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/MPW0028/07/19**.

III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el RFC, la CURP y correo electrónico particular de personas físicas en páginas 2 y 3.

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 **156/2019/SIPOT,** en la sesión celebrada el **11 de octubre de 2019.**

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.

Usuario: argomez | Entidad: Quintana Roo | Oficios | Listado de Proyectos | Consultas

Plazo para solicitar información adicional: 37 días

Clave: 23QR2019TW062
Fecha de Ingreso: 05/07/2019
Promovente: FERNANDO MOLINA CARBAJAL
Situación: EVALUACION
Subsector: Turismo

Bitacora: 23/MPW0028/07/19
Folio: 97904
Proyecto: Casa del Viento
Tipo Tramite: MIA-P Mod A

Días Trámite: 39/60
Prevención: 0/0

Manifestación de Impacto Ambiental - MIA

- **Capítulos**
  - Datos Generales
  - Capítulo 1
  - Capítulo 2
  - Capítulo 3
  - Capítulo 4
  - Capítulo 5
  - Capítulo 6
  - Capítulo 7
  - Capítulo 8
- **PDF del trámite**
  - Ingreso

RFC	MOCF651121885
Razón Social	
Fecha de ingreso	2019-07-05 12:14:35.0
Fecha última modificación	2019-08-23 11:17:55.0
Fecha de resolución	
Fecha más resolución	2019-09-30 12:14:35.0
Trámite	RECEPCION, EVALUACION Y RESOLUCION DE LA MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR - MOD. A NO INCLUYE ACTIVIDAD ALTAMENTE RIESGOSA
Modalidad	MIA PARTICULAR - MOD A NO INCLUYE RIESGO
Situación actual	EVALUACION
Clave del proyecto	23QR2019TW062
Nombre del proyecto	Casa del Viento
Sector	Terciario
Subsector	Turismo
Rama	Turismo
Tipo de proyecto	Hotel, condominio o villa

CAP I

Datos generales del promovente

Nombre:	FERNANDO MOLINA CARBAJAL
RFC:	[redacted]
CURP:	[redacted]

Domicilio

Código postal:	77310
Tipo de asentamiento:	Pueblo
Nombre del asentamiento:	Isla de Holbox
Tipo de vialidad:	Calle
Nombre de la vialidad:	Pedro Joaquin Coldwell
Número exterior:	Lote 07
Número interior:	
Localidad:	Lázaro Cárdenas

Datos generales del representante Legal

Nombre: FERNANDO MOLINA CARBAJAL
RFC: [redacted]
CURP: [redacted]
Correo electrónico: [redacted]@gmail.com

Datos generales del responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental

¿El responsable técnico de la elaboración del estudio es el mismo que el representante legal? No

Nombre: Alejandro Castro Castro
RFC: [redacted]
CURP: [redacted]

CAP II

Naturaleza del Proyecto

Naturaleza del proyecto

Se trata de la construcción y operación de un proyecto Mixto (comercio y vivienda) donde se establecerá un conjunto de tres torres con un total de 11 condominios y un restaurante, cuyo objetivo principal es establecer condominios para la venta a terceros y la operación de un restaurante para dar servicio de alimentos y bebidas a turistas en un ecosistema costero en el área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam, en la Isla de Holbox, municipio de Lázaro Cárdenas, Quintana Roo.

El proyecto tuvo como prioridad un diseño arquitectónico que se adapta a la estructura original y natural del predio, respetando principalmente los árboles que se observan en el predio, la selección del sitio fue el punto base del proyecto, ya que el objetivo es establecer un desarrollo habitacional (condominios) que se integre con la vegetación natural de la Isla de Holbox. El diseño arquitectónico se diseñó a partir de la ubicación de los árboles del predio, lo cual dio la pauta para la distribución de los espacios.

Así mismo se considera el uso de tecnologías en pro del medio ambiente con el propósito de compensar y reducir el impacto ambiental, como son, el aprovechamiento de la luz natural de la zona y el flujo natural de aire, la implementación de un sistema de captación de agua de lluvia, la instalación de paneles solares, inodoros ecológicos, integración de su propia planta de tratamiento de aguas residuales, así como un manejo integral de residuos sólidos.

Dentro del proyecto se solicita la evaluación del impacto ambiental por el cambio de uso de suelo en apego al Artículo 5 inciso O), ya que se contempla realizar el cambio de uso de suelo en 526.7267 metros cuadrados, el proyecto solo pretende hacer la remoción de arbustos y hierbas, los árboles que se encuentran dentro del predio serán mantenidos para integrarlos al diseño paisajista del proyecto.

El presente proyecto denominado ¿Casa del Viento¿, se pretende realizar sobre un predio urbano establecido en un área con un uso de suelo según la serie VI de INEGI como zona urbana construida, el predio urbano corresponde a una pequeña propiedad privada a nombre del promovente del presente proyecto, no forma parte de ningún plan ni programa de desarrollo, siendo de interés particular.

Uno de los objetivos principales del proyecto es la reducción del consumo energético, por lo que se contempla la colocación de luces LED, calentadores y paneles solares. Además de lo antes mencionado, es de destacar que la construcción se elevará de 1.50 m del suelo mediante 82 zapatas y pilotes.

Selección del Sitio

No.	Tipo de criterio	Criterio	Descripción del Criterio
1	Socio-Económico	análisis de costo-beneficio	Se demuestra bajo un análisis de costo-beneficio, que los beneficios económicos, ambientales y sociales del proyecto de desarrollo inmobiliario turístico, son superiores a sus costos. El proyecto presente está situado en la Isla de Holbox, una pequeña isla turística ubicada en el extremo norte del estado de Quintana Roo y perteneciente al municipio de Lázaro Cárdenas; colinda con el Golfo de México y la Laguna Conil. Cuenta con una extensión de 40 km de largo y 2 km de ancho, con 34 km de playa hacia el norte, unida a la península por una barra de arena con varios canales que la unen al mar y a la laguna Yalahau. Holbox es peculiar por sus calles de arena blanca, platillos tradicionales y su comunidad nativa; la isla ofrece un paraíso natural para el descanso y la recreación de turistas. Con un estilo único, se ha caracterizado por mantener una arquitectura orgánica y diferente a lo que suele verse en el Caribe mexicano.
2	Ambiental	Ecosistema y vegetación	La selección del sitio se considera como el punto base del proyecto, ya que este busca realizar un desarrollo habitacional que se encuentre inmerso en la vegetación natural de la Isla de

No.	Tipo de criterio	Criterio	Descripción del Criterio
			Holbox, es por ello que para el proyecto se analizó a detalle la vegetación natural del predio, eligiendo aquel con mayor número de árboles para integrarlos al diseño paisajistico.

FP 1 NE

Ubicación fisica del proyecto

Georreferenciación del proyecto (SIGEIA)

Estados Afectados.

Entidad	Municipio	Superficie (m2)
Quintana Roo	Lázaro Cárdenas	891.69

Entidad más afectada: Quintana Roo Municipio más afectado: Lázaro Cárde

¿Su proyecto cuenta con un domicilio establecido?

Si

Tipo de Vialidad:

Calle

Nombre de la Vialidad:

Calle Caguama

Número Exterior:

2

Número Interior:

Tipo de Asentamiento:

Pueblo

Nombre del Asentamiento:

Isla Holbox

Código Postal:

77310

Planos Adicionales del Proyecto

Adjuntos

No.	Nombre	Descripción	Ver
1	Levantamiento Topográfico	Levantamiento topográfico del área de proyecto	Fer_-_M025S02
2	Plano Área de Proyecto	Mapa de ubicación del área de proyecto	[2]Ubicacion_AP
3	Coordenadas vértices	Coordenadas de los vértices del área de proyecto	Coordenadas_Predio_casa_del_viento
4	Emplazamiento de proyecto	Ubicación geográfica de las obras consideradas en el proyecto	Emplazamiento_Final
5	Zapatas de Cimentación	Ubicación geográfica de las 82 zapatas consideradas para cimentar el proyecto	Cimentacion

Inversión y empleos

Costo de la Inversión Requerida:

$17,051,022.00

Costos de Medidas de Prevención y Mitigación: $300,000.00 Inversión Total: $17,351,022.00

Empleos permanentes: 15

Empleos temporales: 42

Empleos Totales: 57

Dimensiones de Proyecto

Componente	Descripción	Superficie m2	Superficie Ha
CUS	Geometría sin nombre	.00	.0000
CUS	Geometría sin nombre	.00	.0000
CUS	Geometría sin nombre	.00	.0000
CUS	Geometría sin nombre	.00	.0000
CUS	Geometría sin nombre	.00	.0000
CUS	Geometría sin nombre	.00	.0000
CUS	Geometría sin nombre	.00	.0000

Componente	Descripción	Superficie m2	Superficie Ha
CUS	Geometría sin nombre	26.00	.0026
CUS	Geometría sin nombre	3.00	.0003
CUS	Geometría sin nombre	.00	.0000
CUS	Geometría sin nombre	5.00	.0005
CUS	Geometría sin nombre	.00	.0000
CUS	Geometría sin nombre	2.00	.0002
CUS	Geometría sin nombre	.00	.0000
CUS	Geometría sin nombre	.00	.0000
CUS	Geometría sin nombre	1.00	.0001

Componente	Descripción	Superficie m2	Superficie Ha
CUS	Geometría sin nombre	.00	.0000
CUS	Geometría sin nombre	110.00	.0110
CUS	Geometría sin nombre	1.00	.0001
CUS	Geometría sin nombre	5.00	.0005
CUS	Geometría sin nombre	.00	.0000
CUS	Geometría sin nombre	110.00	.0110
CUS	Geometría sin nombre	.00	.0000
CUS	Geometría sin nombre	2.00	.0002
CUS	Geometría sin nombre	2.00	.0002

Componente	Descripción	Superficie m2	Superficie Ha
CUS	Geometría sin nombre	.00	.0000
CUS	Geometría sin nombre	7.00	.0007
CUS	Geometría sin nombre	.00	.0000
CUS	Geometría sin nombre	1.00	.0001
CUS	Geometría sin nombre	.00	.0000
CUS	Geometría sin nombre	110.00	.0110
CUS	Geometría sin nombre	.00	.0000
CUS	Geometría sin nombre	5.00	.0005
Area de influencia	Unidad de paisaje	803,408.00	80.3408

Componente	Descripción	Superficie m2	Superficie Ha
CUS	Geometría sin nombre	.00	.0000
PREDIO	Predio Casa del Viento	892.00	.0892
CUS	Geometría sin nombre	.00	.0000
Sistema ambiental	Isla Holbox	49,169,329.00	4,916.9329
CUS	Geometría sin nombre	.00	.0000
OBRA	Geometría sin nombre	892.00	.0892
CUS	Geometría sin nombre	.00	.0000
CUS	Geometría sin nombre	.00	.0000
CUS	Geometría sin nombre	.00	.0000

Componente	Descripción	Superficie m2	Superficie Ha
CUS	Geometría sin nombre	.00	.0000
CUS	Geometría sin nombre	.00	.0000
CUS	Geometría sin nombre	.00	.0000
CUS	Geometría sin nombre	1.00	.0001
CUS	Geometría sin nombre	.00	.0000
CUS	Geometría sin nombre	.00	.0000
CUS	Geometría sin nombre	.00	.0000
CUS	Geometría sin nombre	.00	.0000
CUS	Geometría sin nombre	.00	.0000

Componente	Descripción	Superficie m2	Superficie Ha
CUS	Geometría sin nombre	7.00	.0007
CUS	Geometría sin nombre	.00	.0000
CUS	Geometría sin nombre	5.00	.0005
CUS	Geometría sin nombre	.00	.0000
CUS	Geometría sin nombre	110.00	.0110
CUS	Geometría sin nombre	.00	.0000
CUS	Geometría sin nombre	2.00	.0002
CUS	Geometría sin nombre	4.00	.0004
CUS	Geometría sin nombre	.00	.0000

Componente	Descripción	Superficie m2	Superficie Ha
CUS	Geometría sin nombre	.00	.0000
CUS	Geometría sin nombre	.00	.0000
CUS	Geometría sin nombre	.00	.0000
CUS	Geometría sin nombre	.00	.0000
CUS	Geometría sin nombre	.00	.0000
CUS	Geometría sin nombre	.00	.0000
CUS	Geometría sin nombre	2.00	.0002
CUS	Geometría sin nombre	.00	.0000
CUS	Geometría sin nombre	.00	.0000

Componente	Descripción	Superficie m2	Superficie Ha
CUS	Geometría sin nombre	26.00	.0026
CUS	Geometría sin nombre	.00	.0000
CUS	Geometría sin nombre	220.00	.0220
CUS	Geometría sin nombre	.00	.0000
CUS	Geometría sin nombre	15.00	.0015
CUS	Geometría sin nombre	4.00	.0004
CUS	Geometría sin nombre	.00	.0000
CUS	Geometría sin nombre	.00	.0000
CUS	Geometría sin nombre	6.00	.0006

Componente	Descripción	Superficie m2	Superficie Ha
CUS	Geometría sin nombre	.00	.0000
CUS	Geometría sin nombre	.00	.0000
CUS	Geometría sin nombre	2.00	.0002
CUS	Geometría sin nombre	.00	.0000
CUS	Geometría sin nombre	220.00	.0220
CUS	Geometría sin nombre	15.00	.0015
CUS	Geometría sin nombre	.00	.0000
CUS	Geometría sin nombre	6.00	.0006
CUS	Geometría sin nombre	.00	.0000

Componente	Descripción	Superficie m2	Superficie Ha
CUS	Geometría sin nombre	.00	.0000
CUS	Geometría sin nombre	.00	.0000
CUS	Geometría sin nombre	3.00	.0003

Total Superficie Predio: 129.28 Total Superficie de Obra: 129.28

Servicios requeridos del proyecto

Preparación del sitio

Sin registros.

Construcción

No.	Servicio	Disponible	Suministrado por
1	AGUA	Si	Comisión de Agua Potable y Alcantarillado

Descripción

La CAPA (Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo) cuenta con red de suministro de agua potable al pie del terreno, sin embargo, se hace necesa del promovente.

No.	Servicio	Disponible	Sumin
2	ENERGIA ELECTRICA	Si	Comisió

Descripción

La CFE cuenta con un tendido eléctrico sobre la calle Cherna, la cual se encuentra colindante al predio, se realizará la contratación del servicio antes la Comisión para que se re

No.	Servicio	Disponible
3	MANEJO DE RESIDUOS	No

Descripción

El promovente será encargado durante esta etapa de realizar la separación y clasificación de los residuos, los residuos generados por al construcción (escombro, varillas, etc) se Lázaro Cárdenas

FP 1 NE

Operación y mantenimiento

No.	Servicio	Disponible	Suministrado por
1	AGUA	Si	Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo

Descripción

La CAPA cuenta con red de suministro de agua potable al pie del terreno, sin embargo, se hace necesaria la conexión del servicio para el área del proyecto, cuya ejecución corr

No.	Servicio	Disponible	Suministrado por
2	ENERGIA ELECTRICA	Si	Comisión Federal de Electr

Descripción

El promovente realizará la contratación del servicio ante la Comisión la cual opera una linea de transmisión en colindante al predio

No.	Servicio	Disponible	Sum
3	DRENAJE	No	Plant

Descripción

El sistema ofrece una tasa de eliminación de SST (Sólidos Suspendidos Totales) y DBO (Demanda Bioquímica de Oxígeno) superiores al 95% con efluentes inferiores a 20mg/l un proceso convencional y puede irse adaptando al consumo del proyecto, esto quiere decir que el tamaño de cada etapa de tratamiento de agua se puede configurar para la ne agregar trenes de procesos anaerobios, anóxicos y aerobios previos, posteriores o paralelos y ajustarlos de manera sencilla.

No.	Servicio	Disponible
4	TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	Si

Descripción

Se instalará una planta de tratamiento para el manejo de las aguas residuales generadas por la operación del proyecto

No.	Servicio	Disponible	Suminis
5	MANEJO DE RESIDUOS	Si	H. Ayuntam

Descripción

Todos los residuos domésticos serán separados por su naturaleza (orgánicos e inorgánicos) y acopiados en botes con tapa hermética para su posterior retiro hacia el sitio de tra
presta el H. Ayuntamiento de Lázaro Cárdenas

FP 1 2NE

Abandono

Sin registros.

