



- I. **Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal en el Estado de Quintana Roo.
- II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, Bitácora número **23/MP-0044/09/20**.
- III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el domicilio particular, el número de teléfono celular, correo electrónico y RFC de personas físicas en página 10.
- 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. Artículos séptimo fracción III y Trigésimo octavo de los Lineamientos Generales en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información, así como para la elaboración de Versiones Públicas. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. **Fecha de clasificación y número de acta de sesión:** Resolución **132/2020/SIPOT**, en la sesión celebrada el **14 de octubre de 2020**.

VI. **Firma del titular:**


Biol. Araceli Gómez Herrera.

"Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia, por ausencia del Titular de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Quintana Roo, previa designación, firma el presente la Jefa de la Unidad de Gestión Ambiental Zona Norte" *

+Oficio 01250 de fecha 28 de noviembre de 2018.

En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.



"CASA DE DESCANSO KAJDRYS"

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO
AMBIENTAL MODALIDAD
PARTICULAR DEL PROYECTO:**

**CASA DE DESCANSO
KAJDRYS**

**PROMOVIDO POR:
KAJDRYS & PARTNER MEXICO
S.A DE CV**

SEPTIEMBRE DEL 2020

INDICE

CAPITULO I.-DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	1
I.1. Proyecto	1
I.1.1 Nombre del proyecto	1
I.1.2 Ubicación del proyecto, Comunidad, ejido, código postal, localidad Municipio o delegación y entidad Federativa	1
I.1.2.1 Descripción de la ubicación donde se pretende ubicar el proyecto:	1
I.1.2.2 Mapa de ubicación del predio en contexto.	2
I.1.2.3 Colindancias del predio con vialidades, vías de acceso y otros predios circundantes.	4
I.1.2.4 Datos Geográficos de los vértices del predio Donde se pretende ejecutar el proyecto:	4
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto	4
I.1.4 Presentación de la documentación legal	4
I.2 Promovente	5
I.2.1 Nombre o razón social	5
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente	5
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal	5
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal	5
I.3 Responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental	6
I.3.1 Nombre o razón social	6
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP	6
I.3.3 Nombre del Responsable técnico del estudio	6
I.3.4 Dirección del Responsable técnico del estudio	6
CAPITULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	6
II.1 Información del proyecto	6
II.1.1 Naturaleza del proyecto	6
II.1.2 Selección del sitio	8
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización	8
II.1.4 Inversión requerida	11
II.1.5 Dimensiones del proyecto	11
II.1.6 Uso actual de suelo	13
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	14

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

II.1.7.1 Fuente de suministro de energía eléctrica y/o combustible.	14
II.1.7.2 Requerimiento de agua cruda o potable, indicar volúmenes y fuentes de suministro.	15
II.2 Características particulares del proyecto	15
II.2.1 Estructuras temporales para el proyecto	16
II.2.2.- Programa general de trabajo.....	16
II.2.2.1 Estudios de campo y gabinete	17
II.2.2.2 Estudio de campo.....	18
II.2.2.3.- Estudio de gabinete.....	18
II.2.3 Preparación del sitio.....	18
II.2.4 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto	19
II.2.5.- Etapa de construcción.....	19
II.2.6 Etapa de operación y mantenimiento	20
II.2.7 Descripción de obras asociadas al proyecto.....	20
II.2.8.- Etapa de abandono del sitio.....	20
II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	21
II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.....	21
CAPITULO III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y ENSU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO	22
III.1.- Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Othón P Blanco Quintan Roo.....	22
III.1.1.- Vinculación con los criterios generales:	26
III.1.2.- Vinculación con los criterios de regulación ecológica de carácter específico: ..	35
III.2.- Plan de Desarrollo urbano de las localidades de Xcalak-Majahual del Municipio de Othon P. Blanco, Quintana Roo (12 de Marzo de 1999).	46
III.3.- Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas	48
III.4.- Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010	49
CAPITULO IV.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.	50
IV.1.- Delimitación del Sistema Ambiental (SA)	50
IV.2.- Criterios para la Delimitación del Sistema Ambiental (SA).....	50
IV.2.2.- Delimitación del Sistema Ambiental	51
IV.3.- Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental (SA)	53
IV.4.- CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL SA. ...	53
IV.5.- CARACTERIZACIÓN Y ANALISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL	56

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

IV.5.1.- Medio Abiótico.....	56
IV.5.2 Aspectos Bióticos.....	71
IV.5.3 Paisaje	78
IV.6.- Evaluación del paisaje.	80
IV.9.2 Zonificación del Área Utilizable e Identificación de Zonas Frágiles.	81
IV.7.- Medio socioeconómico	82
IV.8.- Diagnóstico ambiental.....	84
Medio Abiótico	84
Medio Biótico.....	85
Especies en NOM-059-SEMARNAT-2010.	87
CAPITULO V.- IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES QUE OCASIONARÍA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA O ACTIVIDAD EN SUS DISTINTAS ETAPAS.....	88
V.1.- Metodología para la Evaluación de los Impactos Ambientales.	88
V.1.2.-Identificación de los impactos ambientales	93
V.2. Valoración de los impactos.....	95
V.3.-Conclusión de la valoración de los impactos	103
CAPITULO VI.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN O COMPENSACIÓN PARA LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS EN CADA UNA DE LAS ETAPAS DEL PROYECTO	105
VI.1.-Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.....	105
VI.2.-Impactos residuales	109
CAPITULO VII.- PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	109
VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.	109
VII.2.- Descripción y análisis del escenario con proyecto.	110
VII.3.- Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.....	111
VII.4.- Programa de Manejo Ambiental.	112
CAPITULO VIII.- IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	115
VIII.1 Referencias Bibliográficas.	115
VIII.2.- Cartografía y mapas elaborados para este estudio.	120

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

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

I.1. Proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

“Casa de descanso Kajdrys”

I.1.2 Ubicación del proyecto, Comunidad, ejido, código postal, localidad Municipio o delegación y entidad Federativa

El Proyecto “Casa de descanso Kajdrys” se ejecutó dentro del predio ubicado en los lotes 2, 3 y 4 de la Avenida Miguel hidalgo y Costilla en la localidad de Xcalak Municipio de Othón P Blanco en el Estado de Quintan Roo.

I.1.2.1 Descripción de la ubicación donde se pretende ubicar el proyecto:

El Proyecto “Casa de descanso Kajdrys” se encuentra construido parcialmente, motivo por el cual la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) levanto procedimiento administrativo, sancionando mediante resolución número 0292/2019 de fecha 26 de Noviembre del 2019 (Anexo 1) dentro de la cual en el considerando VIII se nos obliga a seguir determinadas medidas correctivas, siendo una de estas la marcada con el número 3 la cual nos obliga a obtener la autorización en materia de impacto Ambiental para la operación del proyecto, lo anterior se presenta textualmente como sigue:

TRES.- En el caso de tener interés en la continuidad de las obras y actividades relacionadas en el predio cuyo acceso se localiza en la coordenada UTM 16 Q, X=411679, Y=2020198 con referencia al Datum Wgs 84, Región 16 México, Localidad de Xcalac, municipio de Othón P. Blanco, en el estado de Quintana Roo, en el cual se llevó a cabo lo siguiente: **1.- Un edificio de concreto** en tres niveles sobre **una superficie estimada de 110 metros cuadrados** (11 metros de longitud por 10 metros de ancho) a una altura estimada de 9 metros.

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

sobre la duna costera; **2.- Una bodega temporal construida con triplay y lámina galvanizada en una superficie de 24 metros cuadrados** (6 metros de longitud por 4 metros de ancho), sobre la duna costera; **3.- Una barda perimetral de concreto** en 226 metros de longitud a una altura de 1.80 metros, sobre la duna costera. Cabe señalar que 66 metros de la barda que corresponde a la porción oriente, se encuentran 10 metros dentro de la Zona Federal Marítimos Terrestres, de acuerdo a lo circunstanciado, en el acta de inspección número PFPA/29.3/2C.27.5/0151-18 de fecha cuatro de octubre del año dos mil dieciocho, por ende para la permanencia de las mismas, deberá sujetarlas al procedimiento de evaluación del impacto ambiental, a fin de obtener la debida autorización en materia de impacto ambiental para la operación de las mismas, expedida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en términos de lo previsto en los artículos 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; y 5 del Reglamento de dicha Ley en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Lo que falta por construir son unos baños de madera los cuales serán piloteados dentro de una superficie de 16.38 metros cuadrados, baños que más adelante serán descritos a detalle.

Como ya se ha mencionado el proyecto se ubica en los lotes 2, 3 y 4 de la Avenida Miguel hidalgo y Costilla en la localidad de Xcalak Municipio de Othón P Blanco en el Estado de Quintan Roo.

I.1.2.2 Mapa de ubicación del predio en contexto.

El predio donde se pretende ejecutar el proyecto se ubica la localidad de Xcalac, dentro de la zona urbana de esta localidad, a efecto de evidenciar la ubicación mediante cartografía, en la ilustración 1 se presenta la ubicación espacial del predio.

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”



Ilustración 1.- Macro localización del predio donde se ejecutó el proyecto

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

I.1.2.3 Colindancias del predio con vialidades, vías de acceso y otros predios circundantes.

El predio donde se pretende ejecutar el proyecto cuenta con las siguientes colindancias:

Al Norte con Casa habitación del lote 1 y 5

Al Sur con lote 6 y 7

Al Este con calle Guerrero Y ZOFEMAT

Al oeste con calle Miguel Hidalgo y Costilla

Con respecto a las vías de acceso; para, poder llegar al predio se puede entrar por la av. Miguel Hidalgo y Costilla que conecta con la av principal de la entrada a la localidad de Xcalak.

I.1.2.4 Datos Geográficos de los vértices del predio Donde se pretende ejecutar el proyecto:

La poligonal donde se ejecutó el proyecto cuenta con una superficie de 2884.236 metros cuadrados, superficie que se ubica dentro de la poligonal que conforman las coordenadas presentadas dentro del cuadro III.1.

Cuadro III.1.- Coordenadas UTM referidas al DATUM WGS84 Norte de México respecto a la Poligonal del predio.

COORDENADAS UTM REFERIDAS AL DATUM WGS84		
VERTICE	X	Y
1	411662.0392	2020151.5682
2	411669.8539	2020223.4760
3	411712.9076	2020216.3878
4	411702.1376	2020151.2139

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

Tal y como se ha venido señalando el proyecto ya se encuentra construido parcialmente, por lo que área de baños a construir se requiere de 12 meses y las obras que se encuentran ya construidas para la operación se requiere un tiempo de vida útil de 99 años para operación y mantenimiento.

I.1.4 Presentación de la documentación legal

- Resolución 0292/2019 de fecha 26 de Noviembre del 2019 emitida por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) Anexo 1.

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

-Escritura Pública número 1309, respecto al poder de representación del Lic. Geovanny Antonio Moo Castillo sobre la empresa Kajdrys & Partner México S. A. de CV (Anexo 2).

-Escritura Pública número 100475 respecto al Acta constitutiva de la empresa Kajdrys & Partner México S. A. de CV (anexo 3).

-Escritura Pública número 34262 respecto al Acta constitutiva de la empresa Kajdrys & Partner México S. A. de CV (anexo 4).

Escritura Pública número 246 respecto al Acta constitutiva de la empresa Kajdrys & Partner México S. A. de CV (anexo 5).

- Escritura Pública número 89 respecto a la compraventa del terreno (Anexo 6)

- Escritura Pública número 88 respecto a la compraventa del terreno (Anexo 7).

- Escritura Pública número 87 respecto a la compraventa del terreno (Anexo 8).

-Identificación del representante legal (anexo 9)

-RFC de la empresa Kajdrys & Partner México S. A. de CV (Anexo 10).

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

Kajdrys & Partner México S. A. de CV

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

KAP151127M59

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Lic. Geovanny Antonio Moo Castillo, representante legal de la empresa Kajdrys & Partner México S. A. de CV.

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal



I.3 Responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental

I.3.1 Nombre o razón social

Biol. Sergio Ricardo Olvera Gracia con cedula Profesional 6841007, número de



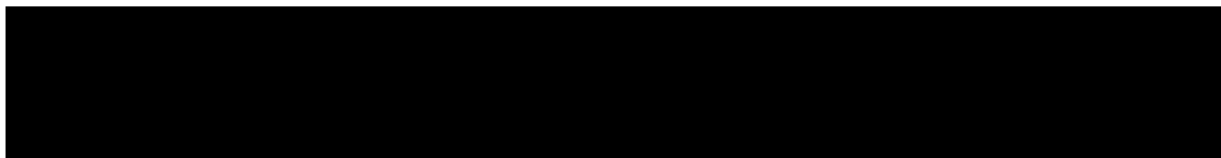
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP



I.3.3 Nombre del Responsable técnico del estudio

Biólogo. Sergio Ricardo Olvera García con número de cédula Profesional 6841007

I.3.4 Dirección del Responsable técnico del estudio



CAPITULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

OBRAS CONSTRUIDAS

El proyecto contempla proporcionar una vivienda de descanso para los propietarios del proyecto en la localidad de Xcalak, Municipio de Othon P Blanco en el Estado de Quintana Roo, el proyecto como tal cuenta con las siguientes infraestructuras:

Infraestructura	Dimensiones	Tipo de material	Metros cuadrados
Casa de descanso	10 m x 11m	concreto	110

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

Bodega Temporal	6m por 4m	Madera y lamina	24
Barda Perimetral	226 metros de longitud	concreto	----- -

Cabe señalar que el Proyecto “Casa de descanso Kajdrys” se encuentra construido parcialmente, motivo por el cual la Procuraduría Federal de protección al Ambiente (PROFEPA) levanto procedimiento administrativo, sancionando mediante resolución número 0292/2019 de fecha 26 de Noviembre del 2019 (Anexo 1) dentro de la cual en el considerando VIII se nos obliga a seguir determinadas medidas correctivas, siendo una de estas la marcada con el número 3 la cual nos exige a obtener la autorización en materia de impacto Ambiental para la operación del proyecto.

OBRA POR CONSTRUIR.

Se pretende la construcción de unos baños cimentados sobre pilotes en un área de 16.38 metros cuadrados, revestidos con madera dura de la región.

Cimentación: Cimentación por pilotaje de concreto de alta resistencia (300 kg/cm²) armado de varilla de 3/8

Estructura: La estructura será con armado de varilla y concreto (250 kg/cm²) en columnas, través y losas.

Albañilería: Las distribuciones interiores serán de block .40 cm X .20 cm X .10 cm.

Acabados y accesorios: Los muros tendrán recubrimiento de masilla fina y piedra, accesorios de cerámica.

Los suelos: Piso recubierto de loseta cerámica con rejillas de madera tzalam en duchas.

Techo: Palapa de zacate con estructura de madera de la región.

Carpintería: La carpintería interior y exterior será de madera de la región llames tzalam, ya' axnic o cedro. Incluidas los ante techos y mamparas.

Instalación hidráulica: Los ductos de agua caliente y fría serán de cpvc de ¾, con salidas a ½ para las valvas de servicio en tazas, migitorios, lavamanos y regaderas, válvulas de servicio de acero inoxidable al igual que coladeras.

Calefacción: Sera proporcionada por boiler de paso marca Mirage para dos servicios a g.l.p.

Sistema Eléctrico: La instalación se realizará con manguera conduit empotrada, cable de cobre unipolar 8,10,12 respectivamente a cada circuito, interruptores de protección termo magnética, contactos y apagadores de alta calidad.

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

II.1.2 Selección del sitio

El predio donde se ubica el proyecto se encuentra dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Othón P Blanco específicamente dentro de la Unidad de Gestiona Ambiental 53-I (UGA 53-I) denominada XKALAK con política de aprovechamiento sustentable

Que de acuerdo al Programa de Desarrollo urbano de Xcalak, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, el 12 de Marzo del 1999; el predio se ubica dentro de un uso de suelo MIXTO COMERCIO, SERVICIO CON VIVIENDA (M)

Los motivos anteriormente señalados, son los principales motivos por los cuales se seleccionó dicho terreno para la ejecución del proyecto “Casa de Descanso Kajdrys”.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El predio donde se ubica el Proyecto “Casa de descanso Kajdrys” se ubica en los lotes 2, 3 y 4 de la Avenida Miguel hidalgo y Costilla en la localidad de Xcalak Municipio de Othón P Blanco en el Estado de Quintan Roo.

Con la intención de poder identificar la dirección anteriormente señalada, se presentan los planos de los vértices del predio y plano de conjunto del proyecto en el anexo 12.

El proyecto se localiza dentro de la zona urbana de la localidad de xcalak, a efecto de evidenciar la ubicación mediante cartografía, en la ilustración 2 se presenta la ubicación espacial del predio.

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

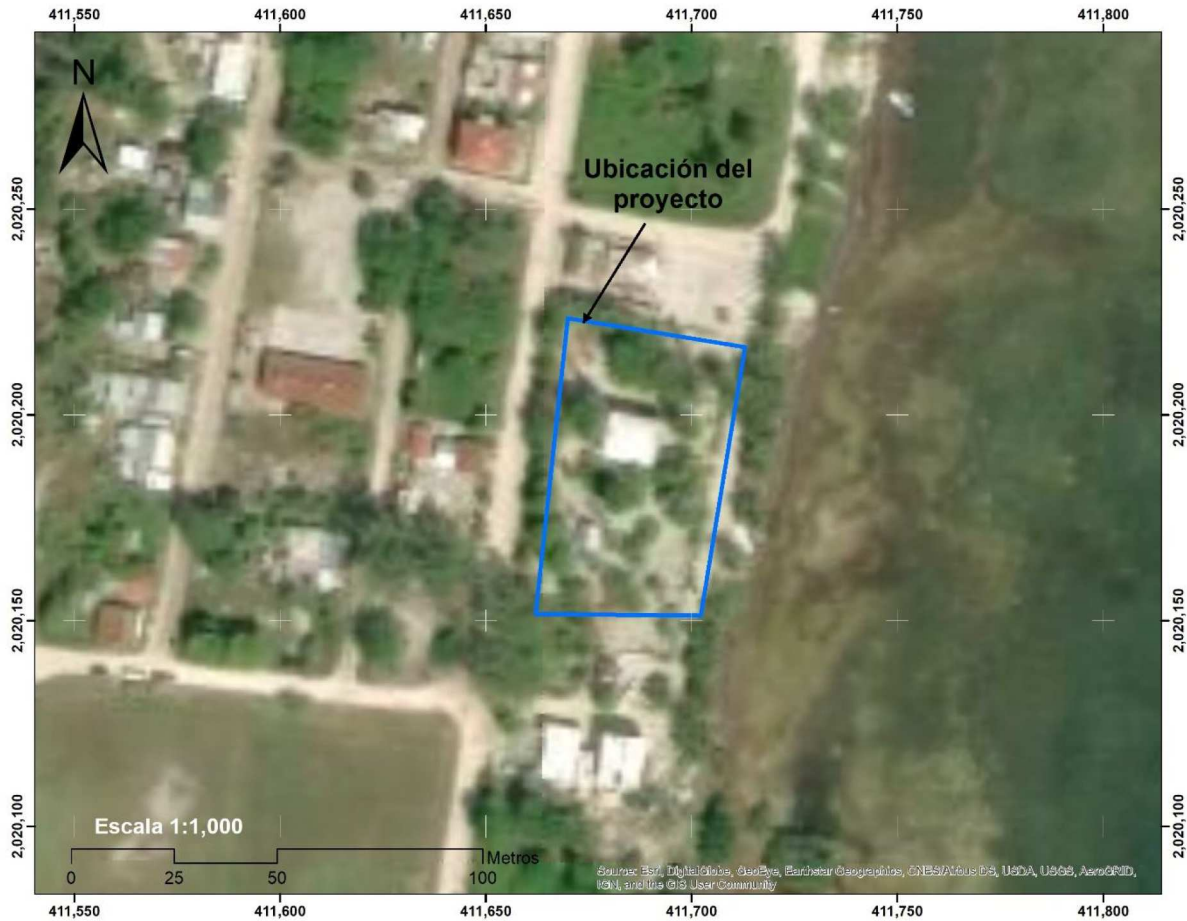


Ilustración 2.- Ubicación espacial del predio donde se pretende ejecutar el proyecto

El predio donde se pretende ejecutar el proyecto cuenta con las siguientes colindancias:

Al Norte con Casa habitación del lote 1 y 5

Al Sur con lote 6 y 7

Al Este con calle Guerrero Y ZOFEMAT

Al oeste con calle Miguel Hidalgo y Costilla

Con respecto a las vías de acceso; para, poder llegar al predio se puede entrar por la av. Miguel Hidalgo y Costilla que conecta con la av principal de la entrada a la localidad de Xcalak.

A continuación se presentan algunas imágenes de las colindancias del predio donde se ubica el proyecto:

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

Vista de la colindancia Norte



Vista de la colindancia Sur



Vista de la colindancia Este



Vista de la colindancia oeste

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”



II.1.4 Inversión requerida

Para la construcción del proyecto se requirió de un monto de inversión de 4,608,000.00 pesos los cuales son contemplados con la compra de los terrenos y la construcción de las obras del proyecto.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

El Terreno donde construyo el proyecto cuenta con una superficie de 2884.236 metros cuadrados, dentro de los cuales se conctruyeron las siguientes infraestructuras, distribuidas tal y como se señala dentro del cuadro II.1:

Infraestructura	Dimensiones	Tipo de material	Metros cuadrados	Niveles
Casa de descanso	10 m x 11m	concreto	110	3
Bodega Temporal	6m por 4m	Madera y lamina	24	1
Barda Perimetral	226 metros de longitud	concreto	-----	0
total			134	

Cuadro II.1.- Distribución de infraestructuras del proyecto Fraccionamiento Paraíso maya 5

A continuación se presentan las fotografías de las condiciones en que se encuentran las estructuras anteriormente descritas:

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

Casa de descanso



Bodega Temporal



Barda Perimetral



“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”



Por otro lado se pretende la construcción de unos baños en la parte exterior de la casa de descanso en una superficie de 16.38 metros cuadrados, los cuales estarán piloteados, a continuación se presenta una imagen representativa de lo que se pretende construir:



Así mismo cabe señalar que el proyecto contempla contar con una superficie total de 2733.85 metros cuadrados como área permeable siendo el 94.78 % de la superficie total del predio.

II.1.6 Uso actual de suelo

Actualmente el predio donde se encuentra la casa de descanso no existe un ecosistema como tal ya que se ubica en una zona de desarrollo urbano, contando en los alrededores con casas en operación, así como oficinas como es el caso de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, por lo que actualmente la

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

vegetación en el predio es escasa solo la que se ha estado reforestando, lo anterior se puede evidenciar en las siguientes fotografías:



Por lo anterior podríamos señalar que el uso de suelo es habitacional comercial tal y como lo señala el PDU de la localidad de Xcalak.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El predio donde ubica el proyecto se encuentra dentro de la Zona Urbana de la localidad de Xcalak, por lo que es necesario del suministro de energía eléctrica, agua potable y servicios de alcantarillado, dichos suministros fueron necesarios durante la construcción del proyecto así como en la operación de la casa de descanso.

II.1.7.1 Fuente de suministro de energía eléctrica y/o combustible.

ENERGIA ELECTRICA: Durante la etapa de construcción del proyecto no se requirió de energía eléctrica pues las herramientas que se utilizaron para la construcción fueron herramientas a base de combustión, sin embargo conforme avanzaron las obras fue necesario contar con una planta de generación de energía eléctrica.

Por otro parte respecto a la etapa de operación del proyecto la energía eléctrica es proporcionada por la Comisión Federal de Electricidad.

COMBUSTIBLE: Respecto al combustible durante la etapa de construcción fueron adquiridos de un establecimiento autorizado por las autoridades correspondientes,

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

en la etapa de operación se utilizara gas natural el cual será adquiridos en establecimientos autorizados.

II.1.7.2 Requerimiento de agua cruda o potable, indicar volúmenes y fuentes de suministro.

Con respecto al agua cruda utilizada durante la etapa de preparación y construcción fueron adquiridas mediante pipas y almacenada temporalmente en contenedores, respecto al agua potable en estas etapas fueron proporcionadas por el contratista mediante agua purificada embotellada en garrafones de 20 lts. Tratando de contar con 7 garrafones de 20 lts por semana para 10 trabajadores.

Por otro lado en la etapa de operación del proyecto se cuenta con agua proporcionada por la Comisión de Agua Potable y alcantarillado, emitido por la Comisión de agua potable y alcantarillado del Estado de Quintan Roo.

II.2 Características particulares del proyecto

El Terreno donde se construyó el proyecto cuenta con una superficie de 2884.236 metros cuadrados, dentro de los cuales se construyeron las siguientes infraestructuras, distribuidas tal y como se señala dentro del cuadro II.1:

Infraestructura	Dimensiones	Tipo de material	Metros cuadrados	Niveles
Casa de descanso	10 m x 11m	Concreto piloteado	110	3
Bodega Temporal	6m por 4m	Madera y lamina	24	1
Barda Perimetral	226 metros de longitud	concreto	-----	0
total			134	

Por otro parte se pretende la construcción de unos baños piloteados en una superficie de 16.38 metros cuadrados.

Cimentación: Cimentación por pilotaje de concreto de alta resistencia (300 kg/cm²) armado de varilla de 3/8

Estructura: La estructura será con armado de varilla y concreto (250 kg/cm²) en columnas, través y losas.

Albañilería: Las distribuciones interiores serán de block .40 cm X .20 cm X .10 cm.

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

Acabados y accesorios: Los muros tendrán recubrimiento de masilla fina y piedra, accesorios de cerámica.

Los suelos: Piso recubierto de loseta cerámica con rejillas de madera tzalam en duchas.

Techo: Palapa de zacate con estructura de madera de la región.

Carpintería: La carpintería interior y exterior será de madera de la región llames tzalam, ya' axnic o cedro. Incluidas los ante techos y mamparas.

Instalación hidráulica: Los ductos de agua caliente y fría serán de cpvc de $\frac{3}{4}$, con salidas a $\frac{1}{2}$ para las valvas de servicio en tazas, migitorios, lavamanos y regaderas, válvulas de servicio de acero inoxidable al igual que coladeras.

Calefacción: Sera proporcionada por boiler de paso marca Mirage para dos servicios a g.l.p.

Sistema Eléctrico: La instalación se realizará con manguera conduit empotrada, cable de cobre unipolar 8,10,12 respectivamente a cada circuito, interruptores de protección termo magnética, contactos y apagadores de alta calidad.

II.2.1 Estructuras temporales para el proyecto

Durante la etapa de construcción se requirieron de los siguientes servicios de apoyo:

- 1.-Un área para la instalación de un vivero provisional para la colocación de plantas que fueron rescatadas dentro del predio donde se encuentra el proyecto actualmente.
- 2.- Se destinó un área de acopio de residuos urbanos la cual contempla delimitar el área con madera y techo de lámina con divisiones, a efecto de separar y clasificar los residuos sólidos generados.
- 3.-Se utilizaron baños portátiles para el inicio de la ejecución del proyecto.

II.2.2.- Programa general de trabajo

Para la construcción del proyecto se Requirieron dos años ya que se realizo paulatinamente, por los gastos que esto implica tiempo que se dividen conforme al cuadro II.3:

Cuadro II.3.- Programa de trabajo, para los 2 años de construcción del proyecto

ACTIVIDADES	PRIMER AÑO						SEGUNDO AÑO					
	1/ 2	3/ 4	5/ 6	7/ 8	9/10	11/12	1/2	3/4	5/6	7/8	9/10	11/12

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

PREPARACIÓN DEL SITIO	■	■										
PILOTEADO Y CIMENTACIÓN			■	■								
ESTRUCTURA		■	■	■	■		■	■	■	■		
ALBAÑILERÍA		■	■	■	■		■	■	■	■		
ACABADOS				■	■	■			■	■	■	■
INSTALACIONES			■	■	■	■			■	■	■	
CUARTOS			■	■	■							
ACCESOS	■	■	■	■	■	■						
AREAS VERDES				■	■	■				■	■	■

De acuerdo con la tabla de programa de trabajo, se requirió de 2 años para la construcción del proyecto, sin embargo como se ha señalado en varios de los apartados de la presente manifestación de Impacto Ambiental, la casa ya está construida en su totalidad y cuenta con una resolución de la PROFEPA dentro de la cual señala como medida correctiva someter a evaluación las obras existentes para la operación, motivo por el cual se presenta dicho manifiesto con el fin de mantener las obras operando para casa de descanso por un periodo de 99 años.

CALENDARIO DE OBRAS POR CONSTRUIR

A continuación se presenta el calendario para la construcción del baño piloteado:

BIMESTRES						
ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6
Permisos municipales	■					
Cimentación:	■					
Estructura:		■				
Albañilería		■	■			
Acabados y accesorios			■	■		
Los suelos			■	■		
Techo:			■	■		
Carpintería:			■	■	■	
Instalación hidráulica			■	■	■	
Calefacción:			■	■	■	
Sistema Eléctrico:					■	
Pintura						■

II.2.2.1 Estudios de campo y gabinete

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

II.2.2.2 Estudio de campo

Se realizaron actividades de topografía del predio a efecto de determinar la poligonal del terreno, con la ayuda de la escritura pública de la propiedad con la intención de contar con un cuadro de coordenadas UTM de los vértices del predio.

Se realizó caracterización ambiental sobre el tipo de vegetación que existe en el predio, así como determinar la existencia de especies que se encuentren en algún estatus de protección, georreferenciando así la vegetación existente en el predio y las colindancias del predio.

Actualmente en el área donde se pretende la construcción de los baños no existe ningún tipo de vegetación.

II.2.2.3.- Estudio de gabinete

1.-Ya con las coordenadas del predio, se generaron planos respecto a los vértices del predio, a efecto de realizar la vinculación con los programas de ordenamientos, tanto ecológicos como urbanísticos,

2.-Asi mismo se realizó la vinculación del predio con la cartografía de usos de suelo señalados por el INEGI, cartografía de fisiografía, geología e hidrología, con la intención de generar los planos correspondientes para cada capítulo de este estudio.

3.- Con los criterios ambientales señalados dentro de los programas de ordenamientos Ecológicos y urbanísticos se generó el proyecto correspondiente, a efecto de cumplir con cada uno de los parámetros establecidos en los ordenamientos y leyes aplicables al predio.

