del proyecto, posterior a la vialidad da inicio el parque del manglar, donde se localizan individuos aislados de mangle cuya densidad va aumentando conforme se aleja de la línea de costa, acercándose al borde de la zona de lagunas, por lo que en ninguna de las etapas del proyecto se deberá llevar a cabo actividades de ningún tipo en zonas con esta clasificación. Las únicas acciones en dichos sitios, en las que podría coadyuvarse con la Autoridad serían las de limpieza de la zona y sus alrededores para evitar la acumulación de residuos sólidos que pudieran obstruir los flujos y drenes naturales hacia la zona de manglar en zonas ubicadas al Noroeste del sitio de interés.

Adicionalmente se colaborará con las Autoridades en el cumplimiento de las acciones que consideren necesarias para la restauración del manglar en zonas prioritarias.

También se comunicará a las autoridades en caso de detectar la tala y/o cualquier tipo de actividad en dicha zona que pudiera actuar en detrimento de la vegetación.

Las acciones particulares que el Promovente realizará para la conservación del manglar y de la vida silvestre se listan en el apartado correspondiente de la presente MIA-P.

Artículo 70. *Cuando se presenten problemas de destrucción, contaminación, degradación, desertificación o desequilibrio del hábitat de la vida silvestre, la Secretaría formulará y ejecutará a la brevedad posible, programas de prevención, de atención de emergencias y de restauración para la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales de la vida silvestre, tomando en cuenta lo dispuesto en los artículos 78, 78 BIS y 78 BIS 1 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y de conformidad con lo establecido en el reglamento y las demás disposiciones aplicables.*

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
"Edificio In Wayak", lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

Si la Secretaría, dentro de sus obligaciones y atribuciones, en cumplimiento del presente Artículo llegase a formular y ejecutar un programa de prevención, atención de emergencia y restauración, recuperación y restablecimiento de los procesos naturales el Promovente se pone a su disposición para coadyuvar en las acciones que a la ciudadanía y particulares competan.

***Artículo 73.** Queda prohibido el uso de cercos u otros métodos, de conformidad con lo establecido en el reglamento, para retener o atraer ejemplares de la fauna silvestre nativa que de otro modo se desarrollarían en varios predios. La Secretaría aprobará el establecimiento de cercos no permeables y otros métodos como medida de manejo para ejemplares y poblaciones de especies nativas, cuando así se requiera para proyectos de recuperación y actividades de reproducción, repoblación, reintroducción, traslocación o preliberación.*

En el Proyecto no se contempla la colocación de cercos para retener o atraer ejemplares de fauna silvestre. En ningún momento se prevé la realización de actividades de aprovechamiento y/o extracción de especímenes de fauna silvestre.

***Artículo 99, párrafo segundo.-** Las obras y actividades de aprovechamiento no extractivo que se lleven a cabo en manglares, deberán sujetarse a las disposiciones previstas por el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.*

En ninguna etapa del Proyecto se realizarán obras o actividades en zonas con manglar, sean o no de carácter extractivo. La zona de asociación de manglar que se halla más allá de los 14.00 metros lineales distantes del inicio de la zona de aprovechamiento, al Noroeste de la calle sardina, fuera de la propiedad privada, no tendrá ningún tipo de uso o desarrollo de actividades por parte del Promovente del Proyecto " Edificio In Wayak ", salvo por la conservación.

- **Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.**

El presente proyecto no se haya contenido o colindante a ningún polígono decretado como Área Natural Protegida de carácter Federal, Estatal y/o Municipal, así como tampoco en polígonos de veda y/o zonas de atención prioritaria.

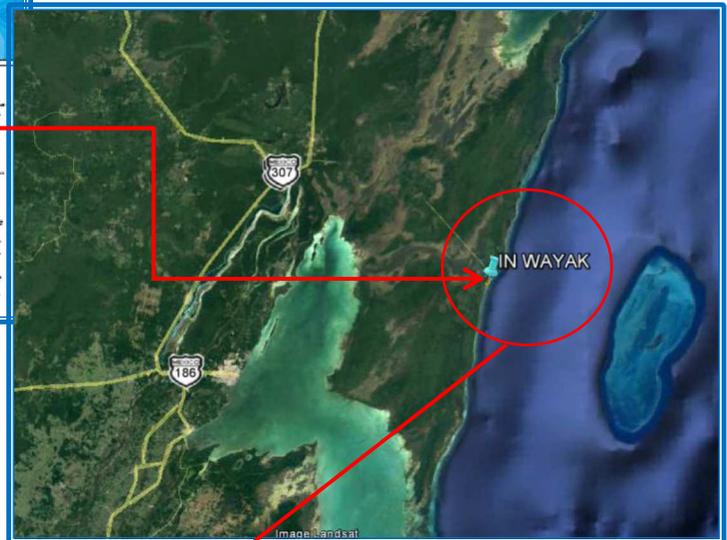
**CAPITULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y
SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL
DETECTADA EN EL ÁREA DE IFLUENCIA DEL PROYECTO.**

*Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
"Edificio In Wayak", lote 27, Calle Sardina, Mahahual.*

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO



Macrolocalización de la fracción I-CH, lote 27 del poblado de Mahahual.

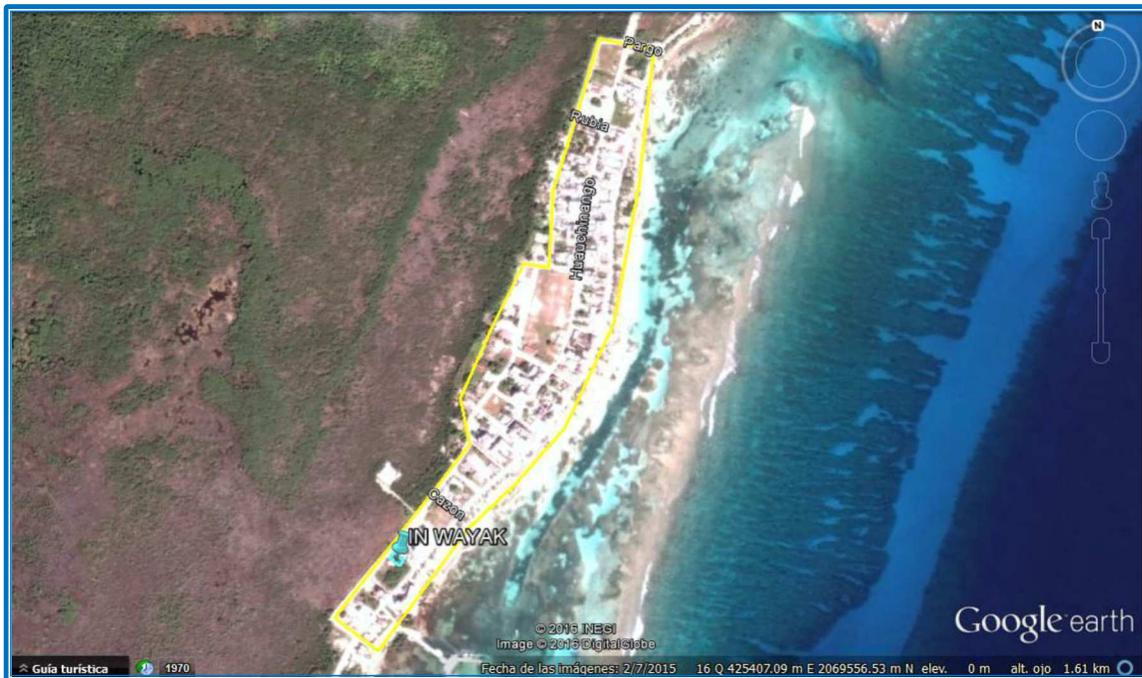


Microlocalización del sitio de interés.



IV.2. Delimitación del Sistema Ambiental.

Para la delimitación del Sistema Ambiental se tomó en consideración un polígono envolvente de aproximadamente 13.30 hectáreas de superficie dentro del cual se encuentra circunscrita la fracción I-CH del predio urbano baldío marcado como lote 27, donde se pretende desarrollar el proyecto denominado "Edificio In Wayak". Los límites de dicho Sistema Ambiental se trazaron concordantes con el trazo urbano de la población de Mahahual, y coincidentes a las barreras físicas; tanto naturales como antropogénicas, que existen en el entorno. Tanto al Norte como al Sur se delimita el Sistema Ambiental con vialidades establecidas por trazo urbano de la localidad de Mahahual (calle Pargo y calle Almeja), al este delimita con la Zona Federal marítimo Terrestre y subsecuentemente con el Mar Caribe, y al Oeste con la vialidad la calle Sardina (colindante al predio del proyecto).



Trazo del Sistema Ambiental dentro del cual se encuentra circunscrita la fracción I-CH del predio urbano baldío Lote 27.

IV.3 DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS FÍSICOS DONDE SE UBICA EL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO DENOMINADO "EDIFICIO IN WAYAK" (FRACCIÓN I-CH DEL PREDIO URBANO BALDIO MARCADO COMO LOTE 27).

El estado de Quintana Roo, se encuentra ubicado en la parte oriental de la Península de Yucatán, sus límites geo estadísticos se encuentran entre los paralelos 17°54' y 21°36' de latitud norte y 86°45', 89°10' de longitud oeste, limita al norte con el estado de Yucatán y Golfo de México, al sur con Belice y Bahía de Chetumal, al este con el Mar Caribe y al oeste con los estados de Campeche y Yucatán. El estado comprende dos Regiones Hidrológicas: la Yucatán Norte y la Yucatán Este. La primera, como su nombre lo infiere, se

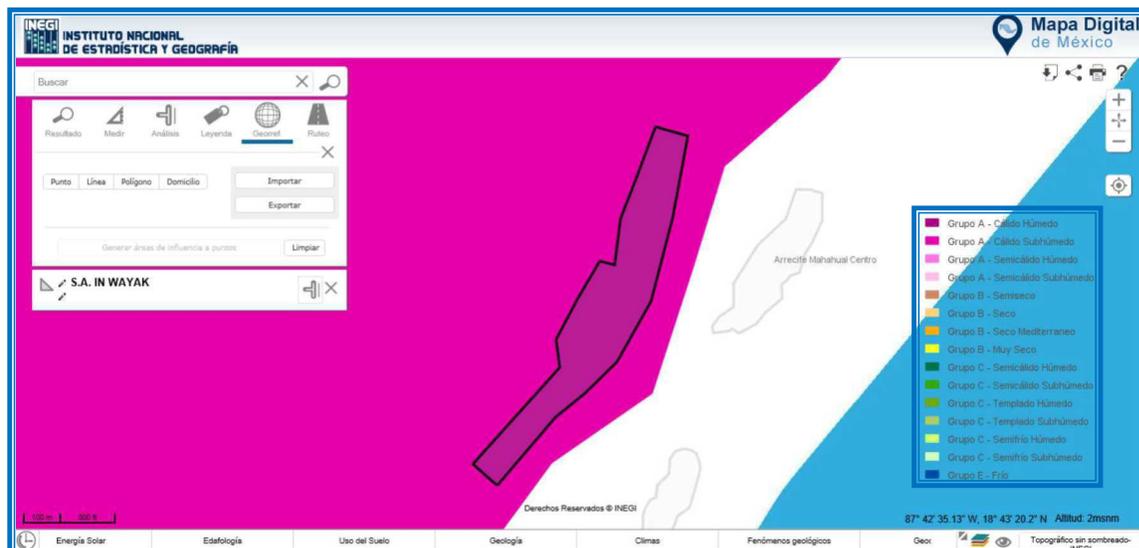
Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto “Edificio In Wayak”, lote 27, Calle Sardina, Mahahual.

ubica hacia la porción del extremo norte del territorio estatal, ahí se encuentra la Cuenca Quintana Roo con aproximadamente la tercera parte de la superficie estatal, y los cuerpo de agua L. Nichupté, L. Chakmochuck y L. Conil; también en esta Región se localiza la cuenca Yucatán en pequeñas porciones del Estado. La segunda Región denominada Yucatán Este, le corresponden también en Quintana Roo dos Cuencas que ocupan poco menos del 70% de la entidad; llamadas Bahía de Chetumal, y otras donde se aprecian las corrientes superficiales Hondo, Azul, Escondido y Ucum, además de los cuerpos de agua L. Bacalar, L. San Felipe, L. Mosquitero, L. Chile Verde, L. Nohbec y L. La Virtud; mientras que en la Cuenca Cuencas Cerradas se tienen únicamente cuerpos de agua y son L. Chunyaxché, L. Chichancanab, L. Campeche, L. Boca Paila, L. Paytoro, L. Ocom y L. Esmeralda. (INEGI, 2005)

IV.3.1 Clima

La Subregión Costa Maya se ubica en la Región Hidrológica RH33, el clima es ($Aw(x) \dot{i}$) Cálido Subhúmedo con lluvias predominantes en verano y parte del invierno, la precipitación oscila para la media anual con 1,489.70 mm; para la máxima anual de 3,783.39 mm y para la mínima anual de 752.50 mm; la temperatura media anual es de 26.52 °C., con una oscilación térmica de 5°C; las temperaturas más altas se registran de junio a agosto y los meses más fríos se presentan de diciembre a febrero.

La evaporación potencial media anual en el área varía de 1,200 a 1,400 mm, este fenómeno influye en la pérdida de agua superficial y se mantiene activo debido a que extensas zonas están permanentemente saturadas. Se evapotranspira el 89% del agua precipitada, debido a la elevada temperatura y a la exuberante vegetación.



Tipo de clima presente en el Sistema Ambiental trazado para el proyecto denominado “Edificio In Wayak”. Fuente: INEGI.

a) Tipo de clima

De acuerdo con la CONABIO, en el Estado de Quintana Roo, el clima es AW cálido subhúmedo que va de Aw0 a Aw2, estas variaciones dependen de la cantidad de precipitación anual.

La Costa Maya se halla en la zona 3, la cual es la Zona de Mayor Humedad: Se extiende desde Kantunilkin y Playa del Carmen hasta el límite oriental y sur-oriental de la Bahía de Chetumal, a lo largo de la línea de costa, y presenta precipitaciones totales anuales entre los 1,300 y 1,500 mm.

b) Precipitación y Vientos

La precipitación media anual varía de 1,300 mm a 1,500 mm, las lluvias se presentan durante todos los meses del año, en la temporada de secas la precipitación es de 16.1 mm y, en septiembre la precipitación llega a ser de 277 mm.

El sistema de vientos tiene dos componentes principales durante el año. El primero y más importante en la región se presenta en primavera y verano, cuando dominan los vientos del sureste, con una fuerte influencia de vientos del este. El segundo es a fines de otoño e invierno, donde los vientos provienen del norte. La velocidad media de los vientos es de 3 a 3.5 m/s de marzo a junio y de septiembre a diciembre descienden hasta 2 m/s.

c) Humedad relativa y absoluta

La humedad relativa media anual en la zona de estudio oscila alrededor del 94.4 %, misma que se mantiene casi constante a través de año, recibiendo además, aportes de aire marítimo tropical provenientes del mar Caribe. En lo que se refiere a la humedad máxima y mínima extremas mensuales, éstas comprenden aproximadamente el 97 % y el 60 % respectivamente.

d) Balance hídrico (evaporación y evapotranspiración)

La Estación Meteorológica de Xcalak no lleva a cabo el registro de los valores que permitan determinar el balance hídrico de la región, por ello este apartado se ha elaborado con base en la información proporcionada por la Estación de Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, de la UNAM, con sede en el poblado de Puerto Morelos.

Quintana Roo recibe un volumen medio anual de lluvia del orden de 60,000 Mm³, que en su mayor parte se precipita durante los meses de mayo a octubre, adicionalmente ingresa a la Entidad por su borde sur el escurrimiento superficial que el río Hondo colecta en territorio de Guatemala y Belice; considerando el área de la cuenca que corresponde a esos países, se estima que esta aportación es del orden de 500 Mm³/año.

Debido a la gran capacidad de infiltración y a la poca pendiente topográfica del terreno, alrededor de 80% de la precipitación pluvial se infiltra; el 20% restante se distribuye entre la interceptación de la densa cobertura vegetal, el escurrimiento superficial y la captación directa de los cuerpos de agua: áreas de inundación, lagunas y cenotes.

Se tiene que durante los meses de primavera y verano existen valores de evaporación mucho más altos, con un promedio de 178 mm, que los que se captan por medio de la precipitación pluvial, lo cual es ocasionado por las altas temperaturas que se presentan en la zona. Para el final del verano y principio del otoño, en donde las lluvias se hacen manifiestas en la región, se compensan de manera significativa los volúmenes de humedad perdidos por evaporación (un promedio de 120 mm), siendo ésta una contribución importante para la recarga del acuífero.

a) Frecuencia de eventos climáticos extremos.

a) Nortes.

Durante el invierno, en la zona de interés se presenta la época de Nortes. Su manifestación y presencia se debe a la formación de masas húmedas y frías en la región polar del continente y el norte del océano Atlántico, las cuales alcanzan una velocidad promedio de 5.5 m/seg y manifiestan un desplazamiento hacia el Sudeste, hasta que son disipados por la predominancia de condiciones cálidas en las cercanías del Ecuador. Durante este periodo, los días despejados pueden reducirse hasta un 50%, debido a que estos frentes fríos arrastran consigo grandes extensiones de nubes densas.

b) Tormentas tropicales y huracanes.

La zona donde se localiza el predio de interés, así como el resto del estado de Quintana Roo e incluso el área neotropical de la República Mexicana, se encuentran ubicados dentro de la denominada Zona Intertropical de Convergencia (ZIC), la cual es una franja larga y estrecha del océano situada en las proximidades del Ecuador. En esta zona, año con año y desde el 15 de mayo hasta noviembre, los rayos solares tienen una incidencia en forma perpendicular provocando elevaciones significativas de la temperatura y por consecuencia calentamiento de las aguas marinas. En esta época, también se manifiestan los vientos alisios que, aunados a las condiciones anteriores propician la formación de fenómenos ciclónicos. Estos meteoros, por los volúmenes de agua y velocidades de viento que logran acumular, son considerados intemperismos severos.



Matriz ciclogénica y de distribución de trayectoria de huracanes en México

Los ciclones, además de propiciar cambios significativos en el paisaje de los sitios por donde pasan, aceleran el equilibrio hídrico del manto freático debido a los grandes volúmenes de agua que acarrear consigo. Los meteoros que arriban a la zona donde se

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
“Edificio In Wayak”, lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

localiza el predio, tienen su formación en dos de las cuatro matrices reportadas como causantes de alteraciones por estos fenómenos en la República Mexicana. La primera se sitúa en el mar Caribe, frente a las costas de Venezuela y Trinidad. Los fenómenos ahí formados tienen un desplazamiento hacia el Noroeste, sobre el mar Caribe, atravesando América Central y las Antillas Menores, para luego dirigirse al norte hasta las costas de la Florida, EE.UU., durante su recorrido por las Antillas Menores afectan la línea costera de Quintana Roo.

Esta afectación puede ser de manera directa o indirecta según sus dimensiones en diámetro y la dirección en longitud y latitud que tengan, tal es el caso del Huracán Iván que a principios del mes de septiembre de 2004, pasó por el canal de Yucatán dañando severamente la zona costera del estado de Quintana Roo. La segunda matriz se localiza frente de las Antillas Menores en el Caribe Oriental hasta el océano Atlántico tropical, específicamente por el área de Cabo Verde frente a las costas del continente Africano. Los ciclones formados en esta zona tienen un rumbo general hacia el oeste, cruzando entre las Islas de las Antillas de sotavento y barlovento, para encausarse hacia la Península de Yucatán, y luego continuar al Golfo de México, afectando los estados de Veracruz y Tamaulipas, en México y Texas, EE.UU. Estos fenómenos, al igual que los formados en la primera matriz, cuando se encausan hacia la península de Yucatán; afectan a su paso al estado de Quintana Roo.

El último evento hidrometeorológico de importancia que afectó la Costa Maya en Quintana Roo fue el huracán Ernesto, que tocó tierra entre el 07 de agosto de 2012, penetrando con categoría 1 a 65 km al Este Noreste de Chetumal y sobre la línea de costa en las inmediaciones de Mahahual y causando daños de moderados a graves sobre la franja costera comprendida entre Mahahual e Xcalak, dejando cuantiosas pérdidas materiales y daños a la morfología costera por la erosión que generó así como un alto impacto a los ecosistemas vegetales dado que trajo consigo grandes cantidades de agua y arena lo que arrancó literalmente la vegetación, ó bien la enterró. Los pocos especímenes que quedaron en pie han tardado mucho en recuperarse puesto que están “quemados” por la sal.

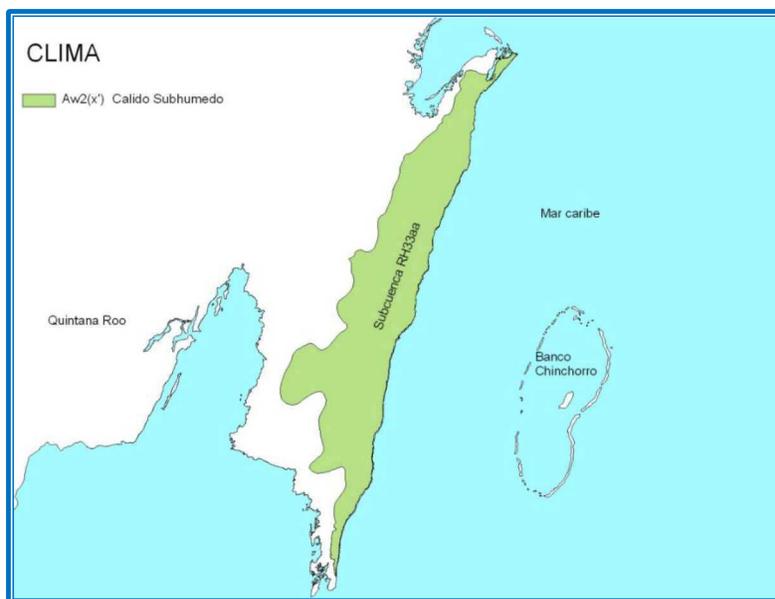
**Relación de huracanes que han afectado directa e indirectamente a Quintana Roo
(FUENTE CNA 2013, ELABORACIÓN PROPIA)**

Año	Origen	Nombre	Categoría	Lugar de entrada a tierra	Periodo	Vientos (Km/h)
2016	Atlántico	Earl	Huracán 1	120 Km al S de Chetumal Quintana Roo	3 de Agosto	120
2012	Atlántico	Ernesto	Huracán 1	35km N de Chetumal, Quintana Roo	1-10 Agosto	130
2011	Atlántico	Rina	Tormenta Tropical	30 km al O de Cozumel Quintana Roo	23-28 Octubre	95
2010	Atlántico	Richard	Depresión Tropical	A 155km de Cd. del Carmen Campeche	20-26 Octubre	55
2010	Atlántico	Karl	Tormenta Tropical	15 km Ne de Chetumal Quintana Roo	14-18 Septiembre	100
2010	Atlántico	Alex	Tormenta Tropical	90 km Sw de Chetumal Quintana Roo	25 Junio-1 Julio	65

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
“Edificio In Wayak”, lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

Año	Origen	Nombre	Categoría	Lugar de entrada a tierra	Periodo	Vientos (Km/h)
2009	Atlántico	Ida	Huracán 2	90 km noreste Cancún, Q.R.	4-10 Noviembre	150
2008	Atlántico	Dolly	Tormenta Tropical	Cancún, Quintana Roo	20-25 Julio	65
2008	Atlántico	Arthur	Tormenta Tropical	Chetumal, Q.R.	31 Mayo-02 Junio	65
2007	Atlántico	Dean	Huracán 5	Mahahual, Q.R.	Agosto	270
2005	Atlántico	Wilma	Huracán 5	Puerto. Morelos, Q.R.	Octubre	
2005	Atlántico	Emily	Huracán 3	Playa del C. Q.R.	Julio	
2002	Atlántico	Isidore	Huracán 3	Dzilam de Bravo, Yucatán	23-26 Septiembre	200
2001	Atlántico	Chantal	Tormenta Tropical	Chetumal, Q.R.	15-22 Agosto	115
2000	Atlántico	Gordon	Depresión Tropical	Tulum, Q.R.	14-18 Septiembre	55
2000	Atlántico	Keith	Huracán 1	Quintana Roo	3-5 Octubre	140
1999	Atlántico	Katrina	Depresión Tropical	45 Km NNW Chetumal, Q.R.	28 Oct-1 Noviembre	55
1998	Atlántico	Mitch	Tormenta Tropical	Campeche, Camp.	21 Oct-5 Noviembre	65
1996	Atlántico	Dolly	Huracán 1	Felipe Carrillo Puerto, Q.R.	19-24 Agosto	130
1995	Atlántico	Opal	Depresión Tropical	B. del Espíritu Santo, Q.R.	27 Sep-2 Octubre	55
1995	Atlántico	Roxanne	Huracán 3	Tulum, Q.R.	Ago-20	185
1990	Atlántico	Diana	Huracán 1	Chetumal, Q.R.	4-8 Agosto	140
1988	Atlántico	Gilbert	Huracán 5	Puerto Morelos, Q.R.	8-13 Septiembre	270
1988	Atlántico	Keith	Tormenta Tropical	Cancún, Q.R.	17-24 Noviembre	110

En la subcuenca RH33Aa “Varias” donde se ubica el predio, predomina el clima Cálido Subhúmedo del tipo AW2(x’).



Mapa del Clima predominante en la Subcuenca RH33Aa “Varias” (INEGI)

IV.3.2 Geología

Considerando la conformación de las placas tectónicas en una escala planetaria, la Península de Yucatán se encuentra ubicada en la confluencia de la Placa Oceánica del Caribe y la Placa Continental de Norte América; en esta zona de confluencia, se forma una depresión de tamaño considerable por los procesos subductivos de ambas placas durante la era Paleozoica, este proceso forma la estructura conocida como Plataforma Yucateca, que sirve de basamento a toda la porción actualmente emergida que denominamos Península de Yucatán (Waytt, 1985).

Geológicamente, la Península de Yucatán es una estructura relativamente joven, su origen sedimentario se remonta a las formaciones rocosas del Mesozoico, sobre las cuales se han depositado arenas y estructuras de origen orgánico marino que han dado forma a una gigantesca loza caliza.

Los tipos de calizas sedimentarias que se encuentran en la formación son principalmente de tipo boundstone, grainstone y wackstone, dependiendo de las proporciones entre los elementos componentes y la velocidad de deposición que se dio en su momento en la zona; sin embargo, lejos de permanecer estática, la formación empezó a ascender a pausas y retrocesos durante toda la era Cenozoica.

Este proceso continuo de emersión y sumergimiento, ha permitido el afloramiento por procesos erosivos de los sedimentos del Paleoceno que conforman la plataforma caliza básica de la Península.

Actualmente la emersión de esta placa continúa en parte por la misma dinámica de las placas tectónicas en particular la placa Caribe y en parte por la continua deposición de materiales sobre la misma; este efecto es más claramente visible en la zona norte de la Península donde podemos encontrar, como en el caso de Puerto Progreso en Yucatán, remisiones del mar estimadas en alrededor de 200 m en poco menos de un siglo (Tamayo, J. L., 1974). En el Estado en particular, el proceso ha dado origen a una serie de lagunas costeras con características biológicas muy particulares.

La composición geológica del Estado puede resumirse en tres estratos fundamentales en términos de su edad y sirven de basamento para la estructura geomorfológica del mismo (PEMEX. 1967; IGUNAM, 1981):

Formaciones antiguas (Eoceno).- Comprende tres formaciones principales que se encuentran en la región sur y oeste del Estado colindando con el Estado de Campeche por el Oeste y con los países de Belice y Guatemala por el Sur.

Formación Eocénica indiferenciada

Es una capa que se tipifica por la escasez de fósiles característicos. Contiene fundamentalmente calizas compactas y cristalinas de colores amarillo, crema y blanco su textura va del grano más fino a granos gruesos con inclusiones de pedernal que se han depositado en dichas capas por arrastre aluvial de las formaciones de origen tectónico cercanas en la cordillera de Guatemala y sus estribaciones en Belice y México. Se

encuentran fundamentalmente en las regiones centro y sureste del municipio de Othón P. Blanco.

Formación Icaiché

Su composición es semejante a la del Eoceno indiferenciado, sin embargo, se distingue por la presencia de capas yesosas que rompen la continuidad de la estructura caliza. Se encuentra en la zona de los límites de Quintana Roo con Campeche, hacia la zona de la Reserva de la Biosfera de Calakmul.

Formación Chichén-Itzá

Esta formación contiene rocas calizas de colores blanco, amarillo y gris con impurezas, se encuentran abundantes inclusiones ya sea aisladas o en capas delgadas de tipo cristalino macizo, muy probablemente de origen aluvial. Hacia la región de Champotón, las capas muestran un plegamiento de origen tectónico, en tanto que por el norte, cerca de Chichén-Itzá, de donde toma su nombre, tiende a estar formada de capas amarillas consolidadas y cementadas de grano fino sobre las que se disponen capas de caliza blanca. En los alrededores de Libre Unión, las calizas son blancas, cristalinas, macizas y de aspecto marmoleado por compresión. La fauna fósil es visible y sus elementos son identificables como correspondientes con el mesozoico tardío.

Formaciones de mediana edad (Oligoceno)

Comprende tres formaciones principales que se encuentran: dos constituyendo la zona de borde entre la placa sedimentaria de Yucatán y la llanura aluvial costera de Belice y la otra formando el cuerpo principal del Estado en extensión.

Formación Bacalar

Está constituida por calizas blandas de tipo cretoso de color blanco amarillento. Forma estructuras hemisféricas en los estratos superiores en tanto que se constituye en laminas arcillosas en sus niveles inferiores (sahcab, sascab), pueden observarse algunas inclusiones laminares de yeso y de esferoides calizos de color amarillento. Sobre éstas rocas se forman láminas duras de color gris oscuro a negro. Se pueden encontrar en las cercanías de la Laguna Bacalar, de donde toma su nombre.

Formación Estero Franco

Esta formación se compone fundamentalmente de masas de rocas calizas del Valle del Río Hondo, con carbonatos amarillo en capas regulares delgadas y muy cristalinas semejando el aspecto de la aragonita. En los niveles superiores las capas son macizas de color blanco o rosa, tiene un espesor calculado de aproximadamente 100 metros. Se ubica al sudeste de la fractura que da origen al Río Hondo.

Formación Carrillo Puerto

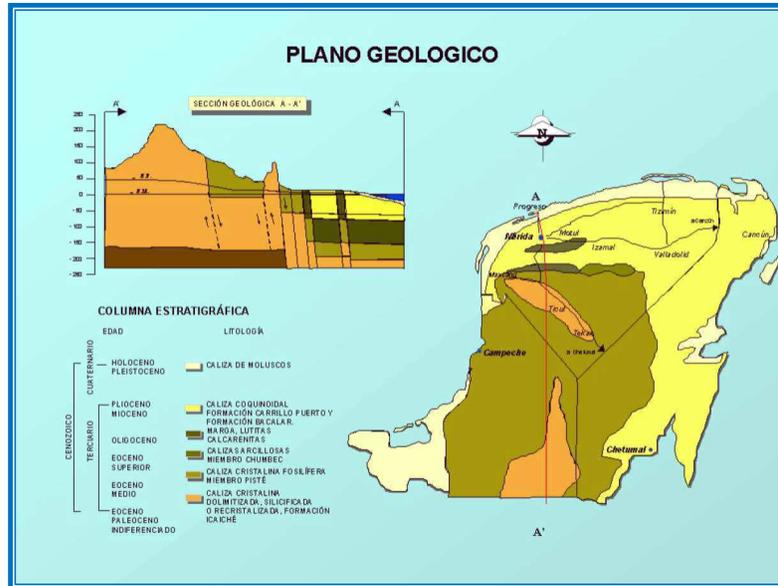
Se caracteriza porque en los niveles inferiores de sus losas existen capas de conchillas cementadas (coquinas) recubiertas por calizas duras de color amarillento con restos de moluscos y madréporas incluidos. Encima de estas losas hay calizas arenosas impuras y no cementadas de colores amarillo, rojizo y blanco. Se extiende desde la población de Pedro Antonio de los Santos hacia el norte del Estado por la parte oriental, hasta unos kilómetros al norte de Cancún y por toda la costa de la Bahía de Chetumal hacia el sur, hasta la desembocadura de Bacalar Chico penetrando en territorio beliceño.