FPNE

Características particulares del proyecto

No.	Nombre de obra	Superficie	Obra / actividad		N
1	Geometría sin nombre	0.0 m2	No aplica		N
Descripción					

No aplica

No.	Nombre de obra	Superficie	Obra / actividad		N
2	Geometría sin nombre	0.0 m2	No aplica		N

Descripción

No aplica

No.	Nombre de obra	Superficie	Obra / actividad		N
3	Geometría sin nombre	0.0 m2	No aplica		N

Descripción

No aplica

No.	Nombre de obra	Superficie	Obra / actividad		N
4	Geometría sin nombre	0.0 m2	No aplica		N

Descripción

No aplica

No.	Nombre de obra	Superficie	Obra / actividad		N
5	Geometría sin nombre	0.0 m2	No aplica		N

Descripción

No aplica

Uso de suelos y/o Cuerpos de Agua del predio

Componente	Descripción	Grupo de vegetación	Tipo de vegetación o uso de su
OBRA	Geometría sin nombre	Asentamientos humanos	Asentamientos humanos
PREDIO	Predio Casa del Viento	Asentamientos humanos	Asentamientos humanos

Uso de suelo de predios colindantes

Sin registros.

FPNE

Sin registros.

Programa General del Trabajo

Adjuntos

No.	Nombre	Descripción	Ver
1	Diagrama de Gantt	Programa general de trabajo de Preparación, Construcción y Operación del Proyecto	Diagrama_de_Gantt

FP 1 NE

Duración del Proyecto y Programa de Trabajo

Vida Útil del Proyecto. Año(s): 50 Mes(es): 0

Etapa	Año
Preparación	0
Construcción	1
Operación y Mantenimiento	50
Abandono	0

Etapas del Proyecto

Preparación del Sitio

Nombre de la actividad
Delimitación física
Descripción
Para la delimitación física perimetral y traza de área de desmonte se hará necesario el uso de equipos topográficos de alta precisión como lo son la estación total y GPS.

Nombre de la actividad
Desmonte
Descripción

Para las actividades de desmonte se requerirá de una cuadrilla de 3 ayudantes y 1 cabo. Esta actividad se ejecutará de manera manual con la utilización de machetes, a fin de minimizar el consumo de energías de fuentes pétreas, esta actividad se realizará en coordinación con el inspector ambiental para evitar afectar algún individuo que este contemplado mantenerse en el predio

---

Nombre de la actividad

Delimitación arbolado protegido

Descripción

Se hará una delimitación de área para protección de arbolado en los ejemplares que se encuentran actualmente en el área de proyecto (ver capítulo 6) de tal manera que no se presenten afectaciones por actividades constructivas. Dichas delimitaciones deberán obedecer una relación de área de protección de al menos 1.5 veces más el tamaño del diámetro del árbol medido a la altura del pecho. Se colocará cartelería alusiva a la protección de arbolado y evitar el tránsito de personas sobre estos sitios.

Nombre de la actividad

Excavaciones y nivelación

Descripción

De acuerdo a las condiciones topográficas del predio, se excavarán un total de 82 pozos de 1 m^2 con una profundidad de 100 cm, para cimentar 21 pilotes para la Torre A, 19 para la Torre B y 42 para la Torre C; éstos sostendrán la construcción. Por esta actividad será necesario el movimiento de tierras, sin embargo, será muy puntual únicamente en los sitios donde se hagan las perforaciones para los pilotes de concreto que sostendrán

la estructura. En esta etapa se considera también la construcción de una bodega para el resguardo de materiales que tendrá las mismas funciones una vez que el proyecto se encuentre en su etapa de operación. Así también se colocará el refugio para el descanso y alimentación de los trabajadores.

Nombre de la actividad
Sanitarios Móviles
Descripción
durante esta etapa se considera la renta de al menos 1 sanitario portátil por cada 15 empleados que se encuentren en el área de proyecto. Los sanitarios deberán recibir servicio de limpieza 3 veces a la semana. Es importante mencionar que únicamente se contratará a empresas que cuenten las autorizaciones como proveedores de recolección de residuos sanitarios por la autoridad competente. Los desechos serán enviados a las plantas autorizadas en esta materia bajo entrega de manifiesto.

Adjuntos

No.	Nombre	Descripción	Ver
1	Programa de rescate de flora y fauna silvestre	Con la finalidad de disminuir los impactos generados, el proyecto contempla la aplicación de un programa de rescate de flora y fauna	PROGRAMA_DE_RESCATE_Y_REUBICACION_D

No.	Nombre	Descripción	Ver
2	Obras temporales	Ubicación de las obras temporales para el resguardo de materiales y de los trabajadores	Obras_temporales

FP 1 NE

Construcción

Nombre de la actividad
Ubicación de zapatas de cimentación
Descripción
El proyecto trabajará con una metodología en la que se adoptarán medidas de precaución necesarias para prevenir accidentes según la naturaleza y condiciones del terreno. Para esta fase se tomarán en cuenta los resultados obtenidos por la Mecánica de Suelos, ya que, si bien se propone una cimentación, esta podría ser modificada según los resultados del estudio. El comportamiento del suelo es decisivo en el éxito de la cimentación, ya que la ejecución del cimiento supone un movimiento de tierra. Como medida preventiva ante posibles inundaciones, toda el área construida se encuentra levantada 1.50 m con respecto al nivel del suelo, por lo que la obra en contacto con la tierra serán solamente los pilotes destinados a la transmisión de la carga muerta del edificio y el efecto dinámico de las cargas móviles que actúan sobre él, viento incluido, estas cargas invariablemente causarán una compactación en el suelo y la deformidad de éste. La construcción sobre los pilotes ayudará a que la filt

Nombre de la actividad

Construcción de trabes y contratrabes

Descripción

Sobre los pilotes se colocará la estructura de soporte del proyecto, lo cual contempla el uso de vigas para el soporte general; las vigas consideradas soportarán las planchas de concreto para la creación de los espacios ya antes descritos. Antes de comenzar con la fase de construcción se instalará un área de bodega provisional (toldos) para uso de los trabajadores en la etapa constructiva, además se establecerán áreas para el acopio de materiales y residuos. Se hará una delimitación física de las áreas de acopio temporal del escombro generado a fin de mantener la premisa de orden y limpieza y evitar afectaciones al arbolado protegido, estos escombros serán retirados del área y dispuestos en un área establecida por el Municipio de Lázaro Cárdenas, nunca será dejado en la isla de Holbox, el promovente se hará cargo de la disposición final en un área autorizada.

Nombre de la actividad

Fase de construcción

Descripción

Corresponde a la fase posterior al de las excavaciones y cimentación en los pilotes. El proyecto tiene diseñado la construcción en cada una de las tres torres, de un primer nivel sobre los pilotes de concreto, la cual considera la realización de una plancha de concreto armado para la estabilización posterior de los muros que dividirán las secciones antes descritas para el primer nivel del proyecto. La construcción de los muros se realizará de block y losas de vigueta y bovedilla y se empleará una revolvedora de 1 m3 de capacidad, lo que ayudará a no preparar el cemento sobre el suelo, las columnas de soporte serán cimbradas con madera y castillos de varilla. Los materiales necesarios para realizar la construcción de la obra negra serán llevados al área de proyecto

conforme sean necesarios, con la finalidad de evitar el desperdicio. Para el desarrollo de las obras negras del segundo nivel del proyecto se emplearán las mismas técnicas antes descritas, se realizará la estructura que so

---

Nombre de la actividad
Acabados y detalles
Descripción
Para los acabados se utilizará madera de la región la cual será obtenida en establecimientos legalmente constituidos y con los permisos adecuados para su transportación. Se ejecutarán los acabados y se realizará el pintado de Casa del Viento procurando que el impacto visual no sea muy severo. Se instalarán las celdas solares, inodoros de bajo consumo y el sistema de captación de agua de lluvia. La ubicación de Casa del Viento en el terreno está planeada y diseñada con la finalidad de no afectar ningún individuo de manglar, en consideración del articulo 60TER de la Ley General de Vida Silvestre, para lo cual se presenta la distribución de las torres en el terreno de manera anexa, tanto en formato digital como en impreso.

Adjuntos

No.	Nombre	Descripción	Ver
1	Plano emplazamiento de obra	ubicación de las obras de construcción consideradas en el predio	Emplazamiento_AP

Operación y Mantenimiento

Nombre de la actividad
Habitabilidad
Descripción
El proyecto Casa del Viento considera la construcción de 11 condominios que tienen el propósito de alojar a 2 personas por condominio, lo que significa que, en su capacidad máxima, alojaría a un total de 22 personas. En cuanto a la construcción del restaurante, se pretende con éste brindar el servicio de alimentos y bebidas exclusivo al turismo de la Isla en general.

Nombre de la actividad
INSTALACIONES DE SERVICIOS
Descripción
El proyecto pretende ofertar los servicios básicos a los habitantes, como es el caso de agua potable, energía eléctrica, tratamiento de aguas residuales, recolección y manejo de residuos sólidos domésticos, red telefónica e internet.

Nombre de la actividad
Energía eléctrica
Descripción
La energía eléctrica para la operación del proyecto será suministrada por la Comisión Federal de Electricidad (CFE), quienes actualmente cuentan con una central de generación de combustión interna a base de Diésel en la isla. La central tiene una capacidad de generación bruta de 8 (Gwh) (Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional PRODESEN 2015-2029), con lo que es posible asegurar la energía necesaria para la operación del proyecto. Considerando una ocupación plena del proyecto de 22 habitantes se calcula un volumen de energía eléctrica de 11 Kva necesaria para operación del proyecto según el Programa Subregional de Desarrollo Urbano de la Región Caribe Norte. Es de señalar que como se menciona en el Diario Oficial de la Federación donde se establecen los costos establecidos por la CFE para los consumidores, la generación de energía con generadores de combustión ofrece una capacidad de 220 kilovoltios, por lo que es posible justificar el suministro de energía para el proy

---

Nombre de la actividad
OPERACIÓN RESTAURANTE
Descripción
El proyecto Casa del Viento considera dar servicio de restaurante para el turismo en la Isla. Para lo cual a continuación se describen las funciones por área, que son necesarias para preparar y servir los productos a sus clientes en el restaurante. Esto incluye todas esas actividades que ocurren día a día en el área de recepción de proveedores, almacén, cocina general, bar, comedor y en la barra: En cocina. se llevará acabo la limpieza del

área de trabajo, preparación de recetas, elaboración de alimentos, requisiciones de material, ordenar utensilios, preparar órdenes de trabajo, limpieza de equipo de trabajo, control de refrigeradores, conservación de los alimentos preparados, almacenaje de materias primas, control de basura y/o desperdicios, supervisión de entradas y salidas de materia prima. Vigilar la correcta cocción y presentación de los platillos terminados. En La barra. Surtido de material, presentación de materiales, limpieza y acomodo, requisición de materiales, montaje de

---

Nombre de la actividad

Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR)

Descripción

Para el proyecto Casa del Viento proponemos una planta de tratamiento de agua residual (PTAR) STROM, fabricada bajo las certificaciones ISO 9001:2015 calidad y seguridad en el proyecto, ISO 14001:2015 procesos de fabricación y operación que mitigan el impacto ambiental. Esta planta de tratamiento es fabricada 100% en polímero reforzado con fibra de vidrio (PRFV) la cual no incide el crecimiento microbiano, no se corroe o degrada por pH o químicos, además cuenta con una vida útil de más de 50 años. Se trata de una unidad compacta con tratamientos biológicos que incorporan al menos 7 etapas de cualquier combinación de procesos anaerobios, anóxicos y aerobios de acuerdo a las características del proyecto. Esta composición aprovecha los beneficios de cada fase y compensa sus fallas para tratar cualquier influente con una huella física y de carbono mínimas. En la imagen anexa se explica a detalle los componentes de la PTAR. La planta no genera ruido ni olor ya que el contenedor está comp

---

Adjuntos

No.	Nombre	Descripción	Ver
1	Agua potable	Calculo de agua potable requerida para la operación del proyecto en su máxima ocupación	Requerimientos_de_agua_potable_oper
2	Aguas Residuales	Generación de aguas residuales por la operación del proyecto	Aguas_resiudales_operacion
3	Residuos solidos	Composición de los residuos sólidos urbanos generados por el por el proyecto	Composicion_basura
4	Planta de tramiento	Partes de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) y niveles de tratamiento	Planta_de_tratamiento

Sustancias riesgosas o Actividades altamente riesgosas

No.	Etapa	Tipo de sustancia	Cantidad almacenada	Hoja de Seguridad
Sin registros.				

FPNE

Utilización de explosivos

No se requiere el uso de explosivos

Generación, Manejo y Disposición de Residuos Sólidos, Líquidos y Emisiones a la Atmósfera.

Etapa
PREPARACIÓN DEL SITIO
Tipo
Origen Vegetal.
Emisiones, residuos o descargas
No aplica
Descripción de emisiones, residuos o descargas
Residuos generados por el desmonte de las áreas de construcción del proyecto
Cantidad
50 kilogramo
Fuente emisora
Desmonte y deshierbe de las áreas de construcción
Manejo/disposición de los residuos o emisiones
Los residuos serán triturados y composteados para ser integrados a las áreas ajardinadas del proyecto. Los residuos sobrantes serán almacenados y utilizados conforme sea necesario en jardineras y las áreas ajardinadas

---

Etapa
PREPARACIÓN DEL SITIO
Tipo
Sólidos Urbanos
Emisiones, residuos o descargas
No aplica
Descripción de emisiones, residuos o descargas

Los residuos más comunes durante esta etapa son envases de plástico y vidrio, envolturas de frituras
Cantidad
14.7 kilogramo
Fuente emisora
trabajadores del proyecto durante la etapa de operación la cual considera una duración máxima de 14 días
Manejo/disposición de los residuos o emisiones
Los RSU serán acopiados de manera temporal en tambos 200 lt pintados de azul con el rótulo residuos inorgánicos y serán ubicados dentro de las áreas de trabajo, cercanas a los trabajadores. Los contenedores serán colocados en las rutas de recolección para ser trasladados y confinados en el relleno sanitario municipal correspondiente. Si bien se generarán este tipo de residuos durante esta etapa del proyecto, es bien sabido que no se generan en abundancia, por lo que se instalará un compostero para el depósito de los residuos orgánicos, la composta generada será otorgada al vivero de la localidad. Esta actividad además cumple con la función de formación ambiental entre los trabajadores. Ya que los trabajos durante esta etapa serán de manera esporádica dentro del predio, no se considera la generación de residuos liquidos, como son las aguas negras y/o grises.

Etapa
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
Tipo
Origen Vegetal.
Emisiones, residuos o descargas
No aplica
Descripción de emisiones, residuos o descargas
Basura orgánica
Cantidad
350 gramos

Fuente emisora
habitante por día
Manejo/disposición de los residuos o emisiones
estos residuos serán separados y depositados en contenedores para la creación de composta, la cual será utilizada en las áreas ajardinadas

---

Etapa
CONSTRUCCIÓN
Tipo
Sólidos Urbanos
Emisiones, residuos o descargas
No aplica
Descripción de emisiones, residuos o descargas
Los residuos más comunes durante esta etapa son envases de plástico y vidrio, envolturas de frituras
Cantidad
1890 kilogramo
Fuente emisora
35 trabajadores del proyecto constructivo durante 180 días de trabajo aproximadamente
Manejo/disposición de los residuos o emisiones
Los RSU serán acopiados de manera temporal en tambos 200 lt pintados de azul con el rótulo ¿residuos inorgánicos¿ y serán ubicados dentro de las áreas de trabajo, cercanas a los trabajadores. Los contenedores serán colocados en las rutas de recolección para ser trasladados y confinados en el relleno sanitario municipal correspondiente. los residuos orgánicos generados por los desechos de comida, serán confinados en composteros para posteriormente ser integrados a las áreas ajardinadas del proyecto

Etapa
CONSTRUCCIÓN
Tipo
Peligrosos.
Emisiones, residuos o descargas
No aplica
Descripción de emisiones, residuos o descargas
Residuos resultantes del uso y mantenimiento de maquinaría y vehículos (Aceites y/o gasolina))
Cantidad
20 kilogramo
Fuente emisora
Los RP pueden resultar de incidentes, accidentes o falta de servicio en la maquinaria o vehículos que transitarán por los alrededores del área del proyecto, o eventualmente dentro del área.
Manejo/disposición de los residuos o emisiones
En caso de generarse RP, deberán ser confinados de manera temporal en tambos de 200 lt de color amarillo, con tapadera y en óptimas condiciones. Dichos tambos deberán tener el rótulo ¿residuos peligrosos¿ y su recolección se hará por empresas autorizadas por la SEMARNAT bajo entrega de manifiesto de recolección y disposición final.