II.2.3 Preparación del sitio

Como se ha venido señalando el proyecto ya se encuentra totalmente construido y con una resolución por parte de la procuraduría Federal de Protección al Ambiente, dentro de la cual como medida correctiva se señala que debemos someter a evaluación del proyecto casa de descanso KAJDRYS, a efecto de mantener las obras existentes así como la operación de las mismas, sin embargo a lo anterior se presenta la descripción de cómo es que se llevó a cabo el proyecto en cuestión desde la preparación del sitio hasta la construcción de las obras.

Para la preparación de sitio se llevaron a cabo los siguientes pasos:

Chapeo y desmonte: Previo al chapeo y desmonte se realizaron trazos topográficos a efecto de determinar las áreas ajardinadas y dejar algunos de los arboles grandes que coincidan con el área de jardinería, ya trazadas las áreas a desmontar con una retroexcavadora se realizara el desmonte paulatinamente para acopiarla en un sitio

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

determinado, para posteriormente triturar unos 10 metros cúbicos para las áreas ajardinada, el excedente se retirara del predio en camiones a donde la autoridad Municipal lo designe.

II.2.4 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Para la etapa de preparación y construcción del proyecto se requirieron de los siguientes servicios de apoyo:

- 1.-Un área para la instalación de un vivero provisional para la colocación de plantas que serán rescatadas previo a la remoción de vegetación del área donde se pretende ejecutar el proyecto.
- 2.-Colocación de un área de acopio de residuos urbanos la cual contempla el desplante de concreto, perímetro con madera y techo de lámina con divisiones, a efecto de separar y clasificar los residuos sólidos generados.
- 3.-Un área para colocar temporalmente baños portátiles para el inicio de la ejecución del proyecto.

II.2.5.- Etapa de construcción.

Durante la construcción del proyecto se utilizaron las siguientes maquinarias y equipo:

Cuadro II.4.- Maquinaria que se utilizara en la preparación y construcción del proyecto

MAQUINARIA A UTILIZAR DURANTE LA PREPARACION Y CONSTRUCCION DEL PROYECTO		
TIPO DE VEHÍCULO	CANTIDAD	ETAPA
Tractor D-7	uno	Preparación
Retroexcavadora	uno	Construcción
Motoconformadora	uno	Construcción
Pipa de 10,000lts	Cinco	Construcción
Finisher	Uno	Construcción
Placas Vibratorias	uno	Construcción
Dosificadora de concreto portátil	Tres	Construcción

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

Los pasos a seguir para la construcción del proyecto, una vez realizada la preparación son los siguientes:

Cimentación

La cimentación fue a base de pilotes y zapatas aisladas, contando con muros de block recubiertos con zarpeo y afine en exterior y yeso o recubrimiento porcelanito en interior, losas de entrepiso de concreto armado y con recubrimiento de piso porcelánico o vinílico. Muros divisorios de block o concreto armado, siempre respetando la estructura original de la casa.

II.2.6 Etapa de operación y mantenimiento

La casa de descanso se pretende rentar a visitantes a la localidad de Xcalak así como de descanso para los dueños del proyecto, dando mantenimiento periódicamente a las construcciones como por ejemplo pintura y mantenimiento de riego a las áreas ajardinadas.

II.2.7 Descripción de obras asociadas al proyecto

El proyecto como tal no contempla obras asociadas a la construcción de las infraestructuras ya mencionadas, por lo que a efecto de mejor proveer se señalan a continuación:

Infraestructura	Dimensiones	Tipo de material	Metros cuadrados	Niveles
Casa de descanso	10 m x 11m	concreto	110	3
Bodega Temporal	6m por 4m	Madera y lamina	24	1
Barda Perimetral	226 metros de longitud	concreto	-----	0
total			134	

II.2.8.- Etapa de abandono del sitio

El proyecto no contempla la etapa de abandono ya que se trata de una casa de descanso para visitantes a la localidad de Xcalak así como para descanso de los dueños del proyecto

En lo que respecta a las áreas provisionales, estas fueron sustituidas por la Bodega temporal y la casa como tal, los espacios destinados para vivero temporal, fueron utilizados por áreas ajardinadas correspondientes al proyecto.

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

Etapas de preparación y construcción:

Residuos sólidos.

Los residuos sólidos generados fueron clasificados de acuerdo con lo establecido en la Ley para la Gestión Integral de Residuos Sólidos del Estado de Quintana Roo, esta medida fue adoptada durante la preparación y construcción del proyecto.

Fueron almacenados en un área de acopio provisional, separados de manera reciclable y no reciclable, para posteriormente entregarlos al relleno sanitario del Municipio de Othon P Blanco.

Residuos Líquidos no Peligrosos.

El manejo de las aguas residuales en la etapa de preparación del sitio y construcción fueron confinadas en baños portátiles rentados a empresas con los permisos correspondientes ante la autoridad que así lo requiera, los baños fueron a razón de uno por cada diez trabajadores.

A dichos baños se les realizaron mantenimiento periódicamente, a efecto de mantenerlos en buen estado. Estas aguas fueron retiradas del sitio por una empresa especializada que las confinará en una planta de tratamiento para su manejo y disposición final. Con esto se evitó la micción y defecación al aire libre.

Ya en la etapa de operación del proyecto, las aguas residuales son canalizadas a un Biodigestor al cual se le retiran los lodos periódicamente a efecto de un buen funcionamiento, evidencia de este retiro de los lodos se presenta la factura de una empresa encargada del retiro de estos residuos, la cual realizó dicha actividad recientemente (anexo 11)

Emisiones a la atmósfera

Durante la operación del proyecto no se pretende generación de emisiones a la atmósfera a gran escala, pues solo serán del gas natural que se utilizara para la estufa que se ubica dentro de la casa de descanso.

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

1.-Colocación de un área de acopio de residuos urbanos la cual contempla el desplante de concreto, perímetro con madera y techo de lámina con divisiones, a efecto de separar y clasificar los residuos sólidos generados.

2.-Un área para colocar temporalmente baños portátiles para el inicio de la ejecución del proyecto.

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

3.- En cada frente de trabajo se colocaran 2 contenedores con la leyenda; residuos orgánicos e inorgánicos

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

III.1.- Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Othón P Blanco Quintan Roo.

Dentro de los Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Othón P Blanco Quintana Roo, publicado en el periódico oficial del Estado de Quintan ROO EL DIA 07 de Octubre del 2015, el predio se ubica dentro de la Unidad de Gestiona Ambiental 53-I (UGA 53-I) denominada XKALAK con política de aprovechamiento sustentable.

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

POLIGONO 53-I (Xcalak)			
CLAVE	CONDICIONES DE LA VEGETACION	HECTAREAS	%
SBS	Selva baja subcaducifolia	183.12	56.15
VM	Manglar	61.49	18.86
AH	Asentamiento humano	36.19	11.10
MC	Matorral costero	33.99	10.42
VSA/SMQ	Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia	10.40	3.19
H2O	Cuerpo de agua	0.93	0.28
TOTAL		326.12	100.00
% de UGA que posee vegetación en buen estado de conservación: 15.40%		Superficie de la UGA con importancia para la recarga de acuíferos: 22.71%	
Objetivo de la UGA: Impulsar que el crecimiento de los pequeños poblados del municipio 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: La unidad ocupa 0.34% del municipio, se conforma por pequeños polígonos que contemplan			

comunidades suburbanas, rurales y sus áreas de crecimiento. Está ocupada principalmente por viviendas y vialidades, cuenta con servicios básicos, su población realiza actividades agropecuarias la actividad predominante es la agricultura de temporal con cultivos permanentes, la vegetación existente en esta unidad es la vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia.

Descripción Socioeconómica:

Esta UGA presenta 23 localidades, de las cuales 14 son pequeñas rancherías y las otras 9 poblaciones poseen desde 375 (Xcalak) hasta 2,235 habitantes (Sergio Butrón Casas). Esta UGA presenta un total de 12,362 habitantes (INEGI, 2010), aún no cuenta con PDU; y al igual que el resto de las localidades, éstas deben ser consideradas para regular su crecimiento y dotación de servicios a través de Programas de Desarrollo Urbano que contemplen las necesidades futuras de la población.

Actualmente en estas localidades, se llevan a cabo actividades agropecuarias (muchas de ellas de autoconsumo o subsistencia, o para comercio local), y en donde ya se observan tendencias de ocupación urbana y/o comercial. Por otra parte, esta UGA presenta una red carretera de 176.18 km lineales.

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

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. - En donde aplique (polígonos 53-H y 53-I), el manglar dentro de la zona urbana se considera como Zona de Preservación Ecológica, por lo que formará parte del <i>Programa Integral de Conservación, Restauración o Rehabilitación del Manglar de Costa Maya</i>. - 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 sitios para la disposición final de residuos sólidos urbanos que cumplan con la normatividad vigente deberán considerar dentro de su PDU, la presencia de al menos un sitio de disposición temporal de los RSU, o terminal de transferencia. - Su aprovechamiento estará sujeto a lo establecido en su Programa de Desarrollo Urbano.													
Estrategias Ecológicas:													
CONAFOR	3	4											
CONAGUA	3	5	6										
SAGARPA	6												
SEDATU	1	2	3	4	10	11							
SEDESOL	1	2											
SEMARNAT	3	4											
Recursos y Procesos Prioritarios:													
Suelo, Fertilidad del suelo, Agua, Cobertura vegetal y Humedales													
Usos Compatibles:													
Desarrollo Urbano y los que establezca su Programa de Desarrollo Urbano.													
Usos Incompatibles:													
Los que establezca su Programa de Desarrollo Urbano.													

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

Respecto a la ubicación del polígono del predio, dentro del Programa de ordenamiento, señalado anteriormente a continuación se presenta el plano de las poligonales, con la intención de representarlo gráficamente:

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

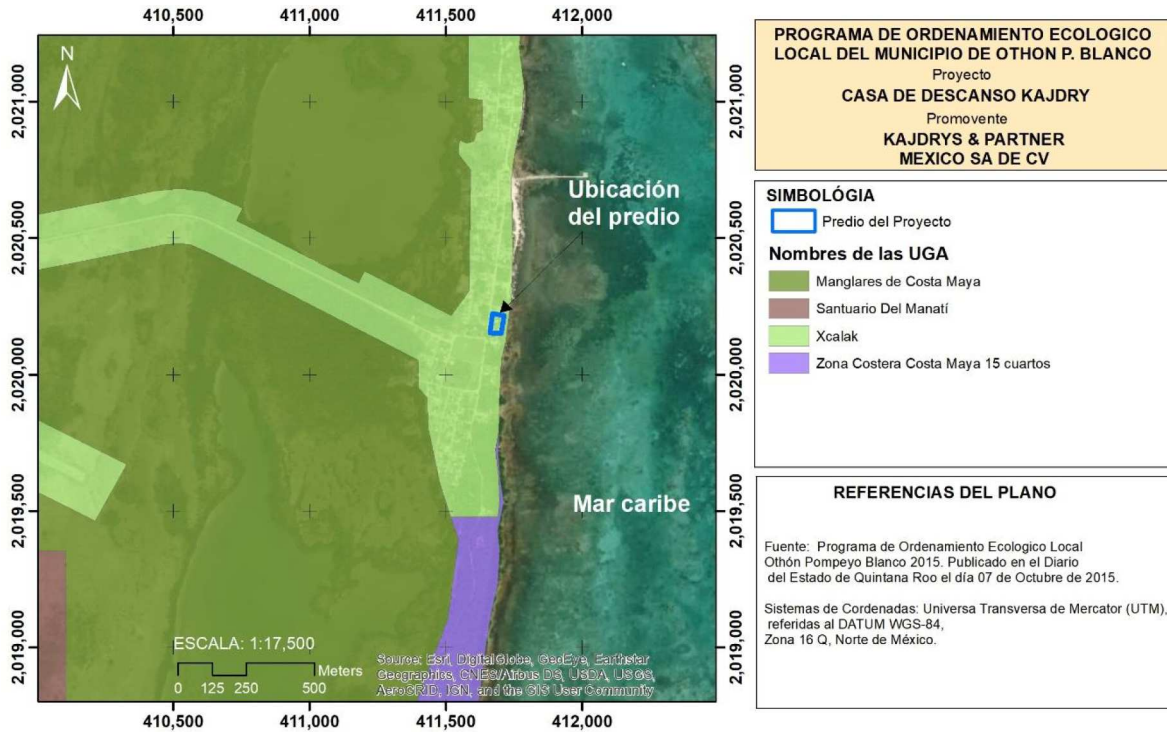


Ilustración 3.- Vinculación del proyecto de la poligonal donde se ejecutó el proyecto Casa de descanso Kajdrys con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Othón P. Blanco.

Por otra parte, cabe señalar que los criterios de regulación ecológica establecidos para el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Othón P. Blanco han sido organizados en dos grupos:

- Los Criterios Ecológicos de aplicación general, que son de observancia en todo el territorio municipal de Othón P. Blanco, independientemente de la unidad de gestión ambiental en la que se ubique el proyecto o actividad.
- Los Criterios Ecológicos de aplicación específica, que son los criterios asignados a una unidad de gestión ambiental determinada.

Considerando lo anterior, a continuación, se presenta un análisis con respecto a la congruencia del proyecto con los criterios ecológicos de aplicación general y criterios de regulación ecológica de aplicación específica, aplicables a la UGA UGA 53-I en la que se circunscribe el predio de interés.

III.1.1.- Vinculación con los criterios generales:

CG-01	<i>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.</i>
--------------	--

Análisis:

El Artículo 132 de la LEEPAQROO, establece lo siguiente:

ARTICULO 132.- Para la recarga de mantos acuíferos, en las superficies de predios que se pretendan utilizar para obras e instalaciones, se deberá permitir la filtración de aguas pluviales al suelo y subsuelo. Por tal motivo, las personas físicas o morales quedan obligadas a proporcionar un porcentaje del terreno a construir, preferentemente como área verde, lo que en su caso siempre será permeable.

Para los efectos del párrafo anterior en los predios con un área menor de 100 metros cuadrados deberán proporcionar como área verde el 10% como mínimo; en predios con superficie mayor de 101 a 500 metros cuadrados, como mínimo el 20%; en predios cuya superficie sea de 501 a 3,000 metros cuadrados, como mínimo el 30%, y predios cuya superficie sea de 3,001 metros cuadrados en adelante, proporcionarán como área verde el 40% como mínimo.

La poligonal que se somete a evaluación para la ejecución del proyecto en cuestión cuenta con una superficie de 2884. 236m², por lo tanto, le corresponde destinar el 30% de su superficie como área permeable, conforme a lo establecido en el artículo 132 de la LEEPAQROO. En este contexto, el proyecto contempla destinar una superficie de 2733.85 metros cuadrados como área permeable es decir el 94.78 % de la superficie total del predio.

CG-02	<i>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.</i>
--------------	--

Análisis: Respecto a las aguas pluviales estas se filtraran por las áreas permeables que corresponden al 94.78 % de la superficie total del predio y las aguas residuales son trasladadas

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

a un Biodigestor, siendo que es una casa de descanso no se pretende que allá grasas o aceites.

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

Análisis: En ninguna etapa del proyecto se pretende utilizar hidrocarburos o productos químicos, en lo que respecta al mantenimiento de las áreas reforestadas se utilizara agua y poda para el crecimiento, pues las especies que se reforestaron son de la región por lo que no requieren de ningún producto químico.

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 para su uso garantice el mantenimiento de las condiciones paisajísticas de dichos ecosistemas

Análisis: Dentro del terreno donde se desarrolló el proyecto no se cuenta con ningún cenote, por lo que no se afecta ningún cuerpo de agua aunado que el terreno se ubica dentro de una zona urbana.

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.

Análisis: Durante la operación del proyecto no se pretende la utilización de ningún tipo de agroquímicos en las áreas ajardinadas, dado que las especies que se ubican en las áreas ajardinadas son características de la región.

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

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

Análisis: Las aguas residuales son trasladadas a un Biodigestor al cual se le da mantenimiento periódicamente para retirar los lodos del mismo, lo anterior se puede evidenciar con el mantenimiento reciente que se realizó (anexo 11)

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.

Análisis: Las aguas pluviales son captadas mediante las áreas permeables del proyecto que son las áreas ajardinadas y áreas comunes que se ubican alrededor de la casa de descanso, superficie que corresponde al 94.78% de la superficie total del predio.

CG-08

No se permite la desecación y/o dragado de cuerpos de agua.

Análisis: En ninguna etapa del proyecto se pretende la desecación y/o dragado de cuerpos de agua, el proyecto a evaluar es la permanencia de la obra y operación de casa de descanso.

CG-09

Se permite la acuacultura 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 acuacultura con especies exóticas en cuerpos de agua naturales.

Análisis: El proyecto trata de la operación de una casa de descanso y no de acuacultura, sin embargo las aguas residuales serán trasladadas a un Biodigestor.

CG-10

Los usos autorizados deben considerar 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

Análisis: Las llaves y sanitarios con los que cuentan los baños, así como tarjas de lavaderos son ahorradoras de agua, con el fin de ahorrar el agua dentro de la casa de descanso, cumpliendo así con el presente criterio. Por otro lado las aguas residuales son confinadas en un Biodigestor, evitando así la contaminación del manto freático.

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

CG-11

Se permite la acuacultura 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) Cuenten con una fuente de abastecimiento de agua distinta a rejolladas y dolinas.

Análisis: El proyecto no pretende realizar actividades de acuacultura, por lo que el presente criterio no le aplica al proyecto

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.

Análisis: El proyecto como tal considero dejar como área permeable el 94.78 % de la superficie total del predio a efecto de que las aguas pluviales se filtren de manera natural al manto freático, respecto a las aguas residuales están se colocan en un biodigestor.

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.

Análisis: La construcción de la casa de descanso no interrumpe ni modifica los flujos hídricos superficiales o subterráneos, pues no se realizaron excavaciones profundas, aunado a que el 94.78 % de la superficie total del predio se mantiene de manera permeable a efecto de que las aguas pluviales se filtren a los flujos subterráneos.

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 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.

Análisis: El proyecto se trata de la operación de una casa de descanso y no de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos, por lo que el presente criterio no le aplica al proyecto

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

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

ubicar aguas arriba de las celdas de almacenamiento y que deberá proveer diariamente del material de cobertura.

Análisis: El proyecto se trata de la operación de una casa de descanso y no de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos, por lo que le presente criterio no le aplica al proyecto

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

Análisis: El proyecto se trata de la operación de una casa de descanso y no de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos, por lo que le presente criterio no le aplica al proyecto

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)

Análisis: El proyecto no contempla la extracción de agua ya que el servicio de agua potable, es prestado por la Comisión de agua potable y alcantarillado del Estado de Quintan Roo

RECURSO PRIORITARIO: SUEO Y SUBSUELO

CG-18

El uso de material pétreo, sascab, caliza, tierra negra, tierra de despalle, 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.

Análisis: Para la operación del proyecto ya construido no se pretende la utilización de material pétreo, sin embargo para la construcción de los nuevos baños se comprará el material en sitios autorizados.

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.

Análisis: Respecto a los residuos que se generen durante la operación del proyecto serán colocados en el relleno sanitario del Municipio de Othon P Blanco.

CG-20

Donde se encuentren vestigios arqueológicos, deberá reportarse dicha presencia al Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y contar

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

con su correspondiente autorización para la construcción de la obra o realización de actividades.

Análisis: No se registraron vestigios arqueológicos al interior del predio del proyecto, por lo que este criterio no es aplicable.

CG-21

Los campamentos de construcción o de apoyo y todas las obras en general deben: A. Contar con al menos una letrina por cada 20 trabajadores. B. Áreas específicas y delimitadas para la pernocta y/o para la elaboración y consumo de alimentos, con condiciones higiénicas adecuadas (ventilación, miriñaques, piso de cemento, correcta iluminación, lavamanos, entre otros). C. Establecer las medidas necesarias para almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos sólidos generados. D. Establecer medidas para el correcto manejo, almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos peligrosos

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

Análisis: En el predio ya se cuentan con baños fijos instalados al biodigestor, por lo que no se requerirá de la renta de baños portátiles para los trabajadores que realizaran los baños nuevos a construir, por lo que los residuos que se generen serán retirados al relleno sanitario.

CG-22

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.

Análisis: No se realizará ningún tipo de desmonte y se respetaran los parámetros urbanísticos establecidos en el Programa de Desarrollo Urbano de Xacalak.

CG-23

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.

Análisis: Dentro el predio donde se encuentra la casa de descanso solo se cuenta con un solo uso de suelo, por lo que no será necesario la acumulación de usos de suelo.

CG-24

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

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

ni la construcción de obras que propicien el incremento en la erosión del suelo.

Análisis: El predio donde se ubica el proyecto está a nivel del mar y no cuenta con pendiente, además de no ser una zona inundable.

CG-25

El derecho de vía de los tendidos de energía eléctrica de alta tensión sólo podrá ser utilizado conforme a la normatividad aplicable, y en apego a ella no podrá ser utilizado para asentamientos humanos.

Análisis: Respecto a los servicios de energía eléctrica, los servicios son prestados por la COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD.

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..

Análisis: Dentro del predio donde se ubica el proyecto no se pretende la excavación o dragado, por lo que se trata de la operación de una casa de descanso.

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)

Análisis: El proyecto no se trata de actividades productivas, sino de una casa de descanso, por lo que no será necesario solicitar más del 25 %.

CG-28

No se permite la transferencia de densidades ni porcentajes de desmonte entre predios ubicados en UGA's distintas.

Análisis: El predio solo se ubica dentro de una sola UGA por lo que no se requiere de la trasferencia de densidades.

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

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

vegetación secundaria herbácea y arbustiva u otras áreas afectadas, salvo disposición legal en contrario.

Análisis: El predio donde se ubica el proyecto se encuentra dentro del Programa de desarrollo Urbano por lo que ya se encuentra contemplado para el desarrollo del mismo.

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).

Análisis: Las áreas ajardinadas no han requerido de ningún tratamiento de plaguicidas pues son especies de la región y solo requieren de riego, en caso de que se requiera para mitigar las plagas se utilizaran plaguicidas publicados en el catálogo vigente por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Substancias Tóxicas (CICOPLAFEST).

CG-31

Se permite el manejo de especies exóticas, cuando: 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 acuacultura 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 acuacultura en estanques, al Poniente de la carretera estatal pavimentada.

Análisis: Dentro del predio donde se ejecutó el proyecto no se contempla el manejo de ninguna especie de fauna silvestre, pues se trata de la operación de una casa de descanso.

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.

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

Análisis: Para la operación del proyecto y la construcción de los baños no se requerirá del desmonte del terreno pues no existe vegetación natural en el sitio, sin embargo a lo anterior se cuenta con áreas ajardinadas con especies de la región, tal y como se muestra en las siguientes fotografías:



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.

Análisis: Dentro del predio ya se ejecutó el proyecto y se requiere la operación del mismo, y la construcción de unos baños por lo que se ejecutara un Programa de rescate y ahuyentamiento de fauna (anexo al presente) a efecto de garantizar el cuidado de la fauna que pudiera existir en el predio.

CG-34

En tanto no se instale y opere una planta de acopio y reciclaje de aceites automotriz y comestible degradados, quienes generen 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.

Análisis: Dentro del proyecto de la casa de descanso no se pretende la generación de aceites automotrices, en lo que respecta a los comestibles estos serán entregados a una empresa autorizada para la disposición final de los mismos.

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.

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

Análisis: En ninguna de las etapas que se someten a consideración de esta secretaria se llevara a cabo la remoción de la vegetación, por lo que no se generaran residuos de vegetación.

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..

Análisis: No se realizaran actividades de eliminación de vegetación, sin embargo se realizara y ejecutara el programa de rescate de fauna, a efecto de realizar rescate de fauna de lento desplazamiento en caso de que se encuentre a fauna en el sitio, sin embargo el predio se encuentra inmerso dentro de las áreas urbanas de la localidad de Xcalak.

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.

Análisis: Como ya se ha mencionado en diferentes apartados, el predio se ubica dentro del área urbana de la localidad de Xcalak.

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 procesamiento industrial.

Análisis: La mayor parte de la construcción ya se realizó y solo se está solicitando la autorización para la operación, sin embargo para unos baños que se pretenden construir se construirán con madera de la región, la cual será adquirida de establecimientos autorizados.

CG-39

En todas las actividades productivas que contemplen desmonte y despalde, 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.

Análisis: El proyecto no contempla el desmonte o despalde de ningún área determinada.

III.1.2.- Vinculación con los criterios de regulación ecológica de carácter específico:

Los criterios específicos aplicables al predio del proyecto, son los que se enlistan en el siguiente cuadro:

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

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

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.

Análisis: El proyecto cuenta con Biodigestores, a los cuales se les da mantenimiento periódicamente respecto a la limpieza de los mismos, al presente se anexan los comprobantes fiscales del retiro de las aguas residuales.

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).

Análisis: La construcción (casa de descanso) que se somete a evaluación para la operación fue construida de manera piloteada, por lo que se cumple con el presente criterio, en lo que respecta a las construcciones de los baños estos serán construidos de madera dura de la región de manera piloteada, tal y como se observa en los planos adjuntos.

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 sascaberas 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)..

Análisis: El predio donde se construyó el proyecto no era ningún tipo de sascabera, aunado a que el predio se ubica dentro del centro de población de la localidad de XCALAK, así como lo marca el programa de desarrollo urbano vigente.

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

URB-04

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..

Análisis: El proyecto que se somete a consideración de esta autoridad no corresponde a un campo de golf, por lo que no le es aplicable el presente criterio.

URB-05

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

Análisis: El proyecto no se trata de un sistema de producción de industria ligera, por lo que no es aplicable el presente criterio al proyecto.

URB-06

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.

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

Análisis: No se pretenden las descargas o arrastres de ningún tipo de sedimentos a cuerpos de agua o áreas costeras, las únicas descargas que se pretenden son las residuales las cuales son canalizadas a Biodigestores con las que cuenta el proyecto.

URB-07

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..

Análisis: El proyecto no corresponde a un lago artificial por lo que no le aplica el presente criterio.

URB-08

Los lodos y otros residuos generados en el tratamiento de las aguas residuales 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. 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

Análisis: Los lodos o restos de aguas residuales del Biodigestor son retirados por una empresa acreditada para las actividades antes descritas, se anexan comprobantes fiscales de dichas actividades.

URB-09

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

Análisis: El predio donde se ubica el proyecto no es una zona inundable, por lo que no es aplicable dicho criterio.

URB-10

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

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

Análisis: El predio donde se ubica el proyecto no cuenta con cenotes, acceso a cuevas y otros cuerpos de agua, por lo que el presente criterio no le es aplicable.

URB-11

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.

Análisis: El predio donde se ejecutó el proyecto y se pretenden construir los baños piloteados se ubica dentro del Programa de desarrollo Urbano de la localidad de Xcalak, por lo que dicha zona ya se encuentra evaluada por el Municipio de Othon P. Blanco para determinar que la zona es factible para la construcción urbanística.

RECURSO PRIORITARIO: SUELO Y SUBSUELO

URB-12

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 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

Análisis: Las actividades que se someten a consideración ante esta Secretaría no pretenden la remoción de vegetación, por lo que no se puede realizar la recuperación de tierra vegetal.

URB-13

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.

Análisis: En ningún caso se pretende el uso de fuego para el desmonte, pues el proyecto o contempla el desmonte de vegetación.

URB-14

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.

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

Análisis: Los baños que se pretenden construir será de madera dura de la región por lo que no se pretende contar con una planta de premezclados, por otro lado se está sometiendo a evaluación la operación de una casa de descanso.

URB-15

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

Análisis: El proyecto como tal cuenta con una barda perimetral, sin embargo durante la instalación de los baños, estos serán construidos de madera dura de la región, por lo que ya se presentaran en el predio cortadas a la medida solo para unir las, evitando así la dispersión de polvos.

URB-16

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.

Análisis: El predio donde se ejecutó el proyecto cuenta con el 94.78 % de la superficie total del predio como área permeable.

URB-17

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.

Análisis: El proyecto se trata de la operación de una casa de descanso y no de hoteles, campos de golf o clubes deportivos por lo que no le aplica dicho criterio, sin embargo se pretende separar los residuos sólidos urbanos en orgánicos e inorgánicos, para destinarlos al relleno sanitario del municipio y en el caso particular los desechos orgánicos se realizara composta en las áreas ajardinadas.

URB-18

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 temporales del servicio municipal. Estos deberán ser canalizados a través de empresas certificadas para el manejo y disposición final de este tipo de residuos..

Análisis: La operación de la casa de descanso y la construcción de los baños, no generaran desechos peligrosos y biológicos infecciosos, sino solo desechos urbanos como pet, cartón y desechos orgánicos.

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.

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

Análisis: Durante la operación de la casa de descanso no se pretende la adquirir materiales pétreos en lo que respecta a la construcción de los baños estos serán de madera dura de la región por lo que para dicha construcción no se requerirá de materiales pétreos.

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.

Análisis: El proyecto se trata de una casa de descanso y no de una planta de premezclados, por lo tanto no le aplica dicho criterio.

URB-21

Los crematorios deberán realizar un monitoreo y control de sus emisiones a la atmósfera.

Análisis: El proyecto se trata de una casa de descanso y no de un crematorio, por lo tanto no le aplica dicho criterio.

URB-22

Los cementerios deberán impermeabilizar paredes y piso de las fosas, con el fin de evitar contaminación al suelo, subsuelo y manto freático.

Análisis: El proyecto se trata de una casa de descanso y no de un cementero, por lo tanto no le aplica dicho criterio.

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.

Análisis: El proyecto no pretende prohibir el derecho al acceso al mar, aunado a lo anterior a 10 metros por cada lado cuenta con accesos público a la playa en la zona norte y sur colindante al predio.

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.

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

Análisis: El proyecto como tal no pretende colocar andadores para el acceso a la playa pues existen ya entradas publicas establecidas para entrar al mar que están trazadas como conforme a las especificaciones del Programa de Desarrollo Urbano de la localidad de Xcalak.

RECURSO PRIORITARIO: BIODIVERSIDAD, FLORA Y FAUNA

URB-25

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.

Análisis: El proyecto cuenta con áreas ajardinadas con especies de la región tal y como se observa en las siguientes fotografías:



URB-26

Para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en la zonas urbanas, mejorar el paisaje, proteger las zonas de infiltración de aguas y recarga de mantos acuíferos, 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.