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
"Edificio In Wayak", lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

Formaciones recientes (Cuaternario). Comprende una sola formación la cual puede separarse en varias capas desde el punto de vista fosilífero pero geológicamente constituye una sola capa que puede llamarse actual o superficial.

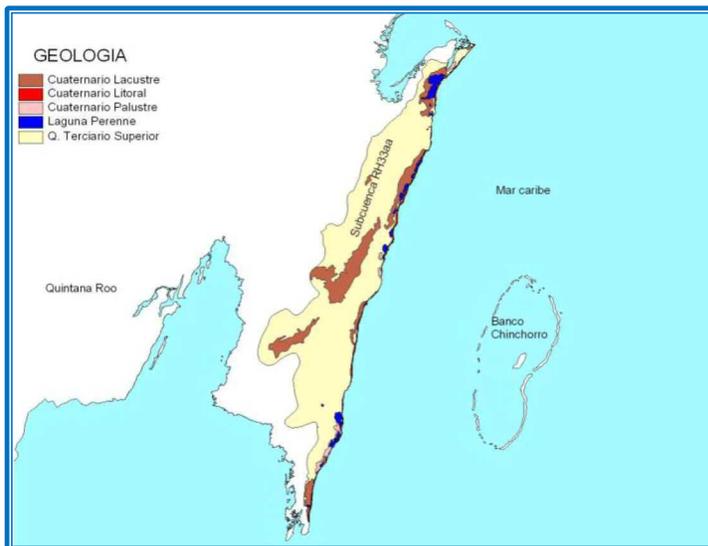
Formación Mioceno - Pleistoceno

Se caracteriza por estar formada de capas de coquinas de color crema con grandes cantidades de conchas de moluscos, se puede identificar una franja de aproximadamente 15 Km de ancho en toda la zona norte de la Península.



Geología de la Península de Yucatán

Para la Subcuenca RH33Aa toda la superficie está compuesta de roca sedimentaria del terciario y cuaternario pertenece a la era del Cenozoico (63 millones de años), La composición geológica del Estado puede resumirse en tres estratos fundamentales en



términos de su edad y sirven de basamento para la estructura geomorfológica del mismo, formación antigua (eoceno), formación de mediana edad (Oligoceno) y formación reciente (Cuaternario). Al igual que en la mayor superficie del estado en la Subcuenca RH33Ac existe una mayor influencia de la formación de roca sedimentaria del terciario superior.

Geología de la Subcuenca RH33Aa.

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto “Edificio In Wayak”, lote 27, Calle Sardina, Mahahual.



Geología presente en el Sistema Ambiental trazado para el proyecto denominado “Edificio In Wayak”. Fuente: INEGI.

IV.3.3 Geomorfología

Desde el punto de vista geomorfológico, se considera que la Península de Yucatán en su mayoría es de carácter platafórmico desde el Paleozoico; es decir, se trata de una formación básicamente sedimentaria de gran espesor en la cual la roca volcánica original que formara la placa de Yucatán se encuentra a gran profundidad y cubierta en toda su extensión por calizas de distinta naturaleza y antigüedad (Waytt, 1985).

Esta gran placa estuvo sumergida hasta el Triásico-Jurásico, periodo en el cual la deposición de carbonatos se debió fundamentalmente a la deposición química natural de los océanos y a la actividad bacteriana y microorgánica de los mismos. Al inicio del Cretáceo se inicia la deposición de sales evaporativas, que dan lugar a la formación de grandes masas salinas.

A partir del Terciario y hasta el Plioceno-Cuaternario, la Península emerge y toma su forma actual, donde la plataforma sigue desarrollándose por acreción gracias a los crecimientos de los arrecifes coralinos y las formaciones de tipo biostromal.

Sin embargo, la geomorfología fina de la Península dista mucho de ser monótona y refleja la gran cantidad y diversidad de eventos geológicos por los cuales ha pasado la formación triásica original para constituirse en lo que hoy es la parte emergida de la Península. En este conjunto de procesos se incluyen los eventos tectónicos recientes que dieran origen a las formaciones de fractura de la porción suroriental del Estado y que hoy se reconocen como el sistema de fracturas de la región Bacalar (SEDUMA-UQROO, 2001).

Se observan las siguientes unidades geomorfológicas para el área comprendida por el Estado de Quintana Roo:

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
“Edificio In Wayak”, lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

- Mesas cársticas con diversos grados de disección fluvial
- Planicies intermontanas
- Planicies estructurales
- Valles cársticos
- Valles fluviales
- Superficies de acumulación temporal
- Superficies de acumulación permanente
- Superficies de acumulación marina
- Residuos de erosión diferencial

Las mesas cársticas se elevan sobre las planicies por una unidad de ladera con procesos fluviales. En el área dominan las mesas de desarrollo cárstico con distintos grados de disección fluvial. La formación de un *Paisaje Cárstico*, es aquella en donde dominan los procesos de disolución de las rocas calizas al contacto con las aguas pluviales. Las mesas están limitadas por contacto litológico, mismo que es evidenciado por fallas de orientación noreste-suroeste con rocas calizas del Mioceno y del Terciario Superior Plioceno-Mioceno. Las rocas calizas del Paleoceno constituyen el relieve con mayor energía y se desarrollan procesos cársticos, fluviales y fluvio-cársticos; sobre estas unidades litológicas, se denominan en general *Formas de Desarrollo Cárstico* (Wilson, 1980).

Las Mesas de intensa disección fluvial se encuentran al poniente, se caracterizan por presentar colinas simétricas de cimas redondeadas de por lo menos 50 metros de altura y laderas de pendientes fuertes donde predominan los procesos fluviales.

Mesas de desarrollo fluvio-cárstico, están formadas por un relieve menos pronunciado que las anteriores, también están constituidas por colinas y microvalles. Las colinas pueden alcanzar hasta 30 metros de altura y son evidentes las formas de evolución cárstica (dolinas y uvalas).

Las Mesas de desarrollo cárstico fluvial están presentes principalmente en el centro y oriente, hacia la Zona Maya, José María Morelos y Carrillo Puerto, se caracterizan por presentar poco relieve, además, se observan colinas aisladas menores a los 20 metros de altura y laderas con poca pendiente.

Las mesas niveladas, son más extensas en la sección sur, son mesas en las que la disección fluvial es prácticamente nula y se caracterizan como superficies que reciben los aportes hídricos superficiales en donde se infiltran debido al poco relieve y a la permeabilidad del terreno; en estas superficies se encuentran las áreas de inundación temporal y permanente.

Las planicies estructurales, son superficies cuya altitud se encuentra entre los 0 y los 100 msnm y se localizan en el norte del Estado. Las zonas deprimidas en el área contienen depósitos aluviales cuaternarios producto de la disolución y el transporte de las rocas calizas, corresponden a materiales poco consolidados formados por gravas, arenas, limos y arcillas; pueden contener importantes escurrimientos epigeos sobre líneas de debilidad tectónica; en la formación subyacente, también presentan áreas de inundación prolongada, así como cuerpos lacustres de régimen permanente.

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto "Edificio In Wayak", lote 27, Calle Sardina, Mahahual.

Los valles fluvio cársticos se presentan entre las mesetas de desarrollo cárstico y se caracterizan por presentar una topografía plana y estar surcadas por canales de escurrimiento superficial de régimen intermitente. También presentan superficies sujetas a inundación prolongada; su dinámica se caracteriza por el aporte de materiales provenientes de los talwegs (relieve erosivo producto de la disección fluvial), que se desarrollan sobre laderas y mesetas contiguas.

Los valles fluviales se ubican entre las mesetas cársticas. Se caracterizan por tener un canal superficial principal con algunos tributarios que drenan el área. Es probable que estos pequeños valles se desarrollen sobre líneas de debilidad tectónica que están siendo modeladas por la actividad fluvial, particularmente por el tipo de materiales que constituyen la base geológica de la estructura. El tipo de rocas corresponde a depósitos cuaternarios, al sureste de esta unidad se aprecian algunos cuerpos de agua perennes y pertenecen a formas de disolución cársticas denominadas uvalas.

La karsticidad que se observa en Quintana Roo, es la misma que podemos apreciar en general en toda la Península de Yucatán (Wilson, 1980); sin embargo, debido al escaso desarrollo agrícola que tiene el Estado, es posible a diferencia de lo visto en Yucatán, apreciar claramente las formaciones de tipo espumoso que tiene el karst hacia la zona sur, aspecto que nos da información relevante respecto a su edad y confirmando la apreciación evolutiva mostrada por las estructuras geológicas mayores y la información petrográfica disponible.



Geomorfología de la Península de Yucatán

Geomorfología dinámica

Quintana Roo con sus poco más de 5 millones de hectáreas y más de 860 kilómetros de costa (Escobar, 1981), aunados a las nueve variantes descritas, presenta por efecto de las condiciones climáticas en que se encuentra inmerso, una dinámica extremadamente alta en algunos aspectos, en particular son altamente dinámicos los valles fluviales y los fluvio-cársticos, así como la zona costera del Estado.

En el caso de las formaciones de tierra adentro, la dinámica está regida por la naturaleza misma de la capa geológica subyacente y su porosidad, los valles fluvio-cársticos son valles altamente cambiantes en los cuales la deposición de materiales puede alcanzar tasas sensiblemente altas, tanto por el arrastre de materiales desde las colinas que los limitan hasta por la impermeabilización parcial de la roca subyacente al terreno por efecto de las arcillas con la consecuente aceleración de los procesos acumulativos.

Por su parte los valles fluviales que encontramos en el Estado, son valles que se modifican en su perfil muy rápidamente debido a las altas tasas de disolución de los materiales superficiales y al acelerado transporte de los sedimentos por efecto de las escorrentías. A este proceso contribuye aparentemente, aunque en una proporción aún no cuantificada, la acidez incrementada del agua que se infiltra por la adición de ácidos orgánicos producto de la descomposición de materiales orgánicos originados en la abundante cobertura vegetal de la zona.

Como se mencionó en el apartado de climatología, los 860 km de la zona costera de Quintana Roo se encuentran expuestos a los efectos de los impactos directos de los huracanes. Por las características que presentan las costas del Estado, un huracán es un fenómeno donde las fuerzas que se manejan son suficientemente grandes como para modificar la forma de la misma, particularmente en los casos en que dicha costa se encuentra formada por playas arenosas y no por costas rocosas y acantilados. Desde el punto de vista geológico y geomorfológico, estos cambios son inevitables y la magnitud y permanencia de los mismos se determina en mucho por la densidad y la resiliencia de la cobertura vegetal asociada a la franja costera.

IV.3.4 Fisiografía

El Estado de Quintana Roo está comprendido en la provincia fisiográfica de Yucatán, la cual a su vez, se divide en tres subprovincias nombradas: “Llanuras con Dolinas”, “Plataforma de Yucatán” y “Costa Baja”.

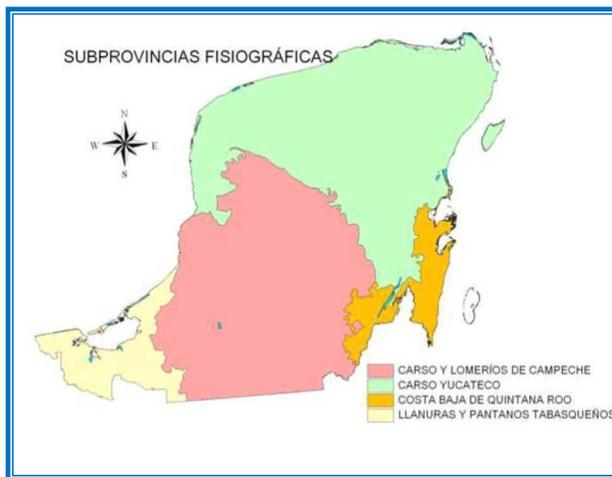
La primera subprovincia “*Llanuras con Dolinas*”, ocupa las porciones norte y oriente de la Entidad, a la cual pertenece el Municipio de Solidaridad. Desde el punto geomorfológico es una planicie formada en una losa calcárea, con ligera pendiente descendente hacia el oriente, altura media de 5 msnm y relieve ondulado en el que se alternan crestas y depresiones. Esta subprovincia fisiográfica se distingue por su topografía cárstica, que presenta desde oquedades minúsculas hasta grandes depresiones, cenotes o dolinas, en algunas de las cuales asoma la superficie freática. Casi en toda su extensión carece de sistema de drenaje superficial, y solo en algunas áreas se ha formado una red hidrográfica desintegrada y mal definida; otras áreas son inundables, localizándose la más extensa de ellas en la porción norte del Estado.

En la subprovincia “*Plataforma de Yucatán*” se extiende la porción suroccidental del Estado, cuyo paisaje está configurado por lomeríos alternados con pequeñas llanuras. En su porción sur, la altitud del terreno decrece de poniente a oriente, en forma escalonada desde unos 300 msnm en el borde occidental del Estado hasta unos cuantos metros en el límite oriental de esta subprovincia; en la porción norte de la misma la altitud varía entre 10

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
“Edificio In Wayak”, lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

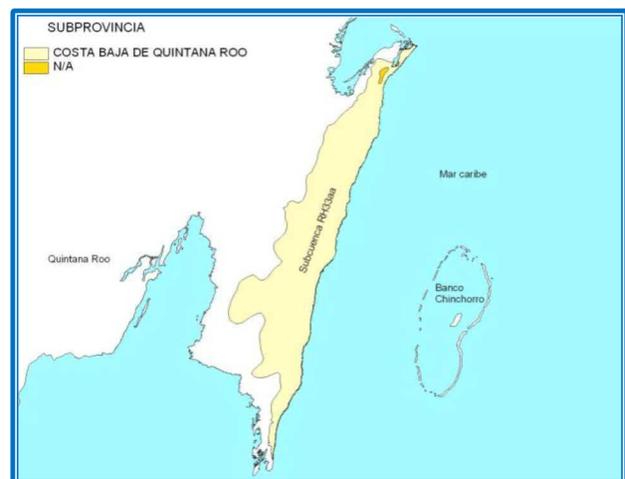
y 150 msnm; la única corriente superficial notable es el río Azul, que nace en Guatemala y es afluente del río Hondo; por lo demás, la red de drenaje superficial sólo consta de algunos arroyos efímeros de corto recorrido que fluye hacia las depresiones topográficas. La subprovincia “Costa Baja” se extiende a lo largo del borde centro-oriental del Estado; se caracteriza por su relieve escalonado descendente de poniente a oriente, con reducida elevación sobre en nivel del mar. A lo largo de su borde sur y suroriental transita el Río Hondo, única corriente superficial permanente de la entidad. En esta subprovincia existen cenotes de gran tamaño, como el “Cenote Azul”, varias lagunas, como las de Bacalar, Chichancanab, Paiyegua y Nohbec, y vastas áreas inundables, algunas de las cuales permanecen cubiertas por el agua casi todo el año.

El relieve de Cozumel es ligeramente ondulado en la mayor parte de la isla, alternándose áreas planas con lomeríos de poca altura; relativamente plano en su porción occidental, y escarpado en sus fajas costeras norte y oriental. La Isla Mujeres, la Isla Contoy y el Banco Chinchorro son expresiones fisiográficas del desarrollo del Mar Caribe.



Subprovincias Fisiográficas de la Península de Yucatán

Subprovincia Fisiográfica de la Subcuenca RH33Aa (Fuente INEGI)



IV.3.5 Suelos

La unidad de estudio en los suelos es el perfil, formado por una sucesión de capas llamadas horizontes. Un horizonte se diferencia de otro por características que se pueden medir en campo como el color, estructura y textura y también mediante análisis en los laboratorios. A los horizontes se les ha dado denominaciones abreviadas de acuerdo a sus características: con letras mayúsculas los horizontes principales que van en orden descendiente en el suelo desde H (hístico), O (orgánico), A (eluvial), B (iluvial), C (material no consolidado), hasta R (roca endurecida).

En Quintana Roo los suelos siguen denominándose de acuerdo a la clasificación Maya. Ceballos (1993), indica que este sistema de clasificación utiliza términos cuyas raíces explican algunas propiedades del suelo como topografía, pedregosidad, color, cantidad de materia orgánica, presencia de óxidos de hierro, drenaje y fertilidad.

Clasificación Maya de los Suelos (Adaptado de Ceballos, 1993)

Clase Maya	Significado	Equivalencia FAO-UNESCO
Tzek’el	Pedregoso	Leptosol lítico
Pus-Lu’um	Tierra suelta con piedras	Leptosol réndrico
K’ankab	Tierra roja miel	Luvisol crómico
Yax-Hoom	Tierra fértil con vegetación verde	Vertisol eútrico y dístrico
Ak’alche	Tierra en bajos que se inundan	Gleysol móllico y eútrico
Chac-Lu’um	Tierra roja	Cambisol crómico
Huntunich	Tierra que proviene de piedras	Regosol calcárico

Los tipos de suelos presentes en el Estado por orden de abundancia son (Cartas Edafológicas del INEGI):

Leptosol (LP)

Del gr. *leptos*: delgado; connotativo de suelos poco profundos, poco desarrollados. Nombres equivalentes en la clasificación maya: Tzek’el y Pus-Lu’um. Son los suelos más abundantes, abarcan más del 50% de la superficie de Quintana Roo, se encuentran distribuidos a todo lo largo del Estado predominando en la parte centro y norte. Son suelos poco profundos, limitados por una roca dura continua o por material muy calcáreo (CaCO₃ mayor al 40%) o por una capa continua cementada dentro de los primeros 30 cm; o con gran cantidad de pedregosidad y menos del 20% de tierra fina hasta una profundidad de 75 cm; sus horizontes de diagnóstico son: A móllico, úmblico, ócrico o petrocálico.

En el Estado se encuentran presentes las subunidades siguientes:

Leptosol lítico (LPq): equivalen a los Tzek’el en la clasificación maya. Son leptosoles muy delgados, con una profundidad de apenas 10 cm hasta una roca continua dura o una capa continua cementada, presentan color negro o café oscuro acompañados por gran cantidad de rocas fragmentadas. Se localizan en todo el Estado y predominan sobre otros suelos en la parte norte en los Municipios de Lázaro Cárdenas, Isla Mujeres, Benito Juárez,

Solidaridad, la parte norte de Felipe Carrillo Puerto y unas pequeñas áreas en la parte más al noroeste de José María Morelos. Como suelos asociados se encuentran constituyendo al menos el 20% de los suelos de Cozumel y el centro y sur del Estado. Ceballos (1993), reporta que en estos suelos la vegetación que se desarrolla es la selva mediana subperennifolia.

Leptosol réndsico (LPk): corresponden en la clasificación maya a los suelos Pus-Lu'um. Son suelos de color café con menos de 60 cm de espesor, tienen un horizonte A móllico que contiene o está situado inmediatamente encima del material calcáreo, presentan pedregosidad en menor cantidad que los suelos anteriores y su textura es principalmente franca. Estos suelos predominan en la parte centro del Estado en los municipios de Felipe Carrillo Puerto, José María Morelos y en la Isla de Cozumel. Su predominancia va disminuyendo hacia el sur y como suelos asociados constituyen un grupo importante en el municipio de Othón P. Blanco. Ceballos (1993), indica que la vegetación que se desarrolla en estos suelos es la selva mediana subperennifolia y selva baja subperennifolia.

Gleysol (GL)

De la palabra local rusa *gley*: masa de suelo pastosa, pantanoso, connotativo de un exceso de agua. Nombre equivalente en la clasificación maya: Ak'alche. Son suelos húmedos característicos de las depresiones de las regiones con climas húmedos. Son pantanosos o inundados a menos de 50 cm de profundidad la mayor parte del año, debido al ambiente reductivo, los horizontes superficiales desarrollan coloraciones grises, azulosas o verdosas. Se forman a partir de materiales no consolidados y de los depósitos aluviales que presentan propiedades flúvicas; muestran moteados, propiedades gléicas, sus horizontes de diagnóstico son un horizonte A, un horizonte H hístico, un horizonte B cámbrico y un horizonte cálcico. Los gleysoles se encuentran distribuidos principalmente en las partes bajas de las planicies, en depresiones o bajos con pendientes menores al 1%. Se ubican en el municipio de Othón P. Blanco principalmente; en la parte norte del Estado se localizan unas áreas importantes al norte del municipio de Isla Mujeres, Lázaro Cárdenas y en el extremo este del municipio de Felipe Carrillo Puerto. Estos suelos se localizan con vegetación de selva baja subcaducifolia, selvas bajas inundables, sabanas, tasistales y tintales (Ceballos, 1993).

En Quintana Roo las subunidades presentes son:

Vertisol eútrico (VRe): tienen un grado de saturación (por NH_4Oac) del 50% como mínimo, en una profundidad comprendida entre 20 y 50 cm a partir de la superficie; sin un horizonte cálcico o gypsico. Se localizan principalmente en las zonas de Naranja Poniente, Coroso, Petén Tulix, Guadalupe Victoria, Lázaro Cárdenas, Sergio Buitrón Casas, Álvaro Obregón, Javier Rojo Gómez, y sur de Caobas en el sur del Estado, además, se encuentran pequeñas áreas en el centro-oeste del Estado (de Chunhuhub hacia el oeste y en las zonas al este de Dziuché).

Vertisol dístrico (VRd): Vertisoles que tienen un grado de saturación (por NH_4Oac) menor del 50% en una profundidad comprendida entre 20 y 50 cm; no presentan horizontes cálcico o gypsico. Este tipo de suelo se presenta en unas pequeñas zonas entre Chunhuhub y Tampak así como al sur de Chiquilá asociado con los luvisoles.

Regosol (RG)

Del gr. *Rhegos*, debajo y *Zola*, ceniza; connotativo de un manto de material suelto sobrepuesto a la capa dura de la tierra. Nombre equivalente en la clasificación maya: Huntunich. Los regosoles se encuentran juntos o muy cerca de las costas del Estado, la mayor parte se localiza desde Xcalak hasta la Bahía de la Ascensión, en Playa del Carmen, Cancún, Isla Blanca y en las costas de la Laguna Conil al norte del Estado. Son suelos poco desarrollados, relativamente recientes, están constituidos por material suelto, semejante a la roca de la cual se forma. Se desarrollan a partir de materiales no consolidados, excluyendo materiales de textura gruesa o que presentan propiedades flúvicas. Generalmente tienen un horizonte A ócrico o úmbrico y un porcentaje variable de saturación de bases, no presentan propiedades gléicas en los 50 cm superficiales, ni propiedades sálicas. La única subunidad de este tipo de suelo en Quintana Roo es: *Regosol calcárico (RGc)*: son calcáreos por lo menos entre 20 y 50 cm de profundidad a partir de la superficie.

Luvisol (LV)

Del lat. *Luere*, lavar, “*lessiver*”; connotativo de acumulación de arcilla. Nombre equivalente de la clasificación maya: K’ankab. Este tipo de suelos tienen un horizonte arcilloso que hace evidente un proceso continuo de lavado de bases. Tienen un horizonte argílico B con una saturación de bases mayor del 50%, capacidad de intercambio catiónico igual o superior a $24 \text{ cmol (+) Kg}^{-1}$, saturación de bases por amonio acetato del 50% o más en la totalidad del horizonte B. Carecen de horizonte A móllico. Pueden presentar un horizonte calcáreo, plintita, propiedades férricas o hidromorfias.

Los luvisoles se encuentran principalmente distribuidos en tres regiones del Estado una al norte del municipio de Lázaro Cárdenas, otra al norte de los municipios de Felipe Carrillo Puerto y José María Morelos y la tercera en el centro del Municipio de Othón P. Blanco. Los tipos de vegetación asociada a este tipo de suelo según reporta Ceballos (1993), es selva alta subperennifolia y selva media subperennifolia.

En el Estado se encuentran las subunidades siguientes:

Luvisol háplico (LVh): se caracterizan por tener un horizonte argílico B que no presenta colores café o rojo intenso; no presentan en una profundidad de 125 cm a partir de la superficie; carecen de propiedades vérticas y férricas; carecen de propiedades gléicas y estágnicas en una profundidad de 100 cm a partir de la superficie. Este subunidad de suelos se encuentra en una pequeña área comprendida en Sabana y San Francisco en el Municipio de José María Morelos.

Luvisol crómico (LVx): es la subunidad más abundante, se localiza en el norte del Estado al sur de Chiquilá; en el centro del Estado abarcan una gran zona comprendida entre el este de José María Morelos y el norte de Polyuc como suelos principales y asociados con los nitosoles y leptosoles; más al sur abarcan una zona entre Altos de Sevilla y San Román. Tienen un horizonte B argílico con colores café o rojo intenso, carecen de un horizonte cálcico.

Cambisol (CM)

Del latín tardío *cambiare*, cambiar: connotativo de cambios de color, estructura y consistencia. Nombre equivalente en la clasificación maya: Chac-Lu'um. Son suelos con un subsuelo muy diferente a simple vista en color y textura a la capa superficial. La capa superficial puede ser oscura, con más de 25 cm de espesor pero pobre en nutrientes y en ocasiones no existe. Muchos de ellos muestran estados tempranos de desarrollo. Tienen un horizonte cámbrico B y como horizonte de diagnóstico A ócrico o úmbrico o un horizonte A móllico situado inmediatamente encima de un horizonte B cámbrico con un grado de saturación (por NH_4Oac) menor del 50%.

Este grupo de suelos está presente en el Estado en la zona comprendida entre Tepich, San Ramón, Trapich y Tihosuco; y en menor proporción también se encuentran en Ixhil y Yaxché, cerca de la colindancia con Yucatán; en el Estado sólo se presenta la siguiente subunidad:

Cambisol crómico (CMx): son cambisoles que tienen un horizonte A ócrico y un grado de saturación (por NH_4Oac) del 50% o más, al menos entre 20 y 50 cm de profundidad a partir de la superficie pero que no son calcáreos dentro de esa profundidad; tienen un horizonte B cámbrico de color pardo fuerte a rojo.

Solonchaks (SC)

Del ruso *sol*, sal y *chak*, connotativo de área salina. Son suelos alcalinos con alto contenido de sales en alguna capa a menos de 125 cm de profundidad. Acumulación de sal soluble. No muestran propiedades flúvicas; tienen un horizonte A, un horizonte H hístico, un horizonte B cámbrico, un horizonte cálcico o uno gypsico. En Quintana Roo se localizan a lo largo de toda la costa desde Punta Caracol hasta el sur de Xcalak, destacando una zona amplia en los alrededores de Laguna Muyil y en la costa de Cozumel.

Se identifican 3 subunidades de Solonchaks en Quintana Roo:

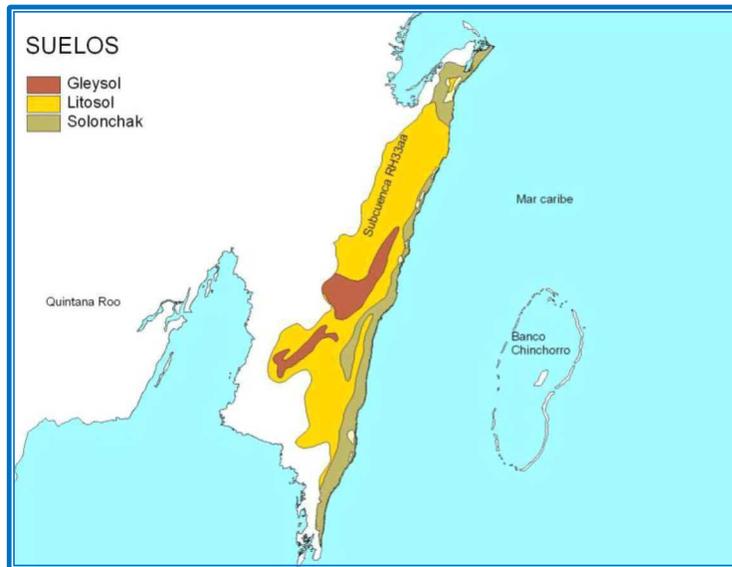
Solonchak háptico (SCH): con una capa superficial clara y pobre en materia orgánica y nutriente. Tienen un horizonte A ócrico; sin propiedades gléicas en una profundidad de 100 cm partiendo de la superficie. Estos tipos de Solonchak se ubican a todo lo largo de la costa del Estado y en el sur de Cozumel.

Solonchak móllico (SCm): Tienen un horizonte A móllico; con una capa superficial oscura, gruesa, rica en nutrientes y un buen contenido de materia orgánica; sin propiedades gléicas. Estos suelos se encuentran presentes en la Zona de las lagunas Muyil, Nopalitos, Chunyaxché, Campechén y Boca Paila, en la costa de la Laguna Mosquitero y al sur de Xcalak.

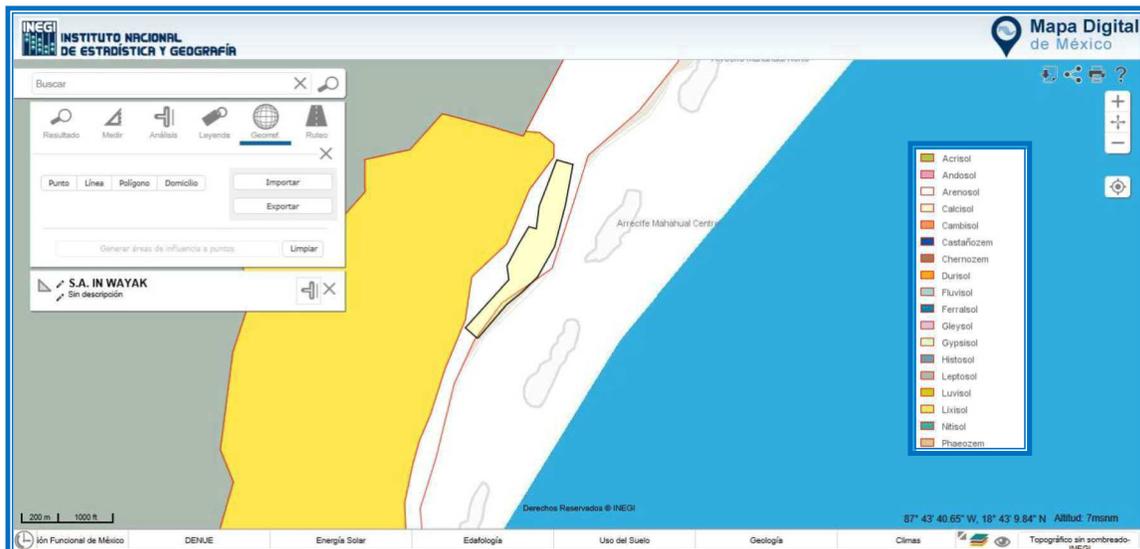
Solonchak gléico (SCg): Presentan propiedades gléicas dentro de una profundidad de 100 cm a partir de la superficie y que carecen de permafrost dentro de la profundidad de 200 cm a partir de la superficie. Con un subsuelo de varios colores posiblemente causada por la inundación del suelo en alguna parte de la mayoría de los suelos. Estos suelos se encuentran en la costa norte de Cozumel.

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto "Edificio In Wayak", lote 27, Calle Sardina, Mahahual.

En la Subcuenca RH33Ac donde se circunscribe el Sistema Ambiental del proyecto denominado "Edificio In Wayak", el suelo predominante es el Litosol donde se distribuye selva mediana, en el centro de la subcuenca se observa influencia de suelo Gleysol donde predomina selva baja y sobre toda la costa el INEGI clasifica el suelo como Solonchak, en esta cobertura se incluye la vegetación de palmar, humedales de manglar y la vegetación de duna costera, no obstante de la clasificación del INEGI, la costa tiene un suelo arenoso calcáreo de origen marino.



Mapa de Suelos de la Subcuenca RH33Aa.



Tipo de suelo presente en el Sistema Ambiental trazado para el proyecto denominado "Edificio In Wayak". Fuente: INEGI.

IV.3.6 Hidrología Superficial

Aproximadamente, el 69% de la superficie del Estado está comprendida en la región hidrológica No. 33 (Yucatán Este) a la cual pertenece el Municipio de Othón P. Blanco; la porción complementaria corresponde a la No. 32 (Yucatán Norte).