Etapa
CONSTRUCCIÓN

Tipo
Manejo especial
Emisiones, residuos o descargas
No aplica
Descripción de emisiones, residuos o descargas
Dentro de los RME generados se encuentran los residuos pétreos producto de sobrantes o excedentes
Cantidad
800 kilogramo
Fuente emisora
Dentro de los RME generados se encuentran los residuos pétreos producto de sobrantes de la obra, además de madera de las cimbras, concreto de las áreas de lavado de canaletas, restos de ladrillos, trozos de vigas, varillas y alambre.
Manejo/disposición de los residuos o emisiones
Todos estos residuos serán confinados de manera temporal con delimitaciones físicas y separados entre sí. Todo RME resultante de este proyecto será enviado a sitios en los que se promueva el reciclaje o la reutilización a fin de minimizar el desperdicio de materiales. Los receptores de los residuos deberán entregar copia del manifiesto de recolección al promovente, a fin de asegurar que no sean dispuestos de manera inadecuada.

Etapa
CONSTRUCCIÓN
Tipo
Aguas Residuales.
Emisiones, residuos o descargas
No aplica
Descripción de emisiones, residuos o descargas

Aguas residuales generadas por trabajadores
Cantidad
600 litros
Fuente emisora
residuos líquidos (aguas servidas) derivado de la contratación de personal y de la permanencia de estos en el área del proyecto.
Manejo/disposición de los residuos o emisiones
Durante la construcción del proyecto se prevé la generación residuos líquidos (aguas servidas) derivado de la contratación de personal y de la permanencia de estos en el área del proyecto, será necesario realizar el manejo adecuado de estas, con la finalidad de no contaminar los mantos freáticos y suelos de la zona. Deriva de la permanencia de los trabajadores en el área del proyecto, se generarán residuos liquidos (aguas negras) por que el proyecto considera la renta de baños portátiles para el manejo adecuado de estos, el manejo adecuado de estos residuos correrán a cargo de la empresa contratada para la renta de estos sanitarios, lo cual se comprobará mediante el contrato establecido por la empresa

---

Etapa
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
Tipo
Sólidos Urbanos
Emisiones, residuos o descargas
No aplica
Descripción de emisiones, residuos o descargas
Despojos (inorgánicos): vidrios , botes vacíos, papel, cartón, aluminio, etc.
Cantidad
14.3 kilogramo

Fuente emisora

650 gramos/día por habitantes totales de los condominios

Manejo/disposición de los residuos o emisiones

Estos residuos serán clasificados y separados para posteriormente ser entregados a una empresa de reciclaje según el programa de manejo de residuos sólidos

---

Etapa

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Tipo

Sólidos Urbanos

Emisiones, residuos o descargas

No aplica

Descripción de emisiones, residuos o descargas

Vidrios, botes vacíos, papel, cartón, aluminio, etc.

Cantidad

20 kilogramo

Fuente emisora

Operación diaria del Restaurante

Manejo/disposición de los residuos o emisiones

Para el manejo adecuado de los residuos antes mencionados se implementará un programa de manejo de residuos sólidos urbanos, serán separados y entregados a una empresa de reciclaje

---

Etapa
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
Tipo
Aguas Residuales.
Emisiones, residuos o descargas
No aplica
Descripción de emisiones, residuos o descargas
aguas servidas
Cantidad
7620.8 litros
Fuente emisora
provenientes de escusados, lavamos, regaderas, cuartos de lavados y fregaderos de cocina
Manejo/disposición de los residuos o emisiones
Del consumo total bruto de agua potable definido para el proyecto deriva la necesidad de calcular un valor inicial del consumo de este recurso y a partir de éste, calcular el volumen de agua residual. Para ello, se estima una generación de aguas residuales equivalente al 80% del consumo de agua potable según el Programa Subregional de Desarrollo Urbano de la Región Caribe Norte del Estado de Quintana Roo, por lo cual el volumen máximo diario de generación de aguas residuales en el Proyecto Casa del Viento, con base al consumo total bruto de agua potable al día será de 7.6 m^3/día, es decir 7,620.8 litros por día a operación plena. las aguas serán tratadas por una planta para posteriormente ser utilizadas en el riego de áreas verdes, limpieza de cuartos y lavandería

Cap iii

Leyes Estatales y Federales

Leyes Federales

Ley
LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE (LGEEPA)
Última actualización
(DOF 19/01/2018)
Adjunto: Sin Adjunto
Artículo, fraccion, inciso
ARTÍCULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual..., VII,
Vinculación

Dentro del proyecto se solicita la evaluación del impacto ambiental por el cambio de uso de suelo en apego al Artículo 5 inciso O), ya que se contempla realizar el cambio de uso de suelo en 526.7267 metros cuadrados, el proyecto solo pretende hacer la remoción de arbustos y hierbas, los árboles que se encuentran dentro del predio serán mantenidos para integrarlos al diseño paisajístico del proyecto.

Ley
LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE (LGEEPA)
Última actualización
(DOF 19/01/2018)
Adjunto: Sin Adjunto
Artículo, fraccion, inciso
ARTÍCULO 28.- , IX,
Vinculación
El proyecto se realizará en un ecosistema costero

Ley
LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE (LGEEPA)
Última actualización
(DOF 19/01/2018)

Adjunto: Sin Adjunto
Artículo, fraccion, inciso
ARTÍCULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la..., X,
Vinculación
El proyecto se desarrolla un predio con algunos individuos de mangle botoncillo, sin embargo el ecosistema presenta elementos propios de un matorral costero

---

Ley
LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE (LGEEPA)
Última actualización
(DOF 19/01/2018)
Adjunto: Sin Adjunto
Artículo, fraccion, inciso
ARTÍCULO 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, ,
Vinculación
El proyecto se apega a lo establecido en el artículo por lo que se expone la presente manifestación de impacto ambiental, la cual contiene una descripción de los efectos en el ecosistema por la construcción de los condominio, considerando el conjunto de los elementos que conforman dicho ecosistema, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Ley
LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE (LGEEPA)
Última actualización
(DOF 19/01/2018)
Adjunto: Sin Adjunto
Artículo, fraccion, inciso
Articulo 28, XI,
Vinculación
El proyecto corresponde a obras y actividades en el áreas naturales protegidas de competencia de la Federación, Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam

---

Ley
LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE (LGEEPA)
Última actualización
(DOF 19/01/2018)
Adjunto: Sin Adjunto
Artículo, fraccion, inciso
ARTÍCULO 35.- , ,
Vinculación
Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su

Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días. Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

Ley
LEY DE AGUAS NACIONALES
Última actualización
(DOF 24/03/2016)
Adjunto: Sin Adjunto
Artículo, fraccion, inciso
Articulo 87.-, ,
Vinculación
La Autoridad del Agua" determinará los parámetros que deberán cumplir las descargas... El proyecto contempla realizar el riego de áreas ajardinadas con aguas tratadas, y debido a la cercanía del mar y del manto freático, se considera el presente artículo, para lo cual se presentarán los reportes bimestrales de la calidad del agua del efluente a la CONAGUA

Ley
LEY DE AGUAS NACIONALES
Última actualización
(DOF 24/03/2016)
Adjunto: Sin Adjunto
Artículo, fraccion, inciso
ARTÍCULO 88 BIS. Las personas físicas o morales que efectúen descargas de aguas residuales , II,
Vinculación
Tratar las aguas residuales previamente a su vertido a los cuerpos receptores, cuando sea necesario para cumplir con lo dispuesto en el permiso de descarga correspondiente y en las Normas Oficiales Mexicanas; el proyecto realizará el tratamiento de las aguas servidas antes de ser utilizadas en el riego de áreas verdes

---

Ley
LEY DE AGUAS NACIONALES
Última actualización
(DOF 24/03/2016)
Adjunto: Sin Adjunto
Artículo, fraccion, inciso
Artículo 88 BIS., V,
Vinculación
El proyecto en cuestión, será abastecido de agua potable por el sistema municipal, proyecto que en su operación no utilizará materia prima con sustancias que incluyan metales pesados, cianuros o tóxicos, así mismo como anteriormente se ha descrito, el cálculo de agua residual de descarga del proyecto es de 7.5 metros cúbicos al día (225 metros cúbicos al mes) que serán tratados con la Planta de Tratamiento de Aguas

Residuales con sujeción a las Normas Oficiales correspondientes y los cuales no exceden los 300 metros cúbicos mensuales de descarga que se mencionan. Aun así, se presentará un informe a la autoridad del agua para que ésta, en sus atribuciones determine la necesidad de contar con un permiso de descarga o bien, un aviso por escrito.

Ley
LEY DE AGUAS NACIONALES
Última actualización
(DOF 24/03/2016)
Adjunto: Sin Adjunto
Artículo, fraccion, inciso
ARTÍCULO 90. , ,
Vinculación
El presente proyecto se apegará estrictamente a lo establecido por la Ley de Aguas Nacionales, para lo cual se dará aviso a la ¿Autoridad del Agua¿ y de ser necesario se solicitarán los permisos pertinentes para reutilizar las aguas tratadas en el riego de las áreas verdes del proyecto.

Ley
LEY DE AGUAS NACIONALES

Última actualización
(DOF 24/03/2016)
Adjunto: Sin Adjunto
Artículo, fraccion, inciso
ARTÍCULO 89. "La Autoridad del Agua" para otorgar los permisos de descarga deberá tomar en cuenta..., ,
Vinculación
El presente proyecto se apegará estrictamente a lo establecido por la Ley de Aguas Nacionales, para lo cual se dará aviso a la ¿Autoridad del Agua¿ y de ser necesario se solicitarán los permisos pertinentes para reutilizar las aguas tratadas en el riego de las áreas verdes del proyecto.

Ley
LEY DE AGUAS NACIONALES
Última actualización
(DOF 24/03/2016)
Adjunto: Sin Adjunto
Artículo, fraccion, inciso
ARTÍCULO 90. "La Autoridad del Agua" expedirá el permiso de descarga de aguas residuales en los..., ,
Vinculación
El presente proyecto se apegará estrictamente a lo establecido por la Ley de Aguas Nacionales, para lo cual se dará aviso a la ¿Autoridad del Agua¿ y de ser necesario se solicitarán los permisos pertinentes para reutilizar las aguas tratadas en el riego de las áreas verdes del proyecto.

Ley
LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE (LGVS)
Última actualización
(DOF 19/01/2018)
Adjunto: Sin Adjunto
Artículo, fraccion, inciso
Artículo 60 TER. Queda prohibida la remoción, relleno, transplante, poda o cualquier obra o..., ,
Vinculación
si bien dentro del predio se encuentran algunos individuos de mangle botoncillo, es de señalar que el solar considerado para realizar el proyecto se registran especies características del matorral costero, lo cual se explica y se afirma debido a la ubicación del predio con relación a línea de costa y laguna Conil que ubica al Sur de este, como señala Duran et. al. (2010) La zona de matorrales se encuentra en el interior de la duna, en donde la arena se encuentra fija y el suelo presenta mayor cantidad de materia orgánica. En esta zona crecen especies menos tolerantes a cambios medioambientales y generalmente dominan arbustos y árboles. con la finalidad de exponer a detalle el cumplimiento del presente artículo se presenta de manera anexa un análisis a detalle del presente.

Ley
LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE (LGVS)
Última actualización
(DOF 19/01/2018)

Adjunto: Sin Adjunto
Artículo, fraccion, inciso
ARTÍCULO 99, PÁRRAFO SEGUNDO, Las obras y actividades de aprovechamiento no extractivo que se..., ,
Vinculación
En cumplimiento de lo anterior el presente proyecto se apega al artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y por ende al artículo 5 inciso Q), R) y S) del Reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental.

Leyes Estatales

Reglamentos

Reglamento
REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL
Fecha de actualización
31/10/2014
Adjunto: Sin Adjunto
Artículo, fracción, inciso o párrafo
Artículo 5,Inciso O)
Vinculación
Si bien el proyecto se realizará en un predio menor a 1,000 metros cuadrados y se construirá sobre pilotes, cabe señalar que se creará un huella arquitectónica de 540.1114 para lo cual se deberá de realizar un Cambio de Uso de Suelo en donde se desplantará el proyecto, por lo cual se deberá considerar la revisión de la presente fracción por la autoridad, del mismo modo, debió a que dentro del predio se registran especies consideradas por la NOM-059-SEMARNAT-2010 será importante el análisis por parte de la autoridad.

Reglamento
REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL
Fecha de actualización
31/10/2014
Adjunto: Sin Adjunto
Artículo, fracción, inciso o párrafo
Articulo 5 Inciso Q)
Vinculación
El presente proyecto plantea la construcción de once condominios y un restaurante, dentro de un ecosistema

costero, por lo que se realiza el presente Manifiesto para su evaluación y en su caso la aceptación por parte de la Secretaría.

Reglamento
REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL
Fecha de actualización
31/10/2014
Adjunto: Sin Adjunto
Artículo, fracción, inciso o párrafo
Artículo 5, Inciso R)
Vinculación
Dentro del predio donde se pretende realizar la construcción podemos observan algunos individuos de mangle botoncillo, por lo que se requiere una manifestación de impacto ambiental para la evaluación del proyecto.

Reglamento
REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL
Fecha de actualización
31/10/2014
Adjunto: Sin Adjunto

Artículo, fracción, inciso o párrafo
Artículo 5, Inciso S)
Vinculación
El presente proyecto corresponde a una obra que consta de condominios y restaurante, en una zona urbanizada de la Reserva Federal de Yum Balam, el cual se encuentra dentro de la Subzona aceptada para asentamiento humano por parte del Resumen del Programa de Manejo de Yum Balam, sin embargo, actualmente el municipio no cuenta con un Plan de Desarrollo Urbano, por lo que se presenta la manifestación de impacto ambiental para la evaluación del proyecto.

Reglamento
REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES
Fecha de actualización
25/08/2014
Adjunto: Sin Adjunto
Artículo, fracción, inciso o párrafo
Artículo 135, Ultimo Parrafo
Vinculación
las aguas tratadas del proyecto corresponde a aguas residuales domésticas, en ningún momento se descargarán aguas con metales pesados o algún elemento de manejo especial, por lo que el promovente presentará un aviso simple antes la autoridad del agua donde se señale la calidad del agua reutilizada en las áreas ajardinadas.

Normas

	No.	Norma	Fecha de Publicación	Fecha última actualización	
	1	NOM-001-SEMARNAT-1996 - Máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas	23/04/2003	06/01/1997	Sin Adjunto
	2	NOM-022-SEMARNAT-2003 - Preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros	10/04/2003	10/04/2003	Sin Adjunto
	3	Otra Norma		21/12/2012	NMX-AA-157-SCFI-2012

	No.	Norma	Fecha de Publicación	Fecha última actualización	
	4	NOM-059-SEMARNAT-2010 - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo	30/12/2010	30/12/2010	Sin Adjunto
	5	NOM-004-SEMARNAT-2002 - Protección ambiental.- Lodos y biosólidos	23/04/2003	15/08/2003	Sin Adjunto

FP 1 2NE

Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial (POET)

Tipo
General
Nombre del instrumento
Karst de Yucatán y Quintana Roo
Número y/o Nombre de la UAB/UGA
62.0
Política Ambiental
Restauración, Protección y Aprovechamiento Sustentable

Uso
Turismo
Criterios

¿Es compatible con los usos?
SI
Vinculación
El proyecto pretende ofrecer condominios para la venta con amplio criterio de sustentabilidad y autosuficiencia, para turistas

---

Tipo
Regional
Nombre del instrumento
Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe
Número y/o Nombre de la UAB/UGA
131
Política Ambiental

Uso
Obra de construcción privada
Criterios

¿Es compatible con los usos?
SI

Vinculación
El proyecto se apega en su totalidad a todos los criterios establecidos por el POEMyR, se anexa la vinculación a cada criterio

---

Área Natural Protegida (ANP)

No.	Tipo	ANP	Categoría de manejo	Fecha de decreto	Adjunto	Fecha programa de manejo	Adjunto
1	Federal	Yum Balam	Área de Protección de Flora y Fauna	14-06-2019	Sin Adjunto	06-06-1994	Sin Adjunto

Vinculación con el decreto

ANP	Artículo	Vinculación
A	SEGUNDO	Corresponde a las autoridades competentes, el cumplimiento del presente artículo, conforme a sus atribuciones en la materia.
A	CUARTO	Corresponde a las autoridades competentes, el cumplimiento del presente artículo, conforme a sus atribuciones en la materia.
A	DECIMO QUINTO	El terreno en estudio, es propiedad privada, por lo que no corresponde a terrenos nacionales, considerando que el Artículo 158 de la Ley Agraria de México, establece como terrenos nacionales: los terrenos baldíos deslindados y medidos en los términos de este Título; y los terrenos que recobre la Nación por virtud de nulidad de los títulos que respecto de ellos se hubieren otorgado; en ese sentido no se contraviene lo establecido en este artículo.
A	DECIMO SEXTO	El promovente y propietario del predio urbano en cumplimento de Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente se apega estrictamente a lo indicado en el Artículo 28 y 35, así como a su reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.
A	SEXTO	El presente proyecto ser realizó con base a las reglas especificadas en el Resumen del Programa de Manejo del ANP Yum Balam (D.O.F. 05/10/2018). Así mismo el proyecto se sujeta a las disposiciones jurídicas aplicables como lo son las Normas Oficiales Mexicanas las cuales se analizan en el presente estudio. El proyecto no se ejecutará, hasta en tanto no se cuente con la autorización en materia de impacto ambiental, motivo por el cual se somete al presente estudio.
A	DECIMO PRIMERO	Durante todo el desarrollo del proyecto no se pretende realizar el aprovechamiento de flora y fauna silvestre, por lo que no se contraviene lo establecido en este artículo.
A	DECIMO SEGUNDO	Durante todo el desarrollo del proyecto no se pretende realizar el uso, explotación y aprovechamiento de aguas nacionales. El agua que sea requerida, será obtenida a través de pipas durante la preparación del sitio y construcción; mientras que en la operación el agua será obtenida del sistema de agua potable de la Isla, por lo que no se contraviene lo establecido en este artículo.
A	OCTAVO	El sitio del proyecto no estará destinado a la preservación de los ecosistemas presentes y sus elementos, a la investigación científica o a la educación ecológica, por lo que no se contraviene lo establecido en este artículo.