Análisis: En lo que respecta al predio donde se encuentra el proyecto cuenta con una superficie de 2733.85 metros cuadrados que corresponden al 94.78% de la superficie total del predio, que serán siempre permeables.

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

URB-27

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.

Análisis: El polígono del predio no se ubica dentro de las reservas territoriales, por lo que no le aplica el presente criterio.

URB-28

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.

Análisis: El proyecto cuenta con áreas ajardinadas con especies de la región, tal y como se ha venido evidenciando en diferentes apartados.

URB-29

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.

Análisis: El proyecto cuenta con áreas ajardinadas con especies de la región, tal y como se ha venido evidenciando en diferentes apartados.

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

Análisis: El proyecto cuenta con áreas ajardinadas con especies de la región, tal y como se ha venido evidenciando en diferentes apartados.

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

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.

Análisis: Dentro del predio no se pretende la existencia de ningún tipo de cuadrúpedo.

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.

Análisis: Durante la operación del proyecto no se pretende el uso de vehículos motorizados para situaciones de limpieza, vigilancia y control

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.

Análisis: El proyecto, colinda con la Zona Federal Marítimo terrestre sin embargo NO se presenta vegetación costera original, si no se ubica una avenida por la cual circulan los vehículos de norte a sur, tal y como se presenta en las siguientes fotografías:



Aunado a lo anterior el predio se ubica dentro del Programa de desarrollo Urbano del centro de población de Xcalak.

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

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

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 autorización correspondiente

Análisis: A efecto de dar cabal cumplimiento al presente criterio, se anexa al presente el programa de reforestación, con la intención de que esta autoridad lo valide para su ejecución.

URB-35

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.

Análisis: El predio donde se pretende operar el proyecto y la construcción de los baños no cuenta con ninguna especie de manglar, lo descrito en este apartado se puede corroborar en las imágenes presentadas respecto a la propiedad así como a la resolución de la PROFEPA.

URB-36

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 Programa Integral de Conservación, Restauración o Rehabilitación del Manglar de Costa Maya. El programa habrá de contener como mínimo: 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. Este programa deberá formar parte del estudio de impacto ambiental correspondiente y sus resultados deben ser ingresados anualmente en la Bitácora Ambiental.

Análisis: El predio donde se pretende operar el proyecto y la construcción de los baños no cuenta con ninguna especie de manglar, lo descrito en este apartado se puede corroborar en las imágenes presentadas respecto a la propiedad así como a la resolución de la PROFEPA.

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

Una vez vinculado el proyecto con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo, se puede concluir que el proyecto es ambientalmente viable en base a los criterios generales y específicos de este ordenamiento ecológico aplicables para regular y controlar el aprovechamiento o utilización del suelo en las áreas de suscripción de dichos instrumentos normativos.

III.2.- Plan de Desarrollo urbano de las localidades de Xcalak-Majahual del Municipio de Othon P. Blanco, Quintana Roo (12 de Marzo de 1999).

De acuerdo a la ubicación del predio con relación al Plan de Desarrollo urbano de las localidades de Xcalak-Majahual del Municipio de Othon P. Blanco, Quintana Roo Publicado en el periódico Oficial del Gobierno del Estado el 12 de Marzo de 1999 al predio le toca un uso de suelo MIXTO, al cual se le asigna la clave M.

Correspondiéndoles los siguientes parámetros urbanísticos:

III.3.2. DENSIDAD, INTENSIDAD Y COMPATIBILIDAD DEL USO DEL SUELO.

Se ha tomado como base para la definición de las características de densidad e intensidad de cada uno de los usos del suelo, el lote tipo propuesto de 200 m² de superficie; quedando establecidos de la siguiente manera:

Uso	Densidad neta hab/ha	COS	CUS	Altura m/niv.	Lote mínimo m2
H	250	0.65	1.30	6.00/2	200.00
Hlt	200	0.65	1.30	8.00/2	300.00
Hc	250	0.75	1.75	9.50/3	200.00
Htc	240	0.75	1.75	12.00/3	250.00
M	300	0.85	2.00	9.50/3	200.00
C	280	0.85	2.50	9.50/3	250.00
Pp	n.p	n.p	n.p	n.p	n.p
ZCP	n.p	n.p	n.p	n.p	n.p
n.p. no se permite					

La densidad neta señalada en el cuadro anterior se establece mediante la división del número total de habitantes residentes en determinada zona, entre la superficie total que ocupan los lotes no incluyendo en ello la superficie ocupada por la vialidad, áreas verdes, equipamientos o zonas libres/baldías inmersas dentro de la zona de viviendas.

La Tabla de Compatibilidad de los usos, destinos y reservas del suelo se presenta en hojas anexas a continuación.

De acuerdo a la tabla anterior al predio le corresponden los siguientes parámetros urbanísticos de acuerdo al PDU vigente.

Usos de suelo	Densidad neta Hab/ha	COS	CUS	Altura m/niv	Lote mínimo m2
M	300	0.85	2.0	9.5/3	200

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

Una vez descrito lo anterior se procede a vincular los parámetros urbanos aplicables al uso de suelo que rige el proyecto MIXTO COMERCIO, SERVICIO CON VIVIENDA (M).

- **Superficie del lote (MINIMO 200 M²)**

EL proyecto que se somete a evaluación, cuenta con una superficie de 2884.236 metros cuadrados, por lo tanto, se cumple con lo establecido en este parámetro urbano.

- **Altura o Niveles (9.5 m o 3 niveles)**

El proyecto cuenta con una casa de tres niveles los cuales dan una altura de 9 metros, tal y como se señala en los planos arquitectónicos, por lo tanto, no se rebasa la altura ni los niveles permitidos para el uso de suelo aplicable al proyecto.

- **Coeficiente de Utilización del Suelo o CUS (2)**

El polígono donde se encuentra el proyecto posee una superficie de 2884.236 m², por lo que es posible alcanzar un CUS máximo de 5768.47 m² de construcción, que equivalen a un CUS de 2; por consiguiente, el análisis de este parámetro urbano, se realiza considerando los metros cuadrados de construcción que ya se encuentra construidos y los baños por construir que se somete a evaluación, tal como se indica en la siguiente tabla:

INFRAESTRUCTURAS	DESPLANTE TODOS LOS NIVELES	m ² DE CONSTRUCCIÓN	CUS
Casa de descanso	110.0 x 3	330	0.114
Bodega Temporal	24 x 1	24	0.008
Baños por construir	16.38 X 1	16.38	0.005
370.38	0.128		

De acuerdo con la tabla que antecede, para el proyecto que se somete a evaluación, se contará con 370.38 m² de construcción, que equivalen a un CUS de 0.128, muy por debajo de lo permitido, por lo que se da cumplimiento a este parámetro urbano.

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

- **Coeficiente de Ocupación del Suelo o COS (85%)**

El predio donde se pretende desarrollar el proyecto posee una superficie de 2884.236 m², por lo que es posible alcanzar un COS máximo de 2451.60 m² de desplante de construcción, que equivalen a un COS del 85%; por consiguiente, el análisis de este parámetro urbano, se realiza considerando los metros cuadrados de desplante (planta baja) acumulados para todas las Infraestructuras sometidas a evaluación, tal como se indica en la siguiente tabla:

Infraestructuras	DESPLANTE en m ²	COS
Casa de descanso	110	3.81
Bodega Temporal	24	0.832
Baños por construir	16.38	0.567
Total	150.38	5.213

De acuerdo con la tabla que antecede, el proyecto que se somete a evaluación, contará con 150.38 m² de construcción en planta baja, que equivalen a un COS de 5.21%, muy por debajo de lo permitido, por lo que se da cumplimiento a este parámetro urbano.

- **Densidad neta (300 hab/hectárea)**

El predio donde se pretende desarrollar el proyecto posee una superficie de 2884.236 m² (0.288 hectáreas), por lo que es posible construir un máximo de 86 habitaciones a una densidad de 300 habitaciones/hectárea (de acuerdo con la densidad establecida dentro del PDU para la poligonal del proyecto); por consiguiente, el análisis de este parámetro urbano se realiza considerando el número de habitaciones del proyecto el cual cuenta con 9 habitaciones por lo que, se da cumplimiento a este parámetro urbano.

III.3.- Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas

Con relación a la vinculación con las áreas Naturales protegidas de competencia Federal, Estatal y Municipal, cabe señalar que **el polígono del predio se encuentra fuera de cualquier Área Natural Protegida (ANP)**, colindando a unos metros con la ANP Arrecifes de Xcalak, lo descrito anteriormente se puede verificar con el siguiente plano de vinculación del predio con las cartas del ANP.

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

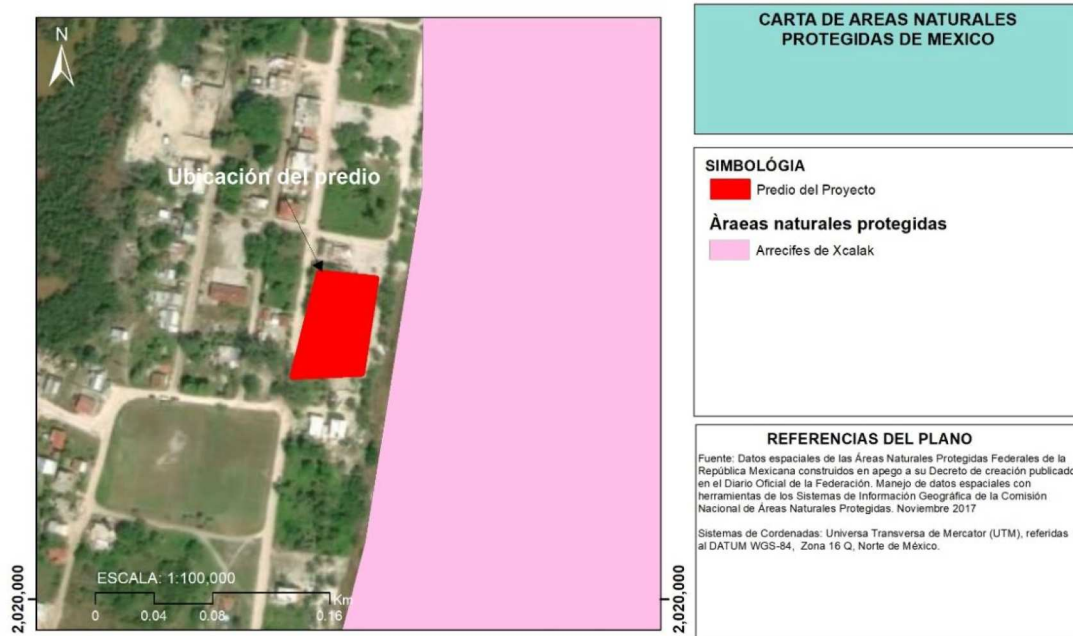


Ilustración 4.- Vinculación del predio donde se ejecutara el proyecto con la carta temática de áreas Naturales Protegidas de México.

Derivado de lo anterior se advierte que el predio del proyecto se ubica fuera de los polígonos oficialmente decretado de las Áreas Naturales Protegidas, sean Federales, Estatales o Municipales.

III.4.- Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010

Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Objetivo y campo de aplicación.- Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta Norma.

Es menester mencionar que el proyecto no promueve la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo establecidas por esta Norma, por lo tanto, el objetivo y campo de aplicación de la misma, no resulta aplicable al proyecto en el sentido amplio de su contexto.

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

En este capítulo se describirá y se analizará el Sistema Ambiental delimitado para el Proyecto “**Casa de Descanso Kajdry**”. La información que se presenta en este apartado, es el resultado de una prospección de campo, aplicando técnicas y métodos de muestreos implementados en el sitio del proyecto para conocer y obtener registros de la flora y fauna presentes en el SA; además se realizó una revisión exhaustiva de artículos científicos, informes, estudios realizados para la zona y literatura publicada por fuentes oficiales como el INEGI, CONABIO, CONANP, CONAFOR, SEMARNAT, Universidad Nacional Autónoma de México, (UNAM), Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY), así como los estudios emitidos por las autoridades Local y Estatal, entre otros.

Por otra parte, se presenta la integración del Sistema de Información Geográfica para la delimitación del SA, el cual implicó técnicas de análisis espacial, fotointerpretación de imágenes aéreas, e imágenes satelitales, con el cual se realizó la caracterización ambiental del Sistema Ambiental del proyecto. Además, se realizó la vinculación del SA con los instrumentos de planeación y sitios prioritarios de la CONABIO y Cartas Temáticas del INEGI y la CONANP.

Además, se ponen en consideración las condiciones ambientales del sitio del proyecto señaladas en el acta de inspección en materia de impacto ambiental número PFFPA/29.3/2C.27.5/0151-18, procedimiento instaurado por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).

IV.1.- Delimitación del Sistema Ambiental (SA)

La delimitación del SA tiene como objeto, tener un espacio finito y concordante con las dimensiones del proyecto que se somete a evaluación, sobre el cual se realizó una descripción clara y precisa de los elementos naturales del sistema ambiental incluyendo los componentes antrópicos y los aspectos socioeconómicos del área, bajo el entendido de que estos últimos, son relevantes en los procesos de transformación del medio natural en una escala de tiempo ecológico. Adicionalmente, el SA nos permite identificar y enunciar las problemáticas ambientales y sociales asociadas a la evaluación del proyecto, así como determinar tendencias de territorio regional, que no necesariamente se ligan a las interacciones que se analizan en este documento.

IV.2.- Criterios para la Delimitación del Sistema Ambiental (SA).

El Sistema Ambiental (SA) del proyecto se refiere al área en torno a éste que puede influenciar al proyecto y ser influenciada por el mismo de manera indirecta. Conforme a lo anterior, se describen los criterios considerados para el establecimiento de los límites del SA para el proyecto:

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

- **Localización del proyecto:** El proyecto se localiza en la zona urbana de la localidad de Xcalak, Municipio de Othon P. Blanco, Quintana Roo.
- **Instrumentos de planeación:** Para la porción terrestre del polígono del SA, se consideraron los límites establecido por las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) de lo Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Othón P. Blanco, así como los trazos urbanos establecidos en el Plan de Desarrollo Urbano de la Localidad de X´calak, Municipio de Othón P. Blanco, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 12 de marzo de 1999.
- **Componentes del paisaje:** A partir de la fotointerpretación de imágenes áreas y satelitales, se construyó el mapa de vegetación y uso de suelo, el cual permitió construir los límites para el componente ambiental terrestre. La asignación de los atributos o la clasificación de los elementos, se llevó a cabo a partir de los resultados obtenidos de la prospección de campo, los cuales coinciden con otros estudios que se han realizado en la zona del proyecto.

IV.2.2.- Delimitación del Sistema Ambiental

A través del análisis digital de fotografías aéreas e imágenes satelitales obtenidas del programa Google Earth pro, Sasplanet versión 150915, procesados en el Programa Arcgis versión 10.5, se realizó la delimitación del Sistema Ambiental del proyecto “**Casa de Descanso Kajdry**”, en el cual se consideraron las unidades del paisaje a través del proceso de fotointerpretación y toma como referencia los límites establecidos en la UGA 53-I del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Othón P. Blanco.

Cabe señalar que para la definición de los atributos ambientales que permitieron la caracterización y diagnóstico ambiental del Sistema Ambiental se llevaron a cabo análisis mediante el uso de diversas herramientas cuya factibilidad técnica y científica ha sido comprobada en gran número de estudios, mostrando los mejores resultados en cuanto a precisión y fidelidad de datos.

Conforme a lo anterior, se construyó el Sistema Ambiental del proyecto el cual cuenta con una superficie de 335,386.5622 m², es decir, 33.538 hectáreas.

A continuación, se presenta el cuadro de coordenadas de la poligonal que conforma el Sistema Ambiental definida para el proyecto, mismas que se encuentran proyectadas en UTM y referidas a al Datum WGS84, la Zona 16Q Norte de México; también se presenta el plano georreferenciado de la localización del predio respecto del Sistema Ambiental y de la localidad de Xcalak:

Cuadro 1. Coordenadas de la poligonal que conforma el Sistema Ambiental

Vertices	X	Y
V1	411,518.340	2,019,477.733
V2	411,691.840	2,019,479.057
V3	411,697.198	2,019,546.639
V4	411,693.267	2,019,629.643
V5	411,681.388	2,019,724.615
V6	411,681.578	2,019,728.989

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

Vertices	X	Y
V7	411,693.119	2,019,789.753
V8	411,702.505	2,020,052.668
V9	411,718.675	2,020,124.843
V10	411,743.619	2,020,319.828
V11	411,739.879	2,020,321.863
V12	411,745.270	2,020,464.417
V13	411,739.353	2,020,647.550
V14	411,737.915	2,020,701.193
V15	411,742.396	2,020,746.586
V16	411,590.986	2,020,750.087
V17	411,585.328	2,020,308.697
V18	411,518.489	2,020,216.467
V19	411,201.354	2,020,378.437
V20	411,116.173	2,020,198.826
V21	411,399.144	2,020,053.279
V22	411,398.781	2,019,950.786
V23	411,434.114	2,019,916.777
V24	411,433.876	2,019,808.014
V25	411,477.052	2,019,604.237

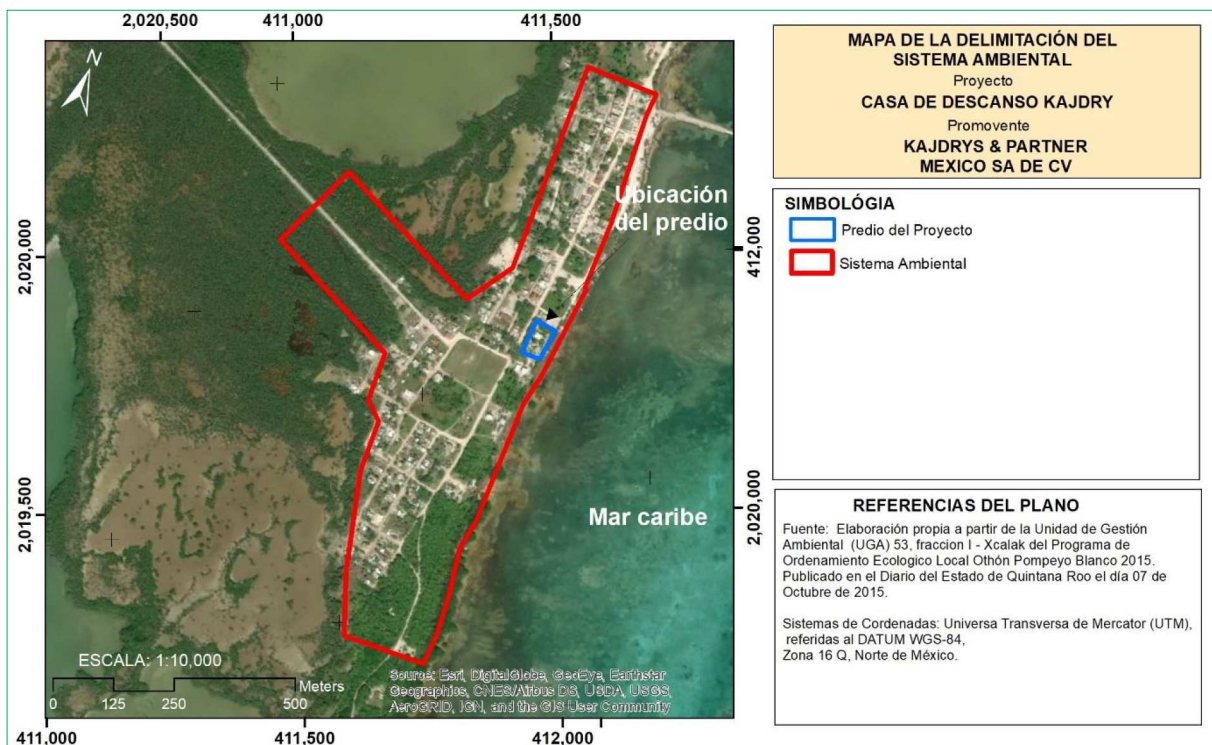


Figura 1. Se muestra el polígono del SA y la ubicación del proyecto

IV.3.- Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental (SA)

En esta sección se integra la información necesaria basada en los componentes descritos en los apartados de medio biótico, medio abiótico y medio social que convergen en el SA, con la finalidad de que esta información permita a la autoridad considerar las disposiciones específicas señaladas en el artículo 44 de Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, las cuales son:

- I. Los posibles efectos de las obras o actividades a desarrollarse en el o los ecosistemas de que se trate, tomando en cuenta el conjunto de elementos que los conforman, y no únicamente los recursos que fuesen objeto de aprovechamiento o afectación;*
- II. La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos, y*
- III. En su caso, la Secretaría podrá considerar las medidas preventivas, de mitigación y las demás que sean propuestas de manera voluntaria por el solicitante, para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.*

Es importante señalar que para la caracterización y análisis de los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos del SA del proyecto “**Casa de Descanso Kajdry**”, se realizó a partir del análisis de información bibliográfica y recursos electrónicos de artículos científicos, informes, estudios realizados para la zona y literatura publicada por fuentes oficiales como el INEGI, CONABIO, CONANP, CONAFOR, SEMARNAT, Universidad Nacional Autónoma de México, (UNAM), Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY), así como los estudios emitidos por las autoridad Local y Estatal, entre otros, así como de los datos obtenidos en el trabajo de campo.

Los parámetros seleccionados para la caracterización y análisis del SA, responden a las características geográficas y geológicas de la zona en la que se ubicará la infraestructura propuesta para el proyecto.

IV.4.- CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL SA.

La caracterización y análisis retrospectivo del SA estará basado en la descripción de los parámetros del medio abiótico, biótico y socioeconómico, los cuales abarcarán dependiendo del parámetro la zona del proyecto, SA.

La caracterización del SA se desglosará en los apartados subsecuentes del presente capítulo, de manera general se comenta:

- ✓ Calidad ambiental del o de los ecosistemas: El SA ambiental que se ha definido corresponde a la zona de asentamientos humanos de la localidad de Xcalak, la cual en su mayoría corresponde a áreas que actualmente se han destinado a la construcción de desarrollos habitaciones y turísticos, lo que ha generado que los

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

ecosistemas presentes principalmente los de manglar y duna costera se estén fragmentando y perdiendo.

- ✓ Afectación directa o indirecta de los recursos naturales: el proyecto se encuentra dentro del centro de población de Xcalak, misma que ha sufrido afectaciones desde hace más de 50 años, la afectación que pueda generar el proyecto, está relacionado principalmente por la generación de residuos, tanto sólidos como líquidos.

En las imágenes siguientes se muestra un análisis retrospectivo del Sistema Ambiental, misma que se ha elaborado a partir de imágenes satelitales obtenidas del programa Google Earth versión libre, dichas imágenes nos muestra a detalle el deterioro ambiental que ha sufrido la zona en el que se encuentra inmerso el proyecto, la imagen más antigua obtenida de la zona corresponde a una imagen tomada de 1969, posteriormente se muestra una imagen del año 2007 y por último del año 2017.

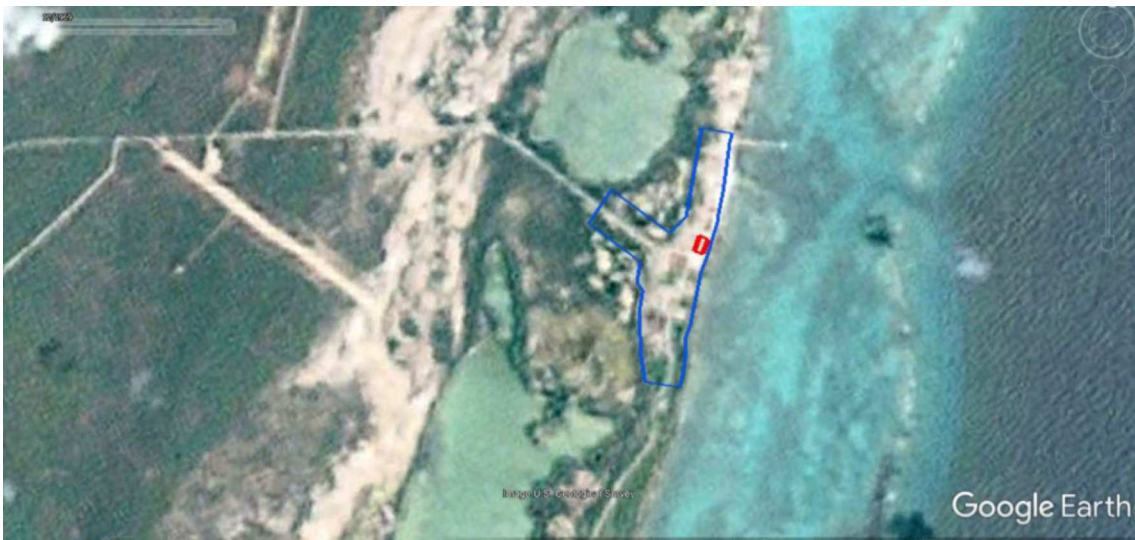


Imagen del Sistema Ambiental de fecha 31 de diciembre de 1969

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

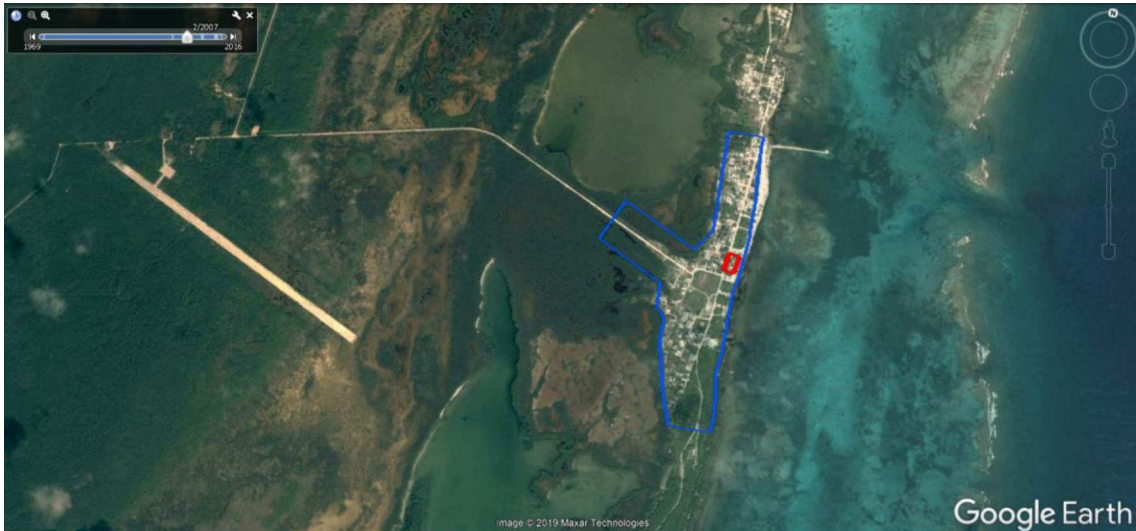


Imagen del Sistema Ambiental de fecha 02 de diciembre de 2007

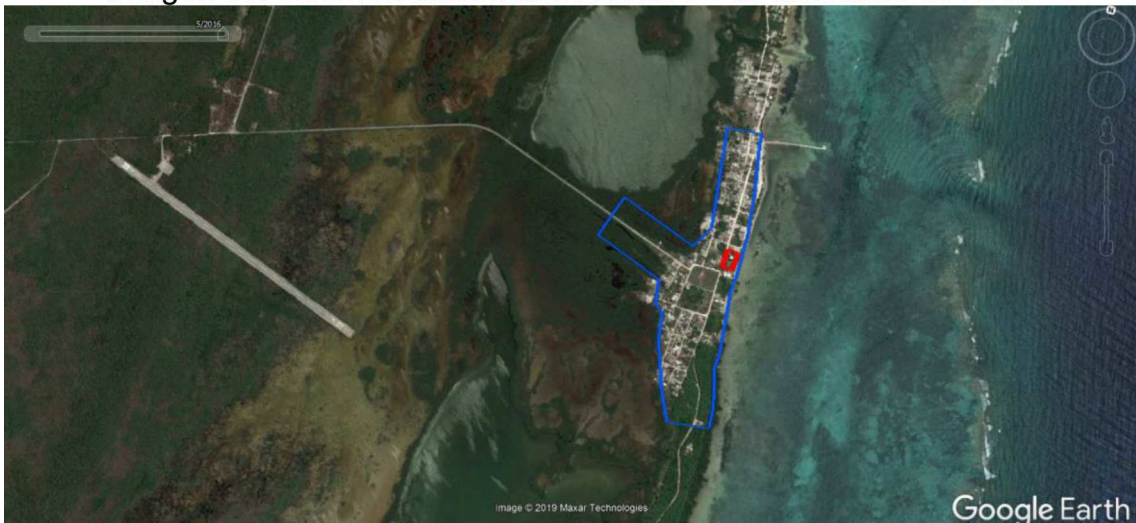


Imagen del Sistema Ambiental de fecha 05 de mayo de 2016

Las figuras anteriormente presentadas muestran un retrospectivo del Sistema Ambiental desde 1969 al 2016.

En la imagen satelital del año 1969, se puede observar que la mayoría del Sistema Ambiental se encuentra carente de vegetación, situación que se puede deber a los efectos del huracán Janet, que azotó las costas de Xcalak en septiembre de 1955., dejando daños importantes en las viviendas, plantaciones de coco y vegetación natural de la zona. Durante los años siguientes, la recuperación de la zona y la de la vegetación fue favorable, tal y como se observa en la imagen del año 2007; para el año 2016, los cambios en el sistema ambiental son mínimos, se observa un incremento en los elementos antrópicos ligados al incremento de la población generado por servicios turístico, también se observa una ligera disminución de las vegetaciones naturales de tipo secundaria de la zona.