Regiones Hidrológicas. Fuente INEGI.

La principal corriente superficial es el Río Hondo, que nace en Guatemala con el nombre de Río Azul; su curso tiene una longitud total de 125 km y está orientado de noreste a suroeste; constituye el límite sur de Quintana Roo y el límite internacional entre México y Belice, y desemboca en el Mar Caribe en la Bahía de Chetumal. Su cuenca tributaria tiene extensión total de 9,958 km², distribuida entre los países que la comparten como sigue: 4,107 km² corresponden a México; 2,873, a Guatemala, y 2,978, a Belice.

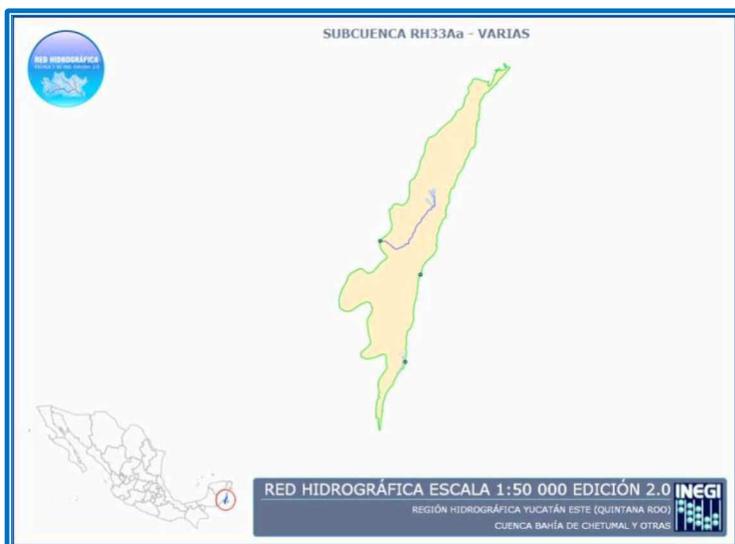
El río Hondo tiene régimen permanente y escurrimiento medio anual de 1,500 millones de metros cúbicos (Mm³), estimándose que un 15% de este volumen es generado en las temporadas de lluvia, durante las cuales conduce caudales de 40 a 60 m³/seg.; el otro 85% del volumen escurrido procede del subsuelo, que le aporta un caudal base de 20 a 30 m³/seg. El agua del río tiene salinidad del orden de 700 p.p.m. (UQROO, PEOT).

Todas las demás corrientes de la entidad son de régimen transitorio, bajo caudal y muy corto recorrido, y desembocan a depresiones topográficas donde forman lagunas; éstas son efímeras, con excepción de las de Bacalar, Chichancanab y Chunyaxché, que son permanentes debido a que en ellas aflora la superficie freática. La laguna de Bacalar, la de mayor extensión, tiene longitud de unos 50 Km. Y ancho de 2 a 3 Km. La isla de Cozumel carece totalmente de red de drenaje superficial.

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto “Edificio In Wayak”, lote 27, Calle Sardina, Mahahual.

El área del Sistema Ambiental en el que circunscribe el proyecto denominado “**Edificio In Wayak**”, se encuentra inmerso dentro de la Región Hidrológica denominada “Yucatán Este (Quintana Roo), con el número identificador 33 y la Clave de Región Hidrológica RH33, abarcando un área de 39,089.46 km² y un perímetro de 1,889.22 km.

Dentro de esta encontramos que se circunscribe la Cuenca denominada Bahía de Chetumal y Otras con Clave de Cuenca A, abarcando un área de 20,807.93 km² y un perímetro 1,580.67 km.



Subcuenca RH33Aa – Bahía de Chetumal. Fuente: INEGI.

Dicho Sistema Ambiental se encuentran inmerso dentro de la subcuenca hidrográfica RH33Aa, Varias /Cuenca Bahía de Chetumal y otras /R.H. Yucatán Este (Quintana Roo) la cual presenta las siguientes características:

En la base de datos de INEGI posee el número identificador 289, su clave de subcuenca compuesta es RH33Aa de la Región Hidrográfica RH33 Yucatán Este (Quintana Roo) y en la Cuenca denominada “Bahía de Chetumal y Otras”, con Clave de Cuenca Compuesta A y Clave de Subcuenca a, recibiendo el nombre de Subcuenca “Varias”, siendo un tipo de subcuenca Exorreica siendo el lugar principal hacia donde drena la subcuenca RH33Ac “Bahía de Chetumal”. Tiene solamente una descarga de drenaje principal, siendo el Mar Caribe su punto de drenaje secundario.

El perímetro que abarca la subcuenca es de 340.97 km y un área de 1432.68 km², teniendo una densidad de drenaje de 0.0525 y un coeficiente de compacidad de 2.5403. La longitud promedio de flujo superficial de la Subcuenca es de 4.761904761904762 km.

La subcuenca no posee una elevación máxima ni una elevación mínima debido a que se encuentra a nivel del mar. La pendiente media es de 0.0000001719 %, su Elevación Máxima en Corriente Principal es de 10 m y la mínima es de 2 m, la Longitud de la Corriente Principal es de 33690 m, su pendiente es de 0.023 % y la Sinuosidad es de 1.3320866725151.



*Hidrología superficial de la Subcuenca
RH33Ac*

IV.3.7 Balance Hidrometeorológico

Quintana Roo recibe un volumen medio anual de lluvia del orden de $60,000 \text{ Mm}^3$, que en su mayor parte se precipita durante los meses de mayo a octubre, adicionalmente ingresa a la Entidad por su borde sur el escurrimiento superficial que el río Hondo colecta en territorio de Guatemala y Belice; considerando el área de la cuenca que corresponde a esos países, se estima que esta aportación es del orden de $500 \text{ Mm}^3/\text{año}$.

Debido a la gran capacidad de infiltración y a la poca pendiente topográfica del terreno, alrededor de 80% de la precipitación pluvial se infiltra; el 20% restante se distribuye entre la interceptación de la densa cobertura vegetal, el escurrimiento superficial y la captación directa de los cuerpos de agua: áreas de inundación, lagunas y cenotes.

IV.3.8 El Acuífero

Formado por calizas de características variadas y depósitos de litoral, el acuífero de Quintana Roo tiene espesor máximo del orden de 400 m. La porosidad y la permeabilidad primarias del acuífero dependen de su litología; sus valores son altos en los estratos constituidos por conchas y esqueletos de organismos, y bajos en los estratos de caliza masiva. A lo largo del tiempo, estas características originales han sido modificadas por fracturamiento, disolución y abrasión, dando lugar a la porosidad y permeabilidad secundaria, que varía dentro un amplio rango de valores altos y presentan una distribución espacial muy irregular, tanto en el área como en sentido vertical, a causa del errático curso y variado tamaño de los conductos. A escala estatal se trata del acuífero de tipo freático y con marcada heterogeneidad respecto a sus características hidráulicas.

La descarga natural del acuífero ocurre casi íntegramente en la porción baja de la llanura y en la faja costera, sus componentes son: la evapotranspiración, el caudal base del río Hondo y el caudal subterráneo que escapa de la Entidad. La transpiración de las plantas extrae gran cantidad de agua del acuífero en las porciones oriental y norte del Estado, donde la superficie freática se halla a profundidades menores de unos 15 metros. La evaporación directa del agua subterránea es muy significativa en todos aquellos cenotes, lagunas permanentes y áreas de inundación donde aflora aquella superficie, los cuales

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto “Edificio In Wayak”, lote 27, Calle Sardina, Mahahual.

están ampliamente distribuidos en las porciones centro-oriental y norte del Estado. El volumen anual de descarga que corresponde a estos dos componentes, no cuantificables separadamente, se estima en 6,300 mm³.

Los acuíferos de Quintana Roo se explotan por medio de varios cientos de captaciones, la mayoría de las cuales están emplazadas en las porciones centro-oriental y norte del Estado. Las captaciones más numerosas son norias que extraen pequeños caudales para usos agrícola, doméstico y abrevadero, en número mucho menor, pozos con profundidades de 40 a 100 metros suministran gastos de 30 a 70 l.p.s. a los principales núcleos de población; bombas instaladas en algunos cenotes sacan agua para diversos usos. En el área Álvaro Obregón-Pucté, se construyeron 120 pozos para sustentar el desarrollo de la zona cañera, los pozos tienen profundidades de 30 a 250 metros y en su aforo proporcionaron caudales de 30 a 200 l.p.s.

Por su importancia destacan las baterías que abastecen a los desarrollos turísticos de Cancún y Cozumel, cuya construcción se llevó a cabo con especial cuidado para prevenir la intrusión salina vertical. La zona de Cancún es alimentada por varias baterías, que en conjunto constan de 75 pozos y suministran un caudal del orden de 900 l.p.s. En la isla de Cozumel la población y la zona turística reciben agua de una batería de 100 pozos, los cuales tienen profundidades de 10 a 15 metros, y aportan gastos de 1 a 3 l.p.s. cada uno.

La circulación natural del agua en el subsuelo de la Entidad es controlada por la estructura geológica, por la distribución espacial de la recarga y por la posición del nivel base de descarga. Partiendo de la porción sur-occidental del Estado, donde se origina el flujo, el agua circula hacia el noreste y hacia el este buscando su salida; a su paso por la llanura, parte importante del agua es extraída por la vegetación; el resto sigue su curso subterráneo hacia la costa y aflora en lagunas y áreas de inundación o escapa subterráneamente al mar.



Circulación natural del agua. Fuente: CNA

Debido a la gran permeabilidad del acuífero, el movimiento del agua es inducido por un gradiente hidráulico sumamente pequeño, de 2 a 20 cm. Por Km.; en consecuencia, la carga hidráulica sobre el nivel del mar es menor a dos metros en una franja de 10 a 50 Km de ancho a partir de la costa, rango en el que se encuentra el proyecto; de 10 a 20 metros en la porción alta de la llanura y de 20 a 30 metros en el borde sur-occidental del Estado.

A escala regional no se han provocado cambios apreciables en las direcciones principales de flujo ni en la elevación de los niveles del agua, lo cual se debe, por una parte, a que el volumen de agua extraído del subsuelo es despreciable en comparación con la recarga, y por otra, a que los efectos de bombeo se propagan rápidamente.

Actuando simultánea y alternadamente, la recarga y la descarga del acuífero provocan oscilaciones estacionales de sus niveles de agua, abatimiento en los estiajes y ascenso en la temporada de lluvias, cuya magnitud es de apenas unos cuantos decímetros en las porciones norte y centro de la entidad; además la evapotranspiración, los cambios en la presión atmosférica y la influencia de las mareas en la faja costera, provocan fluctuaciones piezométricas diarias y estacionales, de unos cuantos centímetros a unos cuantos decímetros. Pese a su reducida magnitud, estas pequeñas oscilaciones son de consideración, porque provocan fuertes movimientos de la interfase que separa el agua dulce del agua marina (la interfase salina) y, en consecuencia, hacen variar notablemente el espesor aprovechable del acuífero, ya de por sí muy reducido en gran parte del estado; la importancia práctica de este fenómeno se pone de manifiesto si se toma en cuenta, por ejemplo, que en respuesta a un abatimiento de 10 centímetros del nivel freático, la interfase salina asciende 4 m en el mismo sitio y el espesor saturado de agua dulce decrece en la misma medida.

No se ha registrado tendencia progresiva descendente de los niveles, pero dada la irregular frecuencia de su observación, no se descarta la posibilidad de que en las zonas de mayor concentración de pozos se estén originando abatimientos progresivos, como podría ser el caso en el área donde se encuentran las baterías de pozos que abastecen a Cancún y a Isla Mujeres.

En condiciones naturales, la posición de los niveles del agua con respecto a la superficie del terreno depende de la topografía. En la porción continental del estado la profundidad a los niveles aumenta gradualmente de la costa hacia tierra adentro, desde una fracción de metro hasta más de 120 metros; es menor que 5 metros dentro de una faja costera de 50 Km. A partir de la costa; de 5 a 20 metros en el resto de la llanura; y de 20 a 120 metros en el área de lomeríos. En Cozumel, la superficie freática oscila a profundidades menores que 3 metros en la faja costera y de 3 a 5 metros en el resto de la isla.

Balance del Acuífero

El acuífero de Quintana Roo recibe un volumen medio anual del orden de 13,350 Mm³ de agua, originado por infiltración dentro de la propia Entidad, y descarga un volumen equivalente integrado como sigue: 6,300 Mm³ retornan a la atmósfera por evapotranspiración, 850 afloran en el cauce del río Hondo, 1,350 pasan subterráneamente a Yucatán, 4,500 escapan al mar y 350 son extraídos por las captaciones. Por su parte el acuífero de Cozumel tiene una recarga media de 144 Mm³ y una descarga natural del orden de 710 Mm³, compuesta por el volumen evapotranspirado y por la descarga subterránea al mar.

De los balances anteriores se infiere que la explotación prácticamente no ha modificado el estado natural del acuífero y, por tanto, que se está fugando del mismo casi la totalidad del volumen renovable. La disponibilidad permanente del agua subterránea, es menor que la

recarga apuntada, ya que cualquier reducción significativa del caudal que fluye hacia al mar, se traduciría en un desplazamiento importante de la interfase salina hacia tierra adentro, mientras que la descarga por evapotranspiración sólo puede disminuirse sustancialmente eliminando la vegetación nativa o produciendo fuertes abatimientos de la superficie freática, que no son permisibles porque provocan el ascenso del agua salobre subyacente.

En tales condiciones, no puede interceptarse íntegramente, mediante captaciones, el volumen de agua descargado por el acuífero; no obstante se estima que por lo menos unos 2,500 Mm³ podrían bombearse anualmente sin inducir efectos perjudiciales, siempre y cuando los pozos sean adecuadamente distribuidos, diseñados y operados.

Vulnerabilidad del Agua Subterránea

El acuífero de la Península es altamente vulnerable a la contaminación debido a las condiciones geohidrológicas propias de la zona, lo que resulta en la mala o buena calidad del agua subterránea. La contaminación puede ser de origen natural o antropogénica.

Las características hidráulicas y la cuantiosa recarga del acuífero propician el rápido tránsito hacia el subsuelo de los contaminantes orgánicos; sin embargo, la presencia de grandes flujos subterráneos evitan su acumulación. A diferencia de las condiciones que hayamos en otros sitios del país, en la Península este proceso de deterioro es reversible, la calidad del agua que se ha deteriorado puede recuperarse al corto plazo, al cesar desde luego lo que produjo el deterioro.

La gran dinámica que presenta el agua del acuífero de la Península de Yucatán ha propiciado que el fenómeno de intrusión salina se lleve a cabo de manera estacional dependiente de la cantidad de agua de lluvia recargada, así, en la temporada de estiaje es de esperarse invasiones relativas de agua de carácter oceánico bastante tierra adentro, entre 10 y 20 Km tierra adentro al norte de Tizimín, y en la costa oriental de Quintana Roo se reportan vaivenes estacionales de 10 a 15 km. La salinidad de agua es el factor que condiciona el aprovechamiento del acuífero ya que el riesgo de provocar el ascenso de agua salada subyacente impone severa restricción a los abatimientos permisibles en los pozos y, por tanto, a sus caudales de extracción, desaprovechando así, en gran parte, la capacidad transmisora del acuífero. De acuerdo a lo anterior la CNA ha establecido una semaforización de acuerdo a la vulnerabilidad del acuífero, que está relacionada a la dirección de los contaminantes hacia la costa y a la capa de agua dulce disponible en la zona.

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto "Edificio In Wayak", lote 27, Calle Sardina, Mahahual.



Vulnerabilidad del acuífero.
Fuente: CNA

De acuerdo a la figura anterior las costas de Quintana Roo se encuentran señaladas con un valor de 7, el cual representa una vulnerabilidad a ser modificadas o contaminadas, debido a que en estas zonas descarga la mayor parte de las aguas subterráneas que son susceptibles a ser contaminadas en el trayecto hacia las costas. En el resto del Estado la semaforización va de un valor de 5 a 6.5, que corresponde a una vulnerabilidad alta, esto debido principalmente a las características geológicas y de permeabilidad.

Aprovechamiento de Aguas Superficiales

En la región hidrológica 32 no existen escurrimientos superficiales susceptibles de aprovecharse, ya que la red de drenaje sólo consta de algunos arroyos efímeros de corto recorrido que fluyen hacia las depresiones topográficas, donde la acumulación de materiales arcillosos da lugar a la formación de pequeñas lagunas.

Aprovechamiento de Aguas Subterráneas

Debido al poco aprovechamiento que se tiene de las aguas superficiales, el subsuelo se convierte en la única fuente permanente de agua dulce que posee la región XII; de aquí se desprende la importancia vital del agua subterránea en la región, siendo el recurso que complementa a las aguas meteóricas en la práctica de la agricultura y el que sustenta el desarrollo de los demás sectores. Gracias a la abundante precipitación pluvial de la región y a las peculiares características topográficas y geológicas de la Península de Yucatán, el volumen renovable del acuífero es muy superior a las demandas de agua esperadas a largo plazo; sin embargo, el acuífero es vulnerable y su captación enfrenta severas restricciones debido al riesgo de provocar su contaminación y salinización por ascenso del agua de mala calidad e intrusión de agua marina. Así, los principales problemas geohidrológicos están relacionados con la calidad, más que con la cantidad del recurso.

La recarga del acuífero tiene lugar durante los meses de mayo a octubre y es originada principalmente por las lluvias de mayor intensidad. La recarga por unidad de área es más abundante en la llanura que en el área de lomeríos, porque en aquella es menos densa la cobertura vegetal, más delgada la franja arcillosa y mayor el desarrollo cárstico superficial. Del total de agua pluvial que recibe actualmente la región (176,785 mm³), alrededor del

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
"Edificio In Wayak", lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

82% (144,964 mm³) se infiltra a través de las fisuras y oquedades de la losa calcárea, pero sólo una parte de este gran volumen ingresa al acuífero; el 18% restante se distribuye entre la intercepción de la densa cobertura vegetal, el escurrimiento superficial y la captación directa de los cuerpos de agua: áreas de inundación, lagunas y cenotes; se estima que aproximadamente el 77.46% del agua infiltrada 111,292 mm³ es retenida por las rocas que se encuentran arriba de la superficie freática y gradualmente extraída por la transpiración de las plantas, el otro 22.54% restante (32,672 mm³) constituye la recarga efectiva del acuífero de la región.

El acuífero se explota por medio de varios miles de alumbramientos, localizados dentro de las regiones hidrológicas que componen la región administrativa No. XII; los tipos de captación son norias, pozos someros y pozos profundos que se utilizan para diferentes usos como son: el público urbano, el agrícola ganadero, el industrial, el de generación de energía eléctrica, el de acuacultura, así como el de recreación y turismo.

Estratigrafía de la zona:

En las Memoria del El Sistema Hidrológico de Quintana Roo, publicadas con motivo del Foro Estatal de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (Playa del Carmen, 30 y 31 de Octubre de 2006), al hablar de la franja costera de Costa Maya se vierte la siguiente información:

"La estratigrafía del agua subterránea consiste de una cuña de agua dulce con una profundidad de hasta 10 metros cerca de la costa y un aumento lineal de un metro cada 7 metros hacia el interior, comparado con los modelos tradicionales que sugieren una profundidad mucho menor cerca de la costa y un aumento cuadrático hacia el interior. Eso indica que la forma de la cuña está controlada por la presencia de los conductos. "

Distancia a la línea de costa (Km)	Gastos de extracción en (lps) / Prof. de los pozos de captación (m)		
	5	10	15
5	<5	—	—
10	<15	<12.5	<10
20	<30	<25	<20

Fuente: Operación del Acuífero costero en Memoria del El Sistema Hidrológico de Quintana Roo

De acuerdo con esta información, se indica que, del kilómetro 0 al kilómetro 5 de la línea costera a partir de la pleamar y hacia tierra adentro, hay una profundidad >0<= a 5 metros. No hay un consenso pues las diversas fuentes, todas científicas y confiables, varían de <0= a 5 metros de profundidad hasta 15 metros de profundidad, pero definitivamente, la penetración de la cimentación de la cisterna y la cimentación de las obras propuestas para el proyecto "Edificio In Wayak", que alcanzan los 2.00 metros lineales en su máximo no

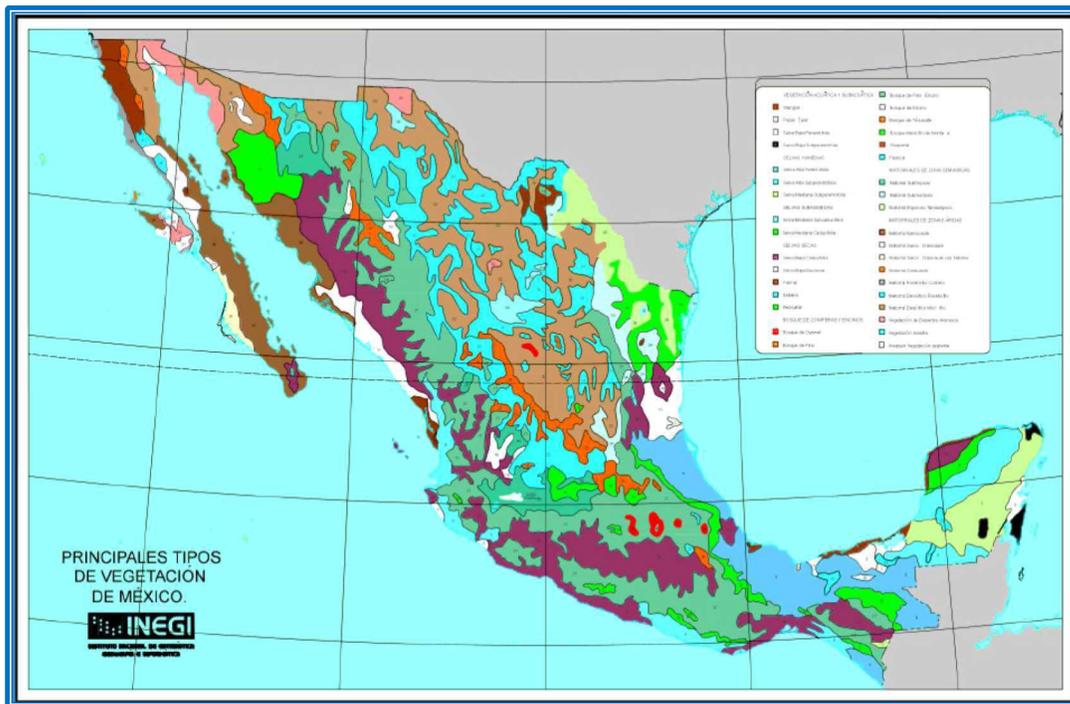
*Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
“Edificio In Wayak”, lote 27, Calle Sardina, Mahahual.*

llega al nivel del acuífero mínimo encontrado en las prospecciones citadas, por lo que no interfiere en la dinámica del mismo.

IV.4 DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS BIOLÓGICOS DONDE SE UBICA EL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO DENOMINADO “EDIFICIO IN WAYAK” (FRACCIÓN I-CH DEL PREDIO URBANO BALDIO MARCADO COMO LOTE 27).

IV.4.1 Vegetación Terrestre General

Dentro de la cuenca se presentan de manera general los siguientes tipos de vegetación de acuerdo a la clasificación del INEGI: Selva mediana subperennifolia y subcaducifolia, Selva baja subperennifolia y perennifolia; en menor superficie, se presentan los manglares, vegetación acuática (tular), vegetación de dunas costeras, petenes y sabanas, siendo el tipo predominante el de Selva mediana subperennifolia, tal y como se puede apreciar en la siguiente imagen:



Principales tipos de vegetación distribuida a lo largo de la República Mexicana (INEGI 2005).

Selva mediana subperennifolia. Esta selva está ampliamente distribuida abarcando casi la totalidad de la Cuenca, con excepción de las áreas inundables presentes principalmente en las zonas costeras. También se distribuye en la mayor parte de la Isla de Cozumel. Actualmente este tipo de vegetación ha perdido una gran porción de su cobertura, siendo que la mayor parte de su área de distribución se presenta como vegetación secundaria en fase arbórea de regeneración, debido generalmente a fenómenos meteorológicos y antrópicos como la incidencia de huracanes e incendios.

Este tipo de vegetación colinda principalmente con la Selva mediana caducifolia; otros límites importantes son con la vegetación acuática y manglares en las zonas inundables de las costas.

Petenes. Son comunidades que se incluyen dentro de la Selva mediana subperennifolia debido a que muchos de sus elementos arbóreos son típicos de ella. Consiste en un conjunto de poblaciones vegetales típicas de manglar y selvas (baja inundable y mediana subperennifolia) en formas arbóreas, arbustivas y herbáceas cuya estructura y distribución le dan una fisionomía de isla rodeada de comunidades herbáceas o de manglar chaparro; las diferentes poblaciones vegetales se distribuyen en círculos concéntricos de tal modo que el tular, manglar, zacate de marisma quedan en la periferia y en el centro una mezcla de elementos selváticos con manglares, convergiendo casi siempre sobre un cuerpo de agua.

Selva mediana subcaducifolia. La mayor parte de su superficie se presenta como una selva secundaria, principalmente en fases arbórea y arbustiva con agricultura nómada. El estrato arbóreo se presenta con una altura de 9 a 12 m, dentro de las especies representativas se tienen: *Neomillspaughia emarginata* (sak itza), *Lysiloma latisiliquum* (tzalam), *Pisonia aculeata* (uña de gato) y *Pithecellobium albicans* (chukum). En algunas zonas llega a dominar la especie *Brosimum alicastrum* (ramón) formando los ramonales.

Selva baja subperennifolia. La distribución de estas selvas (en ocasiones llamadas selvas bajas inundables) está dada por características geomorfológicas, ya que se encuentran en las zonas bajas y planas que en época de lluvias sufren cierto grado de inundación. El principal límite que tiene esta selva es con Selva mediana subperennifolia, en algunas zonas limita con vegetación acuática de manglar.

Este tipo de selvas no sufre grandes modificaciones debido principalmente a que se desarrollan en zonas bajas y sujetas a inundaciones que les confieren características climáticas y edafológicas que no permiten el establecimiento de actividades agrícolas y pecuarias.

Selva baja perennifolia. Esta selva se desarrolla bajo la influencia de climas cálido – húmedos y subhúmedos, bajo condiciones de inundación permanente. Se le puede encontrar entre 1,400 y 1,900 msnm. El estrato arbóreo está constituido por individuos con altura promedio de 7 metros.

Entre las especies importantes que dominan la comunidad vegetal están: *Pachira aquatica* (zapote de agua), *Annona glabra* (anona), *Chrysobalanus icaco* (icaco), *Calophyllum brasiliense* (barí), *Oreopanax xalapensis*, *Clusia salvinii*, *Myrica cerifera*, *Rapanea juergensenii*, *Alfaroa costaricensis*, *Alsophila salvinii*, *Hesdiomum mexicanum*, *Matayba oppositifolia*, *Ocotea efusa*, *Ropula montana*, *Weinmannia pinnanta*, *Ardisia sp.*, *Clethra sp.*, *Conostegia sp.*, *Eugenia sp.*, *Hediosmun sp.*, *Nectandra sp.*, *Rhamnus sp.*, *Styrax sp.*, *Matudaea trinervia*, *Clethra matudae*, *Podocarpus guatemalensis*, *Osmanthus americanus*, *Chichito olmediella*, *Betschleriana sp.* (manzana de danta), *Haematoxylon campechianum*, *Bucida buceras*, *Metopium brownei*, *Cameraria latifolia*, *Byrsonima crassifolia*, *Manilkara zapota*, *Jatropha gaumeri*, *Crhysophyllum mexicanum*, *Crescentia cujete*, *Coccoloba cozumelensis*, *Croton sp.*, *Hyerbaena winzerlingii*, *Psidium sartorianum*,

Cordia dodecandra, *Gymnopodium floribundum*, *Cassia alata*, *Acacia millenaria*, *Mimosa bahamensis*, *Bursera simaruba*, *Bucida spinosa*, *Dalbergia glabra*, *Byrsonima bucidaefolia*, *Bravaisia tubiflora*, *Erithroxylon aerolatum*, *Malpighia lundellii*, *Acoelorrhaphe wrightii*, *Lysiloma latisiliquum*, *Sebastiania adenophora*, *Gymnopodium antigonoides*, *Byrsonima crassifolia* y *Coccoloba schiedana*. Abundan gramíneas y ciperáceas tales como: *Scleria spp.* y *Eleocharis sp.* Las epífitas las constituyen Orchydaceae como *Encyclia alata*, **Piperaceae** como *Peperomia sp.* y bromeliáceas, así como el bejuco *Dalbergia glabra*.

Manglar. Este tipo de vegetación se distribuye en las áreas adyacentes a la vegetación de duna costera y/o matorral costero limitado al Oeste por las partes ligeramente más elevadas, por el borde de la vegetación característica de la selva. Los terrenos en que se desarrolla el manglar, al estar ubicados por debajo del nivel del mar, se encuentran sometidos a periodos intermitentes de inundación. En el estado de Quintana Roo se desarrollan cuatro especies: ***Rhizophora mangle*** (mangle rojo), ***Avicennia germinans*** (mangle negro), ***Laguncularia racemosa*** (mangle blanco) y ***Conocarpus erectus*** (mangle botoncillo). Los manglares también manifiestan una distribución espacial, condicionada principalmente por condiciones de temporalidad de las inundaciones y por la salinidad del agua.

Vegetación acuática. Se distribuye al Norte de la Cuenca en forma de franjas paralelas a la costa en dirección Norte-Sur. Otra parte abundante de su cobertura se localiza en zonas inundables de las costas Norte y Sur de la isla de Cozumel. La dominancia de este tipo de vegetación está dada por las especies de tule (*Typha sp.*) de aproximadamente 1 a 1.5 m de altura. Debido a esta dominancia de esta especie a la comunidad en general, se le conoce como “Tular”. En general son pocas las modificaciones que sufre esta entidad vegetativa debido a que no es óptima para el establecimiento de actividades agrícolas y pecuarias, no obstante, el deterioro que han sufrido algunas zonas ha sido por causas de perturbación o daño ambiental, que para el caso de Quintana Roo, es por la gran actividad turística.

Vegetación de dunas costeras. Esta comunidad vegetal se establece en la Cuenca a lo largo de las costas, se caracteriza por estar conformada por plantas pequeñas y suculentas. Las especies que la forman juegan un papel importante como pioneras y fijadoras de arena, evitando con ello que sean arrastradas por el viento y el oleaje. Algunas de las especies que se pueden encontrar son nopal (*Opuntia dillenii*), riñonina (*Ipomoea pes-caprae*), entre otras. También se pueden encontrar leñosas y gramíneas como el uvero (*Coccoloba uvifera*), icaco (*Chrysobalanus icaco*), cruceta (*Randia sp.*), cadillo (*Cenchrus sp.*), zacate salado (*Sporobolus sp.*) entre otros.

Sabanas. La sabana está dominada principalmente por gramíneas, pero es común encontrar un estrato arbóreo bajo de 3 a 6 metros de alto. Se desarrollan sobre terrenos planos o poco inclinados, en suelos profundos y arcillosos que se inundan durante el periodo de lluvias y en la época seca se endurecen al perder el agua. La vegetación de esta comunidad se caracteriza por la dominancia de pastizales como: *Andropogon bicornis*, *Paspalum pectinatum*, *Andropogon altus*, *Imperata sp.*, *Panicum maximum* y otros. También existen algunas ciperáceas como *Cyperus sp.* y *Dichromena ciliata*. Además de las plantas arbóreas como jícaro (*Crescentia cujete*), cuatecomate (*Crescentia alata*), tlachicón (*Curatella americana*) y nanche (*Byrsonima crassifolia*).