ANP	Artículo	Vinculación
A	NOVENO	Corresponde a las autoridades competentes, el cumplimiento del presente artículo, conforme a sus atribuciones en la materia. El proyecto no se relaciona con el aprovechamiento de la flora ni de la fauna silvestre y acuática.
A	SEPTIMO	El sitio del proyecto no estará destinado a la fundación de nuevos centros de población, por lo que no se contraviene lo establecido en este artículo.
A	DECIMO SEPTIMO	Corresponde a notarios y fedatarios públicos el cumplimiento del presente artículo, conforme a sus atribuciones en la materia.
A	DECIMO OCTAVO	Corresponde a las autoridades competentes el cumplimiento del presente artículo, conforme a sus atribuciones en la materia.
A	DECIMO	Corresponde a las autoridades competentes, el cumplimiento del presente artículo, conforme a sus atribuciones en la materia. El proyecto no se relaciona con actividades de pesca.
A	TERCERO	Corresponde a las autoridades competentes, el cumplimiento del presente artículo, conforme a sus atribuciones en la materia.
A	PRIMERO	Tal como se mencionó anteriormente, el predio urbano del proyecto queda comprendido dentro del polígono oficialmente decretado de este instrumento normativo.
A	DECIMO CUARTO	El presente proyecto se apega a los establecido principalmente en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), así como en su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental, La Ley General de Vida Silvestre (LGVS), así mismo se cita el presente Decreto, el Resumen del Programa de Manejo de la Reserva de Yum Balam y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables. Dentro del presente capitulo se realiza un análisis exhaustivo y se señala el cumplimiento cabal a la normatividad.
A	QUINTO	Corresponde a las autoridades competentes, el cumplimiento del presente artículo, conforme a sus atribuciones en la materia.
A	DECIMO TERCERO	Durante todo el desarrollo del proyecto no se modificarán las condiciones naturales de los acuíferos, cuencas hidrológicas, cauces naturales de corrientes, manantiales, riberas y vasos existentes en el ANP. Las aguas residuales serán tratadas con una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) que cumple en total apego con la NOM-001-SEMARNAT-1996 la cual establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las

ANP	Artículo	Vinculación
		descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, lo cual se describe más adelante. Dentro del Oficio No. SELAP/300/2676/17 del 5 de octubre del 2017 de Subsecretaria de Enlace Legislativo y Acuerdos Políticos, donde se responde al punto de acuerdo por él se exhorta a la Comisión Nacional del Agua a que, en coordinación con las autoridades de los tres niveles de gobierno y en el ámbito de sus facultades, verifique el estado de accesibilidad al agua limpia y saneamiento en el APFF Yum Balam, principalmente en la Isla de Holbox, presenta el anexo Nivel Freático, donde es posible observar que el nivel freático de la zona se encuentra a un metro de profundidad, cabe señalar que los pilotes de cimentación irán a una profundidad de 100 cm a partir del nivel del suelo con la finalidad de evitar cualquier modificación al nivel freático de la zona.

Vinculación con el programa de manejo

ANP	Artículo	Vinculación
R	97	El proyecto no pretende realizar andadores de acceso a la playa.
R	93	El proyecto Casa del Viento cuenta con una superficie total de 891.69 m² de los cuales la construcción creará una huella por la obra civil de 540.1114 m² y se mantendrá como área libre de construcción civil un total de superficie de 351.4858 m² que equivale al 39.41% de superficie, mayor al que menciona esta regla. Esta área se mantendrá como área ajardinada tomando en cuenta la estructura natural del predio, ya que es el punto primordial en el diseño arquitectónico y área que, en caso de reforestarse, se usarán exclusivamente especies nativas. Así mismo es importante mencionar que el proyecto estará elevado a 1.50 m sobre el suelo, por lo que, a excepción de algunas instalaciones a 0.00 del nivel de superficie (pilotes, la PTAR y tanques de almacenamiento de agua que corresponden a 91.34 m² es decir 10.24% de la superficie de suelo), por lo que 800.35 m² correspondiente a 89.76% de superficie estará libre de alguna instalación y no obstruirá la infiltración del agua al subsuelo en mucho más porcentaje del que se menciona en esta regla.

ANP	Artículo	Vinculación
R	8	El promovente pretende realizar la construcción de un proyecto dentro de la zona urbana de la Isla, por lo que el presente estudio hace referencia a la solicitud para la autorización en materia de impacto ambiental, en cumplimiento con el Decreto de creación, el presente resumen del programa de manejo y las disposiciones jurídicas ambientales que le aplican.
R	64	El proyecto no se sitúa cerca de zonas de arribo, desove y eclosión de tortuga marina, sin embargo, se proporcionará la información a los huéspedes sobre este tema y sus consideraciones a tomar al estar de visitantes en la Isla.
R	91	El proyecto se construirá con materiales térmicos como es el caso de blocks de hormigón, los cuales están constituidos con espacios internos para aislar la temperatura.
R	18	La presente regla se refiere según el artículo 18 y 42 de la Ley de Aguas Nacionales al alumbramiento mediante obras artificiales de las aguas de subsuelo, por lo tanto, el proyecto no se vincula con la presente regla, ya que no se tiene proyectado realizar algún alumbramiento del agua en el subsuelo. Sin embargo, es de señalar que el presente proyecto hará uso de las aguas tratadas el riego de las áreas verdes, para lo cual se cumplirá con la Ley de Aguas Nacionales y con la NOM-001-SEMARNAT-1996
R	56,57,58,59,60	El proyecto solo pretende realizar actividades propias por la construcción y operación de un desarrollo mixto (comercio y vivienda).
R	61	El proyecto hace referencia y da cumplimiento a lo establecido por el 60 TER debido a los individuos de manglar que se encuentran en el predio. Si bien el proyecto se sitúa sobre una vegetación de matorral costero en estado secundario, el proyecto hacer referencia y da cumplimiento a los establecido por el 60 TER.
R	15	El promovente pretende realizar un desarrollo Mixto (comercio y vivienda), por lo que en apego al artículo 28 de la LGEEPA y el artículo 5 inciso O), Q), R) y S) de su reglamento en materia de impacto ambiental, se presenta esta Manifestación de Impacto Ambiental y las medidas de mitigación propuestas para la evaluación por parte de la SEMARNAT y en su caso obtener la autorización.
R	62	El proyecto considera la instalación de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) descrita en el apartado II.7.5.4 la cual cumple en su totalidad con los límites máximos permisibles por la NOM-001-

ANP	Artículo	Vinculación
		SEMARNAT-1996, como se explicará a detalle más adelante. El proyecto pretende reutilizar sus aguas residuales en el riego de áreas verdes y la limpieza de habitaciones, el agua tratada cumple con la norma antes señalada, lo cual se desarrolla a detalle más adelante.
R	102	Derivado de la consideración de la vegetación del predio y como guía del diseño arquitectónico del proyecto, se mantendrán espacios libres alrededor del proyecto Casa del Viento con lo que será posible reducir la propagación de incendios, así mismo el proyecto contará con extintores con la finalidad de combatir cualquier accidente que pudiera presentarse. Además, el proyecto no considera la construcción de palapas que por falta del mantenimiento adecuado, han sido parte de algunos incendios en varias propiedades de la Isla.
R	63	La reforestación de las áreas ajardinadas de ser necesario se realizará con especies nativas de la región.
R	87	El presente proyecto pretende realizar la construcción de un proyecto de mixto (comercio y vivienda), por lo que se encuentra dentro de las actividades permitidas.
R	105	El proyecto contará con un programa de separación de residuos que incluye la separación de Residuos sólidos urbanos (RSU), Residuos Especiales (RE) y Residuos Peligrosos (RP).
R	4	El promovente se compromete a atender las obligaciones antes señalas, y del mismo modo se compromete a informar mediante medios impresos de difusión sobre las obligaciones a trabajadores, visitantes y huéspedes, con la finalidad de mantener y conservar la Isla de Holbox y su ecosistema.
R	6	El promovente informará mediante medios impresos de difusión tanto a trabajadores como a visitantes y huéspedes, de la regla antes señalada, con la finalidad de participar en la conservación de la Isla de Holbox. Estos medios impresos estarán a la vista en Recepción, así como en cada condominio.
R	104	El predio del proyecto Casa del Viento se trata de un proyecto Mixto (comercio y vivienda) el cual cumple con lo estipulado en la anterior tabla: El proyecto se ubica sobre un terreno de 891.69 m² de los cuales la construcción creará una huella por la obra civil de 540.1114 m² (COS = 0.60) y el total de construcción proyectada será de 1,591.5848 m² (CUS = 1.78) considerando las 53 zonas, pasillos, escaleras y muro perimetral. El frente del predio es de 19.98 m.

ANP	Artículo	Vinculación
R	95	El proyecto Casa del Viento se construirá en la zona urbana de la isla, no colinda con zonas federales o riberas, sin embargo, debido a que se reutilizará el agua tratada en riego de áreas ajardinadas se contempla en el presente análisis la Ley de Aguas Nacionales.
R	2	Corresponde a la autoridad la aplicación de las reglas dentro del Área Natural Protegida.
R	99	El proyecto en apego a la presente regla, instalará luces exteriores de onda corta y dirigidas al piso.
R	100	El proyecto se construirá en la zona urbana de la isla, no colinda con zonas federales o riberas.
R	94	El área donde se pretende desarrollar el proyecto Casa del Viento, no se encuentra dentro de las áreas bajas con riesgo de inundación por marea de tormenta. Aun así, se considera la altura de la construcción a 1.50 m del suelo.
R	19	El proyecto no contempla hacer vertimientos al mar. El proyecto pretende hacer reusó de aguas tratadas en las áreas ajardinadas, para lo cual se tramitarán los permisos necesarios en CONAGUA, debido a la cercanía del cuerpo de agua con el nivel del suelo.
R	1	El promovente se apegará a todas las reglas contenidas en el Resumen del Programa de Manejo del Área Natural Protegida con Categoría de Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam.
R	20	La presentación de la MIA-P cumple con los términos y requisitos establecidos en las disposiciones legales, el cual es un proceso reconocido por el Catálogo Nacional de Regulaciones, Trámites y Servicios a cargo de la Comisión Nacional de Mejora Regulatoria.
R	103	Dentro del área del predio se colocará una bodega prefabricada para el almacenaje de los materiales, en ningún momento se obstruirán las vías públicas.
R	88	El presente proyecto mantendrá una armonía arquitectónica con el medio y con los usos y costumbres de los pobladores como se menciona en el capítulo II del presente documento, así mismo, con la finalidad de ofrecer un desarrollo ecológico y ambientalmente sustentable, se conservarán las especies vegetales en las áreas ajardinadas, no se removerá, alterará o fragmentará algún ecosistema de manglar, los individuos de mangle que se

ANP	Artículo	Vinculación
		observan dentro del predio fueron la base para crear el presente proyecto, manteniendo como prioridad la estructura natural del predio.
R	96	El proyecto se construirá en la zona urbana de la isla, no colinda con zonas federales o riberas.
R	101	El proyecto no considera en su construcción el uso de productos y/o recursos forestales.
R	65	El proyecto se sitúa dentro de la Subzona de Asentamientos Humanos, donde es permitida la construcción de obra privada; dicha obra no se realizará hasta no contar con la autorización en materia de impacto ambiental. Además de que el proyecto está diseñado para no modificar el paisaje ni la vegetación, pretende realizar una serie de acciones acordes con el entorno natural del ANP, como se observa en el apartado II sobre la Descripción del proyecto.
R	92	Se utilizará color blanco en la pintura exterior y la fachada será de color arenoso. anteriormente descrito en el capítulo II.7.3.
R	7	El promovente está dispuesto a presentar toda la información necesaria cuantas veces sea necesario según las actividades que requieran autorización.
R	9	El proyecto contempla un Programa de Manejo de Residuos para asegurar que la disposición final se acate a esta regla, dicho programa será presentado ante la SEMA del Estado de Quintana Roo para su evaluación.
R	89	El proyecto contará con el ¿Plan de contingencias¿ para dicho caso, el cual se presenta de manera anexa en este mismo documento.
R	90	El proyecto Casa del Viento cuenta con una altura máxima de 11.9 m, pero sólo 10.4 m de obra civil, ya que se alzará con pilotes a una altura de 1.50 m del suelo, por lo que cumple con dicha regla. (Se anexa la imagen del plano que muestra el alzado).

Planes y/o Programas de Desarrollo Urbano (PDU)

Acuerdos, Convenios y Tratados Internacionales en Materia Ambiental

Otras Disposiciones

Adjuntos

No.	Nombre	Descripción	Ver
Sin registros.			

Cap iv

CARACTERIZACIóN Y ANáLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

Se consideró como Sistema Ambiental el territorio de la Isla de Holbox, el cual considera una superficie de 4,941.83 Hectáreas

El sistema ambiental (Holbox) se encuentra ubicada al Norte del Estado de Quintana Roo, a 12 km del Puerto de Chiquilá, y de Cancún a 160 km al Noroeste, en las coordenadas 21º 31' Latitud Norte y 87º 23' Longitud Oeste y tiene una extensión a lo largo de 43 km y 2 km de ancho. Es la mayor cadena de islas bajas y angostas, entre boca de Jojón y Boca Conil, que dan acceso a la Laguna de Yalahau.

Holbox, que significa en maya yucateco "hoyo negro", es una pequeña isla mexicana localizada en el extremo Norte del Estado de Quintana Roo, perteneciente al Municipio de Lázaro Cárdenas (Quintana Roo). Se encuentra unida intermitentemente a la Península por una barra de arena, con varios canales que la unen al mar y a la Laguna Yalahau.

El objetivo de este apartado se orienta a ofrecer una caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando, en forma integral, los componentes del sistema ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto, todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales y de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

I.1CARACTERIZACIóN Y ANáLISIS DE LA ZONA DE PROYECTO

A. *Medio Abiótico*
B. Unidades Geohidrológicas

Se presentan cuatro unidades geohidrológicas, de acuerdo con sus características físicas e hidrológicas de los materiales. Se clasifican en dos grupos: consolidados y no consolidados, y conforme con su factibilidad de funcionar como acuífero en tres grupos: con posibilidades altas, medias y bajas.

La isla de Holbox así como el solar urbano donde se considera desarrollar el proyecto se encuentran dentro de una zona con material no consolidados y con **posibilidades bajas de funcionar como un acuífero** (INEGI, 2002).

Unidad de material no consolidado

Se encuentra distribuida ampliamente en los municipios de Othón P. Blanco y Felipe Carrillo Puerto y en las costas del estado, corresponde a las zonas lagunares, palustres, litorales, fluviales y áreas de inundación; está compuesta por depósitos detríticos cuaternarios formados por arcillas, limos, arenas, gravas, gran contenido de materia orgánica y lodo calcáreo, sus espesores son reducidos, **por lo que no son capaces de conformar acuíferos**. Esta unidad se encuentra sobreyaciendo a las rocas calcáreas que funcionan como acuíferos de tipo libre.

Existen cuatro zonas geohidrológicas propuestas en la reglamentación del acuífero en el estado de Quintana Roo las cuales son: Cerros y Valles Cuencas Escalonadas, Planicie Interior y Costas Bajas. además la isla de Cozumel.

Según se observa en las unidades Geohidrológicas del Estado de Quintana Roo, la Isla de Holbox, así como el solar urbano donde se considera realizar el proyecto, se encuentra dentro un Zona Geohidrológica clasificada como **Costas Bajas** (INEGI, 2002).