IV.5.- CARACTERIZACIÓN Y ANALISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

IV.5.1.- Medio Abiótico

Clima

El clima de la totalidad del territorio del municipio de Othón P. Blanco se clasifica como Cálido subhúmedo con lluvias en verano, y las temperaturas promedio anuales se registran en tres grandes bandas, la primera de ellas que incluye toda su costa, la rívera del Río Hondo y el extremo nororiental del municipio registra temperaturas superiores a 26 °C, mientras que una amplia banda central del territorio municipal registra temperaturas inferiores a este nivel. La precipitación promedio anual en el territorio de Othón P. Blanco se encuentra definida en varias zonas, la mayor precipitación se da en la zona costa del Mar Caribe, donde el promedio es superior a los 1,500 mm, una siguiente franja de territorio localizada al oeste de la zona anterior y al este de la Bahía de Chetumal tiene un promedio entre 1,300 y 1,500 mm al año, una tercera sección formada por territorios del sur, el interior y la zona costera de la Bahía de Chetumal tiene una precipitación de 1,200 a 1,300 mm, otras tres diferentes zonas formadas por el centro del territorio, su extremo sur y su extremo noroeste tienen un promedio entre 1,100 y 1,200 mm y finalmente un pequeño sector de la zona central de la franja anterior, junto a la Laguna de Bacalar, registra un promedio entre 1,000 y 1,100 mm.

Como todo el territorio de Quintana Roo, el municipio es muy propenso a recibir el embate de huracanes, durante la temporada en que estos fenómenos se forman, que va a junio a noviembre, los huracanes más destructivos que han tocado tierra en Othón P. Blanco han sido el Huracán Janet en 1995 y el Huracán Dean en 2007.

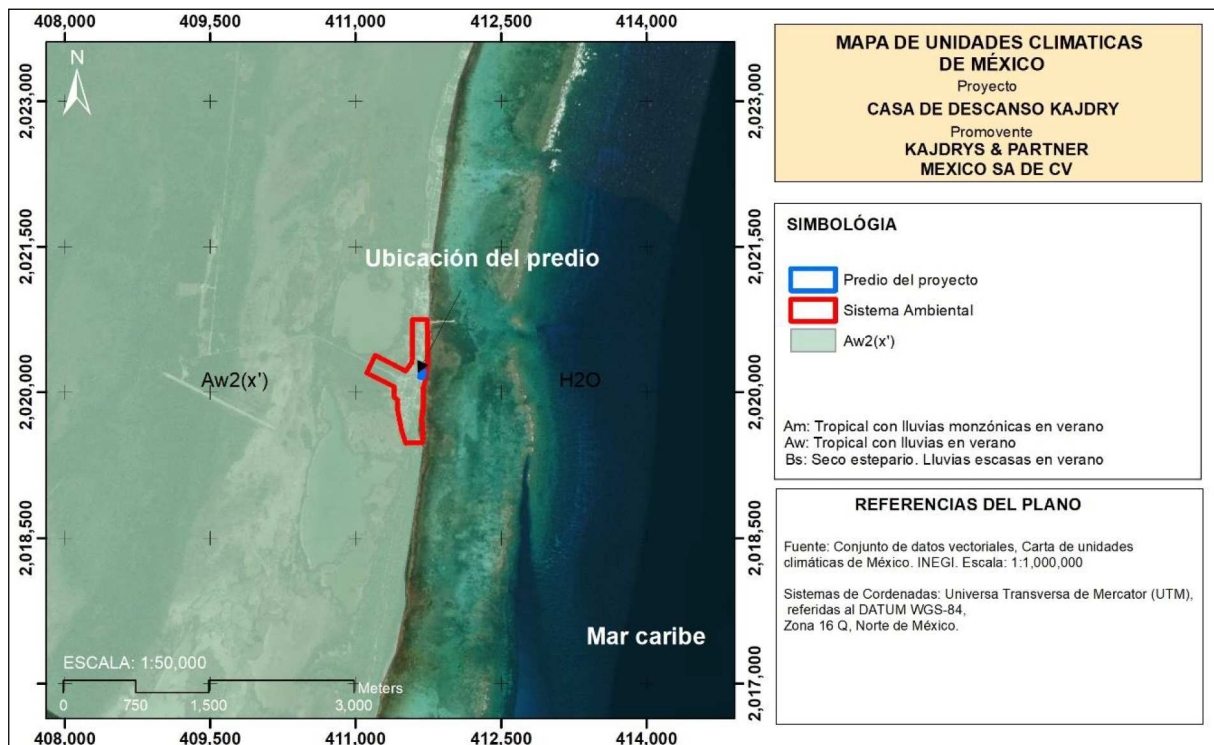


Figura 2. Se muestra el predio conforme a las unidades climáticas de México.

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

Los datos del clima que prevalecen en la zona costera del Sureste del estado de Quintana Roo y que se presentan en este apartado, están referidas a lo reportado por la desaparecida Estación Meteorológica 00023029 Xcalak, que es la que se encontraba más cercana a la zona del proyecto (CNA 1996).

Temperatura.

Por otro lado, la isoterma donde se localiza el proyecto es de 26°, con una oscilación entre 5 y 7 ° C y la isoyeta es de 1,500 mm de precipitación anual. Las temperaturas promedio mensual que se han registrado en la región, se expresan en la Tabla 1-a. En ella se puede notar que los meses más fríos del año son enero y febrero con 24.4 °C; mientras que los más cálidos corresponden a julio y agosto con 28.3 °C. En lo que se refiere a la temperatura media anual, ésta alcanza los 26.5 °C. Por otra parte, la temperatura máxima registrada para la zona es durante el mes de julio con 36.1 °C; mientras que las mínimas se presentan en febrero con 13.8 °C.

Cuadro 2. Temperatura promedio mensual y anual de la Estación Meteorológica Xcalak.

MESES	MÁXIMA (T °C)	MEDIA (T °C)	MÍNIMA (T °C)
Enero	30.1	24.4	14.5
Febrero	30.5	24.4	13.8
Marzo	31.3	25.7	17.2
Abril	32.8	27.0	20.5
Mayo	34.3	27.9	20.9
Junio	34.5	28.2	21.4
Julio	36.1	28.3	22.0
Agosto	33.3	28.3	22.2
Septiembre	32.9	27.9	22.0
Octubre	32.8	26.6	20.1
Noviembre	31.8	25.3	17.1
Diciembre	30.1	24.2	16.1
Media anual		26.5	

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

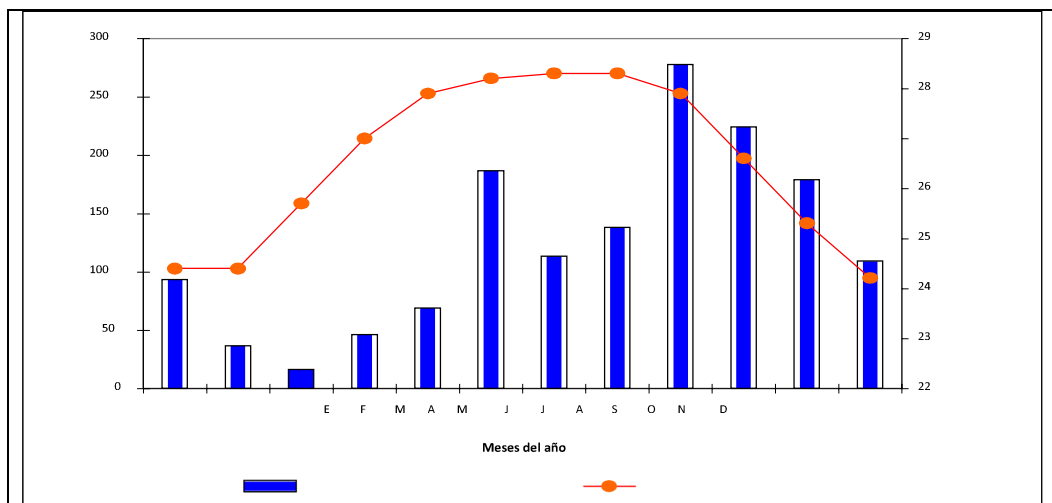


Figura 3. se muestra el climograma en donde se presenta el comportamiento mensual de la temperatura y la precipitación registrado en la Estación Meteorológica Xcalak. Además, se puede apreciar una importante precipitación en la temporada de invierno y un decrecimiento en la época de sequía durante los meses de primavera.

Precipitación.

En la zona a desarrollar al igual que en el resto del Estado, llueve todos los meses del año, por lo cual está incluida dentro de la isoyeta de los 1,500 mm. Además, las precipitaciones pluviales se distribuyen en forma más o menos uniforme. El período de sequía está relacionado con las condiciones de una zona de clima tropical, por lo que resulta evidente la presencia de una temporada especialmente seca y que da inicio desde el mes de febrero y se extiende hasta mayo.

El promedio de precipitación anual observados en la Estación Meteorológica de Xcalak indica que en la zona se tiene una media anual de 1,371.9 mm. Además de que en la Tabla 2-a se anotan los registros que se tienen con relación a la precipitación promedio mensual (CNA 1996).

Cuadro 3. Precipitación registrada en la Estación Meteorológica Xcalak.

MESES	MEDIA MENSUAL
Enero	88.1
Febrero	43.4
Marzo	19.4
Abril	44.3
Mayo	77.4
Junio	187.8
Julio	101.9
Agosto	111.3
Septiembre	233.3
Octubre	184.2
Noviembre	165.6
Diciembre	115.2

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

MESES	MEDIA MENSUAL
Media anual	1371.9

Humedad media mensual, máxima y mínima.

Para la zona no se cuenta con registros sobre la humedad relativa media mensual. En el cuadro siguiente, se anotan los registros proporcionados por la Estación Meteorológica de Xcalak, la cual también se ubica en una zona costera del mar Caribe, aunque en la parte Norte de la zona del proyecto. Esta estación señala que para la región costera se alcanza una humedad relativa media anual de 88.5 % (CNA 1996).

Cuadro 4. Humedad relativa máximas, media y mínimas en la Estación Meteorológica Xcalak.

MESES	MÁXIMA	MEDIA	MÍNIMA
Enero	100	93.1	80
Febrero	100	91.9	74
Marzo	100	88.3	70
Abril	100	91.5	73
Mayo	100	92.6	85
Junio	98	83.8	75
Julio	83	76.6	71
Agosto	89	81.0	75
Septiembre	100	88.5	81
Octubre	100	89.8	73
Noviembre	100	91.6	82
Diciembre	100	93.8	81
Media anual	97.5	88.5	76.60

De igual manera, en la tabla mencionada se anotan los máximos y mínimos de humedad para la Estación señalada, encontrándose que durante prácticamente todos los meses del año se alcanza una humedad relativa del 100 % producto de la cercanía que se tiene con el mar Caribe; mientras que marzo es el mes menos húmedo en donde se alcanza tan solo un 70 % de humedad ambiental; así mismo, en la Figura 2-a se puede apreciar la relación comprendida entre las variables reprecipitación, evaporación y humedad

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

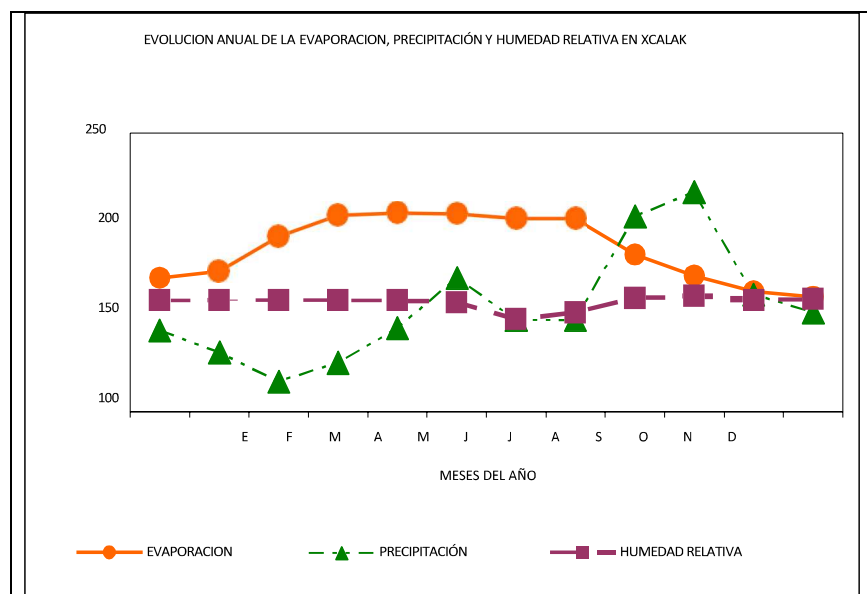


Figura 4. Relación entre humedad, evaporación, y precipitación en la Zona Costera de Quintana Roo.

En el verano, la región recibe la mayor cantidad de lluvias que abarcan también parte del otoño. En su primera fase, aunque abundantes, dichas lluvias de baja intensidad y de larga duración al ser gestadas por los vientos alisios y por el desplazamiento de la Zona Intertropical de Convergencia hacia el norte (Flores y Espejel, 1994).

Vientos

El estado de Quintana Roo, por su localización en la costa oriental del continente, recibe la influencia de corrientes marinas calientes, principalmente la Corriente del Golfo que propicia un clima cálido y lluvioso. Asimismo, predominan los vientos del este y sureste, los cambios de esta dirección ocurren con la presencia de eventos extremos como huracanes o fuertes frentes fríos.

Durante los meses de febrero y septiembre el patrón de vientos es dominante del este, estos vientos alcanzan veloces ráfagas durante el periodo de octubre a abril, principalmente en el periodo de noviembre a diciembre donde alcanzan hasta 12 nudos.

Respecto a la localización del municipio de Solidaridad, éste se sitúa dentro de la franja de circulación de los vientos alisios, los cuales atraviesan el mar y por ello están cargados de humedad, presentándose principalmente en la época de secas. Este tipo de viento tiene su origen en el aire que llega a la superficie terrestre traído por las corrientes descendientes subtropicales que emigran de las zonas de alta presión hacia las zonas de baja presión hacia las zonas de baja presión ecuatorial.

Una característica que presenta la Península de Yucatán, consiste en la carencia de superficies con relieve, situación que permite el desplazamiento del viento libremente sin barrera físicas que impidan o desvíen su tránsito afectando la región noroeste del Caribe, con velocidades que van de 50 a 100 km/hr, pudiendo alcanzar rachas mayores con una duración de dos días, pero las tormentas severas pueden

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

permanecer hasta cuatro días ocasionando lluvias, chubascos y un marcado descenso de la temperatura.

La velocidad promedio del viento por hora en para Othon P Blanco tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año. La parte más ventosa del año dura 7,7 meses, del 25 de octubre al 15 de junio, con velocidades promedio del viento de más de 10,8 kilómetros por hora. El día más ventoso del año en el 16 de marzo, con una velocidad promedio del viento de 12,4 kilómetros por hora. El tiempo más calmado del año dura 4,3 meses, del 15 de junio al 25 de octubre. El día más calmado del año es el 26 de agosto, con una velocidad promedio del viento de 9,1 kilómetros por hora (Cuadro 1).

Cuadro 5. Velocidad y dirección del viento promedio mensual en el Oton P. Blanco.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Velocidad del viento dominante (nudos)	11.6	11.9	12.2	12.1	11.4	11.0	10.2	9.3	9.4	10.2	11.3	11.5
Dirección del viento dominante (grados)	247	247	90	135	90	90	90	247	112	135	1325	135

Los vientos dominantes en el Sistema Ambiental son los vientos alisios del este-sureste. No obstante, también se presentan “Nortes” que llegan a la península después de haberse formado en Canadá (de octubre a mayo). Los Nortes se forman debido a la presencia de alguna masa de aire caliente y húmedo, que origina fuertes y rápidos vientos, que se mueven en espiral alrededor de una zona de baja presión, así como precipitaciones intensas que suelen provocar inundaciones, intensificación del oleaje y daños a la vegetación y a la infraestructura.

Fenómenos meteorológicos

Los fenómenos meteorológicos son aquellos cambios atmosféricos, que suceden de forma natural, (sin la intervención del ser humano), mismos que se derivan de un acontecimiento inusual o sorprendente.

Los más comunes en la zona están asociados a la precipitación, temperatura y viento de una zona, destacando las tormentas tropicales, Huracanes, e inundaciones.

En la cuenca tropical de ciclones del Atlántico, (Atlas climatológico de ciclones tropicales en México, 2014), los huracanes se originan principalmente en el Atlántico Norte y en menor grado en el Caribe. Las áreas en mayor riesgo son las islas del Caribe, México, el sureste de Estados Unidos de América, y Centroamérica, así como también en grado limitado la costa norte de América del Sur (Departamento de Desarrollo Regional y Medio Ambiente, 1993).

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

La temporada oficial de huracanes del Caribe inicia en junio y concluye en noviembre; siendo que un 84% de todos los huracanes ocurre entre agosto y septiembre. El riesgo más alto en México y el Caribe occidental, es al comienzo y al final de la temporada (Departamento de Desarrollo Regional y Medio Ambiente, Óp. Cit.).

Según la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA, por sus siglas en inglés) perteneciente al Departamento de Comercio de Estados Unidos, en el Sistema Ambiental, se registró el Huracán Wilma en el año 2005, siendo uno de los Huracanes que más se ha intensificado en el menor tiempo, y con más daños causados entre 1951 y 2013. Al respecto, se describen brevemente los huracanes más sobresalientes para la cuenca tropical de ciclones del Atlántico del periodo de 1980- 2008.

Tormenta tropical Keith. Se formó el 17 de noviembre de 1988, alcanzando vientos de 110 Km/h al golpear el extremo noreste de la Península de Yucatán el 21 de noviembre. Provocó daños mínimos en México.

Ahora bien, en un radio de 500 km con respecto al Sistema Ambiental, para el mismo periodo, se presentaron 11 tormentas tropicales, 19 depresiones tropicales, un huracán categoría 1 que evolucionó a categoría 2; cinco huracanes categoría 2, de los cuales uno de ellos evolucionó a categoría 3; dos huracanes categoría 3, que evolucionaron a categoría 4; 3 huracanes categoría 4 y dos huracanes categoría 5. Los huracanes categoría 4 y 5 son:

- **Huracán Janet:** Catalogado como categoría 5 en la escala de Saffir-Simpson, tocó tierra el 27 de septiembre de 1955, en Quintana Roo., en Xcalak, dejó una devastación importante, matando a más de una tercera parte de la población
- **Huracán Charlie.** Fue el huracán más mortífero de la temporada de huracanes en el Atlántico de 1951. Tocó tierra en Quintana Roo con categoría 4, con vientos de 215 km/h.
- **Huracán Emily.** Fue el segundo huracán mayor en la Temporada de huracanes en el Atlántico de 2005. El 18 de julio toca tierra en Playa del Carmen como huracán categoría 4, con vientos sostenidos de 215 m/h; estando en tierras quintanarroenses se debilita rápidamente a categoría 1, con vientos sostenidos de 120 Km/h. Se tiene registro de tres muertes por causa de este huracán, además de estragos para la industria turística; muchos hoteles sufrieron daños significativos, sobre todos aquellos construidos con techos de paja. Algunos hoteles de la zona turística permanecieron cerrados durante muchos meses.
- **Huracán Wilma.** El 21 de octubre de 2005 golpeó la Península de Yucatán con categoría 4, con vientos de 220 Km/h y ráfagas de hasta 270 Km/h, impactando primero a Cozumel, siguiendo por Playa del Carmen y Puerto Morelos. Debido a un frente frío que impedía su avance, permaneció “estacionario” sobre Cancún, causando cuantiosos daños por US\$7,5 billones, sobre todo en la Zona Hotelera. Además, causó pérdidas humanas en Playa del Carmen, Cozumel y Cancún.
- **Huracán Allen.** Fue el primero y más fuerte de los huracanes de la temporada de 1980, además de ser uno de los huracanes más fuertes de la historia: llegó a categoría 5 en tres ocasiones, y pasó más tiempo en esa categoría que cualquier

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

otro huracán en el Atlántico. El huracán no tocó tierra en la península, pero se trasladó entre ésta y Cuba como huracán categoría 5, llegando a su presión mínima de 899 mbar al cruzar el Canal de Yucatán.

- **Huracán Gilberto.** Impactó la Península de Yucatán el 14 de septiembre de 1988, tocando primero tierra en Cozumel, siguiendo su rumbo hacia playa de Carmen, como huracán categoría 5, con vientos de 280 Km/h y ráfagas de hasta 315 km/h. En Cancún, produjo olas de 7 m de altura, llevándose el 60% de las playas de la ciudad; la marejada de la tormenta penetró hasta 5 km tierra adentro. La industria del turismo fue la más afectada, con pérdidas estimadas en US\$100 millones en daños directos. El análisis de frecuencia de huracanes en la zona, arrojó que el Sistema Ambiental posee una frecuencia media y se sitúa entre zonas de frecuencia alta.

Geología y geomorfología.

El predio de interés, de acuerdo a su ubicación en la zona centro-oriente de Quintana Roo, pertenece a la provincia fisiográfica denominada Península de Yucatán, por lo cual todos los eventos geológicos que aplican a alguna área en particular están referidos a toda la región peninsular en su conjunto. Por otra parte, esta provincia fisiográfica de Yucatán se divide en tres subprovincias: Llanuras con dolinas, Plataforma de Yucatán y Costa baja (Chnaid-Gamboa 1998; POET Costa Maya 1998). De acuerdo a la clasificación anterior el proyecto “**Casa de Descanso Kajdry**”, se ubica dentro de la subprovincia Costa Baja de Quintana Roo, misma que se extiende a lo largo del borde oriental del Estado y se caracteriza por su relieve escalonado, descendente de poniente a oriente, con elevaciones reducidas sobre el nivel del mar. A lo largo de su borde sur y suoriental transita el Río Hondo, única corriente superficial permanente de la Entidad (Miranda 1959; POET Costa Maya 1998).

De acuerdo a las características litológicas del Sistema Ambiental, el sustrato está constituido por rocas sedimentarias de tipo calcáreo, que conforman los llamados suelos de tipo litoral, los cuales en su formación integran arenas finas y gruesas en su mayoría de origen biogénico al que se adicionan pedacería de coral y restos de conchas de moluscos (Duch 1988; Miranda 1959; POET Costa Maya 1998). De acuerdo al INEGI, la clasificación de los tipos de roca, son de época del Cuaternario de tipo lacustre y de tipo litoral Q(la) y Q(li).

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

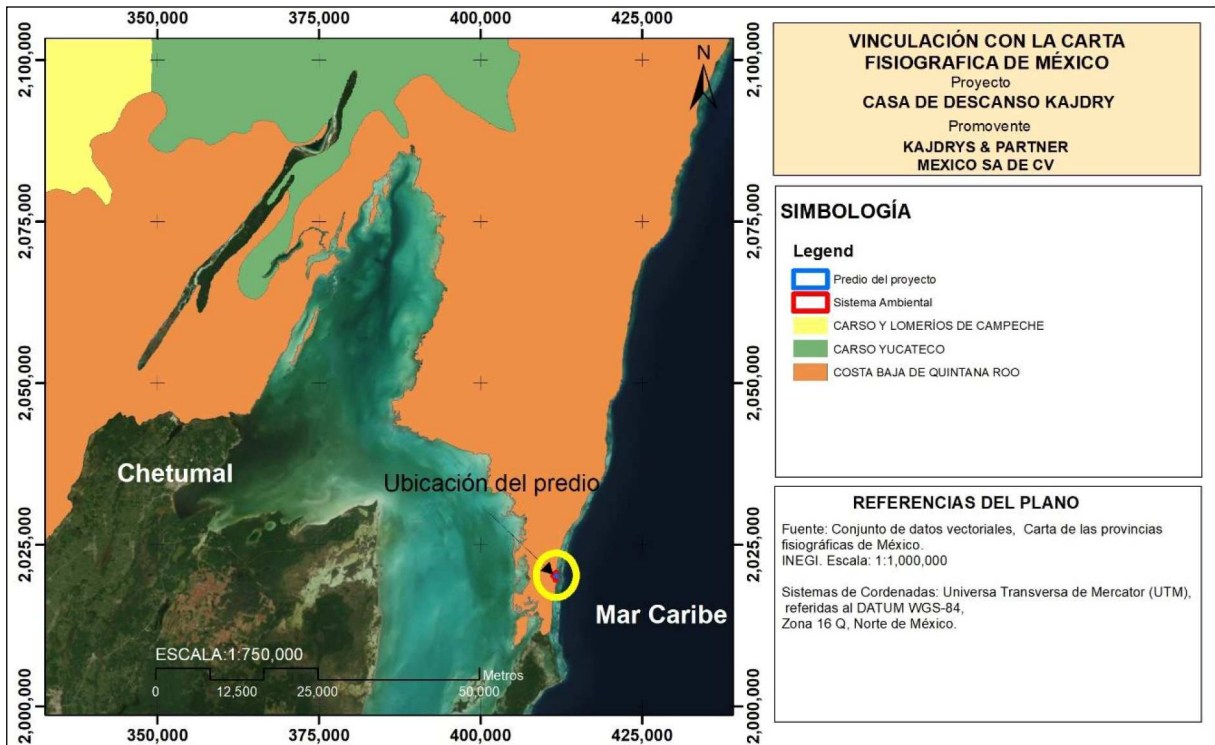


Figura 5. El área de estudio se localiza subprovincia Costa Baja de Quintana Roo. FUENTE: INEGI, Carta de Fisiografía de México.

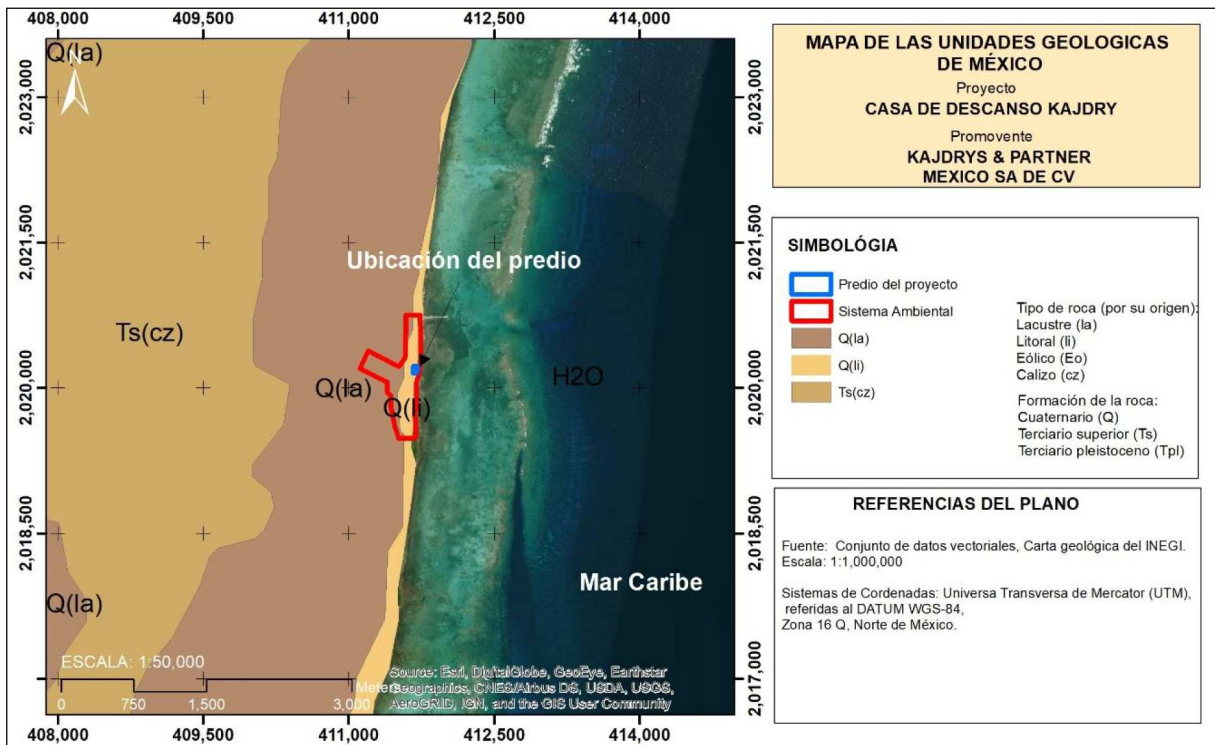


Figura 6. El área de estudio se localiza en un área con rocas calizas de clase sedimentaria cuya edad corresponde al Cuaternario (Q) con tipos de toca lacustre (la) y litoral (li). FUENTE: INEGI, Carta de Geología F1608, Escala 1:250, 000.

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

Edafología.

Las características del suelo están determinadas por la interacción de los principales factores de formación como son: tipo de roca madre, clima, organismos presentes, topografía y tiempo, los cuales en mayor o menor intensidad han influido en los procesos de su formación. De esta manera, el suelo que se encuentra en el predio y el Sistema Ambiental a desarrollar según la clasificación FAO-UNESCO corresponde al tipo Regosol calcárico con combinación de Solonchak órtico, mismo que se distribuyen en la parte cercana litoral y cubierta con vegetación de tipo costera. Este tipo de sustrato se caracteriza por estar constituido básicamente por roca caliza (carbonato de calcio) y restos de corales y foraminíferos, estos últimos producto de la sedimentación costera y arrastre marino sobre el estrato calizo. La textura es arenosa con tamaño de grano grueso. La arena presenta una consistencia suelta, no es adhesiva ni plástica y la estructura es de tipo angular. Este tipo de suelo presenta muy buen drenaje, escasa materia orgánica y alto contenido de sales, de ahí que prosperen bien especies vegetales de hábitos halófilos. No presenta anaerobiosis y la profundidad del manto freático es de aproximadamente 0.40 a 2 m (Duch 1988; Miranda 1959; POET Costa Maya 1998).