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
“Edificio In Wayak”, lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

Casi la totalidad de la superficie de la cuenca, está cubierta por Selva, mientras que una mínima parte corresponde a Manglar y Tular, también es posible encontrar áreas dedicadas a la Agricultura y Pastizal, aunque éstos no ocupan extensiones significativas. Actualmente son muy escasas las áreas de selva que poseen vegetación primaria o sin alteración. Generalmente las selvas más afectadas se concentran en regiones donde se practica agricultura nómada, ya que se acostumbra a desmontar y quemar la vegetación de forma consecutiva cada ciclo de siembra hasta que los rendimientos llegan a ser tan bajos que los terrenos son abandonados algunos años para después reanudar el ciclo.

En la siguiente Tabla se resumen los tipos de vegetación del Estado de Quintana Roo (PEOT-UQROO, 2001).

Ecosistemas y asociaciones vegetales en Quintana Roo (Fuente: PEOT-UQROO, 2001)

ECOSISTEMAS	ASOCIACIONES TÍPICAS
Vegetación Acuática Estricta	a) Seibadal. b) Vegetación en cuerpos de agua dulce.
Vegetación de Duna Costera o Vegetación Halófila	a) Vegetación costera con influencia lagunar. b) Vegetación pionera con <i>Cakile yucatanensis</i> , <i>Sporobolus virginicus</i> y <i>Sesuvium portulacastrum</i> . c) Costa rocosa con <i>Strumpfia maritima</i> y <i>Conocarpus erectus</i> (mangle botoncillo). d) Matorral costero con <i>Suriana maritima</i> , <i>Scaevola plumierii</i> y <i>Tournefortia gnaphalodes</i> . e) Matorral costero con <i>Bumelia americana</i> y <i>Pithecellobium keyense</i> . f) Matorral costero con <i>Coccothrinax readii</i> (Nakax), <i>Coccoloba uvifera</i> (uva de mar) y <i>Metopium brownei</i> (chechen). g) Matorrales con <i>Ernodea littoralis</i> . h) Palmares con <i>Thrinax radiata</i> (chit). i) Palmares de cocotero (<i>Cocos nucifera</i>). j) Selva baja costera con <i>Thrinax radiata</i> (chit) y <i>Metopium brownei</i> (chechen).
Vegetación de Manglar	a) De franja marino con <i>Rhizophora mangle</i> . b) De franja lagunar con <i>Rhizophora mangle</i> . c) Marisma con manglares dispersos con <i>Rhizophora mangle</i> . d) Chaparro con <i>Rhizophora mangle</i> . e) Enano con <i>Rhizophora mangle</i> . f) Con <i>Conocarpus erectus</i> . g) Con <i>Avicennia germinans</i> . h) Mixto. i) Petenes.
Sabanas o Vegetación Acuática Facultativa	a) Saibal (asociación con <i>Cladium jamaicense</i>). b) Tular (asociación con <i>Typha angustifolia</i>).
Vegetación Arbórea en Bajos	a) Selva baja inundable con <i>Bucida buceras</i> (Pucté) y

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
"Edificio In Wayak", lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

ECOSISTEMAS	ASOCIACIONES TÍPICAS
Inundables	<i>Croton arboreus</i> (cascarillo). b) Selva baja inundable con <i>Bucida buceras</i> (Pucté) y <i>Buxus bartletii</i> . c) Tintales con <i>Haematoxylon campechianum</i> (palo de Campeche).
Vegetación Arbórea Baja (8 a 12 m de altura) o Modificada	a) Selva baja subcaducifolia con <i>Thrinax radiata</i> (chit), <i>Vitex gaumeri</i> (Ya'axnik), <i>Manilkara zapota</i> (chicozapote). b) Selva baja subcaducifolia con <i>Pseudophoenix sargentii</i> (palma kuka) y <i>Beaucarnea ameliae</i> (despeinada). c) Vegetación arbórea o arbustiva con desarrollo secundario.
Vegetación Arbórea Media (15 a 20 m de altura)	a) Selva mediana subcaducifolia con <i>Lysiloma latisiliquum</i> y <i>Metopium brownei</i> . b) Selva mediana subperennifolia con <i>Thrinax radiata</i> (chit).
Vegetación Arbórea Alta (25 ó más m de altura)	a) Selva mediana (alta) subperennifolia con <i>Cryosophila stauracantha</i> (Huano kum). b) Selva mediana (alta) perennifolia con <i>Orbignya cohune</i> .
Áreas Deforestadas	a) Sascaberas, caminos, zonas urbanas, etc.
Zonas Productivas	a) Actividades agropecuarias.

**Especies endémicas de la Península de Yucatán distribuidas en Quintana Roo
(Fuente: PEOT-UQROO, 2001)**

FAMILIA	ESPECIE
Acanthaceae	<i>Bravaisia tubiflora</i> Hemsl. <i>Justicia breviflora</i> (Nees) Rugby
Apocynaceae	<i>Echites yucatanenses</i> Millsp. <i>Thevetia gaumeri</i> Hemsl.
Areaceae	<i>Coccothrinax readii</i> Quero <i>Sabal japa</i> Wright ex Beccari <i>Thrinax radiata</i> Lodd ex H.A. & Schult.
Asclepiadaceae	<i>Matelea belizensis</i> (Lundell & Standl) Wodson
Cactaceae	<i>Nopalea gaumeri</i> Britton & Rose
Celastraceae	<i>Rhacoma gaumeri</i> (Loes) Standl.
Ebenaceae	<i>Diospyros cuneata</i> Standl.
Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus souzae</i> McVaugh <i>Croton glandulosepalus</i> Millsp. <i>Jatropha gaumeri</i> Greenm.

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
“Edificio In Wayak”, lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

FAMILIA	ESPECIE
	<i>Sebastiana adenophora</i> Pax & Hoffm.
Fabaceae	<i>Acacia dolicostachya</i> Blake <i>Acacia gaumeri</i> Blake <i>Caesalpinia gaumeri</i> Greenm. <i>Caesalpinia yucatanenses</i> Greenm <i>Lonchocarpus xuul</i> Lundell <i>Platymiscium yucatanum</i> Standl.
Flacourtiaceae	<i>Samyda yucatanenses</i> Millsp.
Liliaceae	<i>Beaucarnea ameliae</i> Lundell
Loranthaceae	<i>Struthanthus cassytoides</i> Millsp. Ex Standl.
Malpighiaceae	<i>Byrsonima bucidaefolia</i> Standl.
Malvaceae	<i>Bakeridesia yucatanana</i> (Standl.) Bates <i>Hampea trilobata</i> Standl.
Menispermaceae	<i>Hyperbaena winzerlingii</i> Standl.
Passifloraceae	<i>Pasiflora suberosa</i> L.
Polygonaceae	<i>Gymnopodium floribundum</i> (L.) Rolfe
Rubiaceae	<i>Asemannthe pubescens</i> Hook <i>Machaonia lindeniana</i> Baillon <i>Randia longiloba</i> Hemsl.
Sapindaceae	<i>Exothea diphylla</i> (Standl.) Lundell <i>Serjania yucatanensis</i> Standl. <i>Thouinia paucidentata</i> Radlk.
Verbenaceae	<i>Vitex gaumeri</i> Greenm.
Violaceae	<i>Hybanthus yucatanensis</i> Millsp.
Vitaceae	<i>Cissus gossypifolia</i> Standl.

En la zona costera de la Península de Yucatán (incluyendo a Quintana Roo), la distribución de la vegetación es en bandas orientadas de norte a sur de amplitud variable, correspondientes a los diferentes tipos de sustrato y al relieve de la zona. La salinidad y la humedad del suelo también son factores importantes que determinan su distribución, por lo que las plantas presentan características y adaptaciones especiales dependiendo del medio en el que se presentan.

A continuación se presenta un cuadro con los tipos de vegetación y asociaciones que se presentan en Quintana Roo, así como en la Península, su nombre maya, y tipo de suelos en los que se presenta

Tipos de vegetación y asociaciones que se presentan en Quintana Roo.

Tipo de vegetación	Nombre maya del tipo de vegetación	Suelos
Saibadal	---	Arenoso submarino
Vegetación de dunas costeras	Tsakanche' (matorral espinoso) K'aak'che'il; (monte que está en contacto con	Suelo arenoso, calcáreo o coralíneo

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
"Edificio In Wayak", lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

	el agua de mar)	
Manglar	K'aak'che'il; Kanche'il (monte que está en contacto con el agua de mar)	Con mucha materia orgánica
Peten	Peten (vegetación aislada con un ojo de agua del mar)	Con mucha materia orgánica.
Tular, carrizal, tasistal y popal	Yo'tsat, yo'ko'op (monte bajo herbáceo en una hondonada pequeña e inundable en época de lluvia).	Ak'alche' chaltun
Selva baja caducifolia	Koo k'aax o koolche' (monte que tira sus hojas)	Chak lu'um, box lu'um, akalche'
Selva baja subperennifolia	Akalche' (monte de suelo inundado)	Ak'alche'
Selva mediana subcaducifolia	Ya'ax sak' ab kool (monte que tira sus hojas)	Chaclu'um, k'ankab, tzeke'elooob
Selva mediana subperennifolia	Ka'anal ya'ax k' aax (monte alto y verde)	Box lu' um, k'ankab, tzeke'elooob

**Especies vegetales en la NOM-059 distribuidas en Quintana Roo
(Fuente: PEOT-UQROO, 2001)**

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Especies Amenazadas		
Liliaceae	<i>Beaucarnea ameliae</i> Lundell	Despeinada
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i> Jacq. <i>Spondias radlkefori</i> Standl.	Kulinche' Jobo
Arecaceae	<i>Coccothrinax readii</i> Quero <i>Thrinax radiata</i> Lood. Ex H.A. & H.H. Schult. <i>Pseudophoenix sargentii</i> Wendland ex Sargent	Nakax Chit Palma Kuká
Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysantha</i> Nicholson <i>Mastichodendron capiri</i> <i>Calophyllum brasiliense</i> <i>Astronium graveolens</i>	Primavera Caracolillo Bari Jobillo
Zamiaceae	<i>Zamia loddigesii</i>	Zamia
Especies Raras		
Cactaceae	<i>Aporocactus flagelliformis</i> (L.) Lamaire	Cola de Rata
Especies bajo protección especial		
Combretaceae	<i>Conocarpus erecta</i> L. <i>Laguncularia racemosa</i> (L.) Gaert.	Mangle botoncillo Mangle blanco
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i> L.	Mangle rojo
Verbenaceae	<i>Avicennia germinans</i> (L.) L.	Mangle negro
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro

IV.4.2 FAUNA

Entre los estudios sobre la fauna quintanarroense se encuentran: La información sobre la diversidad biológica de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an (Navarro y Robinson, 1990), y los registros hechos por el Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), que cuentan con una base de datos de los registros de todo el Estado.

En general para la región se observan las siguientes clases de fauna, cabe hacer notar que es un estimado de las especies reportadas, puede variar el número de especies o familias y géneros dependiendo del autor que se consulte.

Diversidad faunística reportada para el Estado de Quintana Roo.

Clase	Familia	Géneros	Especies
Anfibios	7	15	20
Reptiles	21	68	100
Aves	62	260	426
Mamíferos	28	66	96
Peces	7	14	27
Total	125	423	669

❖ *Avifauna*

Para la ornitofauna, Paynter (1955), quien visitó la Península de Yucatán, realizó un listado de especies para los tres Estados; Blake (1953) presenta una distribución de aves a nivel nacional incluyendo las localizadas en la Península de Yucatán; Robbins et al, (1983), menciona las especies que se reproducen en Norteamérica y que migran a través del área de la Península de Yucatán; el Checklist de aves de la American Ornithologist's Union (1983), presenta información de distribución y aspectos de localización de especies en el área.

El Estado es rico en especies de aves, en este territorio se observan muchas especies del Norte y del Sur; es decir, es una zona de confluencia de las zonas neartica y neotropical; la gran variedad de ambientes y diferentes tipos de vegetación son el sitio ideal para el refugio y alimentación de una gran variedad de aves; en el estado se han reportado 338 especies representadas en 45 familias, entre las que podemos distinguir aves endémicas, es decir aquellas que residen en la región durante todo el año, aves que emigran del Norte para pasar el invierno en la zona y aves de paso.

❖ *Peces*

El grupo de los peces está representado en el Estado por una gran variedad de especies, tanto marinas como de agua dulce, los cuerpos de agua interiores poseen una gran diversidad de peces; de esta manera tenemos que para Quintana Roo se reportan 86 especies de peces continentales que se distribuyen en 30 familias; muchas de estas especies tienen un alto valor comercial y constituyen importantes pesquerías.

❖ *Anfibios y Reptiles*

Para anfibios y reptiles, en el Estado se han realizado varios estudios, como el de Lee (1980), quien hizo un análisis de la distribución de la herpetofauna de la Península de Yucatán; También Smith y Smith (1977); Smith y Taylor (1945, 1948 y 1950) proporcionan guías de identificación de reptiles y mencionan especies de esta región.

El Estado cuenta con una gran variedad de reptiles: se han reportado 95 especies que se distribuyen en 14 familias; contrariamente a lo que se cree, la mayoría de los reptiles son útiles ya que ayudan a mantener el control de algunos organismos considerados plagas como son los ratones y langostas, solamente algunas especies son peligrosas. Se registran dos especies endémicas: La tortuga pochitoque (*Kinosternon creaseri*) y la lagartija cozumeleña (*Sceloporus cozumelae*).

❖ *Mamíferos*

El estudio de la mastofauna de la Península de Yucatán que sentó las bases del conocimiento moderno de la fauna peninsular es el de Gaumer (1917); sin embargo, el conocimiento de los mamíferos de Quintana Roo posterior a dicho estudio ha sido fragmentario, no existen estudios sistemáticos para la mastofauna.

En Quintana Roo se han reportado 79 especies de mamíferos, distribuidos en 23 familias. Podemos mencionar algunas especies endémicas como: la Ardilla Yucateca (*Sciurus yucatanicus*), el Murciélago Amarillo Yucateco (*Rhogeessa aeneus*); el Murciélago Mastín (*Molossus bondae*) y el Mapache Enano (*Procyon pygmaeus*), estos dos últimos confinados a Cozumel.

La estacionalidad en mamíferos, anfibios y reptiles es difícil determinarla, excepto en algunas especies de murciélagos y tortugas marinas, para algunos organismos, en el hábitat se presentan barreras geográficas y antropogénicas que les impiden grandes desplazamientos anuales. Se observa que aún existen especies con requerimientos de áreas grandes, como el Jaguar (*Panthera onca*), Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus yucatanensis*), el Flamenco o Flamingo Rosado (*Phoenicopterus ruber*), el Cocodrilo de Pantano (*Crocodylus moreletii*) que no puedan existir en pequeñas áreas selváticas, por lo que su supervivencia es particularmente delicada. Los datos y observaciones sugieren que especies con requerimientos ecológicos especializados y la comunidad de mamíferos no voladores parecen ser los componentes faunísticos más sensibles a la destrucción y fragmentación del hábitat original como lo es la franja costera, principalmente en la parte Norte del Estado en donde se está transformando totalmente la arquitectura del paisaje original repercutiendo en las poblaciones silvestres aún presentes. La cacería se practica a manera de subsistencia en todo el Estado, siendo una actividad de menor importancia y de autoconsumo. Se caza Hocofoisán (*Crax rubra*), Jabalí (*Pecari tajacu*), Pavo Ocelado (*Meliagris ocellata*), Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus yucatanensis*) y Temazate o Yuc (*Mazama americana*, *M. pandora*), entre otras especies de fauna nativa.

En Quintana Roo se observan algunas especies que pueden tener alguna importancia, ya sea ecológica, cinegética o aquellas consideradas dentro de algún status de acuerdo con

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
“Edificio In Wayak”, lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, misma que enlista las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial y establece especificaciones para su protección.

De esta manera tenemos que para el Estado se reportan 86 especies de peces continentales que se distribuyen en 30 familias; de la misma manera, se reportan 95 especies de anfibios y reptiles que se distribuyen en 14 familias; 338 especies de aves representadas en 45 familias y 79 especies de mamíferos, distribuidos en 23 familias. Dentro de cada categoría de especies existen algunas en estatus que se encuentran dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Al desaparecer o modificarse la capa vegetal, es obvio que también desaparece o se modifica la fauna, pues aquella representa su hábitat. En ese contexto, la fauna nativa del Sistema Ambiental donde se circunscribe ahora es el área metropolitana de Chetumal, se ha visto desplazada o de plano desaparecida, quedando remanentes, y apareciendo fauna urbana asociada directamente a los humanos.

A partir de información proporcionada por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Diversidad (CONABIO), se han identificado las especies de mamíferos que están o deben estar presentes en la porción aledaña a las localidades del área del Sistema Ambiental, que aún conservan restos de selva.

La CONABIO le da la mayor importancia al grupo mastozoológico debido a que estas especies no presentan migración frecuente, y si en cambio tienden a perecer por cambios ambientales extremos, por lo que funcionan como indicadores de la estabilidad metabólica.

A continuación, se presenta un listado de estos mamíferos con los nombres científicos y comunes, su dieta y el estatus ecológico asignado.

Nombre científico	Nombre común	Dieta	Status
<i>Mazama americana</i>	Mazate, Temazate	Frugívoro / Herbívoro	Veda continental
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca, Venado real	Herbívoro Ramoneador	Veda insular
<i>Tayassu pecari</i>	Pecari	Frugívoro / Herbívoro	Veda
<i>Tayassu tajacu</i>	Jabalí de collar, Jabalina, Pecari de collar	Frugívoro / Herbívoro	Veda insular
<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria, Perrito de agua	Piscívoro	Veda
<i>Conepatus semistriatus</i>	Zorrillo	Frugívoro / Omnívoro	Rara
<i>Spilogale putorius</i>	Zorrillo manchado	Insectívoro / Omnívoro	Continental
<i>Eira barbara</i>	Cabeza de viejo, Viejo de monte, Tayra	Frugívoro / Omnívoro	En peligro de extinción
<i>Galictis vittata</i>	Grisón	Carnívoro	Amenazada
<i>Mustela frenata</i>	Comadreja, Onzita	Carnívoro	
<i>Potos flavus</i>	Martucha, Marta, Kinkajú, Mico de noche	Frugívoro	Rara

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
"Edificio In Wayak", lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

Nombre científico	Nombre común	Dieta	Status
Bassariscus sumichrasti	Cacomixtle "tropical", Tejón	Frugívoro / Omnívoro	
Nasua narica	Tejón, Coatí	Frugívoro / Omnívoro	
Procyon lotor	Mapache	Frugívoro / Omnívoro	
Herpailurus yagouaroundi	Leoncillo, Yuaguarundi, Onza	Carnívoro	
Leopardus pardalis	Ocelote, Tigrillo	Carnívoro	
Leopardus wiedii	Tigrillo, Margay	Carnívoro	
Panthera onca	Jaguar	Carnívoro	
Pteronotus parnellii	Murciélago bigotón	Insectívoro Aéreo	
Pteronotus personatus	Murciélago	Insectívoro Aéreo	
Natalus stramineus	Murciélago	Insectívoro Aéreo	
Noctilio leporinus	Murciélago pescador, Murciélago bulldog	Piscívoro	
Diaemus youngi	Murciélago	Sanguívoro	Rara
Glossophaga soricina	Murciélago	Nectarívoro	
Artibeus jamaicensis	Murciélago frutero	Frugívoro	
Chrotopterus auritus	Murciélago	Carnívoro	Rara
Trachops cirrhosus	Murciélago	Carnívoro	
Vampyrum spectrum	Murciélago	Carnívoro	Rara
Thyroptera tricolor	Murciélago	Insectívoro Aéreo	Rara
Caluromys derbianus	Tlacuache dorado	Frugívoro / Omnívoro	En peligro de extinción
Didelphis marsupialis	Tlacuache común	Frugívoro / Omnívoro	
Didelphis virginiana	Tlacuache cola pelada	Frugívoro / Omnívoro	
Marmosa mexicana	Ratón tlacuache	Frugívoro / Omnívoro	
Philander opossum	Tlacuache cuatro ojos	Insectívoro / Omnívoro	
Cryptotis nigrescens	Musaraña	Insectívoro	Rara
Tapirus bairdii	Tapir, Danta, Anteburro	Frugívoro / Herbívoro	En peligro de extinción
Alouatta pigra	Saraguato, Mono aullador negro	Frugívoro / Herbívoro	En peligro de extinción
Ateles geoffroyi	Mono araña, Chango	Frugívoro / Herbívoro	En peligro de extinción
Agouti paca	Agutí, Paca	Frugívoro / Granívoro	
Dasyprocta mexicana	Tepezcuintle, Paca	Frugívoro / Granívoro	
Sphiggurus mexicanus	Puerco espín	Frugívoro / Herbívoro	
Orthogeomys hispidus	Tuza	Herbívoro Pastoreador	
Heteromys desmarestianus	Ratón de abazones	Frugívoro / Granívoro	
Heteromys gaumeri	Ratón de abazones	Frugívoro / Granívoro	
Oligoryzomys fulvescens	Ratón de campo	Granívoro	
Otonyctomys hatti	Rata arborícola	Frugívoro / Granívoro	
Otodylomys phyllotis	Rata arborícola	Frugívoro / Herbívoro	

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
“Edificio In Wayak”, lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

Nombre científico	Nombre común	Dieta	Status
<i>Peromyscus yucatanicus</i>	Ratón de campo	Granívoro	
<i>Reithrodontomys gracilis</i>	Ratón de campo	Granívoro	Amenazada
<i>Sigmodon hispidus</i>	Rata cañera	Insectívoro / Omnívoro	
<i>Sciurus deppei</i>	Ardilla negra, Ardilla arborícola	Frugívoro / Granívoro	
<i>Sciurus yucatanensis</i>	Ardilla, Ardilla arborícola	Frugívoro / Granívoro	
<i>Dasyus novemcinctus</i>	Armadillo, Armadillo de nueve bandas, Mulita, Ayotochtli	Insectívoro / Omnívoro	
<i>Tamandua mexicana</i>	Oso hormiguero, Chupa miel, Tamandua, Brazo fuerte	Mirmecófago	En peligro de Extinción
<i>Trichechus manatus</i>	Manatí	Omnívoro	En peligro de Extinción

Tal vez la fauna más conspicua es la ornitológica. Las especies observadas son:

- *Chorlito nevado (Charadrius alexandrinus)*
- *Zopilote (Cathartes aura)*
- *Pájaro carpintero (Centurus aurifrons)*
- *Tortolita (Columbina talpacoti)*
- *Colibrí (Dorichia eliza)*
- *Cenzontle (Mimus gilvus)*
- *Chachalaca (Ortalis vetula)*
- *Azulejo (Passerina cyanea)*
- *Zanate (Quiscalus mexicanus).*

IV.5 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL MEDIO FÍSICO Y BIOTICO DEL PREDIO URBANO BALDÍO LOTE 27

IV.5.1 MEDIO FÍSICO

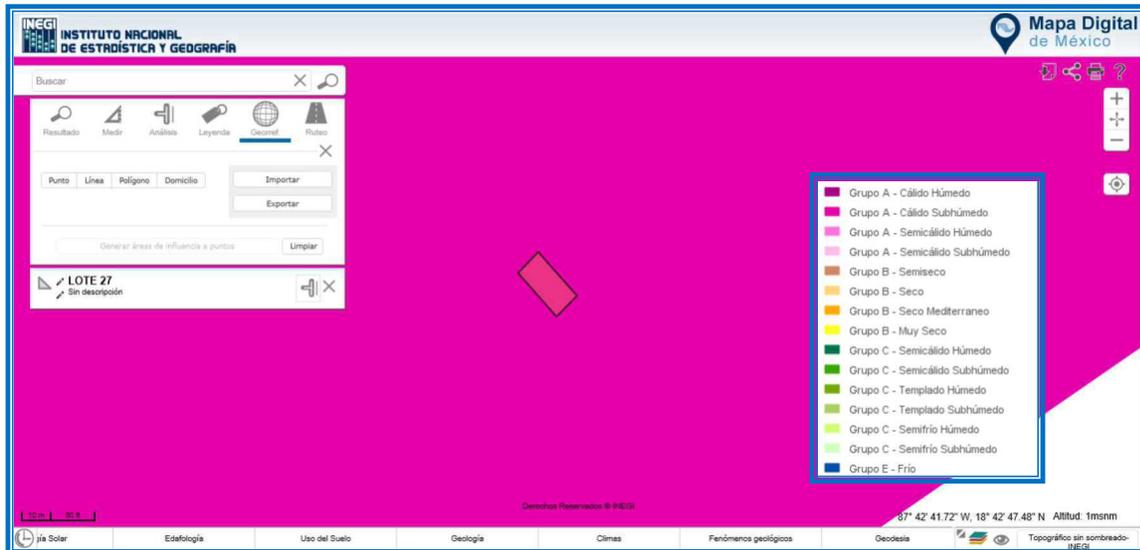
IV.5.1.1 Clima

En el área del proyecto “Edificio In Wayak”, el clima que se presenta pertenece al tipo Aw2 (x') de la categoría de cálido subhúmedo con lluvias en verano (el de mayor humedad de los tres subhúmedos), el cual se distribuye en toda la zona continental de Quintana Roo, y en las islas Contoy y Mujeres, con una temperatura media anual que varía entre 24°C y 28°C y una precipitación media anual de entre 700mm y más de 1500 mm, de acuerdo al sistema de clasificación climática de Köppen modificado por Enriqueta García (1981), y el estudio hidrológico del Estado de Quintana Roo, publicado por el INEGI en 2002.

Los vientos dominantes provienen del Sureste en los meses de febrero a mayo con velocidades de 2 a 4 m/seg y de junio a octubre del Este con la misma velocidad.

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto “Edificio In Wayak”, lote 27, Calle Sardina, Mahahual.

La probabilidad del desarrollo de huracanes y tormentas tropicales es elevada durante el verano, dado que la energía necesaria para su existencia proviene de la energía térmica acumulada en las aguas oceánicas superficiales tropicales durante el verano, suele presentarse hacia finales de esta estación y con mayor frecuencia en el mes de septiembre; esta condición de riesgo se ha considerado en la implementación del proyecto, ya que el predio se encuentra en la ruta natural de estos fenómenos.



Clima presente en el sitio del proyecto. Fuente: INEGI.

IV.5.1.2 Geología

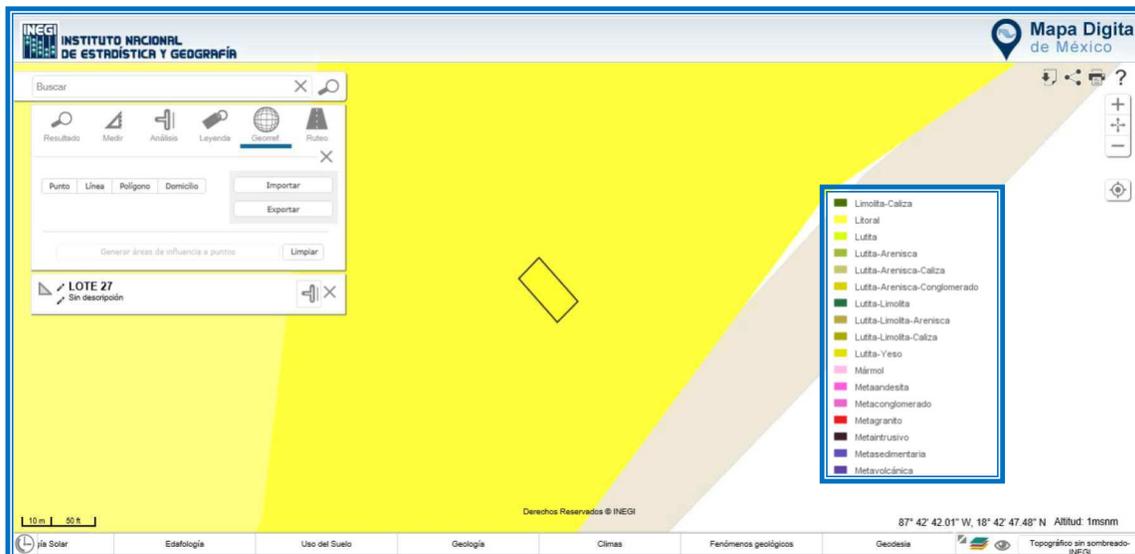
Quintana Roo conforma una región con grandes llanuras, y pequeños declives y elevaciones hacia el este. La Península de Yucatán de la cual forma parte, emergió del mar, y por esa razón abundan los ríos subterráneos. El suelo predominantemente calizo ayuda a la filtración del agua de las lluvias, hacia las capas interiores de los sistemas subterráneos acuíferos, formando asimismo los ya mencionados depósitos, y corrientes subterráneas, que abastecen de agua a las poblaciones menores mediante los pozos. De acuerdo a lo mencionado anteriormente, Quintana Roo es una planicie de origen marino conformada por rocas del mioceno, y el pleistoceno.

La tierra tipo tsek' se encuentra en las laderas drenadas y zonas elevadas, donde el agua favorece la presencia de elementos nutritivos en su composición. Los k' ankab se encuentran al pie de las zonas altas y en ellos se acumulan los productos de la intemperie y el drenaje es impedido, originando cúmulos arcillosos. Los akalchés son zonas localizadas en las partes más bajas (aguadas y sabanas con poco o nada de drenaje).

La roca más abundante en la entidad es la sedimentaria, tanto del Terciario (89.5%) como del Cuaternario (10.1%), ambos periodos pertenecientes a la Era del Cenozoico (63 millones de años); la roca sedimentaria del Terciario se localiza en todo el estado excepto en la vertiente oriental, que es ocupada por la roca sedimentaria del Cuaternario, paralela a la costa; incluso la isla Cozumel es del mismo tipo de roca; el suelo abarca 0.4% de la superficie estatal, se ubica al noreste, aledaño a la laguna Yalahau.

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto “Edificio In Wayak”, lote 27, Calle Sardina, Mahahual.

Referente a la geología local del predio, éste se ubica en la formación Carrillo Puerto, perteneciente al Plioceno-Mioceno superior. Esta formación ocupa la mayor parte del estado de Quintana Roo y en general está formada en los estratos superiores por calizas duras, de color blanco a amarillo claro, con niveles arenosos debajo de los cuales se encuentran calizas arenosas menos duras, que van de un tono amarillo a amarillo-rojizo, alternadas a veces con margas, arenas y areniscas. Los estratos inferiores están representados por coquinas, recubiertas por una capa dura de roca caliza, con moluscos y otros tipos de fósiles marinos.



Geología presente en el sitio del proyecto, correspondiente a una formación litotal. Fuente: INEGI.

IV.5.1.3 Fisiografía

El Estado de Quintana Roo, está comprendido en la provincia fisiográfica de Yucatán, la cual a su vez se divide en tres subprovincias, nombradas: “Llanuras con Dolinas”, “Plataforma de Yucatán” y “Costa Baja”.

La fracción I-CH, del predio urbano baldío marcado como lote 27, donde se pretende construir el proyecto denominado “**Edificio In Wayak**”, se encuentra formando parte de la subprovincia Costa Baja, que se extiende a lo largo del borde Centro-Oriental del Estado; se caracteriza por su relieve escalonado, descendente de poniente a oriente, con reducida elevación sobre el nivel del mar. A lo largo de su borde Sur y Suroriental transita el Río Hondo, única corriente superficial permanente de la entidad.

Dicha zona se localiza prácticamente al margen de la línea de costa y presenta una ligera pendiente del 0.5%, por lo cual se le puede considerar como poco significativa

En esta subprovincia existen cenotes de gran tamaño, como el “Cenote Azul”, varias lagunas, como las de Bacalar, Chichancanab, Paiyegua y Nohbec, y vastas áreas inundables, algunas de las cuales permanecen cubiertas por el agua casi todo el año.



Condiciones fisiográficas actuales de la fracción I-CH del predio urbano baldío marcado como lote 27.

IV.5.1.4 Hidrografía

De acuerdo a las cartas hidrológicas de aguas superficiales del INEGI, en la zona no existen corrientes superficiales, ya que, como consecuencias de las características cársticas de la plataforma yucateca, el agua de lluvia se infiltra inmediatamente en el subsuelo, presentándose signos de erosión química, y física de gran fuerza, en ocasiones puede llegar a presentar desplomes en su techo, formando cenotes, y en el subsuelo se forman grandes cavernas.