F. Panorama del Agua Subterránea en el solar urbano

Costas Bajas

Se ubica en los alrededores de las Bahías de Chetumal, Espíritu Santo y Ascensión, también comprende las áreas de playa que va desde Playa del Carmen hasta Cancún y de la **costa norte del estado**. Colinda al sur del estado con las Cuencas Escalonadas y al norte con la Planicie Interior. Cubre una superficie que representa 26.81% del estado.

Está compuesta por calizas del Mioceno, Terciario Superior y del Cuaternario, e incluye depósitos recientes sin consolidar tales como arenas de playa, arcillas, turbas y calizas de moluscos. Estas zonas se consideran de alta permeabilidad donde se manifiesta un espesor delgado de agua dulce sobre la salada, que al parecer en algunos puntos está presente la intrusión salina.

Se tiene un acuífero libre del que se extraen 5.35 Mm^3/año de agua a través de 68 aprovechamientos, de los cuales 11 son para uso doméstico y abrevadero con un volumen de extracción de 0.01 Mm^3/año, para agua potable se tienen 36 de ellos que extraen 4.9 Mm3/año y 21 obtienen 0.45 Mm^3 /año para empleo industrial. En total se tiene una recarga del acuífero de 1,960 Mm^3/año que al compararlo con la extracción 1,954 Mm3/año, se considera que está en equilibrio.

Tiene una **dirección de flujo subterráneo hacia las costas y bahías de donde se encuentran**, la profundidad del acuífero va de cinco a diez metros pero también se localiza hasta de un metro de la superficie y su espesor medio es del orden de 19 m.

Las familias de aguas predominantes son las sódico-cloruradas y sódico clorurada-sulfatada.

Esta es la más crítica del estado pues presenta las condiciones más adversas del medio acuífero como son: la alta permeabilidad de las calizas, la poca altitud y el delgado espesor del agua dulce por encima del nivel del mar, da como resultado que forme un lente muy delgado sobreyacente a la interface salina (INEGI, 2002).

G. Profundidad del acuífero en **el solar urbano**

Derivado de la condición existente en el cuerpo de agua somero y salobre que se encuentra en la isla de Holbox, para no afectar las condiciones naturales de éste, se instalaran zapatas y pilotes aislados, con lo cual será posibles evitar causas de contaminación *in situ*, las zapatas considerados serán pilas de concreto pre-armado de 100 cm de diámetro.

Cabe resaltar que debido al tipo de suelo y a la cercanía con la marea del mar, el manto freático fluctúa constantemente debido al comportamiento de las mareas en la zona, lo cual mantiene una fluctuación entre 0,80 cm y un metro.

Como se menciona en el Oficio No. **SELAP/300/2676/17** de fecha 5 de octubre del 2017, expedido por la Subsecretaria de Enlace Legislativo y Acuerdos Políticos (**anexo digital documentos de consulta**), por el que se exhorta a la COMISIóN NACIONAL DEL AGUA a que en coordinación con las autoridades de los tres niveles de gobierno y en el ámbito de sus facultades, verifique el estado de accesibilidad al agua limpia y saneamiento en el APFF Yum Balam, principalmente en la Isla de Holbox. De dicho oficio en la hoja 5 se tomó la siguiente imagen por ser información pública y oficial:

(Página 5 del oficio **SELAP/300/2676/17** anexo a este escrito)

Como se observa en la imagen anterior el nivel freático que se registra en la Isla de Holbox, se encuentra entre 60 cm a 1 metro de profundidad de nivel del suelo.

A. Hidrología subterránea en el área de proyecto.

Con relación a lo antes presentado, las condiciones del cuerpo de agua salobre que se observa en el área del proyecto son equivalentes a lo presentado para la región de las Costas Bajas del Estado de Quintana Roo, ya que en Isla de Holbox y en el área de proyecto es posible encontrar un tipo de suelo de tipo Regosol Calcarico, los cuales son suelos formados de materiales inconsolidados, carecen de propiedades hidromórficas dentro de los primeros 50 cm de profundidad, lo que quiere decir que cuentan una alta permeabilidad, sin retener humedad alguna por las lluvias.

Si bien, la información existente en el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e informática (INEGI) sobre la hidrología de la Península de Yucatán no contempla el área completa de la isla de Holbox, es posible inferir que las condiciones existentes en las áreas aledañas a la Isla son

similares a esta, ya que comparten múltiples características en las descripciones edafológicas y en las descripciones revisadas para las zonas geohidrológicas del estado de Quintana Roo.

Considerando la información existente se observa que el área de Proyecto contiene materiales no consolidados y una baja posibilidad de que el área funcione como un acuífero, cabe señalar que debido a las condiciones del terreno, el cual se encuentra a poco más de 500 metros del área de playa de la isla, la altura sobre el nivel del mar (msnm) no excede de dos metros en el área del Proyecto, lo que nos habla de que la profundidad del nivel freático se encuentra a un metro de profundidad, como bien se menciona en el análisis presentado por la Comisión Nacional de Agua (Figura 10).

Por otro lado, debido a la poca profundidad, el agua que se encuentra en cuerpo de agua subterráneo corresponde aguas salobres, debido a la cercanía con la costa y al asilamiento de este.

Como bien se menciona en el Estudio Hidrológico del Estado de Quintana Roo (2002), elaborado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Holbox y por tanto el área del Proyecto se encuentran dentro de una zona geohidrológica con materiales no consolidados y con posibilidades bajas de funcionar como un acuífero, por lo que la isla y por tanto el área del proyecto no se considera parte del Acuífero de la Península de Yucatán (Figura 53) .

1. *Medio biótico*

FLORA

De acuerdo con la carta de uso de suelo y vegetación del INEGI (Seria VI), el solar urbano del proyecto se ubica en área descrita como Urbano Construido (Figura 34).

Se procedió a realizar un estudio de la vegetación que se desarrolla en la superficie de aprovechamiento, a través de un inventario forestal al interior del polígono propuestos para realizar el proyecto, a fin de conocer las especies que conforman cada uno de los estratos de la vegetación, así como las características dasométricas del arbolado, y con ello estar en posibilidades de determinar el tipo de vegetación que se encuentra presente.

Metodología

Una vez definida la poligonal del solar urbano, así como el polígono de aprovechamiento, se procedió a realizar el inventario forestal, con la finalidad de obtener las características particulares de la vegetación, conforme a lo siguiente:

Para el estudio de los estratos que componen la estructura vertical de la vegetación (arbóreo, arbustivo y herbáceo), se llevó a cabo un muestreo a través de un censo que incluyó a todos los ejemplares arbóreos y arbustivos con diámetro a la altura del pecho, es decir, a 1.30 metros sobre el nivel del suelo, tal como se describe en los siguientes puntos:

Estrato arbóreo. - Para el estudio de este estrato se tomaron los datos dasométricos del arbolado adulto con diámetro a la altura del pecho (DAP) igual o mayor a 10 cm.

Estrato arbustivo.- Para el estudio de este estrato se tomaron los datos dasométricos del arbolado joven con diámetro a la altura del pecho menor a 10 cm.

Estrato herbáceo. - Para el estudio de este estrato se tomaron los datos de altura y cobertura para cada individuo identificado.

Todas las especies de árboles y arbustos observadas dentro del predio fueron identificadas y georreferenciadas utilizando un equipo GPS Promark3, usando el método Stop&Go, el cual consiste en referenciar el GPS Base a un punto conocido, en este caso fue **la Placa Geodésica del INEGI** o Vértice de Posicionamiento con numero en la Placa 23007080 y coordenadas Geográficas son Latitud 213114.87478, Longitud: 872255.91185, ubicada en los límites de la aeropista ubicada al poniente de la Isla. Seguido se procedió a posicionar un estación GPS cerca del predio, posteriormente cada punto de cada árbol y arbusto observado se ubicó con otra antena en la cual se le da un tiempo mínimo de posicionamiento de 10 minutos, cabe señalar que las dos antenas reciben información al mismo tiempo para mayor precisión, la distancia media entre antenas es de 80 metros.

Abundancia y diversidad de flora en la unidad de análisis solar urbano.

El solar urbano donde se pretende realizar el proyecto Casa del Viento, se encuentra dentro del área considerada por municipio como zona urbana, así como por la carta de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI (Serie VI), se localizan entre calles de arena realizadas por el municipio, lo cual ha fragmentado el ecosistema que se desarrolla en ambos terrenos, por lo que la vegetación actual se encuentra en estado secundario, por lo que la zona del proyecto ha dejado de prestar los servicios ambientales propios de la zona.

Se realizó un censo de los individuos de flora identificados en el solar urbanos, para lo cual se consideraron los estratos arbóreos, arbustivos y herbáceos,

Una vez realizado dichos análisis, es posible determinar que el tipo de vegetación que existe en el solar urbano corresponde a un ecosistema con características propias de **un matorral costero con elementos de selva baja caducifolia.**

Cap v

Metodología para Identificar y Evaluar los Impactos Ambientales

I.IDENTIFICACIóN, DESCRIPCIóN Y EVALUACIóN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Conforme al diagnóstico del sistema ambiental y la descripción de actividades que se llevaran a cabo para la ejecución del presente proyecto, descrito en capítulos anteriores, es necesario desarrollar un análisis ambiental en el que se determinen los impactos que generaran las acciones derivadas de la ejecución del proyecto sobre los indicadores ambientales.

Lo anterior permite evaluar cada actividad e identificar los beneficios y/o desequilibrios que genere cada actividad de acuerdo a su intensidad, magnitud, duración y periodicidad en los diferentes aspectos ambientales.

Tabla 1 Resumen de actividades por etapa del proyecto

Etapas del proyecto	**Actividades a realizar**
Preparación del sitio	Estudios preliminares Delimitación física del área del proyecto Contratación de personal Ejecución de programa de ahuyentamiento y rescate de fauna y rescate de flora y vegetación susceptible Relocalización de fauna y flora

	Desmonte y deshierbe Mecanica de Suelos Movimiento de tierras y excavación Manejo de residuos
Construcción	Compra de materiales e insumos Instalación de bodegas provisionales Cimentación de 82 zapatas y pilotes, rellenos y estructura Operación de maquinaria Trabajos de albañilería Acabados Pintura Instalaciones eléctricas Acometidas y medidores Instalación de planta de tratamiento Limpieza del sitio Programa de vigilancia ambiental
Operación	Limpieza y mantenimiento de las áreas Mantenimiento de áreas verdes Operación de restaurante

	Habitabilidad

I.1METODOLOGíA PARA LA EVALUACIóN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La identificación de los impactos ambientales generados por el presente proyecto en sus diferentes etapas se realizó mediante la metodología establecida por Leopold *et al.* (1971). El método se basa en una matriz con el propósito de establecer relaciones causa-efecto de las actividades realizadas durante el desarrollo del proyecto. La evaluación de dichos impactos se realiza mediante una matriz cualitativa y cuantitativa con la finalidad de determinar objetivamente la importancia de cada impacto identificado.

La matriz está constituida por filas (donde se enlistan los factores del medio susceptibles a sufrir algún impacto) y columnas (las acciones del proyecto que producen algún impacto), la cual permite identificar de manera sencilla la interacción de las acciones y los efectos permitiendo identificar los impactos directos.

De manera general la matriz se formó dividiendo las acciones de acuerdo a las fases del proyecto. En cuanto a la identificación de impactos, se consideraron los sistemas que podrán verse afectados: abiótico, biótico y socio-económico. La lista de los factores que conforman la matriz en los diferentes sistemas se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 1elementos considerados en la matriz de impactos

Sistema	Factor	Elemento
Abiótico	Suelo	Topografía Perdida del suelo fértil Erosión

		Compactación Generación de residuos Contaminación del suelo
	Atmósfera	Confort sonoro Sensación térmica Emisión de gases Dispersión de polvos
	Agua	Contaminación del agua Perdida de infiltración Afectación de escorrentías pluviales Afectación al nivel freático Consumo excesivo del recurso
	Paisaje	Aspecto Calidad visual
Biótico	Flora (marina y terrestre)	Diversidad y abundancia Especies NOM-059
	Fauna (marina y terrestre)	Diversidad y abundancia
Socio-económico	Población	Calidad de vida
	Económica	Generación de empleos Sector privado

		Plusvalía Servicios turísticos

La magnitud de importancia de los impactos identificados se determina mediante la ponderación y normalización de las interacciones identificadas, lo que permite clasificar los impactos ambientales como acumulativos, sinérgicos, residuales, directos, indirectos, benéficos o adversos. Para esto, a cada impacto identificado se asigna un valor de importancia lo cual permite identificar los factores ambientales más vulnerables y poder generar medidas necesarias para mitigar, prevenir o compensar el efecto de las actividades del proyecto.

En cuanto al sentido del impacto, es decir si se considera adverso, benéfico, positivo o negativo, es importante identificar el sentido temporal, es decir, el tiempo en el que el impacto tendrá influencia sobre el factor receptor.

Una vez identificados y evaluados cualitativamente y cuantitativamente los impactos se valoran y jerarquizan para reconocer la viabilidad del proyecto.

Indicadores de Impacto

Un indicador de impacto se define como un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado por un agente de cambio, según Ramos (1987). Este es capaz de caracterizar cualitativa o cuantitativamente el estado de un factor a valorar. Estos normalmente están representados en unidades heterogéneas e inconmensurables, por lo que requieren ser transformadas a unidades homogéneas para hacerlas comparables con el objetivo de poder jerarquizar los impactos y totalizar el impacto que generará la ejecución del proyecto.

De acuerdo a los elementos identificados de cada factor por sistema evaluado (*Tabla 1*). La descripción de cada indicador ambiental se encuentra en la *Tabla 2*:

Lista indicativa de indicadores de impacto

Tabla 2 descripción de los indicadores ambientales a evaluar en la matriz

FACTOR	INDICADOR AMBIENTAL

Sistema abiótico	
Suelo	**Modificación de la topografía.** Alteración de la morfología actual del suelo donde se realizará el proyecto por la construcción de cimentación del proyecto. **Pérdida de suelo fértil.** Al remover suelo para limpiar la zona donde se realizará el proyecto, se perderá la capa de suelo fértil. Además, al cimentar, este quedara cubierto imposibilitando la presencia de especies vegetales. **Erosión.** La poca vegetación existente en la zona y el movimiento de suelo aumentará considerablemente la erosión. **Contaminación del suelo.** Posible contaminación del suelo por la generación de residuos y derrame de sustancias durante la ejecución del proyecto. **Uso y modificación del suelo:** Con la construcción de la cimentación se observará un cambio en el uso del suelo y la modificación de su estado natural.
Atmósfera	**Confort sonoro.** Sonido inarticulado y confuso no deseado por los receptores, debido a uso de maquinaria y actividades del proyecto. **Sensación térmica.** La poca vegetación y la colocación de muros, generará una mayor radiación del suelo a la atmosfera, modificando la sensación térmica del sitio. **Emisión de GEI.** El uso de maquinaria para desarrollar las diferentes actividades del proyecto generará emisiones a la atmosfera de gases de efecto invernadero, producto de la combustión de gasolina y otros aditivos.

	Dispersión de polvos. Partículas suspendidas en la atmosfera debido al movimiento de tierras o emisiones de vehículos debido a la combustión de gasolina.
Agua	**Contaminación del agua.** Aportes desde la atmosfera, alteraciones del ciclo hidrológico, así como las fuentes de contaminación como residuos sólidos urbanos y aguas residuales. **Perdida de la infiltración:** con la falta de vegetación y la compactación de la tierra se perderá infiltración natural en el sitio. **Afectación de escorrentías pluviales:** Al cimentar la obra se creará una barrera afectando el flujo natural hidrológico de la zona. **Afectación al manto freático:** La excavación y colocación de cimentación contaminaría y afectaría las condiciones naturales de este, así como el vertimiento de aguas residuales podría contaminar el nivel. **Uso y consumo del recurso:** disminución de la disponibilidad del agua por los habitantes y turistas, disminución en las reservas de agua potable de la región.
Paisaje	**Aspecto.** Cambio en la composición paisajística natural del sitio donde se establecerá el proyecto habitacional. **Calidad visual.** Características del sitio y la calidad del fondo en términos de visibilidad, riqueza biológica y seguridad.
Sistema biótico	
Flora	**Diversidad y abundancia.** Número de organismos y diversidad de especies vegetales terrestres y marinas encontradas en el área del proyecto así como las posibles afectaciones que estas puedan sufrir debido a las actividades del proyecto.