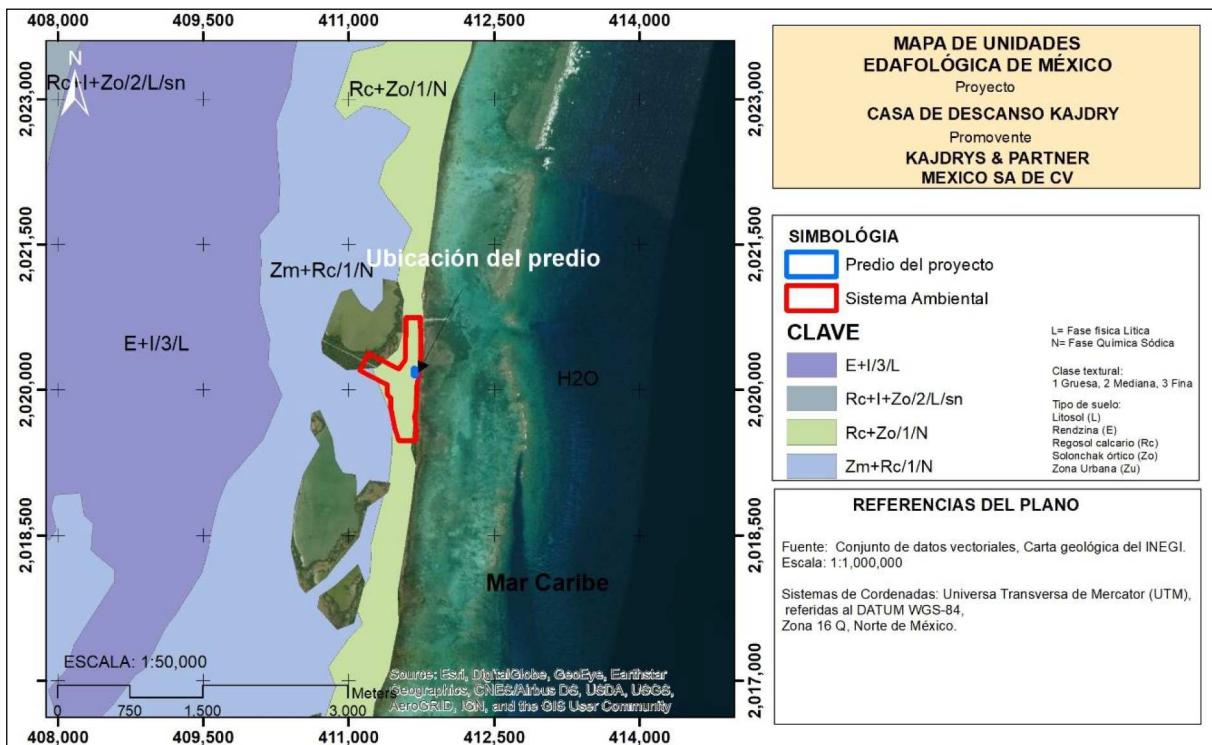


Figura 7. Tipos de suelo presentes en el área de estudio, el tipo de suelo en el que se encuentra el proyecto es Regosol calcárico con Solonchak órtico con textura gruesa en fase química sódica (Rc+Zo/1/N). FUENTE: INEGI, Carta Edafológica, Escala 1: 250,000.

De acuerdo con la descripción de los suelos de la República Mexicana, y con la clasificación de suelos propuesta por la FAO (1974), se evidencian las siguientes Unidades para el estado de Quintana Roo.

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

Cuadro 6. Conjunto de suelos presentes en el Estado de Quintana Roo.

Unidades	Descripción
Litosol y Luvisol crómico	Formados por Rendzinas, luvisoles, nitosoles y planosoles.
Gleysol calcáreo	Formados por Rendzinas gleycas, fluvisoles y vertisoles. Son suelos coluviales derivados del de materiales acarreados de edad reciente que se dan principalmente en terrenos bajos, son suelos profundos con más de 40 cm. Con rocosidad variable y pedregosidad baja, son suelos plásticos, de textura arcillo humífera de color gris a gris oscuro, con un alto contenido de materia orgánica bien distribuida por un horizonte B arcilloso y profundo que descansa sobre el lecho calcáreo. Se caracterizan por su drenaje deficiente y estructura pesada. Comúnmente están ocupados por tasistales, tintales, pucteales o selvas bajas inundables
Litosoles	Constituyen una capa muy delgada sobre la caliza que aflora continuamente; aptos en su mayoría para el cultivo henequenero. Ocupan la zona Norte y su color varía de rojo oscuro a café claro.
Litosol-Luvisol crómico	Constituye una transición entre los luvisoles crómicos y los litosoles; se les observa en lugares del centro, norte y este del estado, su color varía de gris, café a rojo oscuro; se han formado por deposición ó arrastre. Son aptos para el Cultivo de maíz, caña de azúcar, frijol, yuca, tabaco, hortalizas y frutales, son difíciles de mecanizar por lo que se practica la siembra a espeque.
Luvisol crómico	Estos suelos son los que presentan una capa más profunda en todo el estado, en ocasiones más de 1 m, son de color rojo en todos sus horizontes, esta coloración es debida a compuestos de hierro. Se encuentran en el sur del estado y excepcionalmente en el oriente en pequeños manchones. En ellos se puede cultivar maíz, frijol, caña de azúcar, tabaco, hortalizas y árboles frutales.
Gleysol y Rendzina	Son suelos superficiales de color gris a negro, de textura arcillosa, se encuentran sobrepuestos a un horizonte arcilloso amarillo, compacto e impermeable. Se pueden observar al sur de la península, son fácilmente inundables. Se puede cultivar caña de azúcar y maíz en los suelos más profundos y menos inundables.
Solonchak hórtico	Son suelos que tienen una alta concentración de sales solubles, en cualquier época del año, se observan en humedales costeros, en donde se desarrollan comúnmente manglares, presentan altas salinidades, y una baja permeabilidad por lo que es común que se inunden durante la temporada de lluvias. Contienen elevadas cantidades de materia orgánica.

Hidrología

En el estado de Quintana Roo, se encuentran dos regiones hidrológicas (RH), la RH32 Yucatán Norte (Yucatán) y la RH 33 Yucatán Este (Quintana Roo), esta última de carácter internacional, por prolongarse hasta Guatemala y Belice. La RH 33 Yucatán Este (Quintana Roo), abarca además del estado de Quintana Roo parte de Yucatán y Campeche, con una superficie total de 56,443 km²; en el estado comprende la porción norte, cubre un área que equivale a 31.77% estatal; sus límites en la entidad son: al norte el Golfo de México, al este el Mar Caribe, al sur la Región Hidrológica 33 (RH33) y al oeste el estado de Yucatán donde continúa. Presenta dos cuencas denominadas: 32A Quintana Roo y 32B Yucatán, aunque de esta última sólo abarca una pequeña área.

La Cuenca 32A Quintana Roo, se ubica al norte del estado, ocupa 31% de su superficie estatal e incluye las islas de Cozumel, Mujeres y Contoy; tiene como límites, al norte el Golfo de México, al este el Mar Caribe, al sur la división con la RH33 que coincide aproximadamente con el paralelo 20° de latitud norte y al oeste con el límite de Yucatán donde continúa, excepto en una pequeña porción que corresponde a la cuenca 328.

El Municipio de Othón P. Blanco pertenece hidrológicamente hablando a la Región Hidrológica Yucatán Este (Quintana Roo) y a las cuencas Cuenclas cerradas y Bahía de Chetumal y otras de esta misma región hidrológica. Aunque su suelo está formado por la misma roca caliza del resto de la península que impide las corrientes de agua superficiales, en Othón P. Blanco se encuentran las únicas aguas superficiales de todo el territorio, lo que le da una muy importante característica al territorio, pues ahí podemos encontrar el Río Hondo y el Río Escondido, únicos ríos de toda la península de Yucatán. El Río Hondo, que señala desde 1898 el límite internacional entre México y Belice, tiene una importancia capital en el desarrollo de la región, debido a que mucho constituyó la única vía de comunicación con el interior del territorio, aún hoy uno de las principales regiones del municipio es la llamada Rivera del Río Hondo, donde se encuentran poblaciones como Álvaro Obregón, y en la desembocadura del mismo fue fundada la capital del estado y cabecera municipal, Chetumal. El Río Hondo nace en las sierras fronterizas entre Belice y Guatemala, la mayor parte de su curso sirve de límite internacional y es en su mayor parte navegable; por su parte, el Río Escondido es una corriente proveniente del vecino estado de Campeche, es un río mayormente estacional y de cauce muy irregular, lo plano del terreno por el que corre le permite tener una corriente amplia y lenta, variando su cauce según las estaciones, de donde proviene su nombre, usualmente se une a amplias aguadas y lagunas y con ello constituyó una importante vía de comunicación, desemboca en el río Hondo al sur de la Laguna de Bacalar, en las cercanías de la localidad de Juan Sarabia.

Además, tan importantes como los ríos mencionados, en el territorio de Othón P. Blanco encontramos una serie de lagunas, entre las que destaca la Laguna de Bacalar, también llamada la Laguna de los Siete Colores, por estar constituida por siete cenotes cuyas aguas desbordaron y constituyeron las laguna, es la más grande de las lagunas y la más conocida de todas, tiene un extensión aproximada de 42

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

kilómetros de largo por solo 2 kilómetros de ancho, junto a ella se encuentra la población de Bacalar, la más antigua del municipio, además están la Laguna Guerrero, comunicada a través de un pasaje con la Bahía de Chetumal, la Laguna Agua Salada, la Laguna Chile Verde y la Laguna San Felipe, la combinación de ríos, lagunas y aguadas intermitentes que durante las épocas de lluvia llegan prácticamente a estar unidas todas por agua, permitieron crear un importante medio de comunicación desde la Bahía de Chetumal hacia el interior del territorio que facilitó mayormente su desarrollo a otras partes del estado. Casi junto al Río Hondo y cercana a Subteniente López y Huay-Pix se encuentra la Laguna Milagros, más pequeña que todas las anteriores y que constituye un balneario para los habitantes de la zona.

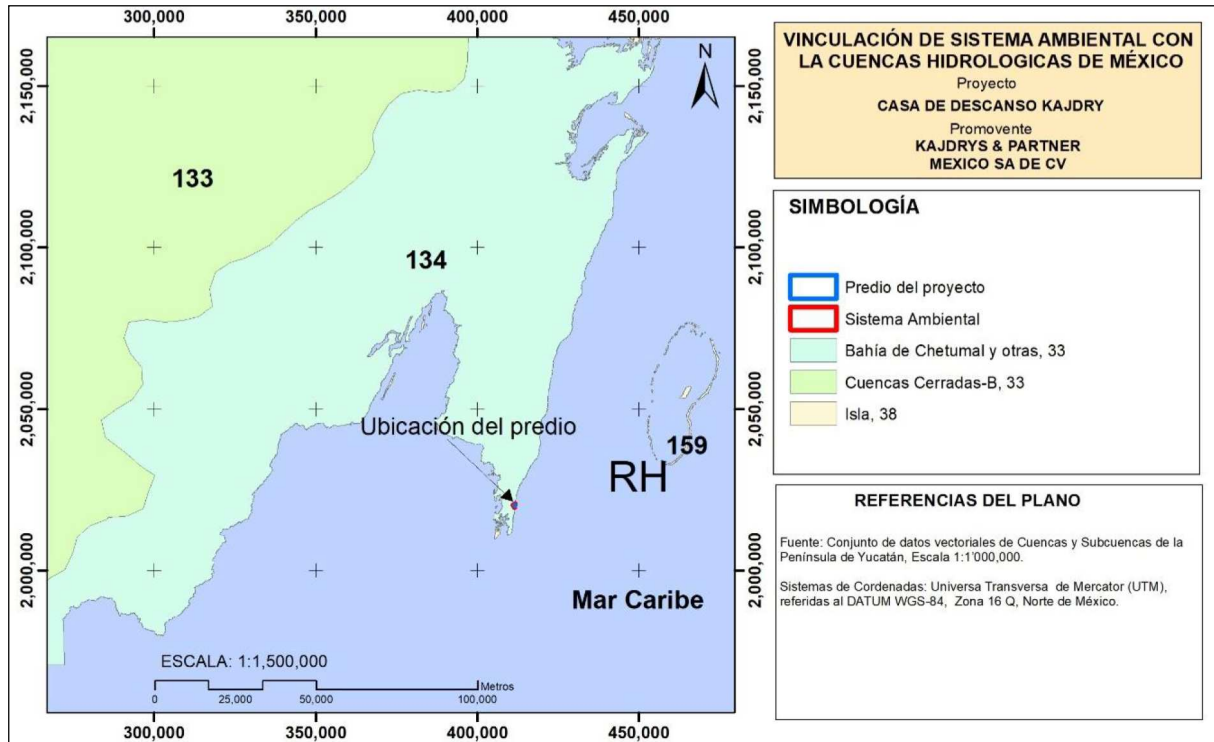


Figura 8. Esquema general de la Región Hidrológica de la península de Yucatán.

Hidrología superficial

Debido a la capacidad de infiltración y escasa pendiente del terreno estatal, se estima que el 80% de la precipitación pluvial se infiltra a través de las fisuras y oquedades de la losa calcárea, pero sólo una parte de ese gran volumen ingresa al acuífero: se estima que el 72.2% del agua infiltrada, unos 34,650 mm³/año, es retenida por las rocas que se encuentran arriba de la superficie freática y gradualmente extraída por la transpiración de las plantas; el otro 27.8 %, unos 13,350 mm³/año, constituye la recarga efectiva del acuífero.

La totalidad de la superficie del Sistema Ambiental y del predio se localiza en la Región Hidrológica RH32 conocida como Yucatán Norte. Las características que presenta esta cuenca son correspondientes con las que se aplican a toda la provincia fisiográfica de la Península de Yucatán, es decir, existe una carencia total de corrientes superficiales. De hecho, éstas se presentan únicamente hacia sus extremos sur (límites con Belice y

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

Guatemala) y sudoeste en los límites con los estados de Tabasco y Chiapas. Según su ubicación éstos desembocan sus aguas hacia el Golfo de México o hacia el mar Caribe.

De acuerdo con la Carta de escurrimientos superficiales del INEGI, el Sistema Ambiental presenta dos tipos de coeficientes de escurrimiento, siendo el mayor a 20 a 30 % y en menor proporción de 05 a 10 %, siendo este último, donde se sitúa el predio del proyecto.

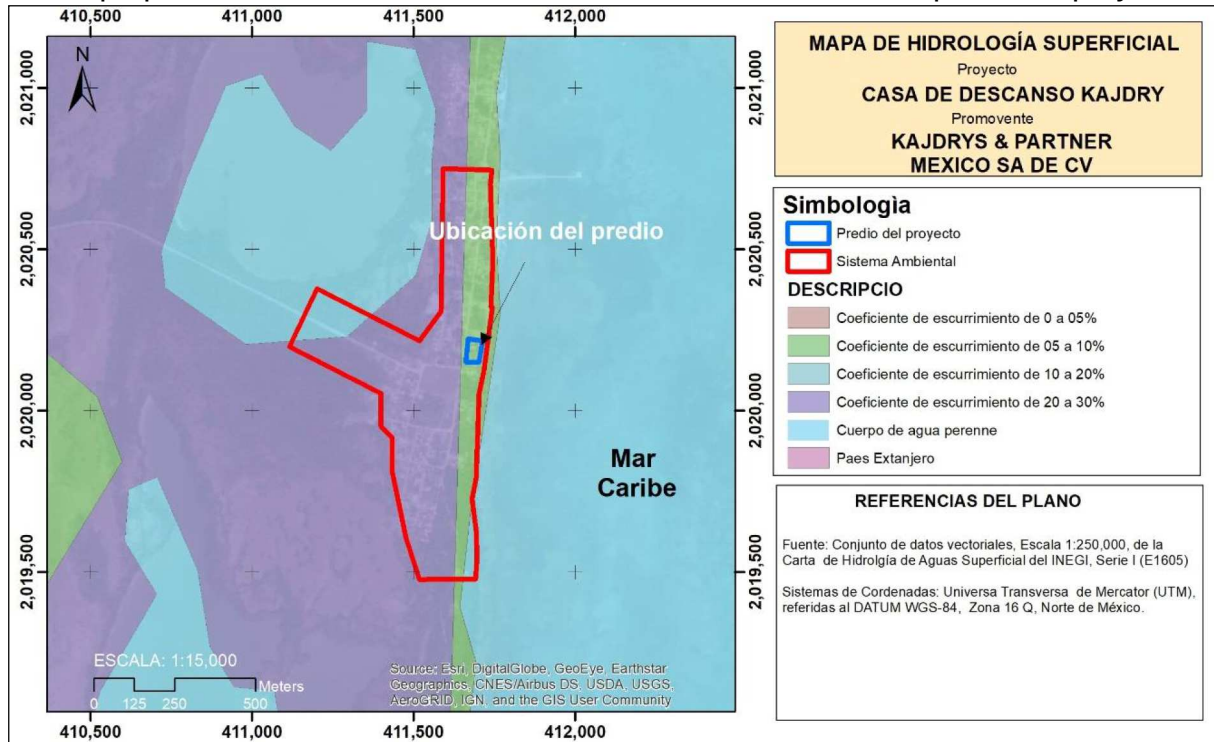


Figura 9. Mapa de aguas superficiales de la península de Yucatán.

El Municipio de Othon P. Blanco, por encontrarse en la RH32, se caracteriza por presentar una precipitación promedio que va de 800 mm en el Norte a más de 1,500 al Sureste de la cuenca y con un rango de escurrimiento de 0 a 5% en casi toda la superficie, excepto en las franjas costeras que tienen de 5 a 10% o 10 a 20% debido a la presencia de arcillas y limos. Según el INEGI (2005) señala que en particular el área de estudio se encuentra dentro de la zona de la unidad de escurrimiento superficial cuyo coeficiente es de 20 a 30 % y en menor proporción de 05 a 10 %, siendo este último, donde se sitúa el predio del proyecto.

Hidrología subterránea

La clasificación de unidades geohidrológicas presentadas por el INEGI, toman en cuenta las características físicas de las rocas, así como las de los materiales granulares para estimar la posibilidad de contener o no agua, clasificándolos en dos grupos: material consolidado y no consolidado, con posibilidades bajas, medias o altas de funcionar como acuífero.

En el estado de Quintana Roo el 80 % de la precipitación anual que se registra se infiltra en el suelo entre las grietas de la masa rocosa; de éste, el 72.2% del agua infiltrada (unos 35,000 mm³/año) es retenida por las rocas que se encuentran arriba

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

de la superficie freática y posteriormente es extraída por la transpiración de las plantas, el otro 27.8% constituye la recarga efectiva del acuífero, unos 13,500mm³.

En lo referente a la dirección del flujo subterráneo, éste se da de poniente a oriente, aflorando en el mar.

Los cambios del nivel base del flujo, generan diferentes zonas de carstificación y propician mayor desarrollo del carst en los materiales más antiguos y hacia niveles más profundos. El movimiento del agua en el subsuelo se manifiesta también en su componente horizontal en la porción superficial del acuífero, sobre todo hacia las franjas costeras, en donde la traza de la interface salina presenta un movimiento estacional de varios kilómetros.

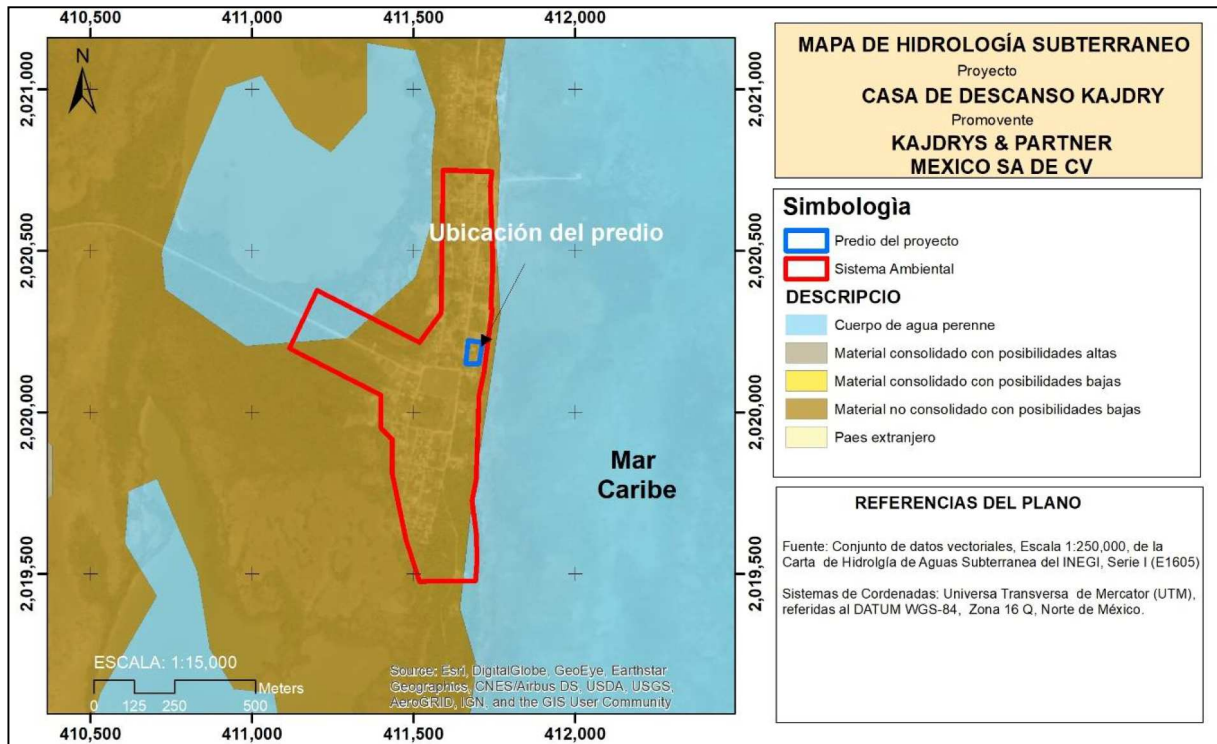


Figura 10. Mapa de hidrología subterránea del área de estudio

De acuerdo con la Carta de Hidrología Subterránea del INEGI, el área de estudio se ubica en una zona de material no consolidado con posibilidades altas; debido a que el suelo está constituido por suelos de reciente formación que presenta buenas características de permeabilidad.

El relieve casi llano, de pendientes mínimas hace suponer que la circulación del agua subterránea es demasiado lenta, lo cual da lugar a aguas profundas con mucho tiempo de residencia. El agua subterránea en la Península se mueve de las zonas de mayor precipitación hacia la costa, donde se realiza la descarga natural del acuífero a través de una serie de manantiales al largo de la misma, alimentando a los esteros y lagunas costeras que incluso llegan a producir descargas de agua dulce dentro del mar (Sarabia-Solís 1997).

Flujo del Agua Subterránea

Como se ha mencionado, gran parte de la precipitación pluvial que cae en el Municipio de Solidaridad se infiltra al a través de fracturas, oquedades y conductos cársticos en las calizas y evaporitas. Posteriormente, es extraída mediante la evapotranspiración y el resto fluye por el subsuelo alcanzando las costas donde se descarga el mar.



Figura 11. Dirección del flujo de agua subterránea. La dirección general del flujo subterráneo en la península es a partir de la parte más alta que se localiza en la sección central de la misma, hacia el Oriente, Sur, Norte y poniente con componentes hacia el Surtes, Noroeste y Noreste.

IV.5.2 Aspectos Bióticos

Este apartado se describe las condiciones de la vegetación y el tipo de fauna que se desarrolla en el SA y en el predio.

Tipos de vegetación del Sistema Ambiental

De acuerdo con la Carta de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI Serie VI (Escala 1:250 000), el uso de suelo predominante que se reporta para el Sistema Ambiental, corresponde Urbano construido (AH), seguido de vegetación de manglar (VM) y en menor proporción vegetación de duna costera (VU).

Cuadro 7. Superficies por tipo de vegetación identificada en el SA

DESCRIPCIO	Superficie m2	Superficie ha	Porcentaje
Urbano construido	261,387.64	26.14	77.94%

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

Vegetación de manglar	58,696.19	5.87	17.50%
Vegetación de duna costera	15,302.73	1.53	4.56%
Total	335,386.56	33.54	100.00%

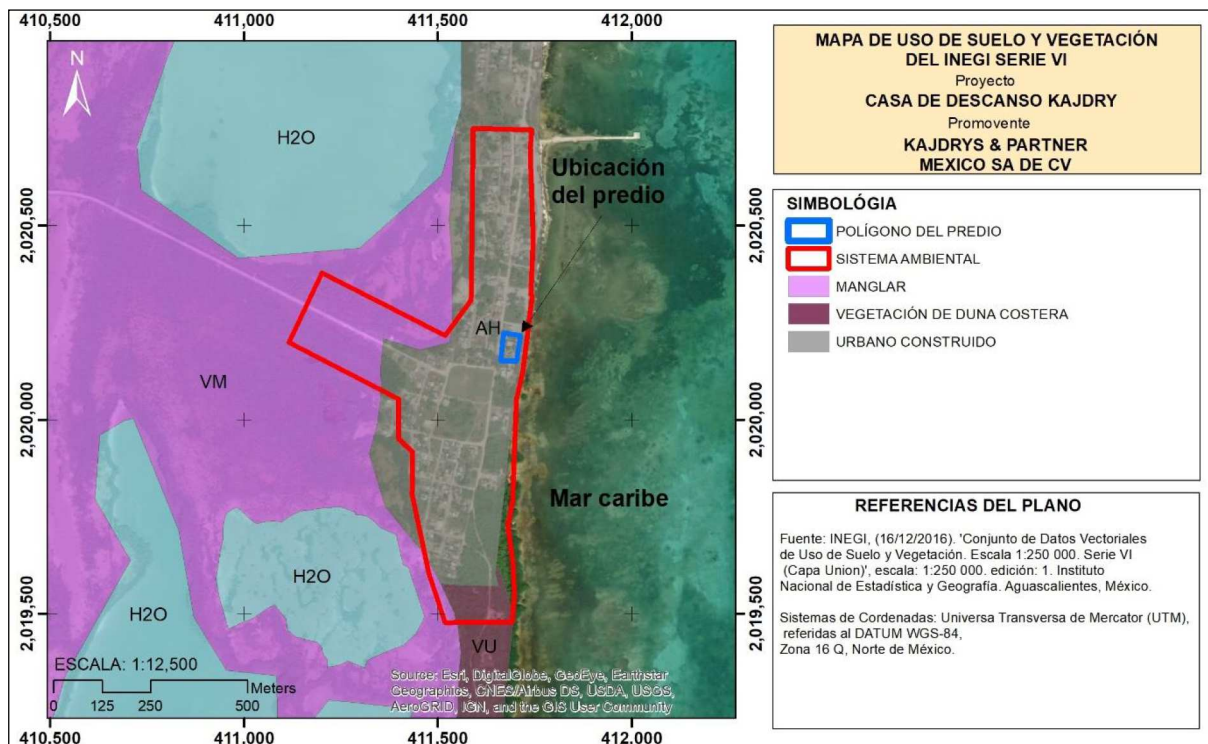


Figura 12. Se muestra la ubicación del predio con relación a la carta de vegetación y uso de suelo INEGI.

No obstante, a lo anterior, a partir de un mosaico fotogramétrico construido con imágenes satelitales obtenidas del programa Google Earth Pro las cuales fueron georreferenciadas mediante ortofotos digitales adquiridas en el INEGI; se realizó la rodalización digital en el Programa Arcgis versión 10.2, utilizando los elementos de fotointerpretación (forma, tono, tamaño, textura).

A partir de lo anterior, se construyó el mapa de uso de suelo y vegetación para el SA. Dicho plano presenta mayor detalle con relación a la carta de vegetación y uso de suelo serie VI del INEGI. Cabe señalar que la asignación de las unidades ambientales al mapa de uso de suelo y vegetación para el SA se reforzó con las visitas de campo. De acuerdo a lo resultados, se tiene que la mayoría del Sistema Ambiental, está representado por Asentamientos humano, con poco más de 59% de la superficie total del SA, seguía de la vegetación de manglar con el 18.16%, vegetacion de matorral costero con 14%.

Cuadro 8. Superficie de vegetación y uso de suelo del predio

Tipo de vegetación y uso de suelo	Superficie m ²	Superficie Ha	Porcentaje
Asentamiento humano	200,106.26	20.01	59.66%
Cuerpo de agua	3,549.11	0.35	1.06%

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

Matorral costero	47,674.40	4.77	14.21%
Vegetación de manglar	60,915.59	6.09	18.16%
Vegetación secundaria	23,141.20	2.31	6.90%
Total	335,386.56	33.54	100.00%

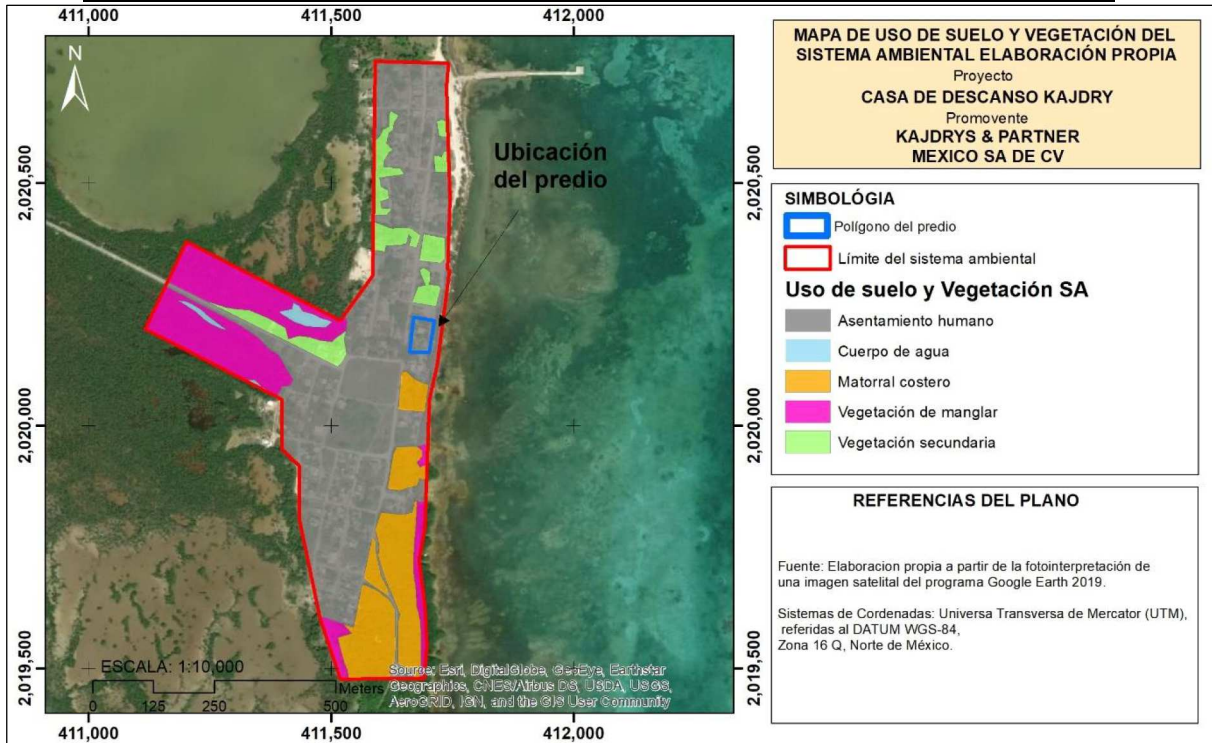


Figura 13. Carta de uso de suelo y vegetación elaborado a partir de la fotointerpretación de imágenes satélites de fecha obtenidas del software Google Earth Pro

Manglar (M): En el SA se desarrollan cuatro tipos de especies de manglar: representada principalmente por la especie mangle negro (*Avicennia germinans*), mangle rojo (*Rhizophora mangle*) y mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), también se observan algunos individuos de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*); esta comunidades de manglar se desarrollan principalmente en al sureste del Sistema ambiental, y se encuentra fragmentado por la carretera principal que comunica la localidad de Xcalak con Mahahual. También se encontraron algunos remanentes en la porción suroeste del Sistema ambiental en su colindancia con el mar caribe.