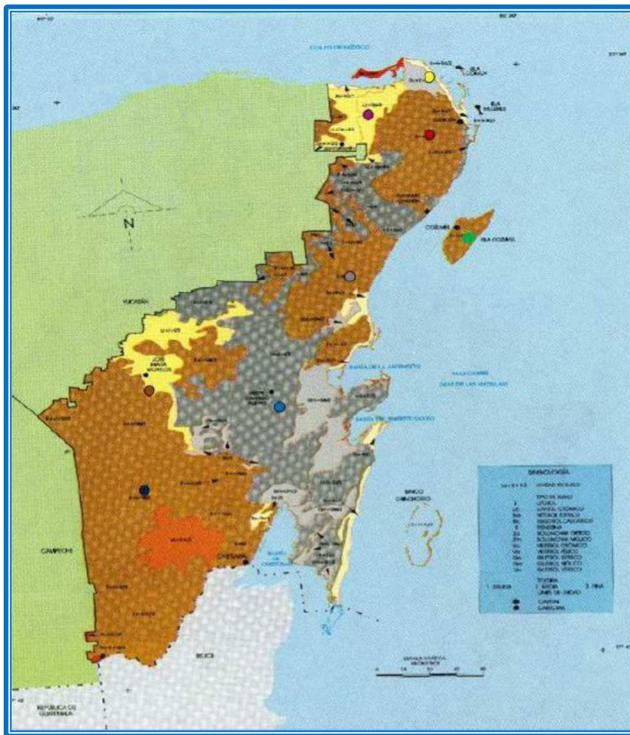
Para el caso específico del área del proyecto, por su tamaño y ubicación, no se presentan cuerpos de aguas superficiales.

IV.5.1.6 Suelos

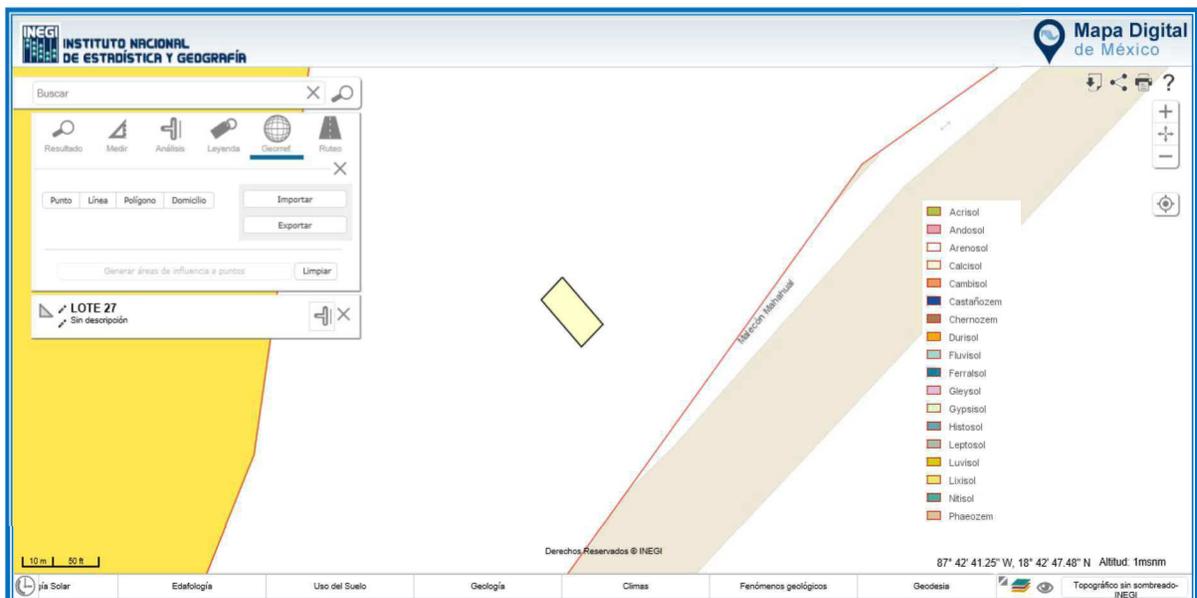
De acuerdo a la ubicación del predio donde se realizará el proyecto “Edificio In Wayak”, el tipo de suelo es arenoso de textura gruesa, típico de la playa, y que el INEGI con la taxonomía de suelos de la WRB identifica como ARcaso+SCmoso+LPhurtz/1, que describe tres unidades de suelo, en el siguiente orden de importancia:

- ARcaso: Arenoso cálcico sódico.
- SCmoso: Solonchak mollico-sódico.
- LPhurtz: Leptosol húmico.

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
"Edificio In Wayak", lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**



*Suelos del Estado de Quintana Roo
(Fuente: INEGI, Carta edafológica, 1:1 000 000)*



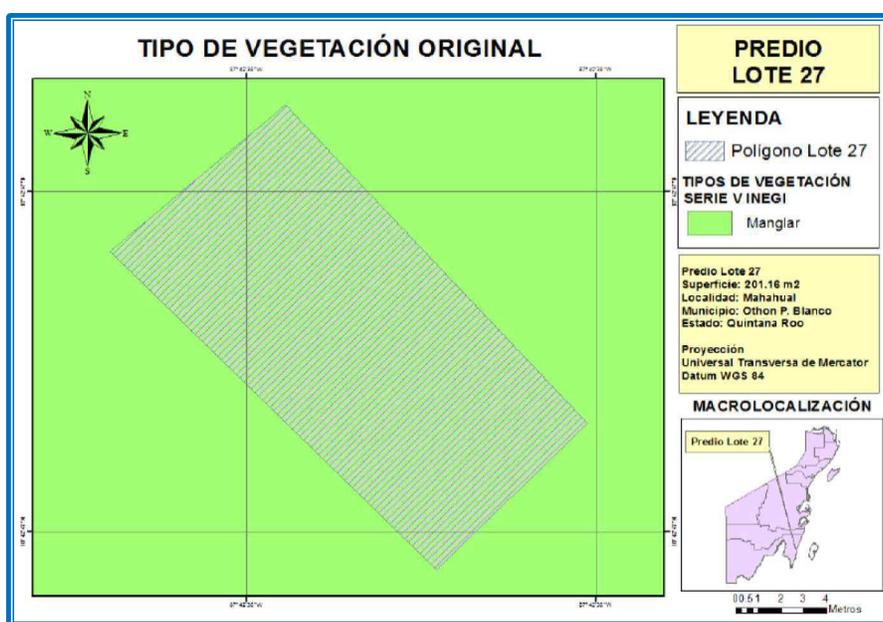
Tipo de suelo encontrado en el sitio del proyecto, correspondiente a la clasificación de arenosol. Fuente: INEGI.

IV.5.2 MEDIO BIÓTICO

IV.5.2.1 Vegetación del Área de Estudio

Tipo de vegetación

De acuerdo a la revisión documental de la región, y a lo descrito por la Serie V del INEGI, el tipo de vegetación original que debería encontrarse en la zona previo a su afectación, correspondería al tipo **Manglar**, sin embargo debido a las condiciones que presenta el predio actualmente, las cuales se ven justificadas en el presente documento, se puede indicar que el Lote 27, carece de vegetación forestal, y principalmente es importante recalcar que no se presenta ningún individuo de alguna de las 4 especies de Mangle, presentes en el Estado de Quintana Roo.



Tipo de vegetación original encontrada en el lote 27.

El predio anteriormente fue utilizado para actividades agropecuarias, pero actualmente se encuentra en estado de abandono, por lo cual, dada su inserción dentro del área urbana de la localidad de Mahahual, ha sido utilizado como tiradero de basura. Derivado de lo antes descrito, y aunado a la localización geográfica del predio, el cual se encuentra cercano a la costa de Mahahual, por ello, constantemente sufre de afectaciones por fenómenos meteorológicos (huracanes, tormentas y nortes), y dado esa situación, el área carece de vegetación forestal, ya que en su mayor parte se encuentra cubierto por pastos y maleza, y en algunas zonas presenta suelo desnudo (sin vegetación).

Afectaciones en el predio

El predio ha sido sometido a actividades antropogénicas, con la remoción de la vegetación, como se ha podido documentar en este estudio, por lo que la mayor parte del mismo se encuentra cubierto por pasto y maleza, y de igual forma se pueden observar de manera

***Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
“Edificio In Wayak”, lote 27, Calle Sardina, Mahahual.***

dispersa algunos elementos de regeneración en el área del proyecto, así como un elemento adulto de Tamarindo. De igual forma como ha sido indicado anteriormente, el predio al encontrarse al margen de costa, es continuamente impactado por fenómenos meteorológicos como huracanes, tormentas y nortes.

Se establece entonces que las actividades antropogénicas, y el impacto de los fenómenos meteorológicos, han derivado en la pérdida de la cobertura forestal original, desde hace al menos 20 años, y que actualmente sólo algunos elementos se encuentran presentes como parte de una regeneración por falta de mantenimiento del área. De igual forma, se encuentra un árbol frutal, pastos, maleza, y algunos individuos de tipo rastrero.



Afectaciones que se encuentran en el predio.

En conclusión, lo que se aprecia en todo el predio es la afectación, y proliferación de pastos y malezas, así como la pérdida de cobertura de vegetación, tal y como se pudo observar en las imágenes anteriores.

De igual forma, es importante señalar que los predios aledaños, también se encuentran afectados, lo cual se puede indicar debido a la condición de la cobertura vegetal que predominan en tales sitios.

Inventario realizado en el predio

Previo al trabajo de campo, en gabinete se realizó un análisis del terreno con apoyo del levantamiento topográfico, y del uso actual del suelo, así como de la imagen de satélite de *Google earth* correspondiente al área de estudio.

Datos del arbolado

Dadas las dimensiones del predio Lote 27 (201.16m²), se optó por implementar un censo de la vegetación que se ubica en todo el predio; el conteo se realizó, con dirección Noroeste – Sureste.

Para la obtención de los datos dendrométricos, como se mencionó en el párrafo anterior, se aplicó un censo que implicó la medición directa del arbolado, presentes en el predio. Para el caso de los individuos arbóreos, se contabilizaron todos aquellos individuos con un diámetro (DAP) mayor o igual a 8cm. De igual forma se registraron datos de la especie, diámetro a la altura del pecho, altura total.

El trabajo de campo para describir el tipo de vegetación y las condiciones del predio se llevaron a cabo registrando datos de la especie, nombre común, diámetro a la altura del pecho, y altura total; para el caso de las especies en condiciones de arbusto o herbáceas, únicamente se consideró la especie, nombre común y Familia a la que pertenecen.

Verificación de vértices

Mediante posicionamiento de un GPS se revisaron las coordenadas geográficas del predio, por lo cual se pudieron constatar los cuatro puntos que constituyen la poligonal del predio.

Parámetros registrados para el arbolado adulto

Árbol.- Se identificaron y midieron todos los árboles con un diámetro a la altura del pecho, mayor o igual a 8 cm, los cuales fueron localizados mediante un barrido visual, a su vez fueron marcados con un número consecutivo para su identificación.

Nombre.- Para el registro de este concepto, se consideró el nombre con el que se le identifica en la región (nombre común), y el Nombre científico (Especie) del individuo. Como apoyo en la identificación del género y especie, se utilizó un listado de nombres, y sinonimias de la mayoría de las especies de las selvas de Quintana Roo, concentrado de diversa literatura científica.

Diámetro.- Se midió el diámetro a 1.30 m a la altura del árbol, lo que se conoce comúnmente como diámetro normal (DN), o diámetro a la altura del pecho (DAP), utilizando para ello una cinta diamétrica.

Altura de Fuste Limpio.- Como Altura de Fuste Limpio, se considera el tronco del árbol desde su base hasta la bifurcación, o la altura donde se podría diferenciar el límite entre el fuste, y la copa del árbol, y que es la sección del árbol con mayor perspectiva de comercio

y de materias primas forestales; los árboles con más de 2 metros de fuste limpio fueron considerados en el censo.

Procesamiento de datos

El procesamiento de los datos se realizó con la hoja de cálculo EXCEL. La información se presenta por medio de tablas generadas a partir de un conjunto de opciones de variables relacionadas con el número de árboles, diámetro a la altura de pecho, altura de fuste limpio, volumen de fuste limpio y volumen total.

Con respecto al volumen de fuste limpio, se consideró que se tomará igual que el volumen total para el caso del presente diagnóstico, ya que no se pretende obtener producción maderable ni comercializar madera.

Resultados

Los resultados del inventario forestal así como su análisis e interpretación se realizan principalmente en tres parámetros: cantidad de arbolado, análisis diamétrico y análisis de área basal, con ello se pretende identificar la condición de la cobertura vegetal del predio.

No. de individuos arbóreos por especie

La riqueza específica en el predio se encuentra representada por 1 especie, ya que en todo el predio solamente fue identificado un individuo en estado arbóreo.

A continuación, en la siguiente tabla, se enlista el individuo del estrato arbóreo que fue identificado en el predio Lote 27.

Tabla de datos del arbolado registrado en el predio.

No.	Nombre Común	Nombre científico	Familia	No. de individuos
1	Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i>	Fabaceae	1

Diámetros

Como fue indicado anteriormente, el arbolado con un diámetro mayor o igual a 8 cm DAP del predio fue medido, identificado y marcado. La determinación del diámetro se realizó en campo por medio de medición directa con una cinta diamétrica.

Área Basal

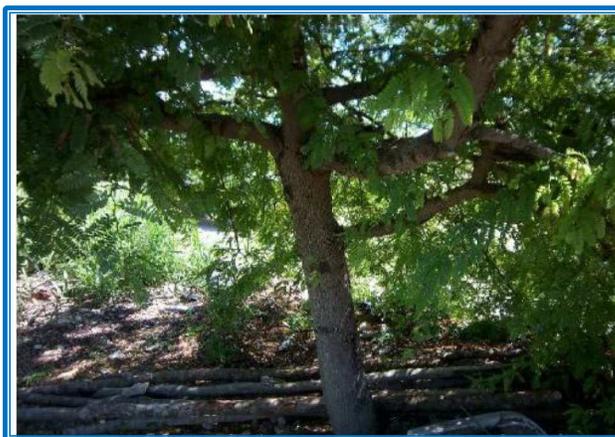
En lo que corresponde al área Basal, esta fue estimada tomando en cuenta solamente el arbolado con un DAP mayor o igual a 10 cm. En la siguiente tabla se presenta el listado de los individuos que fueron considerados para la determinación del área basal.

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
"Edificio In Wayak", lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

Tabla de individuos en estado arbóreo encontrado en el lote 27.

No.	Nombre Común	Nombre científico	Familia	Diametro a la altura del pecho (cm)	Altura Fuste Limpio (m)
1	Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i>	Fabaceae	20	3

Cabe señalar que el único individuo del estrato arbóreo que fue identificado en el predio, no es un árbol forestal, sino un frutal.



Tamarindo en estado arbóreo presente en el predio.

Estrato Arbustivo y Herbáceo

Como se ha indicado anteriormente, el Predio Lote 27, en el pasado fue afectado por la realización de actividades agropecuarias, y de igual forma durante el paso de los años, ha sido constantemente impactado por fenómenos meteorológicos (huracanes, tormentas, nortes); por lo anterior, la mayoría de la vegetación encontrada corresponde a vegetación secundaria.

Una de las características más comunes de las áreas con perturbaciones naturales y/o antropogénicas, es la rápida colonización de espacios abiertos, por especies arbustivas y herbáceas, así como la incorporación de especies de regeneración de las especies arbóreas que se desarrollan en estas comunidades.

A continuación, en la siguiente tabla, se presenta el listado de especies en estado arbustivo que se encuentran en el predio.

Tabla de especies arbustiva encontradas en el lote 27.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia
1	Verdologa de playa	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	AIZOACEAE
2	Lirio de mar	<i>Hymenocallis littoralis</i>	AMARYLLIDACEAE
3	Pata de vaca	<i>Bauhinia forficata</i>	FABACEAE

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
“Edificio In Wayak”, lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

4	Tzalam	<i>Lysiloma latisiliqua</i>	LEGUMINOSAE
5	Coco	<i>Cocos nucifera</i>	ARECACEAE
6	Pasto johnson	<i>Sorghum halepense</i>	POACEAE
7	Zacate salado	<i>Distichlis spicata</i>	POACEAE

Derivado de lo antes descrito, los estratos arbustivo y herbáceo del predio se encuentran compuestos por 7 especies, distribuidas en 6 familias. Las que se encuentran extendidas en la mayor parte del predio son las especies de Pasto Johnson (***Sorghum halepense***) y Zacate salado (***Distichlis spicata***), las cuales ocupan aproximadamente el 80% de la extensión del predio. Con respecto a la especie ***Cocos nucifera*** (Coco), solamente fue identificado un individuo en estado juvenil. La especie ***Lysiloma latisiliqua*** (Tzalam), es una considerada una especie oportunista, indicadora de perturbación, pues comúnmente prolifera en áreas que presentan alteraciones de tipo antropogénico; para el caso del Predio, fueron identificadas algunas plántulas de esta especie en la parte posterior del mismo. Para el caso de las especies ***Sesuvium portulacastrum*** (Verdologa de playa), ***Hymenocallis littoralis*** (Lirio de mar), y ***Bauhinia forficata*** (Pata de vaca), éstas se encuentran dispersas en la parte posterior del predio.

Debido a que años anteriores a la adquisición del predio, este fue utilizado para actividades agropecuarias, es comprensible las características que tiene a la presente fecha, y lo anterior aunado a la presión antropogénica de la urbanización del área, y el impacto de los fenómenos meteorológicos.





Vegetación presente en los estratos arbustivo y herbáceo.

Discusión y Conclusiones

Este análisis se lleva a cabo con el objeto de demostrar, que el predio marcado como lote 17, donde se pretende desarrollar el proyecto denominado “Edificio In Wayak”, no presenta vegetación forestal, por lo tanto no requiere ser presentado el Estudio Técnico Justificativo, por ello se entregó ante PROFEPA y SEMARNAT una caracterización forestal para su validación.

Con la información obtenida en el censo en cuanto a las especies presentes en el predio, cantidad de arbolado por especie así como de la estructura diamétrica y área basal por unidad de superficie es posible tener elementos para identificar si la cobertura de vegetación reúne los criterios para considerarse acahual o selva de acuerdo a los parámetros establecidos por la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento.

Como ha quedado evidenciado a lo largo del presente documento, la cobertura vegetal del predio muestra una condición de acahual, y en consecuencia, las condiciones originales de vegetación ya no existen, y solo se encuentra una cobertura de vegetación secundaria con algunos elementos dispersos de una selva mediana subperennifolia secundaria.

Con los análisis del inventario forestal y de acuerdo al interés y objetivo del estudio, los resultados relevantes se enfocan en la cantidad de árboles de acuerdo a sus diámetros

encontrados, y en el área basal estimada por unidad de superficie (m²/ha). A continuación se hace una descripción de dichos parámetros con respecto al objetivo del análisis del estudio y por ello, es importante citar las siguientes definiciones:

Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

“I. Acahual, vegetación secundaria nativa que surge de manera espontánea en terrenos preferentemente forestales que estuvieron bajo uso agrícola o pecuario en zonas tropicales y que:

*a) **En selvas altas o medianas**, cuenta con menos de 15 árboles por hectárea con un diámetro normal mayor a veinticinco centímetros, o bien, con un área basal menor a cuatro metros cuadrados por hectárea y*

*b) **En selvas bajas**, cuenta con menos de quince árboles por hectárea con un diámetro normal mayor a diez centímetros, o bien, con un área basal menor a dos metros cuadrados por hectárea.”*

*c) **“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.”*

Atendiendo la revisión documental previamente realizada, se estima que la vegetación encontrada en el área de interés debiera de corresponder a Manglar, por lo que, en caso de encontrar este tipo de vegetación, estos deben de cumplir con el siguiente supuestos a) *Deben predominar especies leñosas perennes; b) cobertura de copa mayor al 10% de la superficie que ocupan; c) deben formar masas mayores a 1,500 metros cuadrados.*

Bajo esta hipótesis el análisis de este estudio se centró en las especies encontradas para hacer constar primero, que la existencia de los individuos identificados en el predio, ya no corresponden a las especies características que conforman la vegetación de Manglar. Es importante recalcar, que el único individuo encontrado en estado adulto, corresponde a un frutal. Dentro del predio se encuentran áreas desprovistas de vegetación, y que las especies dominantes corresponden al estrato herbáceo.

Derivado de lo anterior, queda evidenciado que una de las razones, por las cuales el predio se encuentra perturbado, es debido a que en él fueron practicadas algunas actividades agropecuarias. Lo anterior aunado de igual forma a la presión antropogénica de la urbanización del área, y a los fenómenos meteorológicos que constantemente, se presentan en la zona.

Por lo anterior, como ha quedado demostrado en el análisis realizado en el apartado de resultados se estimó que:

- **En el predio, no predominan las especies leñosas perennes,**
- **La cobertura de copa no es mayor al 10% de la superficie que ocupan**
- **Y no forma una masa de vegetación mayor a los 1,500 metros cuadrados.**

En este tenor, es de señalarse entonces que el predio reúne y cumple con los supuestos previstos por el artículo 2 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, para que se pueda indicar que la vegetación del predio, no corresponde a una "SELVA", por lo tanto, se le considera "ACAHUAL". En virtud de lo anterior, se considera que queda demostrado que este predio, **No puede ser considerado como un terreno forestal y, en consecuencia no es necesario realizar un trámite de Cambio de Uso del Suelo ante la autoridad Federal**, como lo señala el Artículo 117, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, y el Artículo 120 de su Reglamento, toda vez que la realización de las obras y actividades en el predio objeto del presente diagnóstico, no implican un Cambio de Uso del Suelo en Terreno Forestal.

IV.5.2.2 Fauna

En general, la Península de Yucatán es considerada como una región de baja diversidad biológica si se compara con otras regiones del país. Esta baja diversidad se atribuye a factores topográficos y geológicos, ya que la Península de Yucatán es extremadamente homogénea y con extensiones relativamente planas con elevaciones no mayores a 400 m y con estratos calizos más o menos horizontales; sin embargo, los estudios que se han realizado, hacen referencia a la gran importancia que tiene en esta región peninsular para la distribución de especies de fauna silvestre. De esta manera, su ubicación es singular y corresponde a la zona en donde convergen las dos grandes zonas biogeográficas: la región Neártica y la Neotropical.

Esta situación se hace evidente en el caso de las aves, ya que la Península de Yucatán es una zona en la que se presentan importantes poblaciones de aves migratorias, las cuales provienen de las altas latitudes durante la temporada invernal en busca de mejores condiciones climáticas, de refugio, descanso y alimentación.

En la Región colindante al litoral, se presentan tres tipos principales de vegetación, distribuidos a manera de bandas con dirección Norte-Sur: *Duna Costera* (en la orilla del litoral); *Vegetación acuática facultativa* (en áreas inundables con algunos escurrimientos temporales o permanentes); y, *la Selva* (en la porción más alta de la zona).

Basado en la información que se proporciona en el programa de manejo del Parque de Arrecifes de Xcalak, elaborado por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, en la que señala las condiciones de vegetación y de fauna de las diferentes zonas que componen este parque, se hace mención de la zona con mayor similitud a las condiciones del área de influencia del proyecto.

Mamíferos

En la zona costera de influencia entre Punta Herrero hasta Xcalak, pueden encontrarse hasta 31 especies de mamíferos, 23 de estas especies aparecen en los listados de Bacalar Chico, Belice (Dotherow, 1995 Somerville y Samos, 1995); trece de las especies que aparecen en la zona no se habían registrado para Bacalar Chico. Estas incluyen el Tapir (*Tapirus bairdii*), especie considerada en peligro de extinción (NOM-059-SEMARNAT-2010); también se encuentran los Temazates (*Mazama americana* o *M. pandora*), el Zorrillo Espalda Blanca (*Conepatus semistriatus*), la Comadreja (*Mustela frenata*) y seis especies de Murciélagos (*Pteronotus parnelli*, *Artibeus intermedius*, *A. lituratus*, *Mormoops megalophyla*, *Sturnira lillium* y *Dermanura phaeotis*) (Méridiz y MacKinnon, 1997).

Otras especies de mamíferos reportadas y que también son consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como en peligro de extinción son el Jaguar (*Panthera onca*), Ocelote (*Leopardus pardalis*), el Tigrillo (*Leopardus wiedii*), el Manatí (*Trichechus manatus*) y el Viejo de Monte (*Eira barbara*). El Leoncillo (*Herpailurus yagouaroundi*) y el Cacomixtle (*Bassariscus sumichrasti*), también reportadas, se encuentran dentro de la categoría de especies amenazadas y raras respectivamente.

De las especies reportadas para Bacalar Chico y que han sido reportadas en el lado mexicano, están el Puerco Espín (*Coendou mexicanus*), el Grisón (*Galictis vittata*) y la Martucha (*Potos flavus*). Las dos primeras especies cuentan con pocos registros en Quintana Roo. La última es más común y es muy probable su presencia en Xcalak (Méridiz y MacKinnon, 1997).

Los habitantes de la zona indican la presencia del Temazate o Cabrito (*Mazama pandora*) como se conoce localmente; sin embargo, no se presenciaron rastros de la especie.

Aves

Se estima la presencia de 155 especies de aves para el área de influencia al proyecto tanto residente como migratoria, de las cuales 104 también han sido reportadas para la zona de Bacalar Chico, Belice (<biblio>). De las especies enlistadas, 29 están catalogadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y 6 clasificadas como endémicas de la Península de Yucatán por Howell y Webb (1995).

Al Oeste de Xcalak en la Bahía de Chetumal, existen varios sitios importantes para la anidación y descanso de diversas especies: La Isla de los Pájaros es un lugar importante para la anidación o paradero de dos especies de Cormoranes (*Phalacrocorax auritus* y *P. brasilianus*), de la Fragata (*Fragata magnificens*), cuatro especies de Garzas (*Casmerodius albus*, *Egretta caerulea*, *E. tricolor*, *E. rufescens*), el Garzón Cenizo Fase Blanca (*Ardea herodias occidentalis*), el Ibis Blanco (*Eudocimus albus*), la Chocolatera (*Ajaja ajaja*), la Kuka (*Cochlearius cochlearius*), Aura Común (*Cathartes aura*) y el Gaytán o cigüeña (*Mycteria americana*). Aparentemente es el sitio de anidación de aves acuáticas más importante de la zona (Méridiz y MacKinnon, 1997).

Anfibios y Reptiles

Se reportaron veintisiete especies de anfibios y reptiles en Xcalak, cinco han sido reportados anteriormente en esta localidad (Granados, *et al.*, 1995) y 21 en Bacalar Chico (Dotherow, 1995; Somerville y Samos, 1995). Cuatro especies no han sido reportadas en la parte beliceña: la Serpiente de Cascabel (*Crotalus durissus*), la Nauyaca (*Bothrops asper*), una Lagartija (*Mabuya unimarginata*) y el Gecko (*Hemidactylus frenatus*).

Diez de las especies de reptiles que se presentan en la zona se encuentran dentro de alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010. La Iguana (*Ctenosaura similis*), la Boa (*Boa constrictor*) y la Tortuga (*Rhinoclemis similis*) se consideran como especies amenazadas. Las cuatro especies de Tortugas Marinas están en peligro de extinción, las dos especies de Cocodrilos están consideradas como raras y la Serpiente de Cascabel está sujeta a protección especial. Ninguno de los anfibios reportados se encuentra dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 antes citados.

Dentro del predio que nos ocupa, no se observó la presencia de fauna de ningún tipo, este hecho es atribuible a que el predio en sí se encuentra inserto dentro del polígono urbano de la localidad de Mahahual, siendo que los predios circunvecinos se encuentran afectados por actividades humanas propias de la población de dicha localidad. Esto, aunado a la presencia escasa de vegetación no perteneciente a la condición natural que en algún momento imperó en la zona, se tiene que el sitio del proyecto no presenta las condiciones idóneas para albergar especímenes faunísticos endémicos de la región.

Especies de Interés cinegético.

Aunque la zona está considerada como región cinegética, la población practica actividades de cacería de forma esporádica. Entre las especies más importantes para esta actividad se encuentran el Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y el tepezcuintle (*Agouti paca*). No obstante las condiciones que prevalecen dentro del predio, estarán expresamente prohibidas las actividades de cacería y/o captura.

IV.6 DIAGNÓSTICO GENERAL DEL AMBIENTE

El área de influencia de Mahahual en el ámbito micro regional involucra tres niveles: la localización de Mahahual como principal polo turístico en la zona sur del Estado, la relación funcional de la Mahahual con centros de población circundantes y establecidos así como su importancia como principal centro turístico de la zona y la concurrencia de población flotante proveniente de localidades rurales en demanda de empleo, servicios e infraestructura.

La localización de Mahahual como uno de los principales polos turísticos del Estado, origina una presión adicional para el desarrollo de esta localidad y sus alrededores.

Los instrumentos de ordenamiento vigentes, se encuentran actualizados acorde a las demandas de crecimiento poblacional de dicha localidad, misma que cuenta con los atributos necesarios para ser explotada como polo turístico, siendo que en la planeación

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
“Edificio In Wayak”, lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

que se maneja dentro del Programa Estatal de Desarrollo Urbano, Mahahual será el centro urbano más importante de la zona a partir del cual se organizará la ocupación del territorio.

El sitio de estudio forma parte de la Región de Desarrollo de Costa Maya, siendo que dicho proyecto consiste en desarrollar turísticamente el Litoral Costero entre Xcalak y Punta Herrero; encontrándose Mahahual estratégicamente ubicado en la Zona Central del Corredor; previéndose que Mahahual albergue a la mayor parte de la población en la zona.

Los principales indicadores ambientales en el sitio del proyecto son:

- Ausencia de especies características de la vegetación original.
- Ausencia de especies faunísticas, principalmente por la falta de nichos ecológicos.
- Fragmentación del ecosistema por el trazo de vialidades.
- Actividades antropogénicas en los predios circunvecinos, lo que provoca la ausencia de fauna y frena el crecimiento de flora endémica.

Actualmente el sitio de interés se encuentra impactado debido a las barreras físicas que lo encierran (fragmentación y confinamiento); mismas que son características del trazo urbano de la localidad de Mahahual, así como también por los intemperismos severos que han afectado a la zona.

La calidad se define como el conjunto de cualidades o propiedades que caracterizan una cosa o elemento, y por ende su valoración depende del conjunto de características que presenta el ambiente.

Las características del área de estudio se han descrito anteriormente, por lo que a continuación se presenta un diagnóstico a manera de tabla, donde se asigna un valor de acuerdo a caracteres universales y que no requieren de metodologías especiales para su apreciación, y se califican: el estado de conservación, de fragilidad y la capacidad de carga de los elementos.

Diagnóstico de Calidad Ambiental del predio urbano baldío lote 27

ES=Edo de conservación, F=Fragilidad, CR=Capacidad de Regeneración,
Valoración: A=Alto, M= Medio, B=Bajo.