Fauna	**Diversidad y abundancia.** Número de organismos y diversidad de especies animales terrestres y marinas encontradas en el área del proyecto así como las posibles afectaciones que estas puedan sufrir debido a las actividades del proyecto.
Sistema socioeconómico	
Población	**Calidad de vida.** Mejora en la calidad de vida de la población debido a las actividades del proyecto.
Economía	**Generación de empleos.** Generación de empleos directos temporales y permanentes durante el desarrollo del proyecto, así como la generación de empleos indirectos debido a la compra-venta de insumos para desarrollar el proyecto. **Sector privado.** Impacto en la economía en la etapa de construcción como de operación debido al comercio y turismo. **Plusvalía:** El proyecto aumentará y mejorará la precepción social del valor de la zona. **Servicios Turísticos**: El proyecto será capaz de

Criterios y metodologías de evaluación

Criterios

Un impacto o alteración ambiental puede ser descrito por una serie de características intrínsecas, propias de la relación entre la acción y el impacto que produce (Canter, 1977). De acuerdo a esto, deben tenerse en cuenta los siguientes conceptos para poder describir los impactos:

- **Naturaleza del impacto**. Este concepto hace referencia al efecto que presenta, positivo o negativo, respecto al estado previo de la acción.
- **Intensidad del impacto**. Representa la cantidad e intensidad del impacto. Es el componente que condiciona la ponderación y la importancia del impacto, determinada por la valoración del elemento en los diferentes niveles de organización y funcionamiento del ambiente.
- **Escala espacial del impacto**. Es la extensión y/o ocurrencia del impacto, el territorio que se verá influenciado por el impacto.
- **Escala temporal o persistencia del impacto**. Hace referencia al comportamiento en el tiempo de los impactos ambientales previstos, si este es puntual a corto, mediano o largo plazo.
- **Reversibilidad del impacto**. Representa la capacidad del factor para tener un efecto de reversibilidad o irreversibilidad ante el impacto.
- **Incidencia del impacto**. Describe el modo en el cual se produce el impacto, ya sea sinérgico (presencia simultánea de varias acciones), acumulativo (impactos de acciones particulares), residual (persiste después de la aplicación de acciones de respuesta) y directo (impacto aislado que no se suma ni actúa en conjunto con otros impactos).

De acuerdo a lo anterior los impactos pueden clasificarse como adversos o negativos, benéficos o positivos, regionales, locales, zonales, puntuales, permanentes, temporales de largo, mediano y corto plazo, reversibles, irreversibles, acumulativos, sinérgicos, residuales, directos y de muy alto, alto, medio bajo y muy bajo impacto.

Justificación de la metodología utilizada

Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

El principal objetivo de la evaluación de impacto ambiental es determinar el costo ambiental que ejercerá el proyecto. Esto es determinante y sumamente importante al momento de establecer la factibilidad del desarrollo del proyecto, así como para determinar las medidas de mitigación, compensación o restauración a los impactos ambientales identificados.

La evaluación de impactos cualitativa se desarrolla tomando en cuenta los criterios descritos en el apartado anterior, la manera de evaluar cada impacto de acuerdo a cada característica será la siguiente:

Según la naturaleza del impacto, sea este positivo o negativo, la magnitud de la medida a tomar se encuentra relacionada con la magnitud del impacto causado. En caso de ser un impacto catalogado como negativo o adverso, este se relaciona con cinco jerarquías en las que se colocan las acciones o medidas de acuerdo a la gravedad del impacto ocasionado y la medida que debe tomarse para prevenir o mitigar esta acción (*Tabla 1*).

Tabla 1Nivel de importancia asignado a los impactos adversos o negativos de acuerdo con las medidas implementadas

Acción de respuesta	**Nivel de importancia**
Medida preventiva	1
Medida de mitigación	2
Medida de compensación	3
Medida de restauración	4
No mitigable o restaurable	5

En cuanto a los impactos catalogados como benéficos o positivos derivados de la ejecución del proyecto, deben valorarse a partir de otras acciones que representan un impulso a dicho impacto benéfico. En este sentido se reconocen también cinco categorías (*Tabla 2*):

Tabla 2Nivel de importancia asignado a los impactos benéficos o positivos de acuerdo con las medidas implementadas.

Acción de respuesta	**Nivel de importancia**
Impulso con acciones de respuesta antagónicas importantes	1
Impulso con restricciones importantes	2
Impulso con restricciones moderadas	3
Impulso simple	4
Impulso importante	5

- Acciones de impulso con resultados antagónicos. El impulso resulta antagónico por acciones o actividades que impacten de manera adversa y significativa a otros atributos del ambiente natural y humano.
- Acciones de impulso con restricciones importantes. El beneficio y su fomento se acompaña por un esfuerzo humano, técnico y económico considerable, sin impactos adversos significativos.
- Acciones de impulso con restricciones moderadas. El beneficio y fomento de actividades, obras y/o medidas de inversión y/o mantenimiento pueden resultar limitadas de manera moderada por razones técnicas y/o económicas.

- Acciones de impulso simple. El beneficio se sostiene por obras o acciones de respuesta con inversiones aceptables por actividades de mantenimiento simples, poco impactantes que no representan restricciones técnicas y económicas importantes.
- Acciones de impulso importante. El beneficio se sostiene por obras o acciones de respuesta con inversiones aceptables por actividades de mantenimiento simples, poco impactantes que no representan restricciones técnicas y económicas importantes.

En cuanto a la evaluación de impactos de acuerdo a la escala espacial o extensión, debe considerarse la superficie que se verá afectada, directa o indirectamente, incluyendo el área de influencia. La manera de evaluar este parámetro se muestra en la siguiente tabla (*Tabla 3*).

Tabla 3Nivel de importancia asignado a los impactos de acuerdo con el área de influencia.

Escala espacial	**área de influencia**	**Superficie**	**Nivel de importancia**
Puntual	Sitio de trabajo o zonas de lotificación, solar urbano a desmontar, etc.	1 m^2 - 1,500 m^2	1
Zonal	Superficies de tipo de vegetación y áreas de distribución del proyecto	1,500 m^2 - 10 ha	2
Zonal/Local	área del proyecto, unidad de gestión o equivalente	10.1 ha ¿ 30 ha	3
Local	Sistema Ambiental, poblaciones o equivalente	30.1 ha - 132,800 ha	4

Regional	Estado o equivalente	132,800 ha-Península Yucatán	5

La evaluación a escala temporal o la persistencia de un impacto puede ser comparada con el cronograma de actividades, el tiempo de ejecución del proyecto o vida del proyecto entre otras. La forma de evaluar este criterio es la siguiente (*Tabla 4*).

Tabla 4Nivel de importancia asignado a los impactos de acuerdo con su permanencia en el tiempo.

Escala espacial	**Permanencia**	**Nivel de importancia**
Inmediato	1 a 15 días	1
Corto plazo	0.5 a 6 meses	2
Mediano plazo	6 a 12 meses	3
Largo plazo	1 a 10 años	4
Permanente	> 10 años	5

La reversibilidad es la capacidad o incapacidad del factor ambiental receptor de retornar de manera natural a su estado original. Los cambios irreversibles son aquellos en los que el sistema no puede regresar a las condiciones originales antes de realizarse las actividades.

Por otra parte, también existe el concepto de reversibilidad condicionada el cual considera las siguientes condiciones:

- Para que el factor ambiental regrese a su estado original se deben presentar ciertas condiciones.
- El factor debe tener la capacidad de retornar a su condición original en términos cuantitativos, pudiendo prevalecer cambios importantes cualitativos.
- La reversibilidad debe ser inducida o favorecida con intervención humana.

Tabla 5Nivel de importancia asignado a los impactos de acuerdo con su reversibilidad.

Dinámica del impacto	**Nivel de importancia**
Reversible	1
Reversible condicionado	2
Irreversible	3

La ruta de incidencia de un impacto implica el modo en el que el impacto incide en el factor ambiental, pudiendo ser de cuatro tipos:

- **Directos o simples**. Impacto primario sobre el sistema del ambiente receptor de impacto, sin consecuente efecto sobre otros elementos o conjunto de elementos.

- **Residuales**. Impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación, compensación y/o restauración.
- **Sinérgicos**. Impacto que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.
- **Acumulativos**. Impacto sobre el elemento que resulta cuando a los efectos de la actuación se añaden los de otras actuaciones pasadas, presentes o futuras razonadamente previsibles, sin que importe cual sea la actividad o emisor del impacto, inherente a las actividades del proyecto o ajenas al mismo.

De acuerdo a lo anterior, la manera de evaluar esta característica se presenta en la siguiente Tabla (*Tabla 6*).

Tabla 6Nivel de importancia asignado a los impactos de acuerdo con su reversibilidad.

Ruta de incidencia	**Nivel de importancia**
Directo	1
Residual	2
Sinérgicos	3
Acumulativo	4

Adjuntos

No.	Nombre	Descripción	Ver
Sin registros.			

FPNE

Resultados de evaluación de los impactos ambientales

Etapa
PREPARACIÓN DEL SITIO
Impacto Identificado
Afectación al manto frenético
Descripción
Derivado de la Excavación y movimiento de tierra y mecánica de suelos.
Caracterización
Debido a la cercanía del manto freático con el nivel del suelo, este se podría ver modificado derivado de la excavación y movimientos de tierra considerados realizar para la colocación de las zapatas y pilotes para la cimentación del proyecto.

Tipo Impacto
Negativo o Adverso
Indicador
niveles de contaminantes en manto fréatico

Etapa
PREPARACIÓN DEL SITIO
Impacto Identificado
Contaminación del suelo
Descripción
Debido a la permanecía del personal en el sitio, estos podrían llegar a contaminar los suelos del predio por heces y orina. Para la realización de la mecanica de suelos se considera operar maquinaria para la perforación, porque una maquinaria en mal estado podría contaminar el suelo con aceites y/o otros fluidos.
Caracterización
Este impacto es de media intensidad, se generaría a escala local, temporal y es totalmente prevenible.
Tipo Impacto
Negativo o Adverso
Indicador
niveles de contaminación en suelo, subsuelo y manto freático

Etapa
PREPARACIÓN DEL SITIO
Impacto Identificado
Generación de residuos
Descripción
La generación de residuos es quizá, uno de los impactos con mayor significancia dentro de las etapas del proyecto, derivado de la contratación del personal, y derivado de la estancia en predio, se generarán residuos domésticos tanto orgánicos como inorgánicos. Con las acciones de desmonte y deshierbe en el solar urbano, se generarán residuos orgánicos, los cuales podrían generar contaminación al suelo natural del solar urbano.
Caracterización
El impacto derivado de esta actividad es local, ya que con un mal manejo podría afectar el área del proyecto. Escala espacial a corto plazo debido a que serán residuos orgánicos. Es impacto prevenible y mitigable
Tipo Impacto
Negativo o Adverso
Indicador
cantidad de kilogramos de residuos generados

Etapa
PREPARACIÓN DEL SITIO
Impacto Identificado
Afectación a la Diversidad y abundancia de fauna
Descripción
Derivado de Ahuyentamiento de fauna; desmonte
Caracterización

El programa de ahuyentamiento de fauna del sitio generarán que haya una disminución de la diversidad y abundancia natural del proyecto.

Tipo Impacto

Negativo o Adverso

Indicador

disminución de la riqueza de especies de vertebrados

Etapa

PREPARACIÓN DEL SITIO

Impacto Identificado

afectación a la Diversidad y abundancia de flora

Descripción

derivado de las acciones de desmonte del área donde se situará la construcción

Caracterización

Derivado del desmonte, donde se considera realizar la tala de arbustos, se afectará la diversidad de la vegetación natural del predio, lo que afecta en la oportunidad de refugio y alimentación de algunas especies de fauna

Tipo Impacto

Negativo o Adverso

Indicador

disminución de numero de individuos y especies en el área de proyecto

---

Etapa
CONSTRUCCIÓN
Impacto Identificado
Generación de residuos
Descripción
Generación de residuos de manejo especial por los trabajos de albañilería
Caracterización
Con la realización de los trabajos de albañilería se generan residuos de manejo especial, derivado de los sobrantes de material, estos podrían causar impactos al suelo. La generación de residuos es quizá, uno de los impactos con mayor significancia dentro de las etapas del proyecto. De aquí derivan acciones correctivas relacionadas a su correcto manejo, a fin de evitar un descontrol y por lo tanto una fuente de contaminación significativa. La generación de residuos afecta gran cantidad de los procesos constructivos por su naturaleza. Por tanto, todo producto valorizable que ya no pueda ser utilizado para ejecutar una actividad definida inicialmente deberá ser considerado como residuo.
Tipo Impacto
Negativo o Adverso
Indicador
kilogramos de residuos de manejo especial (escombros) generados

---

Etapa
CONSTRUCCIÓN
Impacto Identificado

Uso y modificación del suelo

Descripción

Cimentación de 82 pilotes

Caracterización

La condición natural del solar urbano se verá modificada debido a la colocación de los pilotes, se utilizará suelo natural para la estabilización de los pilotes. de los pilotes ocupará el lugar del suelo fértil y natural del solar urbano, perdiendo con ello área fértil para el crecimiento de especies vegetales.

Tipo Impacto

Negativo o Adverso

Indicador

superficie modificada por la construcción de la cimentación

Etapa

CONSTRUCCIÓN

Impacto Identificado

Modificación de la topografía

Descripción

Cimentación de 82 pilotes

Caracterización

La colocación de los pilotes modificará las condición de planicie del predio debido a la estabilización de los pilotes y zapatas.

Tipo Impacto

Negativo o Adverso

Indicador

modificación del nivel de suelo del área del proyecto

Etapa
CONSTRUCCIÓN
Impacto Identificado
Modificación al Confort sonoro
Descripción
derivado de la operación de la maquinaria (Revolvedora de cemento, motosierras) y el uso de herramientas manuales
Caracterización
Se realizarán actividades que implicaran ruido lo cual impactará directamente en el confort sonoro del sitio del proyecto, para lo cual se prevé utilizar una revolvedora de cemento, motosierras para los cortes de madera y las herramientas manuales.
Tipo Impacto
Negativo o Adverso
Indicador
monitoreo de decibeles durante la construcción del proyecto

Etapa
CONSTRUCCIÓN
Impacto Identificado
Desvío de escorrentías pluviales
Descripción

Cimentación de 82 pilotes y zapatas

Caracterización

La colocación de los pilotes desviará las escorrentías pluviales naturales, debido a que las zapatas no superan una profundidad de 100 cm estos no desviarán las escorrentías en el subsuelo.

Tipo Impacto

Negativo o Adverso

Indicador

Superficie de ocupación de los pilotes

Etapa

CONSTRUCCIÓN

Impacto Identificado

Perdida de infiltración

Descripción

Cimentación de 82 pilotes y zapatas

Caracterización

El uso y modificación del suelo evitará la infiltración natural del agua pluvial en el solar urbano, sin embargo, este impacto es puntual y reversible en su totalidad.

Tipo Impacto

Negativo o Adverso

Indicador

superficie de ocupación del suelo

Etapa
CONSTRUCCIÓN
Impacto Identificado
Emisiones de GEI
Descripción
Operación de maquinaria
Caracterización
El uso de maquinaria y equipo de combustión interna para las actividades de construcción del proyecto utiliza combustibles los cuales generan emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera.
Tipo Impacto
Negativo o Adverso
Indicador
Calidad del aire de la zona

Etapa
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
Impacto Identificado
Generación de residuos
Descripción
Derivado de la Habitabilidad y operación del restaurante
Caracterización

Con la operación y mantenimiento del proyecto, se generarán constantemente residuos sólidos, los cuales con un mal manejo podrían contaminar el suelo del área del proyecto, así como del sistema ambiental.

Tipo Impacto

Negativo o Adverso

Indicador

Kilogramos de residuos domésticos generados

Etapa

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Impacto Identificado

Contaminación del agua

Descripción

Habitabilidad (22 habitantes), Operación del restaurante

Caracterización

Debido a que la principal actividad del proyecto es dar alojamiento a huéspedes, derivado de ello se generaran constantemente residuos tanto líquidos como sólidos, así como la generación de grasas por la preparación de alimentos, lo cual con un mal manejo podrían repercutir en la contaminación de las aguas pluviales y el manto freático.

Tipo Impacto

Negativo o Adverso

Indicador

cantidad de residuos líquidos y sólidos generados durante la operación del proyecto

---

Etapa
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
Impacto Identificado
construcción sobre pilotes
Descripción
con la construcción sobre pilotes será posible mantener mas del 85% de área para la infiltración, se mantendrá sin afectación el flujo pluvial así como el flujo de manto freático
Caracterización
Esta medida disminuirá la superficie de modificación del solar urbano, ya que sin esta medida se afectaría un total de 526.7267 m², con la construcción de zapatas y pilotes solo se modificarán 82 m².
Tipo Impacto
Positivo o Benéfico
Indicador
superficie utilizada con la cimentación sobre pilotes

Etapa
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
Impacto Identificado
reutilización de aguas tratadas
Descripción
derivado de la operación de la planta de tratamiento será posible reutilizar las aguas tratadas para el riego de las áreas

ajardinadas, limpieza de habitaciones y uso en lavandería.