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”



Figura 14. Vegetación de manglar presente en la sección suroeste del SA **Matorral Costero (MT):** El matorral costero de la Región Costa Maya, comprende la zona de Mahahual-Punta Herreros, la vegetación de Matorral Costero dentro del SA del proyecto se desarrolla formando una franja de entre 40 y 60 m de ancho que bordea el límite con las playas rocosas y arenosas.

De las especies registradas encuentran Ciricote (*Cordia Dodecandra*), palma chit (*Thrinax radiata*), palma de coco (*Cocos nucifera*), mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), uva de mar (*Coccoloba Uvifera*), chechen (*Metopium brownei*) principalmente, es importante mencionar que esta zona del predio no sufrirá ninguna modificación puesto que la obra civil se realizará completamente en la zona del matorral costero donde se realizará un rescate de la flora presente, siendo utilizada la parte Oeste como una zona de conservación en cumplimiento con la NOM-022-SEMARNAT-2003.



“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”



Figura 15. Vegetación de Matorral costero presente en la sección sur del SA

Asentamiento humano: La categoría de asentamientos humanos, está representada por la infraestructura de vivienda, vialidades, áreas recreativas (campos de fútbol), que conforman la localidad de Xcalak.



Figura 16. Vista de la infraestructura de la localidad de Xcalak.

Tipo de Vegetación del predio

De acuerdo con la carta de vegetación y uso de suelo serie VI del INEGI, así como el mapa de vegetación y uso de suelo del sistema ambiental de elaboración propia (figura anterior), el predio del proyecto se encuentra dentro de la categoría de Asentamiento humano, mismo que corresponde al centro de Población de Xcalak, regulado por el Programa de Desarrollo urbano.

El predio del proyecto, carece en su totalidad de una vegetación natural, ya que en su mayoría solo se observa un suelo natural arenoso propio de la zona; también se pueden observar elementos introducidos ornamentales nativos o propios de la zona, tales Arbusto de playa (*Scaevola taccada*), palma de coco (*Cocos nucifera*) siendo esta la de mayor frecuencia, también destaca la presencia de algunos individuos dispersos de uva de mar (*Coccoloba uvifera*), lirio de playa (*Hymenocallis litoralis*). Entre los elementos ornamentales se destaca la presencia de la vicaría (*Catharanthus roseus*), también se observan varios ejemplares de almendro

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

(*Terminalia catappa*). Es importante mencionar que, en las inmediaciones del predio colindante al proyecto, se tiene la presencia del pino de mar (*Casuarina equisetiformis*), especie que acuerdo a la CONABIO corresponde a una especie invasora. En cuanto a especies incluidas en las categorías de riesgo la Lista de la Norma Oficial Mexicana NON-059-SEMARNAT-2010, se tiene el registro de Palma Chit (*Thrinax radiata*), misma que se encuentra dentro de la categoría de especie amenazada.

De acuerdo a las condiciones de la vegetación que predominan en la región, su cercanía con el mar caribe y las condiciones climáticas, la localidad de Xcalak se encuentra dentro de un ecosistema costero, mismo que coincide con la descripción del tipo de ecosistema señalado en el acta de inspección número PFFPA/29.3/2C.27.5/0151-18.



“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”



Figura 17. Imágenes de la vegetación registrada en el predio del proyecto.

Especies con algún status dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Para el caso específico de la vegetación del predio del proyecto, se tiene el registro de la Palma Chit (*Thrinax radiata*) especies se encuentran en alguna de las categorías de riesgo la Lista de la Norma Oficial Mexicana NON-059-SEMARNAT-2010.



Figura 18. Se muestra la presencia de la especie de la Palma Chit (*Thrinax radiata*) dentro del predio.

Fauna del Sistema Ambiental

La región de Xcalak es un corredor de intercambio faunístico con el Cayo Ambergris, Belice, cuyo escaso grado de perturbación de la vegetación hace pensar en la existencia de una gran diversidad de fauna silvestre. De acuerdo a datos de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), en la región se tiene registro de 31 especies de mamíferos, 17 de ellas protegidas. Se estima la presencia de 155 especies de aves para el área tanto residentes como migratorias., por otra parte, se reportaron 27 especies de anfibios y reptiles, siendo que 10 de las especies de reptiles que se presentan en la zona se encuentran dentro de alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Fauna del predio.

En el predio de interés, se registró prácticamente una ausencia total de organismos de fauna silvestre. Lo anterior debido a que el predio se encuentra desmontado en su totalidad y dentro de la zona urbana de la población de Xcalak, por lo que se encuentra ubicado en una zona muy transitada por toda clase de vehículos automotores, personas, animales domésticos (perros y gatos), etc. Sin embargo, de manera general, para la población de Xcalak se registra la presencia de algunas especies de Aves correspondiendo estas con especies que son propias de hábitos costeros, por lo que destaca la observación organismos que generalmente se encuentra volando sobre toda la población, como son: águila pescadora (*Pandion haliaetus*), cormoranes (*Phalacrocorax auritus* y *P. brasilianus*, *P. olivaceus*), gaviotas (*Larus atricilla* y *Sterna maxima*), fregatas (*Fregata magnificens*), chorlitos (*Charadrius wilsonia*), Ibis Blanco (*Eudocimus albus*), playeritos (*Calidris alba*), pelicanos (*Pelecanus occidentales*) y garzas (*Casmerodius albus*, *Egretta caerulea*, *E. rufescens* y *E. tricolor*), Garza del manglar (*Tigrisoma mexicanum*), . Además de la presencia de organismos que suelen convivir cerca de ser humano como son los zanates (*Quiscalus mexicanus*).

También en el Sistema Ambiental, registros de pequeños mamíferos, se tiene conocimiento de la presencia de individuos de Zorrillo (*Conepatus semistriatus*), Tlacuache (*Didelphis virginiana*); Tejón (*Nasua nasua*), y Ardilla gris (*Sciurus yucatanensis*), entre otras. Sin embargo, en el momento del muestreo no se observó la presencia o el rastro de algún individuo de la Mastofauna.

IV.5.3 Paisaje

Existen numerosas definiciones de paisaje, que han ido evolucionando hasta determinarlo y centrarlo como un valor estético, como un recurso y como una combinación de elementos físicos, bioecológicos y humanos (citando a Lowenthal 1962, González 1981a, Benayas 1992). Si consideramos al paisaje como el escenario de la actividad humana, cualquier acción artificial repercute inmediatamente en los factores perceptuales. El paisaje puede identificarse como el

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

conjunto de interrelaciones derivadas de la interacción entre geomorfología, clima, vegetación, fauna, agua y modificaciones antrópicas (citando a Dunn, 1974, MOPT 1993). Se puede considerar como la expresión espacial y visual del medio y entenderlo como un recurso natural escaso y valioso.

Conforme a lo anterior, en el SA se encuentran tres unidades ambientales, la primera corresponde a vegetación natural formada por vegetación de manglar. La segunda a la porción corresponde a los elementos antrópicos conformados por Infraestructura y, áreas sin vegetación, y la tercera corresponde a elementos conformados por cuerpos de agua, presentes en la parte continental.

A continuación, se procede a la descripción de las unidades ambientales del SA.

Lo anterior se muestra que el SA presenta de su superficie con un grado de conservación alto, representado por la vegetación de manglar; 10.69% de su superficie con un grado de conservación Medio, mismo que comprende a áreas de vegetación secundaria. El del SA presenta un grado de conservación Bajo, determinado por la presencia de áreas las áreas de asentamientos humanos.

Vegetación natural: Como se ha descrito líneas arriba, la vegetación natural presente el SA representa el 32.37% % de este, y está conformada por vegetación de manglar y matorral costero, la cual, ofrece aún servicios ecosistémicos para la flora y fauna. Por escala de análisis del SA, no se definieron las zonas con vegetación secundaria como a nivel de predio.

Cuerpos de agua: Esta categoría corresponde áreas dentro de los humedales que no presentan propiamente elementos de manglar, y se clasificaron como cuerpos de agua; esta unidad del paisaje está representada por el 1.06% de la superficie total del SA.

Elementos antrópicos: Esta unidad ambiental corresponde a la zona urbana y asentamiento humanos, lo que en conjunto representa el 66.56% del SA. Está conformada por elementos antrópicos como Infraestructura turística de diversa índole, carreteras y caminos. Por la escala del análisis de la fotointerpretación, se incluyen las vegetaciones secundarias.

Conforme a lo anterior, se determina que en el Sistema Ambiental definido para el proyecto, predominan rasgos paisajísticos de tipo antrópico y urbanizado, con elementos naturales.



Figura 19. Vista de Noreste a suroeste de la calidad de xcalak. Fuente: Internet.

IV.6.- Evaluación del paisaje.

En el contexto de las actividades humanas, el paisaje se comporta como un recurso natural aprovechable mediante actividades específicas. Sin embargo, la evaluación de la calidad del paisaje presenta la dificultad de ser un componente básicamente subjetivo, pero destacan tres criterios básicos: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual.

De acuerdo con la guía de la MIA-P establecida por la SEMARNAT, la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual, se define como sigue:

Cuadro 9. Definición de los criterios para la evaluación del paisaje.

La visibilidad	Se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. Esta visibilidad suele estudiarse mediante datos topográficos tales como altitud, orientación, pendiente, etc. Posteriormente puede corregirse en función de otros factores como la altura de la vegetación y su densidad, las condiciones de transparencia atmosférica, distancia, etc. La visibilidad puede calcularse con métodos automáticos o manuales.
La calidad paisajística	Incluye tres elementos de percepción: las características intrínsecas del sitio, que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación, puntos de agua, etc.; la calidad visual del entorno inmediato, situado a una distancia de 500 y 700 m; en él se aprecian otros valores tales como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua, etc.; y la calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto. Incluye parámetros como intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales, su diversidad y aspectos geomorfológicos.

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

La fragilidad del paisaje	Es la capacidad del mismo para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad está conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos. Los factores que la integran se pueden clasificar en biofísicos (suelos, estructura y diversidad de la vegetación, contraste cromático, etc.) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa, puntos y zonas singulares).
----------------------------------	--

Otra variable importante a considerar es la frecuencia de la presencia humana. No es lo mismo un paisaje prácticamente sin observadores que uno muy frecuentado, ya que la población afectada es superior en el segundo caso. Las vialidades, zonas urbanas, tipos de vegetación, cuerpos de agua y puntos escénicos deben ser tomadas en cuenta.

El paisaje donde se ubica el proyecto es urbano, con elementos de vegetación dispersa constituido por palmas de palma de coco principalmente y otras especies dispersas características de un matorral costero, cuenta con la cercanía a la zona de playa y a la vista marina.

Visibilidad: No se afectará la visibilidad del paisaje, ya que debido al tipo de construcción (palapas) los observadores podrán disfrutar y percibir en el paisaje una combinación natural y un buen servicio

Calidad paisajística: Xcalac forma parte de la zona conocida como Costa Maya, misma que es un lugar con grandes atractivos turísticos, no solo por la zona de playa vírgenes, selvas y manglares, si no por las actividades turísticas que ofrece los arrecifes coralinos, el proyecto es un proyecto que no afecta de manera significativa la calidad del paisaje de la región, la vivienda se integra muy fácilmente a los elementos antrópicos de la zona, además se ajusta a los usos de suelo que establece el Programa de Desarrollo Urbano de Xcalac.

Fragilidad: El proyecto no afectará la fragilidad del paisaje ya que no representa cambios o construcción de estructuras que no estén acorde a la región.

IV.9.2 Zonificación del Área Utilizable e Identificación de Zonas Frágiles.

De acuerdo con la caracterización ambiental realizada para el SA, así como con los recorridos de prospección y muestreo realizados en diversos sitios del mismo, se determinó que las unidades ambientales presentan diferentes grados de conservación, cuyos valores se describe a continuación:

Cuadro 10. Estado de conservación de las unidades ambientales del SA.

Alto	Medio	Bajo
Cuando las condiciones no han sido modificadas, o	Cuando se ha modificado el estado original, pero existe un	La afectación del factor es relevante y su naturaleza

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

han sido modificadas de forma poco significativa.	grado aceptable de conservación.	ha sido modificada significativamente.
---	----------------------------------	--

A partir de lo anterior, se construyó un mapa en el que se puede observar las condiciones de las unidades ambientales del SA respecto del estado de conservación para unidades ambientales del SA en el área terrestre. Lo anterior se muestra que el SA presenta 28.70% de su superficie con un grado de conservación alto, representado por la vegetación de manglar y matorral costero; 10.69% de su superficie con un grado de conservación Medio, mismo que comprende a áreas de vegetación secundaria. El 60.61% del SA presenta un grado de conservación Bajo, determinado por la presencia de áreas las áreas de asentamientos humanos.

Con base en los resultados obtenidos de la caracterización ambiental del sitio del proyecto particular del proyecto, se puede definir que presenta un grado de conservación bajo, con una amplia área de elementos naturales con vegetación de manglar que presentan un alto grado de conservación.

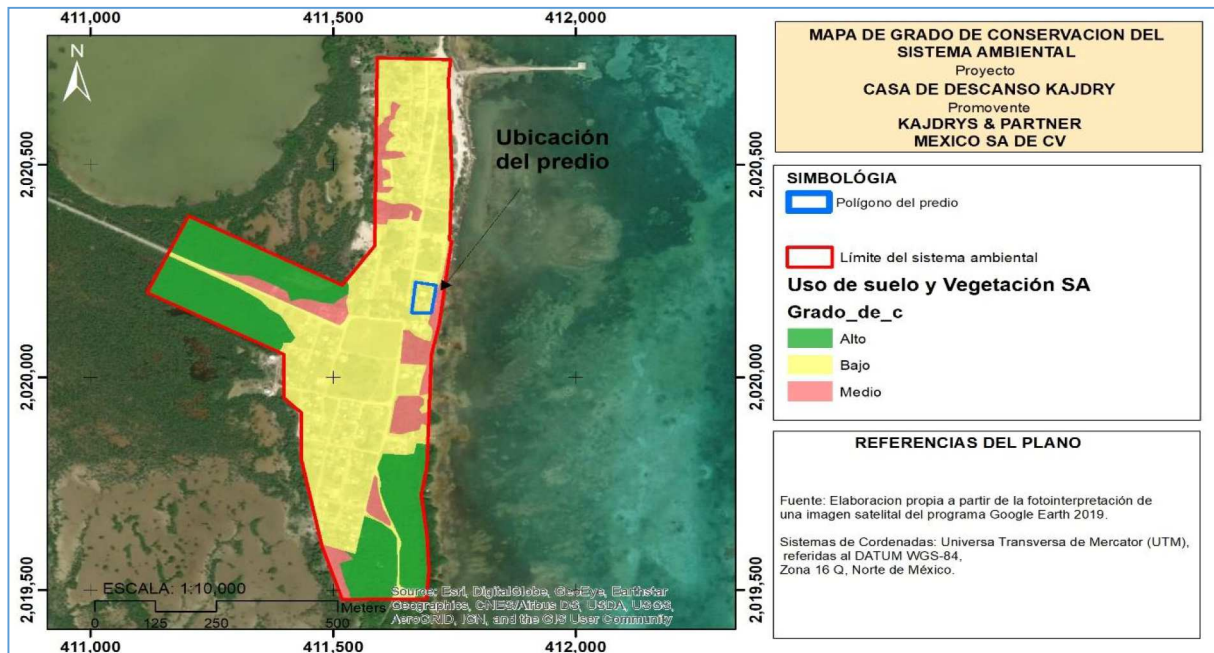


Figura 20. Grado de conservación del Sistema ambiental

IV.7.- Medio socioeconómico

Uno de los aspectos históricos más destacados de la región es la fundación del poblado de Xcalak como base de la "Flotilla del Sur" y primer astillero del Caribe Mexicano. A partir de 1910 se constituye como la única posibilidad de abastecimiento y puerto importante para la exportación de la copra, debido a que contaba con un muelle de piedra y madera. El 27 de septiembre de 1955, el ciclón Janet arrasó materialmente con el pueblo de Xcalak, repoblándose paulatinamente. Con la caída del precio de la compra y la apertura del mercado de la langosta los nuevos

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

habitantes encontraron en la pesca una opción para satisfacer sus necesidades, resurgiendo así Xcalak como un pueblo pesquero, así el 25 de octubre de 1959 se funda la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera “Andrés Quintana Roo” que en la actualidad cuenta con 37 socios que poseen 15 embarcaciones registradas; la explotación del caracol está prohibida dentro de todo el polígono del parque y la pesca de langosta está autorizada únicamente para la SSCP “Andrés Quintana Roo”. La pesca de escama puede ser realizada por los pescadores asociados en cooperativas, además de cuatro permisionarios privados y los cinco permisionarios para trampas de atajo

Población

El conteo de población realizado en 2010 por el INEGI (2010), dio como resultado una población total de 375 habitantes, de los cuales 189 son hombres y 186 son mujeres; de la población en edad entre 6 y 14 años, 47 saben leer y escribir y 10 no, mientras que, de los habitantes mayores de 15 años, 159 saben leer y escribir y 17 no; de la población mayor a 5 años, nueve hablan lengua maya. El Consejo Estatal de Población del Gobierno del Estado proyectó que para 2002 habría un total de 760 habitantes y para el 2005 aproximadamente 911 habitantes, sin embargo, la población no se ha incrementado según las proyecciones, ya que actualmente cuenta únicamente con 276 habitantes.

Economía.

Las actividades socioeconómicas de la región de Xcalak dependen de los ecosistemas presentes, una de las actividades económicas principales de la localidad es las pesquerías misma que están en función de la presencia de los humedales y los arrecifes de coral, estos ecosistemas coexisten ya que los humedales constituyen zonas de crianza de muchas especies de importancia ecológica y/o comercial al tiempo que aportan nutrientes al arrecife, permitiendo el mantenimiento y desarrollo de éste, lo que favorece la presencia de una gran diversidad de especies de coral, algas, esponjas y peces que resultan atractivos para el desarrollo de actividades pesqueras y turísticas.

Vías de acceso

La región de Xcalak cuenta con tres vías de acceso: terrestre por la carretera federal número 307 (Chetumal-Cancún) hasta el km 65 donde deberá tomarse la carretera Cafetal-Mahahual, siguiendo hasta el km 50 donde deberá seguirse la carretera nueva a Xcalak con una longitud de 60 km; por vía marítima en lanchas particulares en un recorrido de aproximadamente dos horas y por vía aérea ya que cuenta con una aeropista de 800 m de longitud, ubicada a 3.3 km de Xcalak.

Infraestructura

El poblado de Xcalak tiene aproximadamente 170 predios, 87 son casas-habitación en buen estado la mayoría de techo de lámina de cartón, paredes de madera y piso de cemento. La madera que utilizan para hacer sus casas, en más de 90% de los casos es triplay, empleando los troncos de varias especies de maderas duras de la

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

zona como estructura de la casa. Los datos registrados por INEGI en el conteo realizado en 1995, son de 69 viviendas habitadas con un promedio de cuatro ocupantes cada una.

Cuenta con instalaciones para educación básica, Jardín de niños, primarias, telesecundarias, telebachillerato, en cuanto a servicios medios, cuenta con una unidad médica familiar del seguro social, servicios de correo.

Arqueología

En el área se encuentran 7 sitios arqueológicos entre Punta Gavilán y el poblado de Xcalak. Los habitantes de Xcalak, mencionan un sitio conocido como Guadalupe donde se encuentran unas “grutas” o pasajes con frescos prehispánicos. Asimismo, en los alrededores del poblado se ubican al menos dos sitios conocidos donde se asentaron los mayas, uno localizado en los terrenos donde se encuentra la partida de Marina y el otro en la orilla poniente de la Laguna Xcalak.

IV.8.- Diagnóstico ambiental

De acuerdo a la información obtenida en la consulta bibliográfica y los datos obtenidos de las visitas campo, se desglosan a continuación los siguientes factores bióticos y abióticos, así como su importancia y el proceso que conlleva cada factor para beneficencia del Sistema Ambiental.

Medio Abiótico

Cuadro 11. Resumen de los factores abióticos analizados.

Factor Abiótico	Descripción	Importancia/Proceso
Clima	La superficie total del SA y del Sitio del Proyecto, cuentan con clima Aw2 (x') cálido subhúmedo con régimen de lluvias en verano.	Uno de los factores más importantes en la distribución y establecimiento de los ecosistemas es el clima. El SA se conforma en mayor grado de la presencia de mosaicos o asociaciones vegetales, las cuales están íntimamente relacionadas con la presencia de un tipo de clima cálido e influenciado por las variaciones en temperatura y humedad.
Precipitación	Precipitación promedio y total anual en el SA tiene valores entre los 1,300 y 1,500 mm al año	De los procesos más importantes es la lluvia, que permite la recarga de los pozos de agua que alimentan a la región y sus habitantes.
Geología	De acuerdo a la clasificación Fisiográfica del INEGI, el SA, se ubica dentro de la subprovincia Costa Baja de Quintana Roo, además la	En el SA, las calizas sedimentarias, probablemente se encuentra, al igual que toda la península de Yucatán, sobre el basamento metamórfico del Paleozoico cubierto por más de 500m de depósitos, fundamentalmente

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

	clasificación de los tipos de roca, son de época del Cuaternario de tipo lacustre y de tipo litoral Q(la) y Q(li).	lechos rojos del Jurásico, que subyacen bajo una sucesión de areniscas y calizas depositadas durante el Cretácico y el Paleoceno.
Suelo	Los tipos de suelo presentes en el SA y Sitio del Proyecto son suelos predominantes en el municipio, siendo estos el Regosol calcárico con combinación de Solonchak órtico, mismo que se distribuyen en la parte cercana litoral y cubierta con vegetación de tipo costera	En general son suelos poco desarrollados, de formación reciente. Los Regosol y los Solonchak son suelos formadores de dunas y playas, por lo que sirven de sustrato para la vegetación halófila.
Hidrología	El SA y Sitio del Proyecto, se ubican dentro de la Región Hidrológica 32, Quintana Roo correspondiente a Yucatán Norte cuyo escurrimiento superficial es menor a 10 mm.	Xcalak, al igual que en la mayor parte del estado, la erosión kárstica de las calizas ha determinado, por un lado, la ausencia de cauces de agua superficial y, por el otro, la formación de un cuerpo subterráneo de agua dulce que yace sobre las aguas saladas marinas, de mayor densidad. Se encuentran lagunas con aportes subterráneos de agua dulce y salobre, mezcladas con agua marina.

Medio Biótico

Cuadro 12. Resumen de los factores bióticos analizados.

Factor Abiótico	Descripción	Importancia/Proceso
Vegetación	De acuerdo con la Carta de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI Serie VI (Escala 1:250 000), el uso de suelo predominante que se reporta para el Sistema Ambiental, corresponde Urbano construido (AH), seguido de vegetación de manglar (VM) y en menor proporción vegetación de duna costera (VU). El mapa de uso de suelo y vegetación para el SA de elaboración propia	Los diferentes tipos de vegetación están proveyendo además de diferentes recursos a los pobladores, diversos servicios ecosistémicos, tales como captación de agua, mantenimiento de biodiversidad, así como la conectividad biológica a nivel regional y hábitat para especies de fauna silvestre. Con referencia al proyecto que nos ocupa, derivado de los resultados del muestreo y la verificación en campo, se encontró que el predio actualmente se encuentra inmerso dentro del asentamiento humano

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

		que conforma la localidad de Xcalak,, por lo que el predio carece en su totalidad de vegetación natural, solo se identificaron las siguientes especies Arbusto de playa (<i>Scaevola taccada</i>), palma de coco (<i>Cocos nucifera</i>) siendo esta la de mayor frecuencia, también destaca la presencia de algunos individuos dispersos de uva de mar (<i>Coccoloba uvifera</i>), lirio de playa (<i>Hymenocallis litoralis</i>). Entre los elementos ornamentales se destaca la presencia de la vicaría (<i>Catharanthus roseus</i>), también se observan varios ejemplares de almendro (<i>Terminalia catappa</i>). En cuanto a las especies enlistadas dentro de la NOM-059 SEMARNAT-2010, solo se tiene el registro de la palma chit (<i>Thrinax radiata</i>) que se encuentran enlistada dentro de la categoría de Amenazada.
Fauna	Derivado de la recopilación bibliográfica de la diversidad faunística existente en el SA, de acuerdo a datos de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), en la región se tiene registro de 31 especies de mamíferos, 17 de ellas protegidas. Se estima la presencia de 155 especies de aves para el área tanto residentes como migratorias., por otra parte, se reportaron 27 especies de anfibios y reptiles, siendo que 10 de las especies de reptiles que se presentan en la zona se encuentran dentro de alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Con referencia al proyecto que nos ocupa Durante la caracterización ambiental del predio del proyecto, no se registró la presencia de fauna en su interior, solo se observaron volando sobre toda la población, como son: águila pescadora (<i>Pandion haliaetus</i>), cormoranes (<i>Phalacrocorax auritus</i> y <i>P. brasilianus</i>, <i>P. olivaceus</i>), gaviotas (<i>Larus atricilla</i> y <i>Sterna maxima</i>), fregatas (<i>Fregata magnificens</i>), chorlitos (<i>Charadrius wilsonia</i>), Ibis Blanco (<i>Eudocimus albus</i>), playeritos (<i>Calidris alba</i>), pelicanos (<i>Pelecanus occidentales</i>) y garzas (<i>Casmerodius albus</i>, <i>Egretta caerulea</i>, <i>E. rufescens</i> y <i>E. tricolor</i>), Garza del manglar (<i>Tigrisoma mexicanum</i>), . Además de la presencia de organismos que suelen convivir cerca de ser humano como son los zanates (<i>Quiscalus mexicanus</i>).

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

		También en el Sistema Ambiental, registros de pequeños mamíferos, se tiene conocimiento de la presencia de individuos de Zorrillo (<i>Conepatus semistriatus</i>), Tlacuache (<i>Didelphis virginiana</i>); Tejón (<i>Nasua nasua</i>), y Ardilla gris (<i>Sciurus yucatanensis</i>), entre otras. Sin embargo, en el momento del muestreo no se observó la presencia o el rastro de algún individuo de la Mastofauna.
Paisaje	El paisaje del Sistema Ambiental está integrado por un 28.70% de su superficie con un grado de conservación alto, representado por la vegetación de manglar y matorral costero; 10.69% de su superficie con un grado de conservación Medio, mismo que comprende a áreas de vegetación secundaria. El 60.61% del SA presenta un grado de conservación Bajo, determinado por la presencia de áreas las áreas de asentamientos humanos.	La mayoría del sistema ambiental está representado por elementos antrópicos, principalmente por infraestructura urbana como viviendas, vialidades y comercios, áreas recreativas, los cuales son acorde a los usos de suelo que regula el Programa de Desarrollo Urbano de Xcalak. En este sentido, el proyecto se integra a las condiciones del paisaje que guarda el Sistema Ambiental

Especies en NOM-059-SEMARNAT-2010.

Con referencia al proyecto que nos ocupa en cuanto a diversidad florística, derivado de los resultados del muestreo y la verificación en campo, se encontró que el predio actualmente presenta la presencia de la Palma chit (*Thrinax radiata*) especies que se encuentra en la Lista de la Norma Oficial Mexicana NON-059-SEMARNAT-2010.

En cuanto a las especies registradas en el Sistema ambiental NO EN EL PREDIO, se tiene la presencia de ejemplares de mangle tales como la especie mangle negro (*Avicennia germinans*), mangle rojo (*Rhizophora mangle*) y mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), así como la especie de Palma chit (*Thrinax radiata*).

CAPITULO V.- IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES QUE OCASIONARÍA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA O ACTIVIDAD EN SUS DISTINTAS ETAPAS

La evaluación del impacto ambiental debe partir del análisis de las diferentes etapas del proyecto y del estudio del entorno o área de influencia de aquél. Tal información se ha documentado en los capítulos precedentes y sustenta el desarrollo del presente capítulo. Sin embargo es de importancia mencionar que el presente proyecto se encuentra en etapa de operación, para el cual se busca la regularización de las obras construidas para el mismo.

Por lo anterior, el presente capítulo se centrará en establecer los criterios de evaluación para identificar los efectos positivos, negativos y neutrales que incidan en la etapa de operación del sitio, en específico de las siguientes obras y actividades que se desarrollan dentro del predio en cuestión sobre una superficie aproximada de 2884.236 m², cual cuáles son:

1. Un edificio de concreto en tres niveles sobre una superficie estimada de 100 m²
2. Una bodega temporal construida con triplay y lámina galvanizada en una superficie de 24 m²
3. Una barda perimetral de concreto en 226 metros de longitud a una altura de 1.80 metros.

Dichas obras y actividades se encuentran desarrolladas sobre áreas de vegetación de duna costera.

Para efectos del presente capítulo, en primer lugar, se iniciará la descripción de la metodología a utilizar; la cual comprenderá la descripción de los indicadores de impacto a utilizar, seguidamente la identificación de las acciones del proyecto susceptibles a causar impacto, posteriormente se describen los criterios específicos utilizados en la matriz de causa-efecto. Enseguida se procederá a valorar los impactos identificados a través del uso de la matriz mencionada para finalizar con la descripción detallada de cada uno de los impactos y la conclusión.

Así mismo se pretende la construcción de unos baños dentro de una superficie de 16.38 metros cuadrados.