Factor Ambiental	Elemento Indicador	Descripción de la situación actual	ES	F	CR
Atmósfera	Calidad del aire	En la zona no existen emisiones por industria o actividades extractivas, se limita a los gases de combustión que emite el tránsito vehicular sobre las vialidades de la localidad de Mahahual.. Por ser una zona donde corre el viento continuamente los gases se dispersan de forma inmediata. Sin embargo, este elemento se ve afectado por el aumento de partículas y polvos provenientes de los escombros, quema de árboles muertos e incremento de obras en las cercanías y trabajos en los predios circunvecinos.	A	B	A
	Nivel de	El ruido proviene del paso de los vehículos y actividades	A	B	A

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
“Edificio In Wayak”, lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

	ruido	en calles y predios circunvecinos.			
	Microclima	El clima y microclima es cálido-húmedo y se ha modificado por la pérdida parcial de la cobertura vegetal y la exposición del suelo.	A	A	M
Hidrología	Subterránea	La dotación del vital líquido a la mayor parte de la localidad de Mahahual corre a cargo del organismo operador en el Estado de Quintana Roo (CAPA). No obstante, hay zonas donde el servicio no se encuentra disponible por lo que el agua se obtiene de pozos salobres, y presenta coliformes en baja cantidad debido a la inadecuada disposición en las viviendas cercanas. Actualmente en el sitio no se realiza la explotación de agua. En la zona del sitio del proyecto se cuenta con servicio de drenaje.	M	A	M
	Escorrentía Superficial	Por tratarse de arena no existe escorrentía horizontal y en el predio es solo vertical y no hay zonas de inundación permanentes.	A	A	B
Suelo	Calidad del Suelo	La calidad del suelo no se ha modificado ya que de modo natural no presenta capa vegetal y no se usa ningún tipo de químicos en el área del proyecto.	A	A	B
	Erosión	El sitio del proyecto no colinda con Zona Federal Marítimo Terrestre, por lo que la erosión en sí es casi nula, aun cuando gran parte del predio se encuentra desprovisto de vegetación.	M	M	M
Vegetación	Vegetación de duna costera y manglar	En la zona de estudio, en su mayoría se encuentra casi desprovisto de vegetación, y se presentan individuos aislados que corresponden a una sucesión de vegetación ruderal oportunista a falta de la cobertura vegetal original y a la fragmentación y aislamiento del ecosistema, por barreras físicas.	B	A	B
Fauna	Anfibios, reptiles, aves, mamíferos	La fauna es prácticamente nula a causa de la fragmentación y el aislamiento del predio, esto por el trazo de las vialidades que conforman la localidad de Mahahual, y como consecuencia de la falta de vegetación y por ende de nichos ecológicos para la fauna silvestre.	B	A	B
Paisaje	Naturalidad, fragilidad y calidad paisajística	Los elementos que se han descrito antes generan un paisaje de naturalidad baja, siendo que el paisaje tiene a ser cada vez más urbano, acorde al crecimiento planeado de la localidad de Mahahual, por lo que la calidad paisajística ha sido completamente modificada de su estado natural.	B	A	B

Al momento de elaboración del presente estudio, el diagnóstico de la calidad ambiental actual del lote, es que, este elemento se encuentra en un bajo estado de conservación, con un bajo nivel de naturalidad y calidad paisajística; y siendo que el predio se encuentra dentro de la circunscripción del área urbana trazada para la localidad de Mahahual.

Aunado a los eventos hidrometeorológicos está el deterioro ocasionado por la presión poblacional humana, que con una gran variedad de actividades contribuyen al deterioro de las comunidades florísticas e inhiben su recuperación

También es importante señalar que la fauna silvestre se ve afectada directamente por los asentamientos humanos, que conllevan la presencia de fauna doméstica y fauna feral, en su mayoría perros, gatos y ratas; los cuales juegan un papel muy importante en el desplazamiento de la fauna silvestre a lugares más seguros y alejados.

IV.6.1 Paisaje

El paisaje en la zona de interés ha sufrido importantes modificaciones recientes y ha perdido la totalidad de su valor escénico natural, por lo cual se estima que el predio cuenta con un nivel bajo de naturalidad, siendo que la tendencia; por encontrarse en una zona urbana, sea de mantenerse o empeorar las condiciones presentes para el predio, esto como consecuencia del aislamiento a causa de las obras de urbanización que lo rodean.

Se estima que el Proyecto “**Edificio In Wayak**” ayudará a recuperar el valor escénico, armonizándolo con el trazo urbano proyectado para la localidad de la localidad de Mahahual.

IV.6.2 Medio Socioeconómico

En el aspecto socioeconómico, la población de la región Costa Maya es relativamente baja, concentrada en dos poblaciones formales, de las cuales la principal es la localidad de Mahahual y en donde la principal actividad económica es el turismo, seguido por la pesca. Aun cuando el ingreso por la actividad pesquera, aparentemente es suficiente, existen dos factores que indican que ésta ya no es económicamente muy redituable. El primero es el bajo nivel de vida, actualmente en incremento y asociado con la actividad turística. El segundo, es la disminución gradual pero firme del volumen de captura de las diferentes especies. Este hecho propicia generalmente la transferencia de actividad económica, de la pesca hacia el Turismo. Existe una alta deficiencia de servicios, como son, luz, agua potable y drenaje, en la región se cuenta con los servicios elementales de educación, salud y comunicación.

Con respecto al sistema socioeconómico; en la región de Costa Maya se encuentran alrededor de 1,000 habitantes fijos distribuidos a lo largo de la costa y principalmente en dos centros de población, Mahahual e X’calak, según estimaciones realizadas en 1996.

En el sistema productivo la principal actividad es la pesca, centrada en dos o tres especies de alto valor económico, langosta, caracol, y mero. Sin embargo, es intensamente reemplazada en la actualidad por el Turismo. En cuanto a la producción agrícola, esta es de autoconsumo, el rendimiento es muy bajo porque los suelos son muy delgados y de formación reciente, con mucha pedregosidad. La ganadería es de tipo extensivo, solo se detectaron dos ranchos dedicados a esta actividad y con pocas cabezas de ganado. De esta manera se puede decir que prácticamente, esta actividad no existe.

En el sector secundario, al no haber industria en la zona, esta actividad no existe, porque no hay la infraestructura suficiente en la zona.

En el sector terciario, el turismo es una actividad que comienza a despuntar creando expectativas entre los habitantes de la región.

➤ **Servicios**

a) Medios de comunicación

• **Vías terrestres.**

Para tener acceso a la región donde se construirá el proyecto, se sigue la carretera federal 370 Reforma Agraria-Puerto Juárez, y se sigue sobre esta vía hasta llegar a la localidad de Mahahual, siendo que el sitio del proyecto se encuentra en el lote 27 de la calle Sardina.

• **Teléfono, telégrafo y correos.**

Se cuenta con servicio telefónico, de internet y telefonía celular en la zona del proyecto.

b) Medios de transporte.

• **Transporte aéreo.**

Hay una heliopista en Mahahual y una aeropista en Pulticub, la primera perteneciente a la SEMAR y la segunda al Ejército.

• **Transporte marítimo.**

A Costa Maya se puede llegar por crucero, que arriba al muelle "Costa Maya" en la localidad de Mahahual y de ahí llegar por tierra al Proyecto.

También se prestan servicios en embarcaciones, lanchas tipo balleneras, privadas, para recorridos turísticos principalmente. El transporte marítimo no es el principal medio en la zona, salvo para actividades de pesca y recreo.

• **Transporte terrestre.**

Se cuenta con vías de comunicación adecuadas hasta la localidad de Mahahual, siendo la carretera Cafetal-Mahahual una vía de jurisdicción estatal, y las vialidades de la localidad de Mahahual de jurisdicción municipal.

c) Servicios públicos.

• **Sistemas de manejo de aguas residuales.**

El Proyecto se conectará a la red de drenaje y alcantarillado, siendo que en la zona existe el servicio proporcionado por el organismo operador estatal "Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo".

• **Tiradero municipal. y relleno sanitario.**

En la localidad de Mahahual se cuenta con su propio "vertedero" y es a ese lugar a donde se enviarán los residuos de todas las etapas del Proyecto, siendo que existe el servicio de recoja de basura municipal, mismo que pasa 3 veces por semana frente al sitio del proyecto.

• **Agua Potable.**

El Proyecto se conectará a la red de agua potable, siendo que en la zona existe el servicio proporcionado por el organismo operador estatal “Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo”.

• **Energéticos**

• **Combustibles**

En el entronque del tramo Mahahual-Punta Herrero se cuenta con una estación de servicios de combustible de Pemex. El principal uso de este combustible es para el abasto de los motores fuera de borda de los pescadores, para los automóviles y camionetas de la localidad, así como para los vehículos que se dedican al transporte de turistas.

• **Electricidad.**

El Proyecto se conectará a la comitiva de la red eléctrica, siendo que en la zona existe el servicio proporcionado por la Comisión Federal de Electricidad.

• **Educación.**

En Mahahual existe el Jardín de niños *Benito Juárez*, para educación preescolar y la Escuela *primaria Vicente Kau Chan*, para la impartición de educación primaria, contando desde el primero al sexto grado. No existe educación media ni superior en la región, por lo que aquellos que desean continuar sus estudios deben trasladarse a Chetumal, Bacalar o Felipe Carrillo Puerto.

• **Centros de salud.**

En la localidad de Mahahual se cuenta con diversos consultorios privados de atención médica, y una clínica privada.

• **Vivienda**

En la zona de Costa Maya, la vivienda está constituida por rancherías a la orilla del mar, se puede observar zonas en las que aún predomina la vivienda hecha a base de madera, con piso de arena y en algunos casos de cemento, las paredes también son de madera, menos frecuente es la de bloques o de piedra. Los techos son lámina de cartón, zinc, o guano. No obstante, cada vez son más frecuentes las viviendas y desarrollos de materiales permanentes que ofrecen más resistencia a los embates del clima extremo, como lo son las hechas a base de paredes de block.

La vivienda fue una de las pérdidas económicas más fuertes que tuvo la Costa Maya a causa del Huracán Dean, aproximadamente el 80% de las casas tuvieron pérdidas totales o parciales y al día de hoy aún se aprecia abundancia de escombros y viviendas destruidas en la zona, tanto en Mahahual como en toda la franja costera que va de dicha localidad hasta Punta Herrero y al Sur hasta Xcalak.

• **Zonas de recreo.**

• **Parques.**

Existe un parque habilitado para eventos públicos en la localidad de Mahahual.

• **Centros deportivos.**

Hay un área verde para eventos deportivos en la localidad de Mahahual.

• **Centros culturales (cine, teatro, museos, monumentos nacionales).**

No existen para la región.

IV.6.3 Diagnóstico Ambiental

Al momento de elaboración del presente estudio, el diagnóstico de la calidad ambiental actual del lote, es que, este elemento se encuentra en bajo estado de conservación, se carece de naturalidad y calidad paisajística; siendo que en él se encuentran únicamente especímenes aislados no representativos de la vegetación original que en algún momento cubrió el predio.

Aunado a los eventos hidrometeorológicos está el deterioro ocasionado por la presión poblacional, que con una gran variedad de actividades contribuyen al deterioro de las comunidades florísticas e inhiben su recuperación, ya que, el aprovechamiento de especies maderables y no maderables se lleva a cabo sin un programa de control y/o manejo, agudizando el daño y estrés que ya se ejerce sobre dichas comunidades.

También es importante señalar que la fauna silvestre se ve afectada directamente, al grado de que su presencia es nula, por los asentamientos humanos, que conllevan la presencia de fauna doméstica y fauna feral, en su mayoría perros, gatos y ratas; los cuales juegan un papel muy importante en el desplazamiento de la fauna silvestre a lugares más seguros y alejados, al igual que la pérdida de hábitat y nichos ecológicos que los puedan albergar.

Siempre que las alternativas de fomento y recuperación para el control del impacto listadas en este documento sean aplicadas el proyecto cuenta con una alta viabilidad sin ser generador de impactos críticos permanentes que no puedan ser revertidos, controlados o mitigados.

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

V.1 Metodología para identificar los Impactos Ambientales

Justificación para el uso de la metodología seleccionada.

Frente a la complejidad de los fenómenos naturales y socioeconómicos a observar ante la enorme diversidad de los proyectos de desarrollo, los estudiosos y profesionales del tema han diseñados distintas estrategias de aproximación hacia el proceso de la manifestación de impactos ambientales. La clasificación más ampliamente aceptada divide a las técnicas para identificar, predecir y evaluar los impactos ambientales en los siguientes grupos

Técnicas para identificar, predecir y evaluar impactos ambientales	
Procedimientos pragmáticos	Grupo interdisciplinario
Listados	Lista estandarizada de impactos asociados con el tipo de proyecto
Matrices	Listas generalizadas de las posibles actividades de un proyecto y de los factores ambientales afectados por más de una acción
Redes	Trazado de ligas causales
Modelos	Conceptual-describe las relaciones entre las partes del sistema. Matemático-Modelo conceptual cuantitativo Simulación- Representación dinámica del sistema
Sobreposiciones	Evaluaciones producto de la sobreposición de imágenes o mapas capaces de ilustrar los escenarios y las condiciones ecológicas antes y después del proyecto
Procedimiento adaptativo	Combinación de técnicas

Estos métodos han sido elaborados en los Estados Unidos y Europa y, están diseñados conforme a los lineamientos técnicos legales de aquellos países, por lo que para ser aplicados en México se han adecuados a las condiciones nacionales. A continuación se presenta una breve descripción de las características generales de las técnicas mencionadas para así fundamentar la elección de cada una de estas.

Para el presente estudio, se ha realizado una adaptación de diversas técnicas de identificación y evaluación de impactos, tomando como referencia las citadas en la tabla anterior, se ha realizado una identificación de impactos y una matriz para poder darles una valoración cualitativa y cuantitativa a los impactos que serán generados y de ese modo poder proponer puntualmente las técnicas para su mitigación y control.

Se presenta el listado descriptivo de la técnica empleada, junto con la tabla de valores asignados para cuantificación:

Fase 1: Identificación

Consistente en circunscribir separadamente las actividades del proyecto que podrían provocar impactos sobre el ambiente en las etapas de selección y preparación del sitio; construcción, operación y mantenimiento y abandono al término de la vida útil. Asimismo se identifican los factores ambientales y sus atributos que se verían afectados.

Fase 2: Predicción

Consiste en establecer la naturaleza y extensión de los impactos ambientales de las actividades identificadas para prever su significado e importancia en el futuro. En esta fase se requiere cuantificar con indicadores efectivos el significado de los impactos.

Fase 3: Evaluación

Consiste en evaluar los impactos ambientales cuantitativa y cualitativamente. De hecho, la política de estudiar los efectos en el ambiente carecería de utilidad si no se contara con una determinación cualitativa y cuantitativa de los impactos.

Al conocer la naturaleza y dimensión de un impacto es posible tomar una decisión, la cual puede consistir en:

- Diseñar alguna medida de prevención o mitigación, o
- Determinar una alternativa del proyecto que genere impactos de menor magnitud e importancia.

La elección de cualquiera de estas opciones implica las correspondientes consideraciones técnicas, económicas, sociales y financieras.

Retomando el contenido del presente inciso tenemos que, para la identificación de impactos se adaptaron las rutinas implícitas en la conformación de un catalogo de impactos según describen Batelle que contempla las cuatro categorías citadas: a) ecología; b) contaminación ambiental; c) estética, y d) interés humano; a la vez que se consideraron los criterios "Metodología Georgia" (Instituto de Ecología, University of Georgia 1971), que incorpora componentes ambientales adicionales para la evaluación de alternativas.

Para la calificación de los impactos identificados se recurrió a los procedimientos de Leopold et.al 1971, adaptándolos a las condiciones del proyecto, para lo cual se consideraron los criterios siguientes:

a) El carácter genérico del impacto.

Que hace referencia al carácter positivo (Benéfico); o, negativo (Adverso) de la acción realizada con respecto al estado previo o inicial al desarrollo de actividades u obra proyectada.

b) La magnitud de los impactos ambientales.

Para brindar certidumbre al proceso de dotar de parámetros cuantitativos a elementos cualitativos, recurrimos a los postulados de Adkins y Burke (1971) otorgando artificialmente valores a los factores por calificar; parámetros que en el presente estudio se acotan entre el -3 y el + 3 todo ello para obtener una escala practica de valores relativos entre ellos durante las etapas de construcción y operación.

- 1) Poco Significativo. Cuando la recuperación de las condiciones semejantes a las originales, requieren de acciones preventivas y con respuesta positiva en corto plazo.
- 2) Significativo. Cuando la magnitud del impacto requiere de la aplicación de medidas y acciones correctivas específicas para la recuperación o compensación de las condiciones iniciales del ambiente, el cual se obtiene después de un tiempo relativamente prolongado.
- 3) Crítico. Cuando la magnitud del impacto es superior al umbral de lo aceptable y se caracteriza por producir la pérdida permanente de la calidad de las condiciones o características ambientales, sin la posibilidad de recuperación, incluso con la aplicación de medidas o acciones específicas.

Por otra parte, las características particulares de los impactos se califican de acuerdo a cuatro posibles categorías; según los siguientes criterios:

c) El tipo de acción del impacto.

En donde se indica la forma en que se produce el efecto de la obra o actividad que se desarrolla sobre los elementos o características ambientales; así se considera el efecto como Directo (ejemplo: desmonte del predio); o bien, Indirecto (ejemplo: posterior erosión del suelo).

d) Las características de los impactos en el tiempo.

Se relaciona con la permanencia del impacto: si este ocurre y luego se retorna a las condiciones originales, se considera de tipo Temporal; o bien, si éste es continuo y sin posibilidad de que se restablezcan las condiciones iniciales, se considera de tipo Permanente.

e) La extensión del impacto.

Considera la situación de que las modificaciones producidas sean de carácter puntual, es decir que solo afecte una superficie de escasas proporciones, situación cuando se califica como Localizado; o bien, si se afecta una superficie extensa se denomina de tipo Extensivo.

f) La reversibilidad de las modificaciones realizadas.

En este caso, si las características originales del sitio afectado retornan a las condiciones iniciales después de cierto tiempo y únicamente por la acción de mecanismos naturales el impacto es de tipo Reversible; mientras que el impacto será Irreversible si se da el caso contrario.

A continuación se describen uno a uno los impactos detectados, sobre los cuales se aplicarán juicios que permiten la obtención de valores cuantificables para facilitar el análisis y ponderación, valorando su magnitud, su persistencia, la amplitud de sus afectaciones, o las consecuencias benéficas y perjudiciales que pudiera traer consigo.

Una relatoría que se presenta estructurada teniendo como ejes principales, los cuatro grandes recursos naturales y la incidencia sobre estos de las actividades programadas para cada fase del proyecto.

Cuadro de Criterios de la metodología para la evaluación de los impactos ambientales

	Denominación o significado del criterio	Valor	Clasificación	Impacto
(CI)	A. Carácter del impacto.			
	Se refiere al efecto beneficioso (+) o perjudicial (-) de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores considerados.	(+)	Positivo.	
		(-)	Negativo.	
		(X)	Previsto.	Pero difícil de calificar sin estudio de efectos cambiantes difíciles de predecir en circunstancias externas al proyecto (beneficiosa o perjudicial) no puede ser evaluada globalmente de las mismas.
(I)	B. Intensidad del impacto.			
	(Grado de afectación) Representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.	(1)	Baja.	Afectación mínima.
		(2)	Media.	
		(4)	Alta.	
		(8)	Muy alta.	
(12)	Total	Destrucción casi total del factor.		
(EX)	C. Extensión del impacto.			
	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto).	(1)	Puntual.	Efecto muy localizado.
		(2)	Parcial.	Incidencia apreciable en el medio.
		(4)	Extenso.	Afecta una gran parte del medio.
		(8)	Total.	Generalizado en todo el entorno.
(+4)	Crítico.	El impacto se produce en una situación crítica con un valor de +4 por encima del valor que se considera aceptable.		
(SI)	D. Sinergia.			
Este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado.	(1)	No sinérgico	Cuando una acción actuando sola no genera otros efectos que actúan sobre un mismo factor.	
	(2)	Sinérgico	Presenta sinergismo moderado.	
	(4)	Muy sinérgico	Altamente sinérgico	
(PE)	E. Persistencia .			
	Refleja el tiempo en supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.	(1)	Fugaz.	(< 1 año).
		(2)	Temporal.	(de 1 a 10 años).

	Denominación o significado del criterio	Valor	Clasificación	Impacto
		(4)	Permanente.	(> 10 años).
(EF)	F. Efecto.			
	Se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa – efecto.	(D)	Directo o primario.	Su efecto tiene una incidencia ambiental, siendo la representación directa de esta.
		(I)	Indirecto o secundario.	Su manifestación no es directa o lugar a partir de un efecto primario acción de segundo orden.
(MO)	G. Momento del impacto.			
	Alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental.	(1)	Largo plazo.	El efecto demora más de 5 años e
		(2)	Mediano Plazo.	Se manifiesta en términos de 1 a 5
		(4)	Corto Plazo.	Se manifiesta en términos de 1 año
(+4)		Crítico,	Si ocurriera alguna circunstancia impacto se adicionan 4 unidades.	
(AC)	H. Acumulación.			
	Este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.	(1)	Simple.	Es el impacto que se manifiesta ambiental, o cuyo modo de acción consecuencia en la inducción de n acumulación, ni en la de sinergia.
(4)		Acumulativo.	Es el efecto que al prolongarse agente inductor, incrementa progr carecer el medio de mecanis efectividad temporal similar a la causante del impacto.	
(MC)	I. Recuperabilidad.			
	Posibilidad de introducir medidas correctoras, protectoras y de recuperación. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retomar a las condiciones iniciales (previas a la acción) por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras, protectoras o de recuperación).	(1)	Recuperable de inmediato.	
		(2)	Recuperable a mediano plazo.	
		(4)	Mitigable.	El efecto puede recuperarse parcial
(8)		Irrecuperable.	Alteración imposible de recuperan como por la humana.	

	Denominación o significado del criterio	Valor	Clasificación	Impacto
(RV)	J. Reversibilidad.			
	Posibilidad de regresar a las condiciones iniciales por medios naturales. Hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales; es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales.	(1)	Corto plazo.	Retorno a las condiciones iniciales
		(2)	Mediano plazo.	Retorno a las condiciones iniciales
		(4)	Irreversible.	Imposibilidad o dificultad extrema de retornar a las condiciones naturales a las condiciones naturales mayor de 10 años.
(PR)	K. Periodicidad.			
	Regularidad de manifestación del efecto. Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.	(1)	Irregular.	El efecto se manifiesta de forma im
		(2)	Periódica.	El efecto se manifiesta de manera
		(4)	Continua.	El efecto se manifiesta constante e
Valoración cuantitativa del impacto				
	Importancia del efecto.			
(IM)	Se obtiene a partir de la valoración cuantitativa de los criterios explicados anteriormente	$IM = \pm[3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + MO + AC +$		
	Clasificación del impacto.			
(CLI)	Partiendo del análisis del rango de la variación del mencionado importancia del efecto (IM).	(CO)	COMPATIBLE	Si el valor es menor o igual que 25
		(M)	MODERADO	si su valor es mayor que 25 y menor
		(S)	SEVERO	si el valor es mayor que 50 y menor
		(C)	CRITICO	Si el valor es mayor que 75

V.2. Análisis y Evaluación de los impactos generados.

Considerando los criterios antes descritos, los impactos ambientales que se puedan generar en el sitio del proyecto, han sido ordenados de acuerdo a los distintos ámbitos y recursos que se verán afectados por el desarrollo del proyecto. Asimismo al final del presente capítulo, se realiza el balance de todas estas afectaciones.

a) Fase de Preparación del sitio

- (1). Retiro de material y tierra vegetal para el marcaje de cimientos para zapatas y columnas.

b) Fase de Construcción

- (2). Transportación automotor de los materiales de construcción.
- (3). Transportación del mineral y comunicación terrestre general.
- (4). Colocación de cimientos.
- (5). Construcción del edificio.

Los impactos identificados que afectan son:

• A LA GEOMORFOLOGÍA.

- 1) Posible cambio en la continuidad de la superficie del terreno y su inclinación.
- 2) Aumento de las probabilidades de ocurrencia de procesos geomorfológicos degradantes (erosión, deslizamientos).
- 3) Relleno de formas erosivas lineales (cárcavas).

• A LOS SUELOS.

- 4) Aumento de la intensidad de erosión.
- 5) Compactación de los suelos.
- 6) Pérdida parcial de la humedad natural de los suelos en el área del camino.
- 7) Cambios en las propiedades físicas y químicas de los suelos.
- 8) Pérdida de la materia orgánica.

• AL CLIMA.

- 9) Aumento de la insolación y de la temperatura en la superficie de construcción.

• AL AIRE.

- 10) Aumento de los niveles de polvo sedimentable en el aire, debido al tiro de material de construcción.
- 11) Aumento de los niveles de contaminación por gases de escape de la maquinaria de construcción.
- 12) Aumento de los niveles de ruido y de vibraciones por el transporte automotor.

• A LAS AGUAS.

- 13) Aumento del acarreo de sedimentos a los cuerpos superficiales de agua.
- 14) Aumento de los sólidos en suspensión en las corrientes fluviales.
- 15) Posible alteración de parámetros físicos y químicos de los cuerpos de agua por incorporación accidental de volúmenes de material de construcción, residuos de lubricantes y combustibles, y otras sustancias.

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
"Edificio In Wayak", lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

- **A LA VEGETACIÓN.**
 - 16) Deforestación parcial de ejemplares arbóreos y arbustivos aislados.
 - 17) Fragmentación del hábitat.
- **A LA FAUNA.**
 - 18) Estimulación a la migración de especies.
- **A LAS RELACIONES ECOLÓGICAS**
 - 19) Posible fragmentación del hábitat
 - 20) Posible interrupción del tránsito de especies
- **AI PAISAJE**
 - 21) Contaminación Paisajística por residuos sólidos
 - 22) Contaminación Paisajística por el retiro de la cobertura vegetal

Se presentan las matrices conteniendo una evaluación integral de todos los impactos ambientales identificados en el sitio del proyecto y su área de influencia.

Matriz de identificación de impactos.

Factores Medio Ambientales	Acciones del Proyecto				
	Retiro de cobertura vegetal para colocación de cimientos	Transportación del material de construcción	Transportación del material	Colocación de Cimientos	Construcción del Edificio
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
GEOMORFOLOGÍA	2	3	2	1,3	1,3
SUELOS	4,6,7,8	5,6,7	4,6	5,8	5
CLIMA	9				9
AIRE	10	10,11,12	10,11,12		
AGUA	13,14	13,14,15	13,14	13,14,15	13,14
VEGETACIÓN	16			16,17	16,17
FAUNA	18	18	18	18	18

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
"Edificio In Wayak", lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

RELACIONES ECOLÓGICAS	19,20		19		19,20
PAISAJE	22			21,22	21,22

Se identificaron un total de 22 posibles afectaciones que inciden en los subsistemas ambientales, la mayor parte de los cuales, ocurren durante las fases de preparación del sitio y de construcción del Edificio.

Matriz de valoración de impactos.

Impacto	Criterios de evaluación											Importancia del efecto (IM),	Clasificación del impacto
	Carácter del impacto	Intensidad	Extensión	Sinergia	Persistencia	Efecto	Momento del impacto	Acumulación	Recuperabilidad	Reversibilidad	Periodicidad		
	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR		
1	-	1	1	-	3	D	2	-	1	1	4	16	COMPATIBLE
2	-	1	1	-	2	D	4	-	1	1	2	15	COMPATIBLE
3	-	1	1	-	2	D	4	-	1	1	2	16	COMPATIBLE
4	-	1	1	-	2	D	4	-	1	1	2	15	COMPATIBLE
5	-	1	1	-	3	D	2	-	1	1	2	16	COMPATIBLE
6	-	1	1	-	1	I	4	-	2	1	2	12	COMPATIBLE
7	-	1	1	-	2	I	4	-	1	1	2	12	COMPATIBLE
8	-	1	1	-	2	D	4	-	1	1	4	15	COMPATIBLE
9	-	2	1	-	4	I	4	-	4	4	4	28	MODERADO
10	-	1	2	-	1	D	4	-	1	1	2	16	COMPATIBLE
11	-	1	2	-	1	D	4	-	1	1	1	15	COMPATIBLE
12	-	1	2	-	1	D	4	-	1	1	1	15	COMPATIBLE
13	-	4	1	-	4	D	2	-	1	1	1	23	COMPATIBLE
14	-	2	1	-	1	D	4	-	1	1	4	19	COMPATIBLE
15	-	2	2	-	1	D	4	-	2	1	2	20	COMPATIBLE
16	-	1	1	-	4	D	4	-	8	8	4	33	MODERADO
17	-	1	1	-	4	D	4	-	8	8	4	33	MODERADO
18	-	2	1	-	4	D	4	2	8	8	4	38	MODERADO
19	-	1	1	-	4	D	4	-	8	8	4	33	MODERADO
20	-	1	1	-	4	D	4	-	8	8	4	33	MODERADO
21	-	1	1	-	1	I	4	-	1	1	2	14	COMPATIBLE
22	-	4	1	-	2	I	4	-	1	1	2	24	COMPATIBLE

Matriz integrada para identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales

COMPONENTES AMBIENTALES	ACTIVIDADES			IMPACTOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN						
	Preparación del sitio	Construcción de la obra	Operación del Edificio		Naturaleza	Magnitud	Importancia	Certeza	Tipo	Reversibilidad	Duración
	(1)	(2)	(3)								
(A) AIRE.	X	X		Aumento de las emisiones de ruido.	(-)	2	1	C	A	1	1
	X	X		Disminución de las emisiones de polvo y ruido.	(+)	2	1	C	Pr	1	2
	X	X		Aumento de las emisiones de polvo.	(-)	0	2	C	Pr	1	1
(B) AGUA.				Disminución de los sólidos en suspensión	(+)	2	2	C	A	1	1
	X	X	X	Aumento de los sólidos en suspensión	(-)	2	2	C	Pr	1	2
(C) SUELOS.			X	Disminución de la erosión.	(+)	2	1	C	Pr	1	3
	X	X		Aumento de la erosión.	(-)	1	1	C	Pr	1	1
(D) SOCIO-ECONÓMICOS	X	X		Incremento de los riesgos.	(-)	1	1	C	Pr	1	1
	X	X		Afectaciones a los trabajadores por aumento de los niveles de ruido y polvo.	(-)	1	1	C	A	1	1
			X	Retorno a las condiciones normales de ruido y polvo de los trabajadores.	(+)	1	2	C	Pr	2	2

Matriz de cuantificación de los impactos ambientales

COMPONENTES AMBIENTALES	ACCIONES DEL PROYECTO			Total	Total	Total	Total
	1	2	3	(+)	(-)	(n)	
A	-5	-4	+6	6	10		15
B	-7		+6	6	7		13
C	-4		+7	7	4		11
D	-4	-4	+7	7	8		15
Total (+)			26	26			
Total (-)	20	8	0		29		
Total (n)							
Total	20	8	26				54

Del análisis de las tablas se obtienen 16 resultantes de impactos clasificados como compatibles, de los cuales ninguno es considerado como positivo, seis impactos se clasifican como moderados y ninguno alcanzó la ponderación de crítico; sobresalen con los valores más elevados los impactos relativos a Deforestación parcial de ejemplares arbóreos y arbustivos aislados, Fragmentación del hábitat, Estimulación a la migración de especies, Posible interrupción del tránsito de especies; aunque hay que recalcar que estos impactos en su mayoría ya están dados y son permanentes dentro de un polígono urbano, en donde el hábitat se encuentra ya fragmentado e impactado y se ejecute o no este proyecto dichos impactos no son reversibles.

En la primera matriz de ponderación sólo se han valorado los impactos que pudieran afectar negativamente a los subsistemas ambientales, no obstante en la segunda se han considerado también los efectos positivos que traerá el retorno a las condiciones una vez terminada la obra en el sitio del proyecto.

La afectación que alcanza la ponderación más alta es la probable modificación del microclima a causa del retiro de cobertura vegetal y construcción de estructuras permanentes de cemento, lo cual absorbe calor y no lo refracta, con la posibilidad de alterar de este modo el microclima, motivo por el cual es importante tomar las medidas de control y compensación adecuadas como la permanencia de áreas de conservación y el fomento de barreras vegetales y los techos verdes.

El análisis implica que la mayoría de las actividades que se llevarán a cabo en las 3 etapas del Proyecto generarán impactos negativos que van de compatibles (16) a moderados (6); con valores diversos especificados en la tabla para su reversibilidad, permanencia y recuperación. No se alcanzó ningún impacto con clasificación crítica no obstante haber valores altos en los índices de intensidad, recuperabilidad y reversibilidad (cuyos valores en este caso son inversos, a menor número mayor la compatibilidad con el medio).

Los impactos que mayor IM (Importancia del Efecto) alcanzaron, corresponden a:

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto “Edificio In Wayak”, lote 27, Calle Sardina, Mahahual.

- Deforestación parcial de ejemplares arbóreos y arbustivos aislados.
- Fragmentación del hábitat.

A LA FAUNA.

- Estimulación a la migración de especies.