Caracterización

Disminución de agua potable provista por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA), alimentación al manto freático con agua de calidad según la NON-001-SEMARNAT-1996

Tipo Impacto

Positivo o Benéfico

Indicador

Litros de agua utilizados durante la operación del proyecto, reportes entregados a la Autoridad del Agua para comprobar la calidad del efluente

---

Etapa

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Impacto Identificado

Uso excesivo y consumo del recurso agua

Descripción

Habitabilidad y Operación del Restaurante

Caracterización

Derivado de los servicios ofrecidos por proyecto, será necesario una constante aportación de recurso agua para el servicio de los huéspedes, un manejo inadecuado podría repercutir en la afectación a nivel regional de los pozos de agua, afectando la disponibilidad del recurso para la población en general.

Tipo Impacto

Negativo o Adverso

Indicador

Litros de agua utilizados durante la operación del proyecto

Etapa
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
Impacto Identificado
construcción sobre pilotes
Descripción
con la construcción sobre pilotes será posible mantener mas del 85% de área para la infiltración, se mantendrá sin afectación el flujo pluvial así como el flujo de manto freático
Caracterización
Esta medida disminuirá la superficie de modificación del solar urbano, ya que sin esta medida se afectaría un total de 526.7267 m^2, con la construcción de zapatas y pilotes solo se modificarán 82 m^2.
Tipo Impacto
Positivo o Benéfico
Indicador
superficie utilizada con la cimentación sobre pilotes

Adjuntos

No.	Nombre	Descripción	Ver
1	Impactos preparación	Matriz causa efecto para la etapa de preparación del proyecto Casa del Viento para la identificación de los impactos relevantes	Impactos_operacion
2	Impactos construcción	Matriz causa efecto para la etapa de construcción del proyecto Casa del Viento para la identificación de los impactos relevantes	Impactos_construccion
3	Impactos operación	Matriz causa efecto para la etapa de operación del proyecto Casa del Viento para la identificación de los impactos relevantes	[2]Impactos_operacion

FP 1 NE

Cap vi

Medidas Preventivas y de Mitigación de los Impacto Ambientales

Etapa
PREPARACIÓN DEL SITIO
Impacto
Afectación al manto frenético

Medida(s) Propuesta(s)

Programa de vigilancia ambiental

Recursos Necesarios: costos, equipos, obras, instrumentos, personal, etc.

personal especializado en el cuidado de los recursos naturales, encargado de supervisar las condiciones adecuadas y necesarias de la maquinaría que realizará la mecánica de suelos

Indicadores de eficiencia ambiental sobre la medida propuesta

reporte y bitácora de la situación y condiciones de la maquinaría y equipo encargado de la realización de la mecánica de suelos.

Etapa

PREPARACIÓN DEL SITIO

Impacto

Contaminación del suelo

Medida(s) Propuesta(s)

Buenas prácticas, capacitación ambiental, supervisión ambiental, programa de manejo de residuos, letreros y folletos, baños portátiles, supervisión ambiental.

Recursos Necesarios: costos, equipos, obras, instrumentos, personal, etc.

Control de las bitácoras de mantenimiento de la maquinaria a utilizar, mantener un kit de antiderrames (material absorbente), charlas informativas para el personal que labora en la construcción, instalar contenedores para la separación de los residuos sólidos, colocar letreros y folletos alusivos al cuidado del suelo, establecer contenedores tapados para el escombro antes de ser retirado de la zona de trabajo.

Indicadores de eficiencia ambiental sobre la medida propuesta

Número de reportes presentados sobre la información de las condiciones de la maquinaría, reportes fotográficos, cantidad de

kilogramos de residuos de manejo especial o de manejo peligroso, cantidad de medios impresos sobre el cuidado del suelo, evaluación de las charlas informativas al personal.

Etapa

PREPARACIÓN DEL SITIO

Impacto

Generación de residuos

Medida(s) Propuesta(s)

Buenas prácticas, capacitación ambiental, supervisión ambiental, Programa de Manejo de residuos Sólidos, difusión ambiental, baños portátiles, mantenimiento y uso adecuado del equipo de trabajo, composteros, equipo de atención de derrames

Recursos Necesarios: costos, equipos, obras, instrumentos, personal, etc.

Operar adecuadamente el programa de manejo de residuos sólidos, colocar y operar los composteros para los residuos orgánicos, reutilizar material existente. Capacitar al personal para la correcta disposición de los residuos sólidos. Establecer un contrato con una empresa colectora de materiales reciclables. Se colocará en el área de proyecto material gráfico alusivo al cuidado de medio ambiente y al manejo adecuado de los residuos.

Indicadores de eficiencia ambiental sobre la medida propuesta

Disminución de kilos de residuos generados

Etapa

PREPARACIÓN DEL SITIO

Impacto

Afectación a la Diversidad y abundancia de fauna

Medida(s) Propuesta(s)

Programa de rescate y ahuyentamiento de fauna

Recursos Necesarios: costos, equipos, obras, instrumentos, personal, etc.

especialistas en el manejo de fauna para la aplicación del programa anexo propuesto, dando prioridad al ahuyentamiento de las especies para evitar generar estrés por el manejo

Indicadores de eficiencia ambiental sobre la medida propuesta

numero de individuos rescatados y ahuyentados

Etapa

PREPARACIÓN DEL SITIO

Impacto

afectación a la Diversidad y abundancia de flora

Medida(s) Propuesta(s)

Programa de rescate de Flora, delimitación del arbolado existente en el área del proyecto

Recursos Necesarios: costos, equipos, obras, instrumentos, personal, etc.

Extracción de plantulas e individuos considerados por la NOM-059-SEMARNAT-2010, para ser re ubicados en áreas ajardinadas, se anexa programa de rescate propuesto para aplicar

Indicadores de eficiencia ambiental sobre la medida propuesta

Número de individuos de flora rescatados y reubicados con éxito

Etapa

CONSTRUCCIÓN

Impacto

Generación de residuos

Medida(s) Propuesta(s)

Buenas prácticas, capacitación ambiental, supervisión ambiental, Programa de Manejo de residuos Sólidos, difusión ambiental, baños portátiles, mantenimiento y uso adecuado del equipo de trabajo, composteros, equipo de atención de derrames

Recursos Necesarios: costos, equipos, obras, instrumentos, personal, etc.

Operar adecuadamente el programa de manejo de residuos sólidos, colocar y operar los composteros para los residuos orgánicos, reutilizar material existente. Capacitar al personal para la correcta disposición de los residuos sólidos. Establecer un contrato con una empresa colectora de materiales reciclables. Se colocará en el área de proyecto material gráfico alusivo al cuidado de medio ambiente y al manejo adecuado de los residuos

Indicadores de eficiencia ambiental sobre la medida propuesta

kilogramos de residuos generados, cantidad de medios gráficos impresos, evaluaciones al personal que laborará en la construcción, kilogramos de composta generada, bitácoras de la supervición ambiental, reportes de empresa encargada de los baños portatiles

---

Etapa

CONSTRUCCIÓN

Impacto

Uso y modificación del suelo

Medida(s) Propuesta(s)

Buenas prácticas, capacitación ambiental, supervisión ambiental, rescate y reubicación de especies, mantener el 39% de áreas ajardinadas, construcción sobre pilotes y zapatas, letreros y folletos.

Recursos Necesarios: costos, equipos, obras, instrumentos, personal, etc.

Con la finalidad de disminuir la compactación del suelo en el sitio del proyecto, se establecerán las zonas de trabajo, se identificará un área para la colocación de los residuos de escombro y se capacitará al personal encargado de la construcción para no transitar en áreas destinadas para espacios ajardinados. Este impacto se disminuye notablemente debido a que solo 82 m² será suelos modificados, por lo tanto será posible mantener más del 87% de área para infiltración, esto debido a una construcción sobre pilotes. El proyecto prevé la compensación de este impacto, ejecutando un programa de restauración hidrológica de manglares con la finalidad beneficiar los ecosistemas de manglar de la zona.

Indicadores de eficiencia ambiental sobre la medida propuesta

Superficie del suelo utilizado por la construcción del proyecto, porcentaje de área ajardinada, monitoreo de las condiciones del área de manglar donde se aplico la medida de compensación

---

Etapa

CONSTRUCCIÓN

Impacto

Modificación de la topografía

Medida(s) Propuesta(s)

Mantener el 39% de áreas ajardinadas, construcción sobre pilotes, programa de restauración del flujo hidrológico del manglar.

Recursos Necesarios: costos, equipos, obras, instrumentos, personal, etc.

Este impacto se disminuye notablemente debido a que solo 82 m² será suelos modificados, por lo tanto será posible mantener

más del 87% de área para infiltración, esto debido a una construcción sobre pilotes. El proyecto prevé la compensación de este impacto, ejecutando un programa de restauración hidrológica de manglares con la finalidad beneficiar los ecosistemas de manglar de la zona.

Indicadores de eficiencia ambiental sobre la medida propuesta

Superficie de área compensada, monitoreo de las condiciones del manglar en el área de restauración hidrica

---

Etapa

CONSTRUCCIÓN

Impacto

Modificación al Confort sonoro

Medida(s) Propuesta(s)

Buenas prácticas, mantener el 39% de áreas ajardinadas, supervisión ambiental, lonas delimitadoras del área de proyecto

Recursos Necesarios: costos, equipos, obras, instrumentos, personal, etc.

Para mitigar este impacto ambiental, el proyecto pretende apegarse a los lineamientos establecidos en la NOM-081-SEMARNAT-1994 sin rebasar los decibeles permisibles de emisión de ruido que ésta señala en sus diversos horarios. Además se pretende dejar el arbolado en sitio, de esta manera se tendrá un efecto de sofocamiento del sonido evitando la propagación del mismo. La maquinaria deberá contar con su verificación vehicular y bitácora de mantenimiento, con esta práctica se reduce el riesgo de maquinaria en mal estado y con afectaciones o contaminación auditiva. Únicamente se realizarán actividades en el horario establecido

Indicadores de eficiencia ambiental sobre la medida propuesta

bitácoras de reporte decibeles registrados durante la construcción del proyecto

---

Etapa

CONSTRUCCIÓN

Impacto

Desvío de escorrentías pluviales

Medida(s) Propuesta(s)

mantener 39% de áreas ajardinadas, construcción sobre pilotes, cerca delimitadora con muros vivos

Recursos Necesarios: costos, equipos, obras, instrumentos, personal, etc.

derivado de la construcción sobre pilotes se mantendrá un flujo constantes de las escorrentias pluviales, así mismo con la colocación del muro vivo se permitirá mantener flujo pluvial sin barreras

Indicadores de eficiencia ambiental sobre la medida propuesta

superficie utilizada por la cimentación, metros lineales de muro vivo

---

Etapa

CONSTRUCCIÓN

Impacto

Perdida de infiltración

Medida(s) Propuesta(s)

Mantener el 39% de áreas verdes, construcción sobre pilotes, programa de restauración del flujo hidrológico del manglar.

Recursos Necesarios: costos, equipos, obras, instrumentos, personal, etc.

Este impacto se disminuye notablemente debido a que solo 82 m² será suelos modificados, por lo tanto será posible mantener más del 87% de área para infiltración, esto debido a una construcción sobre pilotes. El proyecto prevé la compensación de este

impacto, ejecutando un programa de restauración hidrológica de manglares con la finalidad beneficiar los ecosistemas de manglar de la zona.

Indicadores de eficiencia ambiental sobre la medida propuesta

superficie de área ajardinada mantenida, superficie del área de restauración hidrológica, superficie utilizada por los pilotes.

Etapa

CONSTRUCCIÓN

Impacto

Emisiones de GEI

Medida(s) Propuesta(s)

Buenas prácticas, supervisión ambiental

Recursos Necesarios: costos, equipos, obras, instrumentos, personal, etc.

el supervisor ambiental se encargará de mantener un monitorieo constante de de la maquinaria que se empleará en la construcción del proyecto, verificando que estas se mantengan en perfecto estado y cuenten con su mantenimiento actualizado, con la finalidad de disminuir los gases contaminantes.

Indicadores de eficiencia ambiental sobre la medida propuesta

bitácoras y comprobantes de los servicios actualizados a la maquinaria.

Etapa

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Impacto

Generación de residuos

Medida(s) Propuesta(s)

Programa de manejo de residuos sólidos, composteros

Recursos Necesarios: costos, equipos, obras, instrumentos, personal, etc.

para la operación de programa adecuadamente se deberan de establecer los vinculos necesarios para el destino final de los residuos, para lo cual se contempla establecer un contrato con un empresa recicladora, así como establecer un vinculo con un vivero para la recepción de la composta, deberá llevarse acabo la contratación de una persona para la supervisión y separación constante de los residuos durante la operación del proyecto.

Indicadores de eficiencia ambiental sobre la medida propuesta

kilogramos de residuos sólidos entregados a la empresa reciclaje, kilogramos de composta generada, kilogramos de residuos entregados al sistema de recolección municipal

---

Etapa

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Impacto

Contaminación del agua

Medida(s) Propuesta(s)

Planta de tratamiento de aguas residuales, trampas de grasas

Recursos Necesarios: costos, equipos, obras, instrumentos, personal, etc.

Con la finalidad de mitigar el impacto generado por la generación de aguas residuales en las distintas etapas del proyecto, el proyecto prevé la colocación de baños portátiles, así como una planta de tratamiento para el manejo de las aguas negras y

grises, apegándose a lo especificado en la NOM-002-SEMARNAT-1997 y NOM-003-SEMARNAT-1997. Así mismo el prevé la colocación en las tarjas del restaurante la colocación de trampas de grasas para evitar que estas se incorporen a las aguas residuales del proyecto.

Indicadores de eficiencia ambiental sobre la medida propuesta

litros diarios tratados por la planta, numero de trampas de grasas instaladas, monitoreo y avisos de la calidad del efluente del agua tratada a la autoridad del agua

---

Etapa

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Impacto

construcción sobre pilotes

Medida(s) Propuesta(s)

Recursos Necesarios: costos, equipos, obras, instrumentos, personal, etc.

Indicadores de eficiencia ambiental sobre la medida propuesta

---

Etapa
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
Impacto
reutilización de aguas tratadas
Medida(s) Propuesta(s)

Recursos Necesarios: costos, equipos, obras, instrumentos, personal, etc.

Indicadores de eficiencia ambiental sobre la medida propuesta

---

Etapa
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
Impacto
Uso excesivo y consumo del recurso agua
Medida(s) Propuesta(s)
Equipo de bajo consumo de agua, Sistema de captación de agua pluvia.
Recursos Necesarios: costos, equipos, obras, instrumentos, personal, etc.
El proyecto contempla la instalación de grifos, regaderas y WC ahorradores de agua para un uso eficiente del recurso, así mismo se contempla la instalación de un sistema de captación de agua pluvial para disminuir el uso del agua potable provista por la Comisión Estatal.
Indicadores de eficiencia ambiental sobre la medida propuesta
superficie utilizada para la captación de agua de lluvia, litros de agua de lluvia captados, cantidad de equipo instalado ahorradores de agua.

Etapa
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
Impacto
construcción sobre pilotes
Medida(s) Propuesta(s)

Recursos Necesarios: costos, equipos, obras, instrumentos, personal, etc.

Indicadores de eficiencia ambiental sobre la medida propuesta

Adjuntos

No.	Nombre	Descripción	Ver
1	Descripción de medidas	Descripción detallada de las medidas preventivas, mitigantes y compensatorias consideradas a aplicar para la realización del proyecto Casa Del Viento	DESCRIPCION_DE_LAS_MEDIDAS_DE_MITIG
2	Programa de Manejo de residuos sólidos	Propuesta de manejo de residuos sólidos generados durante las tres etapas del proyecto	PLAN_DE_MANEJO_DE_RESIDUOS_-_CASA_D
3	Programa de rescate de flora y fauna	Descripción de métodos y técnicas de manejo de la vida silvestre para realizar el rescate de individuos	[2]PROGRAMA_DE_RESCATE_Y_REUBICACIO
4	Buenas practicas	Descripción del modo de trabajo para prevenir impactos ambiental por accidentes o manejos inadecuados	BUENAS_PRACTICAS_-_CASA_DEL_VIENTO
5	Programa de Vigilancia Ambiental	Descripción de la metodología para llevar acabo la supervición ambiental del proyecto	PROGRAMA_DE_VIGILANCIA_AMBIENTAL_-_

FP 1 2NE

Cap vii

Pronósticos del Escenario

Escenario sin proyecto

Con base a la construcción de índices de Calidad Ambiental (ICA) propuestos por Conesa (2000) una vez analizados los capítulos IV, V y VI, se obtienen los parámetros de análisis, para después transformarlos a valores numéricos y comparables, mediante técnicas de transformación a escalas de puntuación de 0 a 1, para lo cual se consideraron las cuatro categorias principales de Servicios Ambientales establecidas por la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (EEMM) en el 2005 (https://www.millenniumassessment.org/es/About.html).