V.1.- Metodología para la Evaluación de los Impactos Ambientales.

Para identificar y evaluar los impactos ambientales que generará el proyecto en la etapa de operación, se utilizó el método de tabla modificada de Leopold et al (1971),

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

esta matriz considera acciones y su potencial de impacto sobre cada elemento ambiental.

La Matriz de Leopold pertenece a un grupo denominado como “matrices causa-efecto”. En esta tipología de matrices de doble entrada, las columnas están constituidas por las acciones que producen los impactos, mientras que las filas, constituyen los factores del medio susceptibles de recibir estos impactos. Se trata de una forma sencilla de interaccionar las acciones con los efectos, es por esta razón que este método solo permite identificar impactos directos.

Para construir esta matriz, normalmente se dividen las acciones en cada una de las etapas del proyecto: preparación del sitio y construcción, operación y mantenimiento, y etapa de abandono; sin embargo para el presente proyecto solo se tomará en cuenta la etapa actual en la que se encuentra, la cual es la etapa de operación.

De primera instancia se fijan 100 acciones posibles (columnas) y 88 factores ambientales (filas), los que supone un total 88 X 100 celdas de cruce (8,800 interacciones posibles); solo una parte son relevantes por lo que se procede a depurar la matriz, identificando las acciones y factores más importantes del proyecto.

Los indicadores de impacto, son los elementos del medio que podrán ser afectados por alguna de las actividades del proyecto. En el presente proyecto se clasificaron los siguientes factores de importancia en el medio: medio abiótico, medio biótico y medio socioeconómico. Estos factores ambientales se usaron como índices cualitativos por ser representativos y de fácil identificación, así como los indicadores de impacto utilizados para la evaluación (**Tabla V.1**).

Tabla V. 1. Indicadores de impacto a utilizar para la valoración de impactos ambientales

Factor	Componente	Indicador
Medio abiótico	Suelo	Contaminación del suelo
		Topografía
		Erosión del suelo
		Uso del suelo
	Atmósfera	Calidad del aire
		Confort sonoro
	Agua	Calidad del agua
		Cantidad del agua
	Paisaje	Calidad visual

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

Factor	Componente	Indicador
Medio biótico	Fauna y Flora	Diversidad
		Importancia
	Fauna	Motilidad
Medio socioeconómico	Población	Sector laboral
		Calidad de vida
		Transporte y flujo de tráfico
	Economía	Sector público
		Comercio

V.1.1.-Descripción de los indicadores de impacto

Los indicadores de impacto se definen como “un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio” (Ramos, 1987). Por esto, son considerados variables que evidencian las alteraciones sobre el factor ambiental, siendo de esta forma, un indicador capaz de caracterizar cualitativa o cuantitativamente el estado del factor que se pretende valorar.

Los indicadores de impacto regularmente están representados en unidades heterogéneas, inconmensurables, por lo que se requiere transformarlos a unidades homogéneas y dimensionales para hacerlos comparables. Esto es debido a la finalidad de jerarquizar los impactos y totalizar la alteración que generará el proyecto.

Con el fin de elegir los indicadores de impacto ambiental que sean representativos y de relevancia en el área de estudio se escogieron los elementos que en base a la caracterización de los factores; medio abiótico, medio biótico y medio socioeconómico, sean cualitativos y de fácil identificación (**Tabla V.2**).

Tabla V. 2. Descripción de los indicadores de impacto ambiental utilizados.

Factor	Componente	Indicador de impacto	Impacto ambiental
Medio Abiótico	Suelo	<i>Contaminación del suelo</i>	Se refiere a la posible contaminación del suelo por la generación de residuos en las diferentes etapas del proyecto
		<i>Cambios en topografía</i>	Creación de pendientes o terraplenes inestables que

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

Factor	Componente	Indicador de impacto	Impacto ambiental
			puedan provocar deslizamientos, derrumbes, vuelcos.
		<i>Erosión del suelo</i>	Pérdida de la capa vegetal y mineral del suelo.
		<i>Uso del suelo</i>	Alterará los usos actuales. Provocará un impacto en una superficie de tamaño considerable dependiendo las dimensiones del proyecto a evaluar.
	Atmósfera	<i>Calidad del aire</i>	En éste apartado se identifican los factores que pudieran alterar los estándares de CO ² y partículas liberadas a la atmósfera a causa del manejo de equipo durante la obra.
		<i>Confort sonoro</i>	Se considera al sonido inarticulado y confuso, alboroto auditivo no deseado por el receptor.
	Agua	<i>Calidad del agua</i>	La calidad del agua, refleja los aportes desde la atmósfera, el suelo y las reacciones agua-roca (meteorización), así como las fuentes de contaminación tales como minas, áreas despejadas, agricultura, lluvias ácidas, residuos domésticos e industriales, los vertidos a un sistema público o privado de aguas residuales.
		<i>Cantidad de agua</i>	Se refiere al volumen de agua requerido para las diferentes actividades.
			Afectación del manto freático por extracción del agua del subsuelo
	Paisaje	<i>Calidad visual del paisaje</i>	Está conformado por elementos de percepción como las características intrínsecas del sitio, en términos de visibilidad y riqueza urbana y/o biológica,

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

Factor	Componente	Indicador de impacto	Impacto ambiental
Medio Biótico	Fauna		dependiendo del sitio donde se encuentre inmerso el proyecto.
		<i>Diversidad</i>	Se refiere a la variedad de especies de fauna encontradas en el área. En el cambio en su abundancia y diversidad.
		<i>Importancia</i>	Se refiere a las especies con algún estatus de importancia, tales como las enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
	Flora	<i>Motilidad</i>	Se refiere a la afectación de la movilidad de las especies de fauna de un lugar a otro.
		<i>Diversidad</i>	Se refiere a la variedad de especies de flora encontradas en el área de estudio, la cual presenta un evidente deterioro. Cambio en su abundancia y diversidad.
		<i>Importancia</i>	Se refiere a las especies con algún estatus de importancia, tales como las enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Medio Socioeconómico	Población	<i>Sector laboral</i>	Pérdida de hábitat y fragmentación de los ecosistemas.
		<i>Calidad de vida</i>	En este elemento se encuentran los empleos directos temporales y permanentes para el desarrollo del proyecto y por otro lado también existe la generación de empleos indirectos como consecuencia de las transacciones de compra-venta de insumos durante el proyecto.
			Este factor se refiere a la mejora en la calidad de vida de la población por consecuencia de un trabajo que aporte ingresos a la economía de los trabajadores.

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

Factor	Componente	Indicador de impacto	Impacto ambiental
			Alterará la distribución de la población humana así como el tamaño de la misma.
		<i>Transporte y flujo de tráfico</i>	Movimiento adicional de vehículos. Tendrá un impacto sobre los sistemas actuales de transporte, así como un aumento en el riesgo de circulación para vehículos motorizados, bicicletas, peatones, etc.
	Economía	<i>Sector público</i>	Se refiere al beneficio por el pago de permisos para la operación del proyecto (servicios municipales, recaudación fiscal, etc.)
		<i>Comercio</i>	En este rubro se contempla el impacto benéfico, ya que durante la construcción y operación del proyecto se requerirá de materiales e insumos.
			Cambiará el valor del suelo

V.1.2.-Identificación de los impactos ambientales

De acuerdo con la metodología propuesta, se realizó la identificación de las principales acciones del proyecto así como sus indicadores y posibles impactos tomando en cuenta sólo la etapa de operación (**Tabla V.3**).

Tabla V. 3. Acciones del proyecto durante las etapas del desarrollo y su relación con los indicadores ambientales.

Etapas	Acción/actividades	Indicador ambiental
Operación	-Contratación y tránsito de personal	Contaminación del suelo
		Confort sonoro
	-Prestación de servicio	Calidad visual del paisaje
	-Mantenimiento general de instalaciones	Calidad del agua
		Cantidad del agua
	-Actividades de manejo de residuos sólidos domésticos	Transporte y flujo de tráfico
	-Mantenimiento de áreas verdes	Comercio
		Sector público

V.1.4.-Criterios de importancia para la evaluación

Para la interpretación de la matriz modificada de Leopold, el código que se usa en las celdas de la matriz, describe las características de los impactos y si es posible mitigarlos o no, para este análisis se utilizan los criterios y definiciones de cada código.

Cada celda de intersección se divide con una diagonal y se procede de la siguiente manera:

- En la esquina superior izquierda de cada celda se indica la **magnitud** del impacto, es decir, el grado de extensión o escala del impacto precedido del signo positivo (+) o negativo (-), si el impacto es beneficioso o perjudicial según sea la característica del impacto. La magnitud se puntúa del 1 al 10 (1 si la alteración es mínima y 10 si es máxima).
- En la esquina inferior derecha se hará constar la **importancia**, es decir, el grado de intensidad o grado de incidencia de la acción impactante sobre un factor. La importancia puntúa del 1 al 10.

La estimación de la **magnitud** y de la **importancia** está en función de la experiencia del evaluador. La matriz se acompaña de una explicación, justificando los impactos señalados, resaltando los más significativos; aquellos cuyas filas y columnas aparecen con calificaciones altas. También se hace constar si los impactos evaluados son a corto, mediano y largo plazo. Al momento de realizar la Matriz de Leopold las acciones se establecen bajo los siguientes criterios:

- son representativas de la realidad del proyecto,
- son relevantes, es decir, con una capacidad apreciable para generar alteraciones,
- son excluyentes, sin solapamientos ni redundancias con otras acciones,
- son independientes y si
- son fáciles de cuantificar.

El código que se usa en las celdas de la matriz modificada, denota las características de los impactos y si es posible corregirlos o no, para este análisis se utilizaron los criterios que se definieron en la descripción de los indicadores de impacto ambiental complementando con los descritos a continuación (**Tabla V.4**).

Tabla V. 4. Criterios empleados en la matriz de Leopold para el análisis de impactos ambientales.

Criterio	Símbolo	Descripción
Intensidad	S = Significativo I = Insignificante	Se refiere al grado de afectación del medio (físico, biológico y socioeconómico-cultural) por la ejecución del proyecto. Para su

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

		evaluación se considera insignificante o sutil cuando no hay cambios o estos son imperceptibles y significativos o notables cuando son evidentes las repercusiones en el medio ambiente.
Extensión	P = Predio L = Local	Se refiere a las repercusiones del impacto in situ y en algunos casos este trasciende más allá de sus límites hacia las localidades, municipio, estado o región.
Duración	F = Fijo T = Temporal	Se considera la temporalidad de los impactos. Los que ocurren durante el proceso de preparación del sitio y construcción por lo que éstos son considerado temporales y los impactos permanentes, es decir, los que generan condiciones de cambio permanentes o quedan fijos, aunque la actividad sea concluida o bien siguen generando por la operación del proyecto.

En cada una de las celdas de interacción entre los posibles impactos provocados a los elementos del medio ambiente se señala el símbolo que muestra la información de los criterios de la matriz por medio de letra, símbolo y color (**Figura V. 1**).

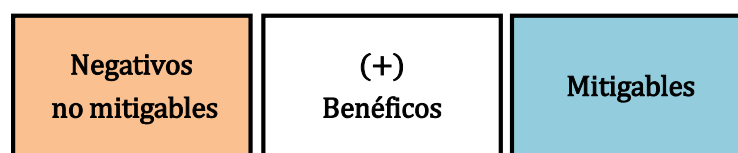


Figura V. 1. Código de colores de la matriz modificada de Leopold

Los impactos benéficos señalados con el símbolo (+), refiriendo a acciones que contrarrestan los efectos del impacto humano o bien resultan propositivos para el medio. Adicionalmente las celdas que aparecen sombreadas con azul indican los posibles impactos negativos pero susceptibles de aplicar medidas de prevención y/o mitigación sobre el mismo impacto, mientras que las celdas sombreadas de color naranja se refieren a los impactos negativos de carácter irreversible, para los cuales se propondrán medidas compensatorias.

V.2. Valoración de los impactos

De acuerdo a la metodología empleada, se realizó la evaluación de los impactos por medio de dos matrices modificadas de Leopold (1971) (**Tabla V. 5** y **Tabla V. 6**).

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

Cabe mencionar que debido a los antecedentes del proyecto en el cual se imputaron las medidas de seguridad y multas necesarias descritas en el apartado correspondiente, sólo se valoriza la etapa de operación de las obras ya existentes para las cuáles se busca la regularización de las mismas.

Tabla V. 5. Valoración de impactos por Matriz modificada de Leopold (A).

Matriz de Leopold modificada									
PROYECTO: Casa de descanso, Xcalak									
Indicadores ambientales					Operación y mantenimiento				
Criterios de evaluación de los impactos					Operación y mantenimiento				
Intensidad	Insignificante	I	Carácter		Contratación de personal	Prestación de servicio como casa de descanso	Mantenimiento general de instalaciones	Manejo de residuos sólidos	Mantenimiento de áreas verdes
	Significativo	S		No mitigable					
Magnitud	Predio	P							
	Localidad	L		Benéfico					
Duración	Fijo	F							
	Temporal	T		Mitigable					
ABIÓTICO	Suelo	Contaminación de suelo				IPF	IPF	IPF	IPF
		Topografía							
		Erosión del suelo							
		Uso del suelo							
	Atmósfera	Calidad del aire				IPF	IPF		
		Confort sonoro					IPF		IPT
	Agua	Calidad del agua				IPF	IPF	IPF	
		Cantidad de agua				IPF	IPF	IPF	IPT
	Paisaje	Calidad visual							SPF
BIÓTICO	Fauna	Diversidad					IPF	IPF	SPF
		Importancia					IPF	IPF	SPF
		Motilidad					IPF	IPF	SPF
	Flora	Diversidad					IPF	IPF	SPF
		Importancia					IPF	IPF	SPF
SOCIO-ECONÓMICO	Población	Sector laboral			ILF				
		Calidad de vida			SLF	ILF			
		Transporte y flujo de tráfico			ILF	ILF			
	Economía	Sector público				ILF			
		Comercio				ILF			

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

Tabla V. 6. Valoración de impactos por Matriz modificada de Leopold (B).

Matriz de Leopold modificada														
PROYECTO: Casa de descanso, Xcalak														
Indicadores ambientales														
Criterios de evaluación de los impactos			Operación y mantenimiento							Proyecto				
En cada cuadro de la matriz se anotan los valores para la MAGNITUD e IMPORTANCIA asignados a los impactos potenciales derivados del desarrollo del proyecto. La escala de estos va de 1 a 3. Los impactos benéficos de marcan con un (+)														
Importancia →  ← Magnitud														
ABIÓTICO	Suelo	Contaminación de suelo		-1	-2	-1	-2	+3	+2	+3	+2	4	0	
		Topografía										0	0	
		Erosión del suelo										0	0	
		Uso del suelo										0	0	
	Atmósfera	Calidad del aire		-1	-1	-1	-1					-2	-2	
		Confort sonoro				-1	-1			-1	-1	-2	-2	
	Agua	Calidad del agua		-2	-2	-2	-1	+3	+2			-1	-1	
		Cantidad de agua		-1	-2	-1	-1	+2	+1	-2	-3	-2	-5	
	Paisaje	Calidad visual								+2	+2	2	2	
BIÓTICO	Fauna	Diversidad				+1	+2	+1	+3	+3	+2	5	7	
		Importancia				+1	+2	+1	+3	+3	+2	5	7	
		Motilidad				+1	+2	+1	+3	+3	+2	5	7	
	Flora	Diversidad				+1	+2	+1	+3	+3	+2	5	7	
		Importancia				+1	+2	+1	+3	+3	+2	5	7	
														
SOCIO-ECONÓMICO	Población	Sector laboral	+2	+3							2	3		
		Calidad de vida	+3	+2	+2	+3					5	5		
		Transporte y flujo de tráfico	+1	+1	+2	+3					3	4		
	Economía	Sector público			+2	+1					2	1		
		Comercio			+3	+3					3	3		
Evaluación			6	6	4	3	-1	4	13	20	17	10	39	43

En el cuadro de la Matriz modificada de Leopold A y B se resumen los resultados donde se identifican 38 impactos producto de 5 acciones en la presente etapa de operación.

En la **Tabla V. 7** se describen a detalle las acciones que se realizarán durante el desarrollo del proyecto, así como los impactos que se generarán sobre cada uno de los indicadores ambientales.

Tabla V.7. Descripción de las acciones y la valoración de sus impactos

Acción	Contratación de personal
Descripción	Durante la etapa operativa se contratará personal fijo para el mantenimiento de las instalaciones así como la prestación del servicio, buscando que dicho servicio sea proporcionado por gente de la población de Xcalak. Esto reflejará en un impacto positivo para los sectores laborales y de calidad de vida de los trabajadores. Así mismo, la afluencia de dicho personal se incrementará en la zona

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

	de la casa de descanso, sin embargo al ser mínimo el requerimiento de personal se ha calificado con intensidad insignificante. Aunado a lo anterior, el proyecto es de dimensiones pequeñas, por lo que serán pocos los empleos fijos a generar. A pesar de esto, la calidad de vida de las personas a contratar mejorará con un ingreso económico.		
Es de Indicadores que afecta	-Sector laboral -Calidad de vida -Transporte y flujo de tráfico		
Impactos	-Generación de empleo fijo	Carácter	Benéfico
		Intensidad	Insignificante
	-Mejora en la calidad de vida de los trabajadores	Magnitud	Localidad
		Duración	Fijo
Acción	Prestación de servicio de casa de descanso		
Descripción	Durante la etapa de operación del proyecto, el edificio, bodega provisional y la barda evaluadas forman parte de una casa la cuál brindará servicio de descanso a las personas que gusten de dicho servicio. Con esta acción se contempla el funcionamiento u operación de los servicios tales como el uso de sanitarios, aires acondicionados, uso de cocina, entre otros. Estos dos últimos pueden generar ciertos residuos que se liberarán a la atmósfera (generación de partículas por el uso del aire acondicionado por ejemplo). Adicionalmente, el uso de sanitarios generará aguas residuales así como se empleará de agua para dicha acción, sin embargo, al ser la casa de dimensiones pequeñas la cantidad de aguas a generar y a utilizar se califican como insignificantes en la intensidad a utilizar. Adicionalmente, se generarán residuos sólidos domésticos a partir de la prestación de dicho servicio, para la cual se pretende realizar medidas de mitigación. Muchas de las actividades que se desembocan por la prestación del servicio son mitigables aunado a que las dimensiones de las obras y actividades a regularizar son pequeñas. Con respecto a los indicadores de impacto del sector público, comercio, calidad de vida y transporte y flujo de tráfico que se generan a partir de la prestación del servicio, se califican como benéficas ya que al activar dicha casa de descanso puede atraer la re-activación de comercio, turismo en la localidad aumentando la calidad de vida y oportunidad de trabajo de los pobladores de		

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

	Xcalak. A pesar de ello, la localidad en mención así como las obras y actividades a regularizar son de dimensiones pequeñas. Por esta misma razón, algunos de estos indicadores se calificaron como insignificantes en la intensidad.		
Indicadores que afecta	-Calidad del aire		
	-Calidad del agua		
	-Cantidad del agua		
	-Contaminación del suelo		
Impactos	-Generación de partículas -Generación de aguas residuales -Uso de agua -Generación de residuos	Carácter	Mitigable
		Intensidad	Insignificantes
		Magnitud	Predio
		Duración	Fijo
Indicadores que afecta	-Sector público		
Impactos	-Contribución pagos de derechos y servicios municipales	Carácter	Benéfico
		Intensidad	Insignificante
		Magnitud	Localidad
		Duración	Fijo
Indicadores que afecta	-Comercio		
Impacto	-Derrama económica -Atracción al turismo	Carácter	Benéfico
		Intensidad	Insignificante
		Magnitud	Localidad
		Duración	Fijo
Acción	Mantenimiento general de instalaciones		
Descripción	Al prestar el servicio de casa de descanso, se procederá a la limpieza periódica tanto al interior del edificio que se encuentra en evaluación, como en la bodega provisional, barda y sus áreas anexas (zonas con vegetación interior en el predio y zonas aledañas fuera de este). Esto pudiera acarrear una posibilidad de contaminación ligera en el suelo debido a los productos diversos a		

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

utilizar, se generará cierto ruido sin embargo de intensidad insignificante.

Al limpiar se podrían generar cierto tipo de aguas jabonosas cuyos productos, si no se tiene cuidado pudieran perjudicar tanto a la fauna y flora existente en el predio o permear hasta el subsuelo. Así mismo para dicha actividad se utilizará cantidades considerables de agua para esto. Todas estas actividades son de carácter mitigable, desde los productos biodegradables a utilizar para el mantenimiento hasta las cantidades de estos y de agua a utilizar, para lo cual será tomado en cuenta en el capítulo correspondiente de este documento.

Esta acción favorecerá a la diversidad, motilidad y conservación (importancia) de la flora y fauna del área circundante. A pesar de todo lo anterior, la mayoría de los indicadores calificados son de intensidad insignificante debido a las dimensiones pequeñas del predio.

Indicadores que afecta	-Contaminación del suelo		
	-Calidad del agua		
	-Cantidad del agua		
Impactos	-Uso de productos químicos contaminantes	Carácter	Mitigable
	-Generación de aguas jabonosas	Intensidad	Insignificante
	-Uso de agua	Magnitud	Predio
		Duración	Fijo
Indicadores que afecta	-Confort sonoro		
Impactos	-Generación de ruido	Carácter	Mitigable
		Intensidad	Insignificante
		Magnitud	Predio
		Duración	Temporal
Indicadores que afecta	-Diversidad de flora y fauna		
	-Importancia de flora y fauna		
	-Motilidad de fauna		
Impactos		Carácter	Benéfico

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

	-Ambiente propicio para el desarrollo de flora y fauna	Intensidad	Insignificante
		Magnitud	Predio
		Duración	Fijo
Acción	Actividades de manejo de residuos sólidos domésticos		
	El manejo de residuos que se realizará con base en un programa, incidirá de forma positiva en la prevención de la contaminación del suelo, calidad y cantidad de agua.		
	Tomando en cuenta que en la localidad no se cuenta con un servicio de limpia y recolección de basura municipal, la promotora se compromete a contratar a un servicio privado de dicha índole, la cual dará recolección periódica de los residuos a generar en el predio y dará un destino final adecuado en el relleno sanitario del municipio Othón Ponce de León.		
Descripción	Entre las principales actividades de manejo de residuos a realizar al interior del predio se encuentran: a) La separación de residuos orgánicos e inorgánicos b) Colocar letreros de no tirar basura y cuidado al medio ambiente c) Almacenamiento temporal de residuos sólidos urbanos d) Almacenamiento temporal de residuos peligrosos Esta acción favorecerá a la diversidad, motilidad y conservación (importancia) de la flora y fauna del área circundante. A pesar de todo lo anterior, la mayoría de los indicadores calificados son de intensidad insignificante debido a las dimensiones pequeñas del predio.		
Indicadores que afecta	-Contaminación del suelo -Calidad del agua -Cantidad del agua	-Cantidad de agua	
		Carácter	Benéfico
		Intensidad	Insignificante
		Magnitud	Predio
		Duración	Fijo
Impactos	-Se cumplirá con el Plan de Manejo de residuos		
Indicadores que afecta	-Diversidad de flora y fauna		

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

	-Importancia de flora y fauna		
	-Motilidad de fauna		
Impactos	-Ambiente propicio para el desarrollo de flora y fauna	Carácter	Benéfico
		Intensidad	Insignificante
	-Eliminación de zonas que propicien fauna nociva y dificultad de motilidad para especies de la región	Magnitud	Predio
		Duración	Fijo
Acción	Mantenimiento de áreas verdes		
Descripción	Durante la operación del proyecto se llevará a cabo el mantenimiento de todas las áreas del predio, incluyendo las áreas verdes las cuáles se reforestarán con especies de la región propias de la duna costera, lo cual repercutirá positivamente en los indicadores ambientales de calidad visual del paisaje, la flora y fauna del sitio, así como calidad del suelo ya que se evitará su contaminación con esta acción propiciando así la mejora de estos como hábitat para diversas especies de la zona. Al realizar dicha actividad, se generará cierta emisión de sonido en ciertas ocasiones por medio de las herramientas a utilizar, sin embargo se califica de intensidad insignificante para la flora, fauna y personas aledañas. El uso del agua será el único impacto adverso pero insignificante dado las dimensiones pequeñas del proyecto, por lo que se considera un impacto leve y mitigable. Adicional a esto, se conservarán y mantendrán áreas que puede ser refugio para diverso tipo de fauna y flora.		
Indicadores que afecta	-Confort sonoro		
	-Cantidad de agua		
	-Contaminación del suelo		
Impactos	-Generación de ruido	Carácter	Benéfico
		Intensidad	Insignificante
	-Uso de agua	Magnitud	Predio
	-Mejora en la calidad del suelos	Duración	Temporal/Fijo (para suelos)
Indicadores que afecta	-Calidad visual		

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

	-Diversidad y motilidad de fauna		
	-Diversidad de flora		
Impactos	-Preservación del paisaje del entorno	Carácter	Benéfico
	-Conservación y refugio de flora y fauna respectivamente	Intensidad	Significativa
		Magnitud	Predio
	-Ambiente propicio para el desarrollo de flora y fauna	Duración	Fijo
Indicadores que afecta	-Importancia de fauna		
	-Importancia de flora		
Impactos	-Cumplimiento de normatividad ambiental	Carácter	Benéfico
	-Conservación de flora y fauna	Intensidad	Insignificante
		Magnitud	Predio
		Duración	Fijo

V.3.-Conclusión de la valoración de los impactos

De acuerdo a la metodología aplicada y su análisis, se encuentra que el proyecto en su etapa de operación se mantendrá realizando cinco acciones, las cuales generarán 38 impactos. Un total de 16 impactos serán recibidos por el medio abiótico, 15 por el medio biótico y 7 por el socio-económico. De todos estos, sólo 11 impactos son de carácter mitigable, los cuáles recaen en su totalidad en medio abiótico; los restantes (27 impactos) son de carácter benéfico (Figura V. 2).

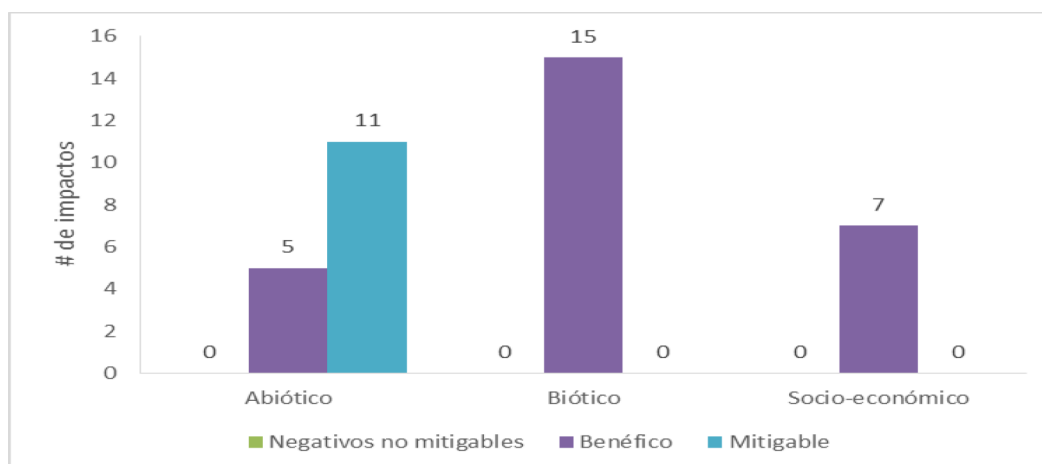


Figura V. 2. Total de impactos generados por cada componente ambiental evaluado

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

Consecuentemente, un 18 % de los impactos generados durante la etapa de operación del proyecto recaen en el componente socio-económico, un 42 % en el abiótico y un 39 % en el biótico (Figura V. 3).

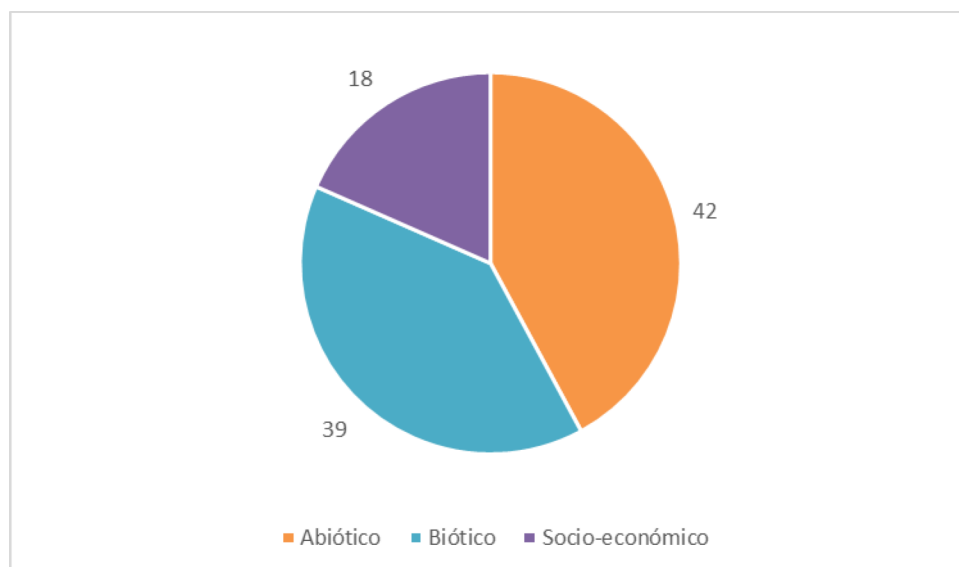


Figura V. 3. Porcentaje de impactos por cada componente ambiental evaluado

El análisis de los impactos se realizó comparando las características actuales del medio abiótico, biótico y socioeconómico del área del proyecto y su sistema ambiental. El resumen de la cantidad de impactos generados durante la etapa de operación del proyecto por componente ambiental y su carácter (benéfico, no mitigable y mitigable) se observa en la **Tabla V. 8**.

Tabla V.8. Resumen de impactos generados al ambiente por la operación del proyecto.

Factores ambientales	Total de impactos			Total
	+	NM*	M*	
Medio abiótico	5	0	11	16
Medio biótico	15	0	0	15
Medio Socioeconómico	7	0	0	7
Total				38

*Carácter del impacto: + = benéfico; NM = No Mitigable; M = Mitigable.