➤ A LAS RELACIONES ECOLÓGICAS

- Posible fragmentación del hábitat
- Posible interrupción del tránsito de especies

Durante la etapa de operación y mantenimiento del Proyecto se tomarán medidas y acciones para revertir los impactos generados, promoviendo mediante las mismas:

- Recuperación de los atributos paisajísticos mediante jardinería con especies endémicas.
- Fomento de actividades de conservación mediante letreros informativos.
- Ahorro del recurso agua.
- Control de la contaminación por aguas residuales y desechos sólidos.

Por ello hay que crear estrategias y programas que permitan el control y la prevención de los impactos a estos factores ambientales de forma que no se comprometa la viabilidad del Proyecto por no contemplar las medidas adecuadas para subsanar cualquier efecto que pudiera ser generado en el ambiente.

En la mayoría de los impactos se observó una mayor o menor reversibilidad, no obstante en esta zona puntual los impactos serán permanentes, sin embargo se justifican al estar dentro de una zonificación que prevé el uso urbano intensivo, establecido en el PDU vigente y del cual, la zona de interés al estar inmersa en una franja de aprovechamiento urbano presenta características de deterioro ambiental, las cuales no serán recuperables por estar en un ecosistema fragmentado y aislado del resto del ambiente mediante vialidades asfaltadas y edificios de más de 3 pisos de altura.

V.4. Análisis de los impactos que se pueden generar por el proyecto

Las obras y dimensiones del tipo de proyecto “Edificio In Wayak”, no permiten llevar a cabo una valoración exacta de tipo cuantitativo, ya que los parámetros a medir tienen un alcance limitado, por ejemplo la emisión de polvos, los límites de ruido o la revisión de los parámetros físico químicos, son muy puntuales y además de una permanencia mínima, solamente van a estar presentes durante las etapas de preparación del sitio y construcción, puesto que una vez que el proyecto esté operando ya no habrá presencia de polvos fugitivos de la construcción, vibración o ruidos; además que se pondrán en funcionamiento las medidas compensatorias que se proponen como la jardinería, la adecuada separación y manejo de residuos sólidos y líquidos, ahorro y tratamiento del agua, entre otras. Por lo anterior, la valoración de cada uno de los impactos, se consideró tomando criterios cualitativos, es decir impactos benéficos o adversos y un segundo nivel de clasificación como significativos, moderados o no significativos.

***Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
“Edificio In Wayak”, lote 27, Calle Sardina, Mahahual.***

Como se ha manifestado, el proyecto “Edificio In Wayak”, se efectuará en tres etapas: Preparación del sitio, Construcción y Operación-Mantenimiento. En cada una de éstas se han calificado los distintos impactos ambientales, para cada componente, que se estima se pueden generar.

En el capítulo siguiente se presenta una revisión general de la manera en cómo los impactos se pueden relacionar entre sí y cómo deben ser mitigados sus efectos para permitir que el proyecto se pueda desarrollar sin afectar de manera directa los atributos que conforman el medio natural y socioeconómico de la región.

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

VI.1. Descripción del programa de medidas de mitigación correctivas por componente ambiental

Sujeta a las condiciones que le otorga, por su Política de Aprovechamiento Sustentable con uso predominante para Asentamiento Humano, el Proyecto "Edificio In Wayak", deberá sujetarse al cumplimiento riguroso de las condicionantes que le imponen los criterios de manejo sustentable de los recursos naturales y con ello de los criterios del Ordenamiento Ecológico Local aplicables en la UGA regulada por el PDU, los cuales garantizan el aprovechamiento y la conservación de los procesos que mantiene una gran diversidad de recursos naturales.

Adicionalmente, por la fragilidad de la franja en que se asienta el Proyecto se deberá considerar medidas extraordinarias no sólo de prevención y control de los impactos, sino también de compensación de los mismos para coadyuvar a la recuperación gradual del entorno circundante y no constreñirse exclusivamente a trabajar y prevenir los impactos en su predio; por lo tanto, debe ponerse a disposición de las autoridades en la materia para apoyar en los programas y acciones que le sean requeridas.

Finalmente en sus medidas de prevención y control se deben incorporar la reglamentación y prohibiciones de la Normatividad vigente respecto a la conservación de manglares, humedales y especies bajo categoría especial para estar ciertos de su cumplimiento durante todas las etapas de ejecución del proyecto.

A continuación se enuncian las actividades más relevantes para el proyecto divididas de acuerdo a la fase del Proyecto en que pudieran presentarse y el componente ó atributo ambiental ó social que pudieran impactar, así como las recomendaciones puntuales para prevenir, controlar, mitigar y compensar sus efectos sobre el entorno.

a) Etapa de selección del sitio.

En esta etapa no se prevé que haya efectos que puedan resultar adversos o negativos para el entorno ambiental del sitio.

Esta etapa ha sido concretada en su totalidad con la adquisición del terreno, su caracterización forestal y la presentación de esta Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular.

b) Etapa de preparación del sitio.

Con el análisis detallado del presente estudio se podrá observar que el desplante del edificio analizado se ubica en un lote con las óptimas posibilidades para el aprovechamiento intensivo de desarrollo urbano, con uso de suelo primario para asentamiento humano, con densidad y diversidad ecológica escasa y de especies sin valor ecológico, con un suelo natural contaminado por residuos y en general con un paisaje en detrimento. La zona en que se prevé la edificación requiere únicamente del retiro de la mínima cantidad de individuos estrato herbáceo y de 1 sólo árbol, los cuales por sus condiciones y valor ecológico, no serán susceptibles de rescate pero que en compensación se enriquecerá con especies endémicas y/o de alto valor ecológico las áreas jardinadas.

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto “Edificio In Wayak”, lote 27, Calle Sardina, Mahahual.

En la zona donde se concentra el aprovechamiento, se deberán reforzar las actividades de jardinería orientadas principalmente al empleo de especímenes endémicos y de alto valor ecológico, mismos que deberán ser adquiridos de viveros autorizados y se deberá guardar las facturas que demuestren la legal procedencia de los individuos y el costo de los trabajos de jardinería, así mismo estas actividades y documentos deberán entregarse, si así lo requieren, a la SEMARNAT y a la PROFEPA como prueba del cumplimiento de las condicionantes ambientales.

A continuación se describe cada una de las medidas que se realizarán en esta etapa del Proyecto.

Despalme

En la zona que estará sujeta a aprovechamiento no habrá rescate de individuos, por lo cual deberán ser cortados, trozados y trasladados a disposición final fuera del predio, o bien usados para enriquecer la tierra que posteriormente se usará en los jardines.

1. Las actividades de limpieza deberán realizarse de manera manual sin excepción.
2. En caso de haber en algunas zonas capa de suelo fértil de donde sea retirada la vegetación está se deberá colocar en las áreas destinadas a ser jardinadas y cubierta por una membrana para que no se lave o trasloque con el viento.
3. La vegetación que sea retirada se trozará y se dispondrá en las zonas que posteriormente se destinen a áreas jardinadas.
4. Ningún tipo de retiro de cobertura vegetal se permite en zonas fuera del polígono de propiedad privada.
5. Se debe promover la erradicación del zacate y pastos, así como la *Casuarina* por ser parásitas invasivas y exótica respectivamente.
6. Las *Casuarinas* que se erradiquen deberán ser trozadas y dispuestas en el tiradero municipal, no deberán emplearse sus residuos para enriquecimiento del suelo de las áreas verdes y/o jardinadas.

En un ámbito regional y por las dimensiones del predio, la afectación por las actividades de desmonte y despalme se considera que es mínima, por lo que el impacto ambiental aún cuando se considera negativo tiene una repercusión temporal-mitigable siempre que se lleven a cabo labores de jardinería.

Exposición y erosión de suelos.

Como consecuencia de la remoción de la vegetación, se exponen los suelos a procesos de erosión, debido a los cambios climáticos, principalmente lluvia y viento, provocando de esta manera la pérdida de la capa fértil.

1. Previo al inicio de la obra se deberá retirar al menos 1 metros del suelo presente en el predio por estar contaminado con residuos sólidos, este suelo deberá ser trasladado al tiradero municipal como residuo.
2. Inmediatamente después del despalme y limpieza del suelo, se realizarán las actividades de construcción, con el fin de disminuir los tiempos de exposición del suelo.
2. El despalme será gradual y conforme al avance del proyecto para que los suelos estén expuesto el menor tiempo posible e inmediatamente al término de la obra se reforestará para consolidar los suelos y evitar su erosión.

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto “Edificio In Wayak”, lote 27, Calle Sardina, Mahahual.

Relleno y nivelado:

1. La programación de las actividades de construcción del proyecto deberán dar inicio de manera inmediata a las actividades de relleno y nivelado, con el fin de disminuir los tiempos de exposición del suelo.
2. La zona en que se desarrollen los jardines no requerirá de nivelado y compactación.
3. Los volúmenes de suelo que sean removidos en los fosos de las zapatas y zanjas de cimentación se emplearán para el relleno bajo las edificaciones para no generar volúmenes adicionales de residuos ni incorporar materiales ajenos al suelo.

Se considera que, debido a que las áreas de aprovechamiento son reducidas en comparación con el tamaño de la UGA urbana este impacto será bajo pero permanente.

Contaminación y alteración de volúmenes de Mantos Freáticos.

Por efectos del desmonte y nivelado del área de construcción, disminuye la cobertura vegetal y por lo tanto la capacidad de captación de agua, lo cual puede reflejarse en los volúmenes de flujo del agua continental hacia el mar. Asimismo, el uso de aceites, grasas, etc., en la operación de equipo, puede generar en un aporte de contaminantes, ya sea por escurrimientos superficiales o por percolación.

Sin embargo, en cuanto a la alteración de los volúmenes de flujo de agua, el sitio del proyecto no se encuentra sobre una zona importante de captación ni en zona de vedas, adicional a lo anterior, la superficie de áreas selladas en planta baja cumple con lo dispuesto en el artículo 132 de la LEEPA que establece que en un predio de entre 101 a 500 m² se debe dejar como áreas verdes una superficie equivalente al 20% del total del predio, esto equivale a 40.232 m² y se cumple al haber destinado 43.0984 m² a áreas verdes al interior de la propiedad, mismas estarán completamente libres de construcciones y tendrán vegetación endémica producto de las actividades de jardinería; en cuanto al arrastre de contaminantes, se considera que con las medidas de mitigación apropiadas se puede minimizar los impactos. Por lo anterior el impacto en cuanto a contaminación y alteración de los volúmenes del manto freático, es adverso pero no significativo.

1. Para evitar cualquier contaminación de los mantos freáticos por sustancias como aceites y grasas, la reparación y mantenimiento de los equipos durante la construcción será realizada en talleres fuera del área del proyecto con responsabilidad del constructor, la CROC y/o el dueño de la maquinaria que sea rentada, no bajo la responsabilidad del promovente.
2. Se pondrá especial atención, en la disposición de los residuos líquidos generados durante esta etapa.
3. Será obligatorio instalar un sanitario con planta de tratamiento prefabricada ó sistema séptico para el uso de los trabajadores durante la preparación del sitio y construcción de la obra a razón de 1 por cada 10 trabajadores.
4. Se deberá colocar una membrana alrededor del área de construcción para evitar en la medida de lo posible que los polvos de la obra lleguen al mar.
5. En ninguna etapa se permitirá el manejo de solventes, organoclorados, organofosforados y/o sustancias listadas en el catálogo CICOPAFEST.
6. No se permitirá el almacén de combustibles, grasas y/o aceites quemados en la obra.

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto “Edificio In Wayak”, lote 27, Calle Sardina, Mahahual.

7. En caso de requerir el trasvase de combustibles dentro del área para la maquinaria como revolvedoras, deberá realizarse sobre una zona a la que se le colocará desde el inicio una losa de cemento o una membrana plástica impermeable.

Calidad del Aire.

El uso de maquinaria, tránsito y movimiento de material durante las actividades de relleno y compactación, provocan una alteración de la calidad del aire, ya que la emisión de humos y polvos se incrementa y, si no se toman las medidas adecuadas de uso y mantenimiento de los equipos, los niveles pueden rebasar los parámetros establecidos en las distintas normas oficiales que regulan la operación de los mismos.

Adicionalmente, el traslado de material para el relleno de las áreas, provocará movimiento de polvos, que podrían afectar a la vegetación circundante en el predio. A continuación se proponen las medidas de mitigación correspondientes:

1. La emisión de polvos se minimiza, con acciones de riego constante en los sitios de despalle.
2. En el transporte del material, los camiones colocarán lonas con el fin de evitar la dispersión de los polvos.
3. Los materiales deberán transportarse en fase húmeda.
4. Deberán colocarse en lo posible mallas textiles o plásticas alrededor del área de construcción para disminuir en la medida de lo posible la dispersión de polvos.
5. En cuanto a la emisión de humos y partículas contaminantes generadas por el equipo y maquinaria, se solicitará al contratista responsable de la construcción, que se cumpla con lo estipulado en la normatividad correspondiente para que los vehículos que laboren en la obra se encuentren en condiciones adecuadas y se les dé un mantenimiento periódico en los talleres autorizados para tal fin, y nunca en las inmediaciones del sitio.

Se considera que la permanencia del impacto es temporal y se limitan sus efectos a la etapa de preparación y construcción, por lo que se clasifica como adverso no significativo.

Ruido.

Los niveles de ruido en el área del proyecto se incrementarán por el uso del transporte, equipo y por la presencia de trabajadores en la zona de obra, lo que afectará principalmente a la fauna que se localice cercana al sitio, provocando el desplazamiento o bien interrumpiendo sus actividades dentro de la zona, no obstante este impacto es muy leve ya que al localizarse dentro de una zona urbana la migración de la fauna endémica se dió hace mucho tiempo y, los niveles de ruido del proyecto son absorbidos por el ruido ambiental propio de una comunidad. Las medidas de mitigación implementadas para disminuir al máximo los impactos son:

1. El cumplimiento de la normatividad respecto a los niveles de ruido permitidos.
2. Limitar el horario de trabajo de 7:00am a 18:00pm, disminuye el impacto posible de generar debido a que la fauna es mayormente nocturna y de este modo se reduce el stress.
3. Limitar el movimiento del personal y maquinaria de obra, sólo en el área en que se desarrollará la misma.
4. El uso de maquinaria afinada y que sea sometida periódicamente a revisión mecánica y afinación, fuera del área del proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto “Edificio In Wayak”, lote 27, Calle Sardina, Mahahual.

Instalación de Servicios de apoyo.

Desde el inicio de las obras deberá instalarse el sanitario portátil que se requiere, a razón de 1 por cada 10 trabajadores; el sanitario, así como la bodega de material y zona de maniobras deberán estar ubicados en zonas previamente impactadas del predio ó que posteriormente vayan a emplearse para no aumentar la superficie de impacto.

La bodega se edificará con materiales de la región (madera y lámina de cartón) y deberá removerse total e inmediatamente al término de la obra. Esta estructura se situará al principio en la zona que posteriormente será ocupada por el acceso y rampa, para no incrementar la superficie de desplante y afectación.

Inmediatamente finalizada la obra deberán removerse el sanitario y el proyecto deberá conectarse a la red sanitaria de CAPA que dará servicio durante la etapa de operación al Edificio. Antes de que entre en operación el edificio ya se deberá contar con contrato de CAPA para la dotación de agua potable y drenaje sanitario.

Manejo de residuos sólidos y líquidos:

1. Los desechos líquidos generados en el baño de campo serán almacenados en un receptáculo con que cuenta este sistema y retirados por pipas de aguas negras al menos 2 veces por semana.
2. Durante la construcción, el efluente del baño de campo deberá almacenarse y trasladarse a tratamiento y disposición final por alguna empresa especializada; no se permite el reuso de esta agua para riego.
3. Los desechos sólidos, serán depositados en recipientes adecuados para tal fin, para que posteriormente se dispongan en el sitio que determine la autoridad municipal.
4. Los recipientes para residuos sólidos deberán estar distribuidos en número suficiente y en ubicaciones estratégicas, deberán contar con tapa.
5. Se deberá instruir a los trabajadores a colocar los residuos clasificados y exclusivamente en los recipientes destinados para tal fin.
6. Diariamente, al término de la jornada laboral se deberá realizar una limpieza de los residuos de la construcción y disponerlos en contenedores adecuados para su posterior recolección.
7. Se debe especificar un sitio permanente para el acopio de los residuos y la colocación de los tambos.
8. Desde el inicio de la obra se deberá contactar con el servicio de limpia municipal para que brinde la recolecta de basura o establecer días y horarios para que los promoventes o el contratista realicen esta labor.
9. No se permitirá al personal de la obra consumir alimentos fuera del área autorizada, para evitar la dispersión de residuos sólidos.
10. Durante la construcción, no se deberá realizar actividades de ningún fuera del polígono del proyecto para evitar la dispersión de residuos.
11. Mínimo una vez por semana los residuos de la construcción deberán ser trasladados al sitio de disposición final que determine la autoridad municipal.
12. Los desechos vegetales provenientes del desmonte se deberán trozar, y colocar en las futuras áreas verdes del proyecto, o bien, trasladarse al tiradero municipal.

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto “Edificio In Wayak”, lote 27, Calle Sardina, Mahahual.

Almacenamiento y manejo de sustancias consideradas peligrosas.

El manejo de aceites y combustible, puede potencialmente generar un riesgo y afectación al ambiente, principalmente por derrame y contaminación de suelos y escurrimiento hacia mantos freáticos.

Durante las actividades de preparación, se tendrá un volumen mínimo de éste tipo de sustancias, el suministro de combustible de los equipos se realizará diariamente o con la frecuencia que se requiera con el abastecimiento en el mismo poblado de Mahahual. Las medidas de prevención y mitigación serán las siguientes:

1. El volumen y cantidad de materiales como aceites y combustibles es mínimo, sin embargo el proyecto no prevé el almacenamiento de este tipo de sustancias y por tanto se reduce el riesgo de derrames.
2. No se permite el trasvase de combustible y/o aceites en zonas del predio que no tengan una cobertura impermeable para evitar los derrames y absorción en el terreno natural.
3. Estas sustancias, de ser indispensable su almacenamiento, deberán colocarse en contenedores especiales y sobre suelo impermeable y con bordos para evitar fugas y/o derrames.
4. No se permitirá realizar el mantenimiento de vehículos o maquinaria en el predio.
5. No se permitirá el almacenamiento de aceites quemados en el predio. El contratista deberá ser responsable por los residuos que genere la maquinaria que se emplee.

Afectación a especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En el caso de las acciones de la etapa de preparación y construcción del sitio, existe la posibilidad de afectar no sólo a distintas especies de flora en las áreas circundantes sino el hábitat de las mismas o bien, alguno de los procesos biológicos que se dan en el proyecto y sus cercanías; razón por la cual resulta fundamental tomar en cuenta las medidas preventivas y de mitigación tendientes a la protección y conservación de los recursos naturales presentes.

No obstante la delicadeza de afectar especies listadas en la NOM, dentro del predio no se localizó ningún espécimen perteneciente a esta categoría.

1.-Vegetación:

Una vez identificadas las distintas asociaciones vegetales que se distribuyen a lo largo del litoral y las especies que conforman a cada asociación, en especial las listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se puede tener los elementos técnicos para identificar de manera más precisa los impactos adversos que pueden resultar de las acciones de la etapa de preparación y al mismo tiempo proponer las medidas *ad hoc*, con el fin de disminuir la magnitud del impacto.

Para reducir y mitigar el impacto generado a la vegetación se deberán considerar las siguientes medidas:

1. Se deberá instruir a los trabajadores a no realizar ningún tipo de actividad fuera del polígono de la propiedad, especialmente al otro lado de la calle donde da inicio el Parque del Manglar y donde hay individuos aislados de mangle.
2. No se permitirá el uso de leña en ninguna actividad, para ello se les dotará de alimentos provenientes de cocinas económicas del poblado o bien de carbón comercial para ser

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
"Edificio In Wayak", lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

usado en asadores o parrillas (no en fogatas) o de latería, o se les pedirá que lleven sus propios alimentos.

3. En ninguna etapa del Proyecto se permitirá la introducción de especies exóticas y/o invasivas.

4. El Programa de Jardinería deberá basarse en los listados de CONABIO para evitar el uso de especies invasivas.

5. Se coadyuvará con las autoridades en las acciones de erradicación de las especies que se consideren riesgosas para el ecosistema.

6. La vegetación que forzosamente deba removerse de su sitio original y que no sea susceptible de rescate será trozada, y dispuesta en las futuras áreas verdes del proyecto. Para compensar a estos individuos se deberá forestar en las áreas jardinadas del proyecto con especies de alto valor ecológico que sustituyan a las secundarias presentes en el sitio.

2.- Fauna:

No se reportaron individuos de fauna en el sitio, no obstante es necesario tomar una serie de medidas preventivas, con el fin de evitar afectar a las distintas especies de fauna en zonas adyacentes o que pudieran estar en tránsito, en especial a las listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Medidas Preventivas:

1. Las actividades de desmonte, se llevarán a cabo de manera manual.

2. E horario de trabajo del personal y de los equipos se limitará a un horario diurno (7:00 a 18:00 horas).

3. Se participará en las acciones de conservación de flora y fauna que sea implementadas por la SEMARNAT, sobre todo aquellas dirigidas a las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, que se encuentren en el área del proyecto.

4. Previo al inicio de la obra se revisará si existen organismos animales en el sitio del proyecto, en caso afirmativo se procederá a desplazarlos hacia sitios más seguros, particularmente el polígono Oeste del lote.

5. Se incluirán actividades de educación ambiental dirigidas hacia todos los trabajadores durante el proceso de construcción, que tendrán como propósito proteger a las distintas especies de flora y fauna.

6. Se pondrá a disposición de las autoridades a todo trabajador que afecte de manera ilegal a alguna especie de flora o fauna.

7. No se permitirá la introducción de fauna exótica ni animales domésticos.

c) Etapa de Construcción del Sitio.

Ruido.

Los niveles de ruido en el área del proyecto se incrementarán por el uso del transporte, maquinaria y equipo, así como por la presencia de trabajadores en la zona de obra, lo que afectará principalmente a la fauna circundante al sitio, provocando el desplazamiento o bien interrumpiendo sus actividades dentro de la zona. Las medidas de mitigación, implementadas para disminuir al máximo los impactos son:

1. El cumplimiento de la normatividad respecto a los niveles de ruido permitidos.

2. Limitar el horario de trabajo de 7:00 a 18:00, disminuye el impacto posible de generar.

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
"Edificio In Wayak", lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

3. Limitar el movimiento del personal de obra, sólo en el área en que se desarrollará la misma.
4. El empleo de maquinaria y vehículos en buen estado y que cumplan con un programa periódico de afinación bajo responsabilidad del constructor, la CROC o el dueño de la maquinaria, no del promovente.

Calidad del Aire

La emisión de partículas a la atmósfera, por los equipos, maquinaria y vehículos de transporte de materiales de construcción puede afectar la calidad del aire, por lo que se aplicarán las siguientes medidas de mitigación:

1. Se llevará a cabo la correcta aplicación de la normatividad en cuanto a emisiones.
2. Se cumplirá con un programa de mantenimiento de todos los equipos al interior y de uso del Edificio.
3. El constructor ó el dueño de la maquinaria deberá llevar una bitácora de afinación y servicio de la maquinaria y vehículos que se emplearán en esta etapa del Proyecto, será su responsabilidad, bajo el esquema de las Licencias de funcionamiento Municipales demostrar estos programas cuando la autoridad así se lo requiera.
4. El mantenimiento y reparación de los equipos será realizado fuera del área del Proyecto, en talleres especializados, bajo la responsabilidad del propietario de la maquinaria, será su responsabilidad demostrar la correcta aplicación de estos programas cuando la autoridad así se lo requiera.
5. No se permitirá la quema de ningún tipo de residuos o materiales en el sitio.

Calidad del Agua

1. Se instruirá a los trabajadores a no disponer ningún tipo de residuo en el suelo, cuya filtración pudiera afectar la calidad del agua.
2. No se permitirá el almacenamiento de combustibles en el sitio del proyecto.
3. En caso de ser indispensable el trasvase de combustible en el lote este será llevado a cabo sobre suelo de cemento, o bien, sobre una membrana para contener cualquier tipo de derrame accidental.
4. Ningún residuo líquido se dispondrá directamente al suelo.
5. No se permitirá el empleo de sustancias tóxicas, de alta persistencia, organoclorados, organofosforados y otras que puedan generar contaminación al manto por su filtración.
6. Se solicitará a los usuarios el empleo exclusivo de jabones y detergentes biodegradables.
7. Previo al inicio de la operación ya deberá estar jardinizadas las áreas verdes.

Acumulación de partículas de polvo y humo

La acumulación de partículas de polvo y humo sobre el estrato vegetal, disminuye la capacidad fotosintética de los organismos vegetales.

Medida de mitigación:

1. Se llevará a cabo un riego regular, sobre la vegetación y lotes circundantes a las obras del proyecto.
2. Los materiales de construcción deberán ser transportados y almacenados en fase húmeda y cubiertos por lonas.
3. Se colocará una malla textil que rodee las áreas en construcción para minimizar la dispersión de partículas.

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto “Edificio In Wayak”, lote 27, Calle Sardina, Mahahual.

Ámbito paisajístico

En cuanto al impacto negativo provocado en el ámbito paisajístico, una de las etapas más impactantes en este aspecto es la construcción, debido al movimiento de maquinaria, material, presencia de albañiles, acumulación de basura, etc., para lo cual se proponen las siguientes medidas de mitigación:

1. De ser posible, colocar una malla de protección alrededor de la obra, con el fin de disminuir el efecto visual.
2. Se llevarán a cabo actividades de limpieza diariamente.
3. Se colocará el número suficiente de recipientes para basura, los cuales deberá contar con tapas y ser colocados en sitios estratégicos dentro del predio.
4. Inmediatamente terminadas las principales labores de construcción se debe dar inicio a la creación de áreas verdes.

Residuos sólidos y líquidos

1. Durante la construcción, el sanitario que se emplee deberá almacenar su efluente en un receptáculo y trasladarlo fuera del sitio mediante pipa de compañía especializada en disposición final.
2. El tránsito y trabajos de los empleados de la obra se circunscribirá exclusivamente a las áreas de aprovechamiento dentro del predio, evitando que tiren basura en otros sitios.
3. El área de construcción y la zona de alimentos de los trabajadores deberá contar con tambos para basura en cantidad suficiente y colocados en sitios estratégicos.
4. La basura deberá recogerse diariamente y almacenarse en recipientes para este fin.
5. Al menos una vez por semana deberán trasladarse los residuos de la construcción al sitio de disposición final que defina el H. Ayuntamiento.
6. Los residuos que no sean de la construcción se almacenarán en un sitio específico a la espera del camión recolector.
7. Deberá establecerse un sitio específico para la alimentación de los trabajadores para evitar la dispersión de residuos sólidos y de alimentos que puedan atraer fauna feral.
8. Los residuos generados en cualquier etapa del proyecto que sean susceptibles de reuso o reciclado deberán ser separados y donados o vendidos a empresas especializadas que operen en la región.
9. Se promoverá la clasificación de los residuos.

Circulación Vehicular y acarreo de material:

El incremento de la circulación de vehículos de carga y materiales incrementará el nivel de ruido, afectando principalmente a las distintas especies de fauna que se desplazan en las inmediaciones del proyecto.

Medidas de mitigación

1. Se colocarán los señalamientos indicando los límites de velocidad, o una soga marina como reductor.
2. El horario de trabajo se limitará de 7:00 a 18:00, se considera que la mayor actividad de la fauna es nocturna.
3. Con el fin de evitar la deposición de polvo y tierra sobre el follaje de la vegetación circundante al proyecto, se regará diariamente el área y la zona de obras.
4. Todos los vehículos que transporten material deberán de traer una lona de protección.
5. El material se deberá almacenar en un sitio específico, en fase húmeda y cubierto por lonas.

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
"Edificio In Wayak", lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

6. Se debe colocar una membrana textil perimetral que disminuya la dispersión de partículas.

Afectación a especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Debido a que todas las acciones tienen relación directa con la afectación a especies de flora y fauna, el análisis de los impactos potenciales de generarse en esta etapa se dejó al final del apartado. La presencia de trabajadores y la operación de equipos y maquinaria así como el acarreo de materiales, producirán de manera sinérgica efectos sobre el comportamiento de la fauna y sobre la calidad del estatus de la flora en los sitios aledaños a la zona de obras.

Medidas de mitigación:

1. Todos los vehículos que transporten material contarán con lonas de protección.
2. El promovente participará en las acciones de conservación de flora y fauna que sean implementadas, sobre todo aquellas dirigidas a las especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, que se encuentren en el área de influencia del proyecto.
3. Se deberá coadyuvar a las acciones de las autoridades tendientes a la protección de la flora y fauna de la zona.
4. Se restringirá la circulación de los trabajadores hacia zonas aledañas fuera del sitio de la construcción, particularmente al Parque del Manglar.
5. Previo al inicio de la obra se revisará si existen organismos animales en el sitio del proyecto, en caso afirmativo se procederá a desplazarlos de forma manual hacia sitios más seguros, particularmente hacia el Noroeste del lote.
6. Se pondrá a disposición de las autoridades a todo trabajador que afecte de manera ilegal a alguna especie de flora o fauna.
7. No se permitirá la introducción de fauna exótica ni doméstica.
8. No se permitirá el uso de leña en ninguna etapa.
9. Se debe incluir sanciones para los trabajadores que cacen, molesten o perturben a los especímenes de flora o fauna que se encuentren en el predio o sus alrededores.
10. Inmediatamente terminada la obra deberán llevarse a cabo las actividades de jardinería que privilegie la presencia de individuos endémicos y de alto valor ecológico. Los organismos deberán adquirirse en viveros de la región que cuenten con todos los permisos por parte de las autoridades.
11. En las obras de jardinería no deberán emplearse plaguicidas organoclorados ni persistentes, deberá consultarse inicialmente el catálogo CICOPRAFEST.
12. Dado que muchas especies de fauna tienen hábitos nocturnos deberán suspenderse las labores de construcción a media tarde para no provocar un estrés adicional.
13. Se deberá colocar reductores de velocidad en el camino de acceso al proyecto, así como letreros que indique que es una zona de tránsito de fauna.

Salud Pública y Ocupacional

- a) Para evitar la aparición de fauna nociva como cucarachas, moscas y ratas, se requerirá que diariamente los depósitos sean limpiados y las bolsas de plástico con la basura sean llevadas al área de acopio.
- b) A los trabajadores se les proporcionará agua purificada para evitar enfermedades gastrointestinales.
- c) En la medida de lo posible para la preparación del sitio y construcción se contratará personal que resida en la región para evitar la alteración de los patrones de migración.

- d) Colocar colectores de basura en sitios estratégicos dentro de las instalaciones temporales para evitar la proliferación de fauna nociva.
- e) Los trabajadores contarán con servicio médico como responsabilidad de la empresa Constructora.
- f) En la etapa de preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento cualquier incidente será atendido por las instituciones públicas de emergencia, tales como la Cruz Roja, bomberos, seguridad pública o protección civil o en cualquiera de las clínicas del IMSS ya sea en Chetumal o en la Cd. De Felipe Carrillo Puerto, por lo cual todos los obreros de la construcción o empleados deberán estar afiliados y vigentes al IMSS.
- g) Los residuos generados durante esta actividad permanecerán en el sitio el menor tiempo posible, para evitar accidentes y contaminación por dejarlos de manera permanente.
- h) Proporcionar a los trabajadores el equipo de seguridad necesario, dependiendo de su actividad, por ejemplo cascos, guantes de carnaza e impermeables entre otros.
- i) Los residuos sólidos se transportarán diariamente al área de acopio para su posterior separación y destino final.
- j) Los desperdicios tanto orgánicos (vegetación) como inorgánicos que se generen, serán colocados en el área de acopio, para su posterior traslado al sitio de disposición final con que cuenta el municipio de Othón P. Blanco.
- k) Al término de la preparación del sitio y construcción se retirarán todos los residuos producidos durante esta etapa para evitar la propagación de plagas e incendios forestales.

d) Etapa de Operación y Mantenimiento del proyecto

Durante la etapa de operación del proyecto, los impactos que pueden ser evaluados son aquellos que se perciben de manera inmediata, sin embargo existe una serie de afectaciones que sólo son perceptibles y cuantificables a largo plazo, por lo que se recomienda llevar a cabo una serie de monitoreos de aquellos factores que puedan provocar afectaciones al paso del tiempo.