Como se puede apreciar en la tabla, los impactos benéficos serán los dominantes, siendo que no habrá ningún impacto no mitigable durante la operación del proyecto por lo cual dicha etapa es factible para llevarse a cabo.

Los impactos mitigables recaen con mayor frecuencia en los indicadores del agua, la atmósfera y suelo. A pesar de esto, el hecho de ser mitigables hace viable la operación de la casa de descanso.

CAPITULO VI.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN O COMPENSACIÓN PARA LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS EN CADA UNA DE LAS ETAPAS DEL PROYECTO

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) en su artículo 30 indica:

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

En este sentido y en cumplimiento a lo establecido por el Artículo 30 de la LGEEPA, en este capítulo se detallan las estrategias para la prevención y corrección de los impactos ambientales que generados por la operación de la casa de descanso y las obras y actividades en evaluación por materia de impacto ambiental, motivo de este documento.

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

Las medidas generales que se aplicarán durante el desarrollo de la etapa de operación del presente proyecto son las siguientes:

- a) Las obras y actividades a utilizar y a realizar se desarrollarán exclusivamente al interior del predio, el cual está referido en el capítulo II.
- b) Para emergencias menores durante la operación del proyecto, se contará con un botiquín de primeros auxilios con los medicamentos e instrumental de curación necesarios para proporcionar la atención en primeros auxilios. En

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

caso de emergencia mayor, el personal u ocupante lesionado será trasladado al centro de salud más cercano.

- c) Se prohíbe la creación y el uso de fogatas, armas de fuego y explosivos dentro del área del proyecto y zona colindante.
- d) Se implementará un Plan de Manejo de Residuos.
- e) Las aguas residuales generadas serán dispuestas a través del drenaje municipal o cárcamo en su caso.
- f) La generación de ruidos no rebasará los niveles máximos permitidos por la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994.
- g) Se llevarán a cabo actividades para un uso eficiente y razonable de los recursos (agua y energía eléctrica).
- h) Se establecerá un Programa de Monitoreo Ambiental para el seguimiento de las presentes medidas.

A continuación se describen las medidas de prevención, mitigación, correctivas, remediación y control (**Tabla VI.1**) que se requieren en cada indicador que pudiera ser impactado de forma negativa por la realización del proyecto, de acuerdo a los resultados de la valoración de impactos, descrita en el capítulo anterior.

Por criterio de aplicación las medidas han sido catalogadas en: preventivas (Pr), de mitigación (Mi), correctivas (Co), de remediación (Rm) y de Control (Ct).

Tabla VI. 1. Medidas para aplicar al proyecto en su etapa actual de operación y mantenimiento.

Impacto	Indicador	Medidas	Aplicación
Generación de ruido	de Confort sonoro	La generación de ruidos no rebasará los niveles máximos permitidos por la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994.	Pr
Generación de residuos	de Contaminación del Suelo	Para un correcto manejo de los residuos se elaborará un Plan de Manejo de Residuos, las actividades incluirán la separación, minimización de los mismos utilizando productos reciclables, biodegradables y de índole amigable con el ambiente; se realizará el almacenamiento temporal y su entrega al servicio de limpia contratado a	Ct

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

Impacto	Indicador	Medidas	Aplicación
Emisiones a la atmósfera	Calidad del aire	terceros para su disposición final adecuada.	
		Se contará con señalamientos que refieran al reciclaje de materiales como son: latas de aluminio, cartón, papel, etc.	Pr
		Se prohíbe el uso de fogatas y explosivos dentro del área del proyecto y zona colindante	Ct
		Se dará mantenimiento periódico a los equipos que pudieran emitir gases o partículas a la atmósfera, tales son los equipos de refrigeración (aires acondicionados), entre otros.	Ct
Generación de aguas residuales	Contaminación del Suelo y Calidad del agua	Se conectará al sistema de drenaje municipal, separando la descarga pluvial de las aguas residuales.	Pr
Generación de aguas jabonosas/ Uso de productos químicos		Se realizarán instalaciones necesarias tales como trampas entre otros para la captación de aguas jabonosas.	Pr
		Para la limpieza general de la casa de descanso y áreas anexas se hará uso de productos biodegradables.	Pr
Uso de agua	Cantidad de agua	Se contará con señalamientos que refieran al uso racional del agua.	Pr
		Se contemplará el uso de instalaciones hidráulicas ahorradoras de agua.	Rm
Conservación de la vegetación	Diversidad de flora Importancia de Flora	Se reforestará tanto al interior del predio en las áreas desprovistas de vegetación, especies propias de la duna costera del sitio.	Pr
		En las labores de mantenimiento de las áreas verdes se utilizarán sustancias biodegradables.	

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

Impacto	Indicador	Medidas	Aplicación
Conservación de fauna	Diversidad de fauna Importancia de fauna	Se contará con señalamientos que refieran a la protección de la flora silvestre.	Pr
		Se colocarán señalamientos con leyendas que prohíban arrojar basura a las áreas verdes.	Pr
		No se permitirá alterar, molestar o atrapar los ejemplares de fauna silvestre que se encuentren en el sitio.	Pr
		En caso de avistamiento o anidación de tortugas se acatará el procedimiento a seguir conforme a lo manifestado por la Secretaría de Ecología del Estado.	Pr
		En temporada de anidación de tortugas, no se mantendrán luces encendidas en la Zona Federal directas a la playa por las tardes y noches.	Pr
		La limpieza de las áreas verdes del predio se realizará por etapas de tal forma que la fauna silvestre del predio no se vea afectada drásticamente y se permita su desplazamiento a los predios aledaños	Pr
		Se contará con señalamientos que refieran a la protección de la fauna silvestre.	Pr

Reforestación de duna costera

Una de las medidas a considerar para la operación de la casa de descanso y sus obras y actividades en evaluación, es la reforestación del interior del predio con vegetación típica y regional de duna costera.

Se aclara que se evaluará los sitios potenciales del predio a reforestar y las especies adecuadas para los espacios libres de vegetación pertinentes. De ser posible, se realizará esta misma acción en las zonas aledañas al exterior del predio.

Se propone realizar un plan de reforestación de duna costera, el cual incluya el plano con la ubicación de las distintas especies a reforestar (ANEXO 13).

VI.2.-Impactos residuales

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Es un hecho que muchos impactos suelen carecer de medidas de mitigación, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud.

Derivado de la descripción y evaluación de los impactos ambientales se proponen un total de ocho medidas generales y 18 específicas de las cuales 14 son preventivas, una de remediación y tres de control. Estas minimizarán los impactos ambientales adversos que se prevé se generen por las actividades de la etapa de operación y mantenimiento del proyecto.

Debido a lo anterior, se considera que los posibles impactos residuales evaluados en el presente estudio como aquellos no mitigables. Sin embargo, el proyecto y sus obras y actividades en evaluación, no generarán impactos negativos no mitigables, siendo que en su mayoría serán benéficos y en menor cantidad mitigables. Al darse estas características, se reducirán en gran magnitud e intensidad los impactos residuales que se pudieran generar con el tiempo.

El impacto residual identificado en el presente estudio recae en el indicador de cantidad de agua y el impacto de uso de agua, ya que constantemente se utilizará dicho recurso para las actividades que intrínsecamente competen para la operación del proyecto, como de la limpieza y mantenimiento de los mismos, lo que se adiciona a la cantidad a utilizar para el mantenimiento de áreas verdes.

CAPITULO VII.- PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

De no autorizarse la ejecución del Proyecto en los términos planteados no se estaría dando cumplimiento a lo estipulado por el Programa de Desarrollo Urbano de la localidad de Xcalak, ya que el predio está destinado para desarrollarse urbanísticamente, aunado a que se tendría que derrumbar lo que ya se encuentra construido, generando residuos de construcción, polvos finos así como detener la económica de la localidad, que en estos tiempos de pandemia afectan rotundamente

a la económica, dado que el proyecto se ajusta urbanísticamente a lo señalado por el PDU y no contraviene con los ordenamientos ambientales aplicables.

Desde el punto de vista ambiental, el que el proyecto no se ejecute la obra quedaría abandonada y podría ser refugio para fauna nociva pues a los alrededores del predio se ubican viviendas, sin embargo el área que no se encuentra construida prestaría servicios ambientales que esta vegetación aporta, como son la captura de carbono, captura de agua e infiltración de ésta al subsuelo, hábitat, sitio de percha y resguardo temporal de fauna silvestre.

Desde el punto de vista de desarrollo urbano no es posible mantener el predio sin proyecto considerando que presenta todas las condiciones para el desarrollo ya que se encuentra rodeado por zonas urbanas y en crecimiento continuo en las que se ha realizado el cambio de uso de suelo desde ya hace varios años, se carece de fauna silvestre de importancia, además de que se ubica dentro de la planeación el programa de desarrollo Urbano de la localidad de Xcalac.

VII.2.- Descripción y análisis del escenario con proyecto.

Tras la ejecución de la operación de las obras construidas y los baños por construir se espera que el sitio del Proyecto se sume al paisaje turístico urbanístico que prevalece en la zona, contribuyendo a la consolidación del desarrollo urbano de la localidad de Xcalac del Municipio de Othón P Blanco.

La inversión prevista para el desarrollo del Proyecto contribuirá a la generación de empleos directos e indirectos en la localidad de Xcalak, mantendrá la dinámica comercial en el sector de la construcción y del comercio y aportará recursos a las arcas federales, estatales y municipales por el pago de derechos para la obtención de las autorizaciones, permisos y licencias requeridas. Asimismo, contribuirá a fortalecer la actividad comercial y de servicios en la zona.

Es esencial considerar que el sitio del proyecto como se ha reiterado se encuentra debidamente regulado por los instrumentos de planeación como es el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Othón P Blanco en donde se establece una política ambiental de aprovechamiento sustentable y un uso mixto comercial y de vivienda de acuerdo al Plan de Desarrollo Urbano de la localidad de Xcalak, en el Estado de Quintana Roo, con lo que se anticipa un proyecto viable en el ámbito de sus competencias.

VII.3.- Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.

La puesta en marcha del proyecto, y la consecuente implementación de las medidas de prevención y mitigación que se ponen a consideración de la autoridad para su evaluación, permitirán controlar y mitigar los impactos ambientales adversos al predio y al ambiente.

Cuando se lleva a cabo la aplicación de medidas de prevención y mitigación los impactos que se presentan por el desarrollo del proyecto, pueden verse minimizado o incluso mitigado en su totalidad. A continuación se presenta el escenario que se tendría dentro del sitio del proyecto con la aplicación de medidas compensatorias.

- ✓ Se llevará a cabo un manejo adecuado de los residuos sólidos y líquidos que se generen en la obra, para lo que se contará con contenedores debidamente rotulados y un almacén temporal, además de que se darán pláticas de inducción ambiental para el personal en obra. Con lo anterior se pretende mantener un adecuado manejo de los residuos evitando que se dispongan en el suelo.
- ✓ Se llevará un seguimiento de la bitácora ambiental de las actividades en el proyecto.
- ✓ Durante la etapa de construcción de los baños, se trabajará de 07:00- a 18:00 horas, por lo que se respeta los hábitos nocturnos de la fauna local circundante.
- ✓ Se contarán con baños conectados a un biodigestor para garantizar el manejo adecuado de los residuos sanitarios.
- ✓ En la etapa de construcción de los baños y operación, el suministro de agua será a través de pipas y será almacenada en contenedores tipo rotoplas de 10,000 litros.
- ✓ En la etapa de operación el suministro de agua potable para el proyecto, será a través de la red municipal, por lo que no será necesario la perforación de pozos de extracción de agua.
- ✓ Se vigilará que las actividades que desarrollen los trabajadores no dañen a la vegetación aledaña al predio del proyecto.
- ✓ Se implementará pláticas de inducción ambiental para el personal que construirá los baños, en el que se establecerán acciones y medidas en pro de la conservación de los ecosistemas, el buen manejo de los residuos sólidos y líquidos, tanto peligrosos como no peligrosos, el cuidado a la fauna, el uso de los sanitarios por parte de los trabajadores, etc.
- ✓ Se aplicarán medidas para el manejo adecuado de los residuos sólidos de modo que se evite la dispersión de estos dentro y fuera del área del proyecto.

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

- ✓ Se realizara la reforestación de vegetación en las áreas colindantes al predio y dentro del mismo a efecto de enriquecer el ecosistema costero.
- ✓

Con lo antes mencionado, se permite anticipar un proyecto viable en el ámbito ambiental, ya que no pone en riesgo la diversidad de especies de flora y fauna en peligro de extinción, ni la contaminación del suelo, subsuelo y atmósfera ocasionado por la generación de residuos sólidos y líquidos ya que existirán medidas de mitigación y/o prevención aplicables para cada uno de los impactos generados en las distintas etapas del desarrollo.

VII.4.- Programa de Manejo Ambiental.

Como se había mencionado antes, el propósito para el buen desarrollo de este proyecto es respetar el sistema ambiental que prevalece alrededor del sitio por lo cual se supervisará desde el inicio hasta el final, con personal técnico calificado en cumplimiento de todas y cada una de las recomendaciones que se disponen para el desarrollo de este proyecto, también se le brindará todas las facilidades a las autoridades competentes para la inspección durante las diferentes etapas del proyecto y estar en todo momento en apego a la Legislación Ambiental.

El Programa de Manejo Ambiental busca definir estrategias de prevención y mitigación de los impactos ambientales potenciales de generarse por el desarrollo de un proyecto, los esfuerzos en las distintas etapas del proyecto y de los diferentes actores que participan en el mismo se consideran de manera estratégica, se proponen acciones que conllevan el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente y adicionalmente es un esquema de autorregulación voluntaria. Con el Programa de Manejo Ambiental, se cumple con lo dispuesto oficialmente.

La implementación y ejecución del Programa de Manejo Ambiental exige que se contemplen todos los procesos que tengan una implicación ambiental, teniendo como base una capacitación y sobretodo una concientización ambiental de los trabajadores y de los usuarios del proyecto. De igual manera, se busca un manejo eficiente de los recursos (agua, combustibles, luz, etc.) lo cual conlleva un beneficio no sólo ambiental sino económico a favor de los costos de operación del proyecto.

Aunando a las medidas de prevención y mitigación establecidas para los impactos ambientales que pueda generar la ejecución del proyecto, se requieren de medidas integrales de manejo que permitan su mitigación y prevención, apegando el proyecto a la normatividad ambiental aplicable.

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

Durante la implementación de las diferentes etapas del proyecto, se pretende darle continuidad a dichos programas y aplicarlo al sitio del proyecto. Este Programa de Manejo Ambiental contempla los siguientes programas:

- **Programa de Ahuyentamiento y Rescate de Fauna.**

El reconocimiento de la fauna realizado en el predio, permite establecer los pasos fundamentales a seguir para realizar el rescate ecológico de la fauna, cuyo objetivo principal es contribuir minimizar los posibles impactos ambientales negativos hacia la fauna de vertebrados del predio donde se desarrollará el proyecto, con los siguientes objetivos particulares:

- ✓ Contribuir a la mitigación de los impactos adversos que habrá de producir el desmonte y despalme producto del cambio de uso de suelo para llevar a cabo la construcción del desarrollo habitacional, sobre la fauna que habita el predio.
- ✓ Llevar a cabo el rescate de fauna silvestre, en especial la enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

El rescate de fauna debe realizarse antes de iniciar con los trabajos de construcción de los baños y la operación de las obras existentes, por conducto de personal especializado y de experiencia.

Lo anterior facilita el trabajo de rescate ecológico, ya que los esfuerzos se concentran hacia los organismos de lento desplazamiento, crías en nidos o aquellos que ocupan hábitats muy particulares (cuevas y tronco huecos, principalmente).

Una vez realizadas las acciones de rescate ecológico se procederá a la liberación de áreas para realizar el desmonte, anotando en bitácora los resultados obtenidos de las acciones de rescate ecológico y elaborando una memoria fotográfica. Dicha bitácora y memoria fotográfica permanecerá en obra y deberán ser mostradas a las autoridades ambientales debidamente acreditadas que así lo soliciten.

Una vez concluido el “Programa de Ahuyentamiento y Rescate de Fauna Silvestre” se elaborará el informe final, tomando como punto de partida las bitácoras del rescate y memorias fotográficas. En dicho informe se concentrarán los resultados obtenidos, complementando la información con sugerencias y recomendaciones surgidas de la experiencia de trabajo a fin de contribuir al mejoramiento de futuros rescates ecológicos de fauna.

- **Programa Integral de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos.**

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

Para la operación de la casa de descanso y la construcción de los baños de madera, conllevará la generación de residuos líquidos y sólidos. Con la finalidad de disminuir al máximo los riesgos de contaminación al suelo y al manto freático y con el objetivo principal de que las medidas de mitigación sean implementadas de manera efectiva, se ha considerado conjuntarlas en un Programa Integral de Manejo de Residuos cuyos componentes se presentan a continuación:

- ✓ Supervisión del mantenimiento de la infraestructura sanitaria y la disposición final de residuos líquidos a cargo de empresas acreditadas para tal fin por las autoridades competentes.
- ✓ Supervisión de la colocación y adecuada ubicación de los contenedores de basura, rotulados (basura orgánica e inorgánica) y con tapa.
- ✓ Supervisión de que los residuos sólidos domésticos sean colocados en los contenedores específicos y que su contenido sea retirado y conducido hacia el relleno sanitario del Municipio.

- **Programa de Vigilancia Ambiental.**

Para garantizar el cumplimiento de los principios ambientales y de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impacto ambiental, así como, de los términos y condicionantes que se determinan para cada proyecto, se requiere, durante todas las fases del mismo, un desarrollo administrativo y operacional que logre integrar en forma ordenada las acciones y actividades establecidas en el oficio de autorización y las medidas de protección, prevención y mitigación. El seguimiento de términos y condicionantes se llevará a cabo por un responsable, técnicamente calificado, que será designado oportunamente para el seguimiento ambiental. El responsable del seguimiento ambiental deberá:

1. Llevar una bitácora donde se indiquen aquellos asuntos ambientales relacionados con la obra y que requieren alguna medida preventiva o correctiva.
2. Realizar visitas al sitio donde se realiza el proyecto durante la etapa de construcción de las obras proyectadas, constatando el desarrollo de las actividades autorizadas y el cumplimiento de las condicionantes.
3. Generar un registro fotográfico durante el proceso constructivo de los baños del proyecto para evidenciar dicho proceso.
4. Mantener una comunicación estrecha con el responsable de la ejecución del proyecto, para tenerlo al día de los registros de la bitácora, verificar que se han entendido todos los términos y condicionantes de la resolución y cerciorarse de que no haya cambios en el proyecto y, si existen intenciones de haberlos, puedan ser notificados oportunamente a la autoridad para obtener la respectiva autorización.

5. Elaborar los informes de seguimiento ambiental en los cuales se hará una descripción de la forma en que se ha realizado el cumplimiento de los términos condicionantes bajo los cuales se aprobó el proyecto. Asimismo ofrecer recomendaciones ante situaciones especiales.

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

De acuerdo al Artículo número 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregarán cuatro ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental; de los cuales uno será utilizado para consulta pública. Asimismo todo el estudio será grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complementa el estudio mismo que deberá ser presentado en formato WORD.

Se integrará un resumen de la Manifestación de Impacto Ambiental que no excederá de 20 cuartillas en 4 ejemplares, asimismo será grabado en memoria magnética en formato WORD.

Es importante señalar que la información solicitada este completa y en idioma español para evitar que la autoridad requiera de información adicional y esto ocasione retraso o falta de continuidad en el proceso de evaluación.

VIII.1 Referencias Bibliográficas.

Aranda-Sánchez, J.M. 1981. Rastros de los mamíferos silvestres de México. Manual de campo. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos (INIREB), Xalapa, Veracruz, México. 198 p.

Arriaga Cabrera, L., E. Vázquez Domínguez, J. González Cano, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, V. Aguilar Sierra (coordinadores). 1998. Regiones marinas prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

Bautista, F. y A. Palacio (eds.). 2005. Caracterización y manejo de los suelos de la Península de Yucatán. Implicaciones agropecuarias, forestales y ambientales. Universidad Autónoma de Campeche, Universidad Autónoma de Yucatán,

Instituto Nacional de Ecología. Distrito Federal, México. 282 p.

Calmé, S. 2011. Uso y manejo de fauna silvestre. In Riqueza Biológica de Quintana Roo, un análisis para su Conservación, Tomo 1. Pozo, C., A. Canto y S. Calmé (eds.). El Colegio de la Frontera Sur, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Quintana Roo y Programa de Pequeñas Donaciones. México D.F. p. 165-170.

Calvo-Irabién, L. 2011. Usos de las palmas. In Riqueza Biológica de Quintana Roo, un análisis para su Conservación, Tomo 1. Pozo, C., A. Canto y S. Calmé (eds.). El Colegio de la Frontera Sur, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Quintana Roo y Programa de Pequeñas Donaciones. México D.F. p. 151-156.

CAM, 2002. Caracterización Ambiental del Municipio Benito Juárez. Ecosistemas y Tipos de Vegetación. Benito Juárez, Quintana Roo.

Carnevali F. C., G. J. L. Tapia-Muñoz, R. Duno de Stefano & I. Ramírez Morillo (Editores generales) 2010. Flora Ilustrada de la Península de Yucatán: Listado florístico. CICY A. C. Mérida Yucatán México. 328 p.

CCAD-PNUD/GEF, 2002. “Proyecto Para La Consolidación del Corredor Biológico Mesoamericano”. GUÍA METODOLÓGICA DE VALORACIÓN ECONÓMICA DE BIENES, SERVICIOS E IMPACTOS AMBIENTALES. Un aporte para la gestión de ecosistemas y recursos naturales en el CBM. Radoslav Barzev. Editor. CMB.

CONABIO, 1998. La diversidad Biológica de México. Estudio de País. Capítulo 7. Valoración económica de los recursos biológicos del país. Edmundo de Alba, María Eugenia Reyes, pp. 212-233.

CONAFOR. Regla de Operación del Programa Nacional Forestal 2104. Pago por Servicios Ambientales; Modalidad Conservación de la Biodiversidad.

De los Santos V. M. 1976. Tablas de volúmenes para montes de la Península de Yucatán. Tesis Profesional. Escuela Nacional de Agricultura. Departamento de Enseñanza, Investigación y Servicio en Bosques. 82 p.

Diario Oficial de la Federación. 13 de enero de 1995. Norma Oficial Mexicana NOM-081-ECOL-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

Diario Oficial de la Federación. 23 de abril de 2003. Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994, 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.

Dirección General de Ecología, Ayuntamiento de Benito Juárez, Quintana Roo, 2001.
Manual de Identificación de la Flora Nativa del Municipio de Benito Juárez
Quintana Roo. p. 32.

Durán R. y M. Méndez (Eds.). 2010. Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán.
CICY, PNUD, CONABIO, SEDUMA, 496 p.

Ek-Díaz, A. 2011. Vegetación. In Riqueza Biológica de Quintana Roo, un análisis para su Conservación, Tomo 1. Pozo, C., A. Canto y S. Calmé (eds.). El Colegio de la Frontera Sur, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Quintana Roo y Programa de Pequeñas Donaciones. México D.F. p. 62-77.

Flores, J. S. 1994. Tipos de vegetación de la península de Yucatán. Etnoflora Yucatanense, Fascículo 3. 135 pp.

Forster, R., N. Armijo y L. Arguelles. 2011. Recursos forestales. In Riqueza Biológica de Quintana Roo, un análisis para su Conservación, Tomo 1. Pozo, C., A. Canto y S. Calmé (eds.). El Colegio de la Frontera Sur, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Quintana Roo y Programa de Pequeñas Donaciones. México D.F. p. 140-150.

Gaona Vizcaíno, S., Gordillo de Anda T. y Villasuso Pino M., 1980. Cenotes, Karst característico: mecanismos de formación. UNAM, México, Inst. de Geología, Rev. Vol. 4, núm. 1 (1980). p. 32-36.

González Medrano F. 2004. Las comunidades vegetales de México. Propuesta para la unificación de la clasificación y nomenclatura de la vegetación de México. Segunda edición. INE-SEMARNAT. México, D.F.

Hernández Morales Gleybis. (2010). Cálculo de la Tasa de Erosión Hídrica y Propuesta de Obras de Conservación de Suelo en la Línea de Tendido Eléctrico La Ventosa-Juile, Oaxaca. Tesis Profesional. Ingeniero en Restauración Forestal. Universidad Autónoma de Chapingo. Mex.

Herrera, J. y J. Heredia 2011. Recursos hídricos: Hidrología superficial. In Riqueza Biológica de Quintana Roo, un análisis para su Conservación, Tomo 1. Pozo, C., A. Canto y S. Calmé (eds.). El Colegio de la Frontera Sur, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Quintana Roo y Programa de Pequeñas Donaciones. México D.F. p. 42-49.

- Lesser, H., 1976. Estudio Geohidrológico e hidrogeoquímico de la Península de Yucatán. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. México. 62 p.
- Lozano, R. y J. Olivares. 2011. Sociedad y economía. In Riqueza Biológica de Quintana Roo, un análisis para su Conservación, Tomo 1. Pozo, C., A. Canto y S. Calmé (eds.). El Colegio de la Frontera Sur, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Quintana Roo y Programa de Pequeñas Donaciones. México D.F. p. 86-109.
- Macario M., P.; E. García, R. Aguirre y E. Hernández-X. 1995. Regeneración natural de especies arbóreas en una selva mediana subperennifolia perturbada por extracción forestal. Acta Botánica Mexicana 32:11-23.
- Mario Martínez Méndez. Estimación de la Erosión del Suelo. Año 2005. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural Pesca y Alimentación.
- Miranda F., y E. Hernández X. 1963. Los tipos de Vegetación en México y su Clasificación. Bol. Soc. Bot. Méx. 28.
- Navarro, D. T. Jiménez y F. Juárez. 1990. Los mamíferos de Quintana Roo. En: Navarro, D. y J.G. Robinson. 1990. Diversidad Biológica en la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Quintana Roo, México. Centro de Investigaciones de Quintana Roo, Chetumal, Quintana Roo: 371-450.
- Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio. Lista de especies en riesgo.
- Norma Oficial Mexicana NOM-011-CNA-2000, Conservación del recurso agua-Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales. Publicación miércoles 17 de abril de 2002.
- Patiño, V. F., J. L. López T., y D. A. Gómez. Selva (Versión 4). Paquete de Cómputo para Procesar Datos de Inventarios Forestales para Especies de la Península de Yucatán. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias. Mérida, Yucatán. 46 p.
- Pérez-Gil, Salcido, Fernando Jaramillo Monrroy, Ana María Muñiz Salcedo y María Gabriela Torres Gómez. 1995. Importancia económica de los vertebrados silvestres de México. Consultores, S. C. y Conabio, México, 170 p.

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

- Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. 29 de junio de 2001. Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo.
- Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. 2015. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Othon P Blanco.
- Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. 12 de marzo del 2019. Plan de Desarrollo Urbano de la localidad de Xcalak, Municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo.
- Pozo, C. (ed.). 2011. Riqueza Biológica de Quintana Roo, un análisis para su Conservación. Tomo 2. El Colegio de la Frontera Sur, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Quintana Roo y Programa de Pequeñas Donaciones. México D.F. 271 p.
- Reyes, V., J. Fallas, M. Miranda, O. Segura y R. Sánchez. 2002. Parámetros para la valoración del servicio ambiental hídrico brindado por los bosques y plantaciones de Costa Rica. Serie Documentos de Trabajo 008-2002. FONAFIFO y Centro Internacional de Política Económica para el Desarrollo Sustentable. Costa Rica. 28 p.
- Romahn de la Vega, C.F. y Ramírez Maldonado, H. 2006. Dendrometría. Universidad Autónoma Chapingo. 2ª. Edición corregida y aumentada. Publicación digital. México. 294 p.
- Rzedowski, J., 1981. Vegetación de México. Limusa, México.
- Sánchez, O., C. Donovarros-Aguilar y J. Sosa-Escalante (editores). 2000. Conservación y manejo de vida silvestre: vertebrados del trópico de México. Unidos para la Conservación-Sierra Madre, Dirección General de Vida Silvestre, INE-SEMARNAP, CONABIO, USFWS, UADY. México. 190 p.
- Sosa-Escalante, J. 2000. Valoración y seguimiento de la biodiversidad: Implicaciones en conservación y manejo. In Conservación y manejo de vida silvestre: vertebrados del trópico de México. Sánchez, O., C. Donovarros y J. Sosa-Escalante (eds.). Unidos para la Conservación-Sierra Madre, Dirección General de Vida Silvestre, INE-SEMARNAP, CONABIO, USFWS, UADY. México. p. 49-67.
- Sousa M. y Cabrera E. 1983. Listados Florísticos de México. II Flora de Quintana Roo. Instituto de Biología, Universidad Autónoma de México. México, D. F.
- Thomassiny, J. y E. Chan 2011. Cambios en el uso de suelo. In Riqueza Biológica

“CASA DE DESCANSO KAJDRYS”

- de Quintana Roo, un análisis para su Conservación, Tomo 1. Pozo, C., A. Canto y S. Calmé (eds.). El Colegio de la Frontera Sur, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Tipper, R. 2000. Carbon offsets from forestry projects in developing countries. Report commissioned by the Department of the Environment, Transport, and Regions. ECCM, Edimburgo. 27 p.
- Torres, J. y A. Guevara. 2002. El potencial de México para la producción de servicios ambientales: Captura de carbono y desempeño hidráulico. Gaceta Ecológica 63: 40-59.
- Valdez-Hernández, M. y G. Islebe. 2011. Tipos de vegetación en Quintana Roo. In Riqueza Biológica de Quintana Roo, un análisis para su Conservación, Tomo 2. Pozo, C. (ed.). El Colegio de la Frontera Sur, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Quintana Roo y Programa de Pequeñas Donaciones. México D.F. p. 32-36.

VIII.2.- Cartografía y mapas elaborados para este estudio.

- Plano de la ubicación general del predio.
- Plano de conjunto del proyecto.
- Plano de ubicación del predio con respecto a la POEL OTHON P BLANCO.
- Plano de ubicación del predio con respecto al PDU
- Plano de los sitios de muestreo en el predio y SA.
- Planos arquitectónicos de la obra ya construida y de los baños por construir.