Operación de maquinaria y equipos.

Los equipos y/o maquinaria que sea requerida para la operación de proyecto deberán estar en un programa periódico de servicio y afinación.

Generación de residuos líquidos y sólidos.

Durante la fase de operación se generará basura diariamente, por lo que un mal manejo y disposición de los residuos puede originar impactos; como presencia de basura en las áreas comunes y dar pauta a la proliferación de fauna nociva (moscas, mosquitos, cucarachas y ratas) en la zona del proyecto.

Por otro lado un mal tratamiento de las aguas residuales y una mala disposición de las mismas puede afectar de manera directa la calidad de los mantos freáticos y las aguas marinas aledañas. Por esto se prevé que para el tratamiento del agua residual el proyecto estará conectado a la Red Sanitaria de la CAPA.

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto "Edificio In Wayak", lote 27, Calle Sardina, Mahahual.

Medidas de prevención:

1. El manejo de los residuos líquidos y sólidos generados por la operación será estrictamente conforme a lo propuesto en el presente escrito, o bien, como lo disponga la autoridad dictaminadora competente.
2. Las aguas residuales y de desecho generadas por la operación del proyecto serán tratadas en la PTAR de Las Casitas a cargo de la CAPA.
3. Se contará con el número adecuado de recipientes para basura, con el fin de evitar la proliferación de fauna nociva.
4. Los residuos sólidos, serán separados adecuadamente según tipo de basura, para una mejor disposición.
5. Se debe fomentar, en todas las etapas el uso de materiales reusables y/o reciclables.
6. En todas las etapas se debe fomentar el uso de jabones y detergentes biodegradables.
7. Se deberá clasificar la basura y todos los residuos que sean susceptibles de reuso o reciclaje deberán entregarse o venderse a empresas especializadas que operen en la región.

Calidad y ahorro del agua

1. El Proyecto operará con 1 cisterna con capacidad de 19.00 m³ bajo el edificio, dos tinacos de 1,500 litros para distintos tipos de agua (agua pluvial y agua potable), en ningún momento se permitirá la creación de pozos o extracción de agua de cuerpos superficiales.
2. Los muebles de baño contarán con sistemas de ahorro como tazas y llaves ahorradoras.
3. Se pedirá a los locatarios el empleo exclusivo de jabones y detergentes biodegradables.

Medidas de Compensación en beneficio del Manglar

1. Se deberá identificar áreas de manglar cercanas a la zona del proyecto e implementar un programa periódico de vigilancia, limpieza y retiro de residuos.
2. Se deberá coadyuvar con las autoridades en los esfuerzos de reforestación y recuperación de este ecosistema.
3. Se deberá poner a disposición de la Autoridad a toda persona que sea vista talando, desecando, rellenando, cortando o realizando actividades que afecten al manglar.
4. Se colaborará con el H. Ayuntamiento de Othón P. Blanco y Bacalar en la creación y consolidación del polígono destinado al Parque del Manglar en la comunidad de Mahahual.
5. Dentro de lo posible antes del inicio de la obra se deberá colocar una membrana sea sintética o textil que proteja la vegetación de los alrededores para reducir y controlar los polvos y partículas que se depositen sobre el mismo y perjudiquen sus índices y capacidad fotosintética y de evapotranspiración por la obstrucción de los poros vegetales.
6. Se colocarán letreros que indiquen a los trabajadores y personas en tránsito que está prohibido el ingreso de vehículos a la zona clasificada como Parque del Manglar, así como las actividades extractivas y/o de aprovechamiento.
7. Se instruirá a los trabajadores a no depositar ningún tipo de residuos, sea sólido o líquido en ésta zona.
8. Se instruirá a los trabajadores a no realizar actividades de ningún tipo fuera del área que sea autorizada para el desplante de la obra.
9. Se realizará, semestralmente, un programa de limpieza en el área de la calle que da hacia la zona de manglar para retirar los residuos sólidos y escombros que se encuentran en el área.
10. Al inicio de la obra se buscará la ubicación de drenes y escorrentías naturales hacia el área Noroeste del predio, donde a más de 14.00 metros hay presencia de individuos aislados de mangle y, de ser localizados se buscará su limpieza y desasolvamiento.

11. Se verificará que la calle Sardina cuente con drenajes y de ser el caso se buscará su limpieza y desasolve.
12. Se pondrá a disposición de las autoridades a cualquier persona que sea sorprendida realizando acciones de extracción, caza y/o aprovechamiento en la zona de humedales.
13. Se coadyuvará con las autoridades en las acciones y actividades que las mismas estimen pertinentes en beneficio del humedal de la región.
14. Se prohibirá explícitamente, en cualquier etapa del proyecto, el empleo de pozos de absorción, pozos ciegos o bien la disposición de aguas, inclusive las tratadas en cuerpos de agua y zonas de humedales.
15. Se realizará una inspección de campo en la zona de humedales para verificar que no existan especies invasivas y/o secundarias que puedan competir con el mangle, por ejemplo, el pino de mar, almendras, pastos y zacates y; en caso de encontrarles se les removerá del sitio para privilegiar el desarrollo exclusivo de individuos de mangle y endémicos.

Supervisión de las medidas de mitigación

El encargado y el Promovente de la obra estarán a cargo del cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas y serán responsables de su cumplimiento. Se presentarán reportes de seguimiento de términos y condicionantes cada doce meses donde se presenten fotografías y descripciones detalladas de las obras, su avance y el cumplimiento de las medidas que sean autorizadas a realizarse.

**CAPITULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EVALUACIÓN DE
ALTERNATIVAS**

VII.1 Pronóstico del escenario

Se considera que, acorde con los instrumentos de Ordenamiento Ecológico, Regulación Ambiental y Desarrollo Urbano que el gobierno ha previsto para la zona del proyecto, en unos pocos años la franja costera de la Costa Maya estará en su mayoría desarrollada conforme a lo permisible para las diversas regiones que la conforman. Por tanto, se prevé en la zona de desarrollo del Edificio In Wayak un escenario de locales comerciales, restaurantes, bares y desarrollos hoteleros de bajo impacto, en general desarrollos del tipo terciario dentro de los cuales el proyecto que nos ocupa ocupará un área del mismo uso vocacional que sus vecinos colindantes.

- Escenario sin la ejecución del **proyecto**.

La tendencia del Sistema Ambiental sin la ejecución del Proyecto sería la de continuar con el deterioro y la contaminación por residuos sólidos como efecto de las actividades colindantes y su sinergismo; actualmente el ecosistema ya ha sido sustituido por vegetación más resistente a causa de la remoción antigua de vegetación, el aporte de escombros y residuos al suelo lo que propicia que la vegetación pionera sea atacada por vegetación parásita invasiva, de los continuos intemperismos a que está sujeta la zona, debido a que la mancha de zonas de aprovechamiento y hoteles costeros sigue creciendo y alterando los predios inmediatamente colindantes por lo que el lote no podría subsistir como un sistema aislado.

Hay que considerar que, si el predio quedara en el abandono, no habría saneamiento del suelo y seguiría siendo empleado como tiradero con lo que se propicia un foco de riesgo e infección para la comunidad.

- Escenario con la ejecución del **proyecto** sin aplicar las medidas de mitigación propuestas.

De llegar a ejecutarse el proyecto, si no fuesen cumplidas las medidas de mitigación propuestas se daría pie al peor escenario tendencial posible puesto que habría una generación de residuos sólidos, líquidos y sanitarios que serían directamente vertidos al ambiente sin un control en su adecuada disposición, generando contaminación a las aguas subterráneas, al suelo, a la vegetación y al aire.

De no respetarse los parámetros de uso de suelo y áreas verdes se generaría un cambio en el microclima por la desertificación del sitio, a la vez que se adicionaría al sistema más carga de la que puede soportar por la superficie determinada, contaminación de suelo y agua y contaminación paisajística lo cual actuaría sinérgicamente con las actividades colindantes para crear una zona con bajo valor paisajístico y con índices de contaminación por encima de los valores normales con respecto a proyectos con adecuados programas de manejo.

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto “Edificio In Wayak”, lote 27, Calle Sardina, Mahahual.

- *Escenario con la ejecución del **proyecto** aplicando las medidas de mitigación propuestas...*

De llegar a ejecutarse el proyecto, siempre y cuando se realice en los términos propuestos en la MIA-P, dentro del marco de estricto cumplimiento de la Normatividad y Legislación Vigente, así como de la aplicación fiel de las medidas de prevención, control y mitigación de los impactos que se permitiría un correcto manejo de los efluentes de aguas residuales, así como la disposición de los residuos sólidos durante todas las etapas de ejecución y operación. Aunado de inicio al saneamiento de un sitio que actualmente es un tiradero de basura con lo que se propician focos de infección, contaminación y proliferación de fauna feral.

Se coadyuvaría al embellecimiento paisajístico y al incremento de la densidad y diversidad al fomentar áreas jardinadas; el proyecto redundaría en beneficio de la comunidad al mejorar la percepción paisajística de la zona, generar empleos temporales durante la construcción y permanentes durante la operación, así como fomentar el adecuado manejo de los residuos generados en todas las etapas.

Se concluye que éste sería el escenario tendencial más apropiado para éste caso concreto.

VII.2 Programa de vigilancia ambiental

Al cumplir con las medidas de mitigación y compensación planteadas en el capítulo anterior, se considera haber satisfecho la necesidad de proponer medidas de control, mitigación y compensación de los impactos que generará el Proyecto, persistiendo solo acciones que deberán ser emprendidas con constancia, como lo son el mantenimiento del buen funcionamiento del sistema sanitario e hidráulico, el uso de productos no tóxicos ni persistentes, jabones y productos biodegradables, entre otros.

El Promovente deberá estar permanentemente al corriente de los compromisos ambientales a que se sujeta a través de la presente MIA-P y entregar sus reportes cada doce meses o bien, con la temporalidad que la autoridad indique.

VII.2 Programa de vigilancia ambiental

Las medidas propuestas para el control, prevención y mitigación de los impactos son de aplicación inmediata, es decir se realizarán simultáneamente durante las etapas de preparación del sitio, construcción de la obra y operación y, por tanto al término de la etapa de construcción se debe tener ya realizadas la gran mayoría de las acciones propuestas en el presente estudio.

Se considera haber satisfecho la necesidad de previsiones para evitar afectaciones al medio ambiente, persistiendo solo acciones que deberán ser emprendidas con constancia, como lo son el mantenimiento del buen funcionamiento del sistema hidráulico y sanitario, el

uso de productos no tóxicos ni persistentes, jabones y productos biodegradables, entre otros.

Por esto no se considera necesario un seguimiento intensivo de las medidas o la elaboración de una bitácora de control o reportes periódicos.

VII.3 Conclusiones

Se concluye que el proyecto "Edificio In Wayak", es concordante con los instrumentos vigentes al momento de elaboración del presente estudio y, por tanto viable, toda vez que los impactos al ambiente que pudiera generar son debidamente mitigados desde la etapa de preparación del sitio, así como durante la construcción y la operación del mismo. Se han identificado los impactos negativos, adversos o críticos que se pudieran generar durante las distintas etapas y se han planteado estrategias para el manejo, control y mitigación de cada uno de ellos, lo que debiera resultar en un producto amigable con el entorno, que no debe generar cambios o alteraciones críticas al medio y que debiera contribuir en conjunto a la mejora de las condiciones de la zona.

CONCLUSIÓN

DE ACUERDO A LAS CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO Y A LAS CONDICIONES AMBIENTALES DEL ÁREA, SE CONCLUYE QUE EL PROYECTO DENOMINADO "**EDIFICIO IN WAYAK**" A SER REALIZADO EN EL PREDIO URBANO BALDÍO LOTE 27, SITO SOBRE LA CALLE SARDINA DE LA LOCALIDAD DE MAHAHUAL, O. P. B., ES VIABLE, YA QUE SE TRATA DE UN PROYECTO CONCORDANTE CON MARCO JURIDICO AMBIENTAL Y URBANO VIGENTE.

SE TRATA DE UNA OBRA QUE ENCUADRA EN EL USO URBANO INTENSIVO PREVISTO POR EL PDU Y, QUE DURANTE LA PREPARACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y OPRACIÓN DEL SITIO SE REALIZARAN ACCIONES NECESARIAS PARA REDUCIR Y MITIGAR LOS IMPACTOS QUE SE GENEREN COMO RESULTADO DE LAS DIVERSAS ACTIVIDADES.

DENTRO DEL MARCO DEL APROVECHAMIENTO TURÍSTICO QUE RIGE LA UGA 50, EL PROYECTO RESULTA BENÉFICO POR MEJORAR LA PERCEPCIÓN PAISAJÍSTICA DEL ÁREA, SANEAR EL SITIO QUE ACTUALMENTE ES UN BASURERO LO QUECONLLEVA RIESGOS SANITARIOS. PROPICIA LA OFERTA DE LOCALES ADECUADOS PARA COMERCIO Y SERVICIOS PROFESIONALES, ADEMÁS DE QUE LA CAPACIDAD DE CARGA DE LA ZONA ESTÁ PREVIAMENTE CONTEMPLADA EN LOS INSTRUMENTOS AMBIENTALES VIGENTES.

EL PROYECTO NO GENERA UNA CARGA ADICIONAL A LOS NÚCLEOS POBLACIONALES NI A LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS BÁSICOS POR PARTE DEL GOBIERNO PUES SE CUENTA CON LA DOTACIÓN DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS PARA SATISFACEER LAS NECESIDADES DE ENERGÍA ELÉCTRICA, DRENAJE SANITARIO, AGUA POTABLE Y SERVICIO DE LIMPIA.

CARTA RESPONSIVA DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.

Los abajo firmantes, bajo protesta de decir verdad, declaran que la información contenida en la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular del proyecto denominado "EDIFICIO IN WAYAK", promovido por la empresa Concepto 5, S. A. de C. V.; a ser desarrollado en el lote 27 del predio urbano localizado en calle Sardina de la localidad de Mahahual, municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo, bajo su leal saber y entender, es real y fidedigna, y que saben de la responsabilidad en que incurren los que declaran con falsedad ante autoridad administrativa distinta de la judicial tal y como lo establece el artículo 247 del código penal.

PROMOVENTE O REPRESENTANTE.

NOMBRE: ARQ. RODOLFO CALVA Y GONZÁLEZ
APODERADO LEGAL DE CONCEPTO 5, S. A. DE C.V.

FIRMA: _____

CONSULTORA Y RESPONSABLE DE LA COORDINACIÓN DEL ESTUDIO.

NOMBRE: ING. AMB. PATRICIA EUGENIA ESPINOSA RUIZ

FIRMA: _____

JULIO 2016

**CAPITULO VIII IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS
METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN
LA INFORMACIÓN SEÑALADA.**

VIII.1. De acuerdo al artículo número 19 del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregarán dos ejemplares impresos y siete electrónicos de la manifestación de impacto ambiental, de los cuales uno será utilizado para consulta pública. El estudio incluirá imágenes, planos e información que complementa el estudio mismo que se presenta en formato Word para uso exclusivo de SEMARNAT y en formato Adobe Acrobat para la consulta.

VIII.2. Fotografías e imágenes

Se pueden apreciar en el cuerpo del documento y en el **anexo Fotográfico)** contenido en la carpeta Anexos Técnicos de los discos compactos electrónicos, las fotografías que detallan el estado actual del predio, acceso adyacente y, área colindante. Se presenta el Anexo fotográfico) en formato electrónico para una mayor calidad de las imágenes.

En el **anexo Imágenes)** adjunto en formato electrónico se presenta una galería de imágenes del sitio y áreas circundantes, mapas, planos y detalles contenidos en el estudio.

VIII.3. Videos

NO SE PRESENTAN VIDEOS

VIII.4. Lista de flora y fauna

Se presentan en el cuerpo del documento, específicamente en el capítulo IV, dentro de la identificación del medio biótico, así como en la caracterización forestal, adjunta al presente en medio electrónico.

VIII.5. Bibliografía

Además de la revisión bibliográfica y cartográfica, se realizaron 2 visitas campo para registrar la distribución de las especies vegetales, y verificar la presencia de fauna.

- H. Ayuntamiento de Othón P. Blanco, Decreto por el cual se modifica el Programa de Desarrollo Urbano de Mahahual, municipio de Othón P. Blanco. Marzo-2008.
- Periódico Oficial de Gobierno del Estado de Quintana Roo. Decreto del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo. 7 de octubre de 2015.
- Guía de Buenas Prácticas Ambientales de Oficina. Fundación Empresa Universidad de Granada. Septiembre de 2006. Versión Tercera.
- COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA. Registros pluviométricos mensuales, anuales y promedios de 59 años. 1998

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
"Edificio In Wayak", lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

- Registros de huracanes de 50 años. 1998. www.cna.gob.mx
- García, E. Modificaciones al sistema de Clasificación de Koppen. 1981. UNAM-CETENAL
- GOBIERNO DEL ESTADO DE QUINTANA ROO. Atlas General. 1981
- MELGUIZO B., Samuel. Fundamentos de Hidráulica e Instalaciones de abasto en las edificaciones. Centro de Publicaciones Universidad Nacional Medellín 1994. Quinta edición, primera parte, pág. 165, 318-326.
- ACEVEDO A., Antonio Caso. Manual de Hidráulica. Prensa Técnica S.A. México 1976. Págs. 482-485.
- Manual Técnico del Agua. SAE Depuración de Agua Degremunt.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. LGEEPA
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo. LEEPA QROO
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. 2000
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA. Censo General de Población y Vivienda, Méx. 1995
- INEGI. Resultados Preliminares del Censo de Población y vivienda, México 2010
- Anuario Estadístico del Estado de Q. Roo. 2000
- Hoja Web www.inegi.gob.mx
- López Ramos, E. Geología de México. 1981. Ed. Escolar.
- Rzedowski, J. Vegetación de México. 1983. ed. Limusa.
- SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Que determina las especies y subespecies de la flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección. Publicada en el D. O. F. con fecha 16 de mayo de 1994 y su modificación 30 de diciembre de 2010.
- SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL. Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y sus límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente. Publicada en el D. O. F. con fecha 22 de octubre de 1993
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. 1996
- Aguilera, H. N. 1958. Los Suelos. *En*: Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento. II parte. Tomo 2. Ed. IMERNAR, México.
- Cabrera, E.F., M. Sousa y O. Telléz. 1982. Imágenes de la Flora Quintanarroense. CIQRO-SEDUE. 224 p.
- Cabrera E.F. y A. Sánchez, 1994. Comunidades vegetales en la Frontera México Belice. *En*: Estudio Integral de la Frontera México-Belice. Tomo IV. Recursos Naturales. pp: 17-35.
- Flores, S. e I. Espejel. 1994. Tipos de vegetación de la Península de Yucatán. Etnoflora Yucatanense. Fascículo 3. 135 p.
- Gobierno del Estado de Quintana Roo. 1981. Atlas General. Ediciones del Gobierno del Estado de Quintana Roo. Chetumal, Quintana Roo, México. 134 p.
- INEGI. 1984. Geología de la República Mexicana. Facultad de Ingeniería-Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 88 p.

*Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
"Edificio In Wayak", lote 27, Calle Sardina, Mahahual.*

- INEGI. 1994. Cuaderno Estadístico Municipal Othón P. Blanco, estado de Quintana Roo. Ed. Gobierno del estado de Quintana Roo. Instituto Nacional de Geografía e Informática y H. Ayuntamiento Constitucional de Cozumel. 113 p.
- Jauregui E., J. Vidal y F. Cruz. 1980. Los ciclones y tormentas tropicales en Quintana Roo durante el período 1871-1978. *En: Memorias del Simposio Quintana Roo Problemática y Perspectiva*, CIQRO-UNAM. pp. 47-61.
- Miranda, F. 1959. La vegetación de la Península Yucateca. *En: Los Recursos Naturales del Sureste y su Aprovechamiento*. Tomo II. IMERNAR, México, D.F. 215-271.
- Navarro, L.D. y Robinson, J.G., 1990., Diversidad Biológica en la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an Quintana Roo, México., CIQRO, Quintana Roo, Méx. 471 p.
- Sánchez, A. 1980. Características generales del medio físico de Quintana Roo. *En: Quintana Roo y Perspectiva*, memorias del simposio CIQRO-UNAM. pp. 30-32.
- Sánchez, O., E.F. Cabrera, S. Torres. P. Herrera, L. Serralta y C. Salazar (1991) La vegetación. *En: Estudios ecológicos preliminares de la zona sur de Quintana Roo*.
- Centro de Investigaciones de Quintana Roo. pp: 31-48.
- SEDESOL 1994. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección. Diario Oficial de la Federación del 16 de Mayo primera sección. pp 2-60.
- Sousa, M. y E.F. Cabrera. 1983. Listados Florísticos de México. II. Flora de Quintana Roo. Instituto de Biología. UNAM. México, D.F. 100 p.
- Trejo, J.C. 1991. Manglares de la Península de Yucatán. En *Diversidad marina y costera de México*. CONABIO-CIQRO. pp. 600-672.
- Aguilera, H. N. 1958. Los Suelos. *En: Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento*. II parte. Tomo 2. Ed. IMERNAR, México.
- Climática de Köppen. México.
- Dirección de Estadística de la Secretaría de Turismo del Estado de Quintana Roo (SEDETUR) 2005 Página de Internet. <http://sedetur.qroo.gob.mx/estadisticas/2004/diciembre.php> Visitada el 23 de Mayo del 2005.
- Fondo Nacional de Fomento al Turismo (FONATUR) 2005 Diagnostico socioeconómico de Costa Maya. Informe Técnico. 164 pp.
- Gobierno del Estado de Quintana Roo. 1981. Atlas General. Ediciones del Gobierno del Estado de Quintana Roo. Chetumal, Quintana Roo, México. 134 p.
- Gobierno del Estado de Quintana Roo.1991. Plan de ordenamiento ecológico urbano y turístico: Región sur (Bacalar- Xcalak). Gobierno del Quintana Roo. Fondo para el Desarrollo Turístico Integral del Estado de Quintana Roo, Grupo SYSPLAN S.A DE C.V Y Centro de Investigaciones de Quintana Roo. Chetumal, Q. Roo, México, 153 pp.
- Granados, S. Diodoro; Humberto Macías-Cuellar; Jaime Martínez C.; y, María A. Navarro M., 1997 Producción Ruran en la Región de Xcalak, Quintana Roo. *Revista Ciencia y Desarrollo*, Vol. XXII, Num. 133/134, pp. 24-37. Goncalves, Vitor F. Da C.; Aguas, Paulo Manuel Roque
- 1997 The concept of life cycle: An application to the tourist product; en *Journal of Travel Research*, Fall 1997; Vol. 36; Issue 2; 12 pp.
- Programa Estatal de Desarrollo Urbano, Gobierno del Estado de Quintana Roo, Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente (SEDUMA); 2001. Informe Técnico. Chetumal, Quintana Roo, México.

**Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
"Edificio In Wayak", lote 27, Calle Sardina, Mahahual.**

- IGUNAM, 1981. (Instituto de Geología UNAM) Carta Geológica de la Península de Yucatán. Compilación Cartográfica UNAM, México.
- INEGI. 1984. Carta Aguas Superficiales Cancún E I6-2-5 esc. 1:250000.
- INEGI. 1984. Carta Edafológica Bahía Ascensión E16-2-5. Escala 1: 250 000. México.
- INEGI. 1984. Carta Edafológica de Carrillo Puerto E16-1. Escala 1: 250 000. México
- INEGI. 1984. Carta Geomorfológica Bahía Ascensión E 16-2-5. Escala 1: 250 000. México.
- INEGI. 1984. Carta Geológica de Carrillo Puerto E16-1. Escala 1: 250 000. México
- INEGI. 1984. Carta Topográfica de Carrillo Puerto E16-1. Escala 1: 250 000. México.
- INEGI. 1984. Geología de la República Mexicana. Facultad de Ingeniería- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 88 p.
- INEGI, 1990. Quintana Roo. Resultados definitivos. Tabulados básicos. XI Censo General de población y vivienda. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México. Pp. 224
- INEGI, 1995. Anuario Estadístico del Estado de Quintana Roo. Resultados definitivos Censo de Población y Vivienda, Tabulados básicos de Quintana Roo 1995.
- Jauregui E., J. Vidal y F. Cruz. 1980. Los ciclones y tormentas tropicales en Quintana Roo durante el período 1871-1978. En: Memorias del Simposio Quintana Roo Problemática y Perspectiva, CIQRO-UNAM. pp. 47-61
- Jiménez M. Alfonso de Jesús, 2001. Desarrollo turístico y sustentabilidad: el caso de México, Grupo editorial Porrúa, México, D.F. 191 pp.
- Konrad, H.W. 1996. Tormentas tropicales en el Caribe. Revista Mexicana del Caribe, No. 1, 98-130. Q. Roo, México.
- López-Ramos, E. 1973. Península de Yucatán Geología Superficial, en Heidi and Ward eds. Carbonate Rocks. Pág. 3
- Lugo-Hubp, joven., joven. Aceves-Quesada y R. Espinasa-Pereña. 1992. rasgos Geomorfológicos mayores de la Península de Yucatán. Revista del Instituto de Geología. Vol 10. Núm. 2-1992. Pags. 143-150. México.
- Mc Cann, Jennifer, Pam Rubinoff, 1997. "Una herramienta efectiva para promover el uso sustentable de los recursos costeros: el manejo costero integrado", Boletín Amigos de Sian Ka'an: Xcalak, No. 17. pp. 5-7.
- Miranda, F. 1958. La vegetación. En los recursos naturales el sureste de México. INMERNAR.
- Miranda, F. 1959. La vegetación de la Península Yucateca. En. Los Recursos Naturales del Sureste y su Aprovechamiento. Tomo II. IMERNAR, México, D.F. 215-271.
- Ortiz, P.M.A. y Espinosa R.L.M., 1991. Clasificación Geomorfológica de las Costas de México. Geografía y Desarrollo Vol. 2 No.6.
- Pereira C. A. & H. Vester, 2000. Huracanes. En: World Bank.2000. El impacto de los huracanes en la península de Yucatán y sus corredores biológicos. (Scientific unpublished report).
- Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, 1999. Decreto por el que se aprueban los Planes de Desarrollo Urbano de las localidades de X'calak-Mahahual del municipio de Othón P. Blanco. Chetumal, Quintana Roo, Tomo I; No. 7 Extraordinario, 5ª Época. Pp. 10-47
- Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, 2005. Acuerdo por el que se aprueba el Plan de Desarrollo Urbano de Mahahual, Municipio de Othón P. Blanco. Tomo I; No. 14; 6ª Época.

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto "Edificio In Wayak", lote 27, Calle Sardina, Mahahual.

- Proyecto para la Conservación y uso sostenible del Sistema Arrecifal Mesoamericano (SAM). 2004 Manual para la evaluación rápida de la efectividad del manejo en áreas protegidas marinas de Mesoamérica. Documento Técnico No. 17. Belize City, Belice. 54 pp.
- R. Butler, "The concept of tourist area cycle of evolution: implications for management of resources", en Canadian Geographer, XXIV, núm. 1, 1980, pp.5-12.
- Romero, M., Rafael I., 1997. Dilemas del Turismo Ecológico en el Caribe Mexicano. Tenencia de la tierra y participación social en el Corredor turístico Costa Maya. Revista Mexicana del Caribe, Año 2., Num. 4, pp. 80-128.
- Sánchez, A. 1980. Características generales del medio físico de Quintana Roo. En: Quintana Roo y Perspectiva, memorias del simposio CIQRO-UNAM. pp. 30-32.
- Sánchez, O., E. Cabrera, S. Torres, P. Herrera, L. Serralta y C. Salazar, 1991. Vegetación. En: T. Camarena-Luhrs y S. Salazar-Vallejo (eds.) Estudios Ecológicos Preliminares de la zona sur de Quintana Roo. CIQRO, Chetumal. pp. 31-48.
- SARH – CNA.1989. Sinopsis geohidrológica del suelo de Quintana Roo. Subdirección General de Administración del Agua. Gerencia de Aguas Subterráneas. Chetumal, Quintana Roo, México, 43 pp.
- Universidad de Quintana Roo. 1998. "Informe del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Costa Maya". Gobierno del Estado de Quintana Roo, Universidad de Quintana Roo. Chetumal, Quintana Roo, México.
- Universidad de Quintana Roo. 2001. Programa Estatal de Ordenamiento Territorial. Fase I. Caracterización. Chetumal, Quintana Roo, México.
- Wilson, E.M., 1980. Physical Geography of the Yucatán Peninsula. En Moseley, E. & Ferry, E. Yucatan a World Apart. The University of Alabama Press, USA.
- CONANP-SEMARNAT. Edición Septiembre 2004. Programa de Manejo Parque Nacional Arrecifes de Xcalak.

VIII.6. Documentación Legal

En la Carpeta electrónica denominada **anexo Legal**) en los discos compactos adjuntos se presenta una copia electrónica de todos y cada uno de los documentos legales respecto de la propiedad y personalidad que se mencionan en el cuerpo del estudio; así mismo se entrega en copia certificada para cotejo y para el expediente original y/o copia simple toda la documentación legal que respalda la legal propiedad del predio y la personalidad del propietario.

- Copia certificada para cotejo acompañada de copia simple de la Escritura Pública No. Dos Mil Ciento Setenta y Nueve, Libro TRES, Volumen XII, de fecha veinticinco días del mes de febrero del año dos mil quince, pasada ante la fe de la Lic. Dolores de las M. Rivera Aguilar, Notario Público Titular de la Notaría Pública Número Cuarenta y Tres (43) en ejercicio en la ciudad de Chetumal, estado de Quintana Roo, en la cual se hace constar un Contrato de Compraventa entre la persona moral "Concepto 5", S. A. de C. V., y la persona moral denominada Pescadores del Banco Chinchorro, S. C. de R.L., respecto de la Fracción I-CH, lote 27 del poblado de Mahahual.

***Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto
"Edificio In Wayak", lote 27, Calle Sardina, Mahahual.***

- Copia certificada para cotejo acompañada de copia simple del Instrumento Número Sesenta y Cinco Mil Seiscientos Ochenta y Uno (65,681) Volumen "DCCLXXIX", de fecha quince días del mes de abril del año dos mil ocho, pasada ante la fe de la Lic. María Victoria Bustos Soto, Notario Público Auxiliar de la Notaría Pública Número Diez (10) en ejercicio en la ciudad de Puebla de Zaragoza, estado de Puebla, mediante la cual se da fe de la Constitución de una Sociedad de naturaleza mercantil de nacionalidad mexicana, bajo la denominación "Concepto 5", S. A. de C. V. Documento que, en el Acuerdo I y II establece como Administrador General, entre otros, al C. Rodolfo Calva y González.
- Copia certificada para cotejo acompañada de copia simple de la Identificación Oficial consistente en Credencial para Votar expedida por el INE al C. Rodolfo Calva y González, con [REDACTED]
- Copia simple de la Cédula de Identificación Fiscal RFC: CCI080415HI7

VIII.7. Programas Ambientales

Como parte del sustento técnico de las referencias contenidas en el presente estudio se hace entrega en papel y medio electrónico de los siguientes programas:

VIII.7.1. Listado de Programas Ambientales

- Programa de Ahorro de Agua,
- Residuos Sólidos,
 - Plan de Manejo de Residuos Sólidos de la Construcción, sólo en CD.
- Guía de Buenas Prácticas de Oficinas.

VIII.8. Planos definitivos.

En el **anexo Planos)** en los discos compactos adjuntos se presentan los planos definitivos del proyecto, conteniendo plano de conjunto, estructural, hidráulico, eléctrico, sanitario, arquitectónico y topográfico, con todos los niveles de detalle necesarios para la construcción del proyecto

VIII.8.1 Listado de los planos definitivos adjuntos

- Planos Arquitectónicos con detalles estructurales, fachadas y cortes, con detalle de instalaciones eléctricas, sanitarias e hidráulicas,
- Plano de Conjunto,
- Plano de levantamiento topográfico,
- Planos de Instalaciones eléctrica, hidráulica y sanitaria.