Servicios de apoyo

Servicios del ecosistema que son necesarios para la producción de todo los demás servicios del ecosistema

- Dispersión y reciclaje de nutrientes
- Dispersión de semillas
- Producción primaria
- Hábitat para especies
- Conservación de la diversidad genética

Servicios de aprovisionamiento

- productos obtenidos de los ecosistemas
- alimentos (incluyendo mariscos y carne de caza), cultivos, alimentos silvestres y especias
- agua
- minerales (incluyendo diatomita)
- farmacéuticos, bioquímicos y productos industriales
- Energía (hidroeléctrica, combustibles de biomasa)

Servicios de regulación

Los beneficios obtenidos de la regulación de los procesos de los ecosistemas

- captura y almacenamiento de carbono y regulación del clima
- descomposición de residuos y desintoxicación
- purificación de agua y del aire
- polinización de cultivos
- control de plagas y enfermedades

Servicios culturales

beneficios no materiales que las personas obtienen de los ecosistemas a través del enriquecimiento espiritual, el desarrollo cognitivo, la reflexión, la recreación y las experiencias estéticas

- inspiración cultural, intelectual y espiritual
- experiencias de recreación (incluyendo ecoturismo)
- descubrimiento científico

Se realizó un índice de calidad ambiental (ICA) general para clarificar los escenarios, en estado cero, con proyecto y con medidas, se realizó una ponderación de la cantidad de categorias de Servicios Ambientales que presta o prestará el área del proyecto, considerando un estado óptimo con la prestación de las cuatro categorias de Servicos Ambientales con valor 1, un estado con tres categorias de Servicios Ambientales 0.75, con dos categorias 0.50, con una categoría 0.25 y un estado que no ofrece ninguna de las categorías de Servicios Ambientales con valor de 0, para lo cual se consideró las condiciones del área de proyecto.

Con lo anterior es posible mostrar una proyección cuantitativa en diferentes escenarios ambientales, en donde se ilustra el resultado de la acción de las medidas de mitigación, sobre los impactos ambientales perceptibles y significativos. Este escenario considera la dinámica ambiental resultante de los impactos ambientales, incluyendo los no mitigables, los mecanismos de autorregulación y la estabilización de los ecosistemas.

Escenario del Estado cero del proyecto.

En el predio actualmente se encuentra un ecosistema de matorral costero en estado secundario y aislado, debido a que este se ubica en un área destinda y establecida como una zona para Asentamientos Humanos, actualmente en el solar urbano se observan especies consideradas por la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo derivado del constante desarrollo urbano que existe en la zona, este terreno se ha visto modificado perdiendo la conectividad con el ecosistema natural de la zona, a pesar de mantener el predio en estado natural este se vería afectado por las distintas obras y desarrollo urbano de la zona.

Según el índice de calidad ambiental realizado, considerando los servicios ambientales que presta de solar urbano, es posible observar que actualmente se presentan dos Categorias de Servicios Ambientales el Servicios de Regulación en pequeña escala y el de Servicios Culturales por lo que es posible clasificarlo en un nivel de 0.50 según el índice.

Debido a que la alteración el terreno no ofrece los servicios ambientales que podría ofrecer una zona en conservación, en los terrenos aledaños a este existe actualmente la misma condición de impacto, rompiendo totalmente con la conectividad del ecosistema natural de la zona, actualmente el predio no presenta Servicios de Aprovisionamiento debido a las condiciones actuales.

Escenario con proyecto

I.1Escenario ambiental con el proyecto sin medidas de mitigación

El solar urbano donde se realizará el proyecto actualmente cuenta con un ecosistema en estado secundário, derivado de la apertura de calles y de la instación de infraestructura para dar servicio a habitantes y turistas, al

iniciar el proyecto sin ninguna medida de mitigación, evidentemente podrían generarse severos impactos ambientales, entre los cuales se podría considerar la contaminación de los suelos y con ello la afectación de calidad del agua y su infiltración, la calidad natural del solar urbano se vería sumamente afectado.

Según el ICA sobre los Servicios Ambientales del solar urbano, los Servicios Ambientales desaparecerían, por lo que se podria considerar que el Escenario con proyecto y sin medidas de mitigación el predio estaría segun el ICA (índice de Calidad Ambiental) en 0.

Al utilizar maquinaria fuera de norma se emitirían más CO_2 de lo que se establece en la Norma Oficial Mexicana, los residuos sólidos no tendrían separación y terminarían afectando la situación actual de la basura en la isla, por otro lado, se generarían constantemente aguas negras las cuales podrían afectar el ecosistema sin un manejo adecuado, todo esto afectaría directamente al equilibrio natural del Sistema Ambiental.

Se podrían ver afectadas algunas especies de flora y fauna y con ello la diversidad natural de la isla y el paisaje.

Por otro lado, Se espera un aumento en la población dentro del área de estudio debido a la disponibilidad de habitaciones que ofrece el proyecto, por lo que, también se espera un aumento en la circulación de vehículos y por lo tanto aumento en las emisiones de gases de combustión y ruido.

Las personas que ocupen las habitaciones del proyecto generarán principalmente residuos sólidos y aguas residuales.

Escenario con proyecto y medidas:

Una vez analizado el escenario del proyecto aplicando las medidas de mitigación y revisando lo expuesto en el ICA es posible observa que con la realización el proyecto el solar urbano aumentarían los Servicios Ambientales, ya que existen medidas que mejoraran las condiciones naturales del solar urbano, evitando del mismo modo afectaciones que podría tener el sitio por el constante desarrollo urbano de los alrededores.

Según el índice, es posible observar que derivado de la aplicación de las medidas de mitigación donde se considera mantener el 39% de áreas ajardinadas con especies nativas de la zona, esto mantendrá la diversida del predio y se mejorará debido al cuidado de las áreas, según el índice se contempla que con la aplicación de las medidas será posible que el predio ofrezca tres Categorias de Servicios Ambientales, Servicios de Regulación en mejor calidad que en los que ahora se encuentra el solar urbano, Servicios de Aprovisionamiento y Servicios Culturales, por lo que se pronostica un valor de 0.75 de ICA, con la aplicación del proyecto y con sus respectivas medidas.

De acuerdo a que en el área del proyecto, se pretende realizar un proyecto de condominios, se mantendrán áreas ajardinadas alrededor del proyecto para evitar la erosión del suelo por el efecto hídrico, así mismo estas áreas ajardinadas mantendrá y establecerá especies nativas rescatada, mantendra la infiltración hídrica y mejorará la diversidad de la zona debido al cuidado de las áreas ajardinadas.

La maquinaria y el equipo a utilizar deberá de cumplir con las normas oficiales mexicanas para su funcionamiento, el mantenimiento deberá realizarse fuera de las instalaciones, en cada acción de trabajo que se emprenda deberá de humedecerse el suelo para evitar o mitigar las emisiones de partículas suspendidas al ambiente, la fauna aunque es escasa en el solar urbano por las actividades antropogénicas, no será afectada ya que se tiene contemplado un plan de rescate de especies las cuales se trasladarán a sitios conservados cercanos de acuerdo a su distribución. Las medidas de compensación y la conciencia en pro del medio ambiente por parte del Promovente serán factores que determinarán enormemente mantener el equilibrio ecológico del sistema ambiental.

La instalación y funcionamiento de la planta de tratamiento ayudará de forma sustentable para el manejo de aguas negras y grises, de la misma manera la contratación de los sanitarios móviles durante la construcción del proyecto, evitará la contaminación a los suelos y a la calidad del agua de manera puntual en el proyecto

La aplicación del plan de rescate de flora y fauna, asegurará la supervivencia de las especies lo que mantendrá la biodiversidad del Sistema Ambiental.

Por otra parte, es importante señalar que actualmente la Isla de Holbox, tiene un gran problema con el manejo de los residuos sólidos, pues lo que fue en algún momento un sitio de trasferencia de residuos, se convirtió en un tiradero a cielo abierto.

La separación de los residuos por parte de los habitantes y trabajadores se vuelve fundamental para hacer el reciclaje de estos y evitar mayor acumulación de residuos sólidos en la isla, el programa de manejo de residuos está enfocado a dar una solución puntual para el proyecto y con ello evitar la afectación ambiental de la isla.

El proyecto contempla realizar la difusión por medios impresos en las habitaciones, de la importancia que toma llevar a cabo una habitabilidad sustentable y responsable, advirtiendo de las problemáticas que existen en la localidad y de la responsabilidad social que se deberá tomar para evitar más daños al ambiente, lo que aporta en la cultura ambiental de los habitantes y los trabajadores.

Pronóstico ambiental:

A partir de la evaluación de los impactos ambientales que generará el proyecto sobre los componentes del medio que integran el sistema ambiental, se concluye que en total se generarán 16 impactos ambientales negativos de importancia, así mismo se observa que derivado del tipo de construcción que se plantea desarrollar, existes beneficios al medio ambiente.

Si bien se registran impactos ambientales, estos en su totalidad son prevenibles, mitigables y compensables, porque el proyecto se puede considerar como viable de acuerdo con lo siguiente:

- A pesar que se identifican impactos negativos, estos impactos son en su totalidad impactos mitigables y compensables, no se identifican impactos residuales o impactos sinérgicos, ya que el proyecto en relación con el sistema ambiental, es mínimo en cuestiones de sus dimensiones, además de que el proyecto respeta enormemente las condiciones naturales de la zona.
- A partir de la evaluación realizada para los impactos ambientales que serán generados por el desarrollo del proyecto, se puede concluir que la realización del proyecto no producirá impactos ambientales significativos o relevantes, es decir, no provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales

o en la salud, ni obstaculizará la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

- No representa riesgos a poblaciones de especies protegidas, puesto que como se menciona en capítulos anteriores, el proyecto pretende realizar una seria de acciones en pro de la sustentabilidad y del medio ambiente, para lo cual se plantea mantener todas aquellas especies consideradas en la NOM-059 en el área del proyecto, manteniendo la diversidad de estas especies.
- No implica aislar un ecosistema, puesto que este ya se encuentra aislado en la actualidad, por el desarrollo urbano que impera en la zona, derivado de la apertura de calles por parte del municipio.
- Asimismo, se advierte que no se afectarán los procesos biológicos de especies que son vulnerables a la extinción biológica, ya que las especies consideradas por la NOM-059-SEMARNAT-2010, tendrán atención especial con la finalidad de no afectar su desarrollo y al contrario de esto ayudar que estos tengan un desarrollo vigoroso con la utilización de humus y compostas orgánicas.
- Es importante mencionar que el proyecto no se considera causal de desequilibrio ecológico, ya que no se prevé que genere alguna alteración significativa de las condiciones ambientales, que deriven en impactos acumulativos, sinérgicos o residuales, que en su caso ocasionen la destrucción o aislamiento de los ecosistemas.
- El proyecto no modificará en ningun sentido la hidrologia del área del proyecto ni del ecosistemas ya que una de las premisas fundamentales del proyecto es mantener este recurso intacto con la finalidad de dar cumplimiento a la legislación actual.

Del mismo modo, si bien es cierto que el proyecto se vincula con la NOM-022-SEMARNAT-2003 y el artículo 60 ter en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección a Ambienta, donde queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en la características y servicios ecológicos.

Por lo anterior, es de señalar que por una parte el área donde pretende realizar el proyecto, como bien se señala en la carta de uso de suelo y vegetación de INEGI y en el Programa de Manejo del ANP Yum Balam, el área del proyecto se encuentra en zona de construcción urbana y destinada para asentamientos humanos, donde se permite explícitamente la realización de desarrollos habitacionales, el ecosistema natural de la zona se encuentra fragmentado y modificado por lo que llevar a cabo el proyecto no modifica las condiciones actuales de la zona, por lo que se puede pronosticar que la realización del presente proyecto no pondrá en riesgo la integralidad del ecosistema de manglar que existe en la región, con la aplicación de las medidas de mitigación será posible mejorar las condiciones generales actuales del solar urbano, mejorando la diversidad del matorral costero que se observa en el predio.

Escenarios actuales y futuros que tendrá el proyecto respecto del cambio climático:

El proyecto plantea desarrollarse estrictamente bajo una conciencia de sustentabilidad y autosuficiencia, lo cual es vital para mantener

Evaluación de Alternativas

Descripción:

Conclusión

Descripción:

A partir de la evaluación realizada para los impactos ambientales que serán generados por el desarrollo del proyecto, se puede concluir que con la realización del proyecto sin la aplicación de medidas de mitigación o compensación consideradas, producirá impactos ambientales significativos y/o relevantes, sin embargo en ninguna etapa del proyecto se prevén impactos irreversible o irremediables, todos los impactos observados son impactos prevenibles, mitigables y/o compensables.

No representa riesgos a poblaciones de especies protegidas, puesto que el proyecto consideró en su diseño constructivo la permanecía en el sitio de todos los individuos de especies protegidas, del mismo modo se considera la aplicación de medidas de mitigación para asegurar su sobrevivencia, el proyecto mantendra todas las especies de mangle botoncillo en su lugar y protegidas para evitar cualquier afectación durante la construcción del proyecto, es de resaltar que conforme a la distribución de las especies antes señaladas se planteo el proyecto a construir.

En el mismo sentido, el proyecto en su planeación consideró como base mantener las codiciones originales de la hidrología, debido a la cercania con el mar y con la Laguna Conil, el proyecto considero mantener sin afectación ni desvios, tanto la hidrología superficiel (aguas plubiales) como la hidrología subterranea (manto freático), por lo cual se considero realizar la construcción en zapatas a un metro de profundidad y en pilotes, elevando la construcción a 1.50 metros del nivel del suelo, del mismo modo, se plantea la operación de una planta de tratamiento de alta tecnología para el tratamiento de las aguas residuales, con lo cual se asegura mantener la hidrologia del sitio y del Sistema Ambiental sin modificación alguna.

Así mismo, se vuelve vital considerar en la evaluación del proyecto, que el solar urbano donde se plantea la construcción actualmente se encuentra en un área fragmentada por el desarrollo urbano, debido a que la zona se decreto como un área destinda al asentamiento humano, lo que ha afectado la naturalidad de lo ecosistemas de se observan en la zona, así mismo derivado de la construcción de multiples proyecto sin las regulaciones necesarias a afectado las codiciones de la zona, por lo que es vital considerar la ejecución de tipo de proyecto que en este estudio se expone debido a la conciencia en el cuidad del medio ambiente, lo cual podria ser un ejemplo de desarrollo organizado para la zona.

Aunado a lo anterior, es importante mencionar que el proyecto no se considera causal de desequilibrio ecológico, ya que no se prevé que genere alguna alteración significativa de las condiciones ambientales, que deriven en impactos acumulativos, sinérgicos o residuales, que en su caso ocasionen la destrucción o aislamiento de los ecosistemas.

Cap viii

Otros Anexos

Adjuntos

No.	Nombre	Descripción	Ver
1	Acta de Asamblea del Ejido	Acta de Asamblea aprobada por el Registro Agrario Nacional (RAN) donde se establece la zona destinada para asentamientos humanos	Acta_de_Asamblea_Ejido_Holbox
2	Programa de gestión de residuos Quintana Roo	Programa informativo de la gestión de los residuos sólidos y líquidos de 2009-2011	Programa_de_gestion_de_residuos_200
3	Estudio Hidrogeológico de la Isla de Holbox	Análisis de la condiciones del agua en la Reserva de Yum Balam en especifico para la Isla de Holbox	[2]CP2R2A_6102_SEGOB_CONAGUA
4	Escritura publica de la propiedad	Escritura que garantiza la legal posesión del predio donde se pretende desarrollar el proyecto	Escritura_fernando_molina
5	Cotización planta de tratamiento	Planta de tratamiento considerada para operar en el proyecto	COTIZACION.Casa_del_Viento

FP 1 2NE

Adjuntos

No.	Nombre	Descripción	Ver
6	Información planta de tratamiento	datos de tratamiento de la planta de tratamiento STORM	STROM___Plantas_de_Tratamiento
7	datos planta de tratamiento	Descripción de la planta de tratamiento	Folleto_STROM_web

No.	Nombre	Descripción	Ver
8	Datos planta de tratamiento	descripción de la planta de tratamiento	Parametros_influente-efluente
9	Datos captación de agua pluvial	Guia de diseño para la captación de agua pluvial	Guia_de_diseno_para_captacion_del_a
10	Vinculación Programa de Ordenamiento Ecológico Mar	Según el ACUERDO por el que se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe y se da a conocer la parte regional del propio Programa,	Programa_de_Ordenamiento_Ecologico_

FP1 2 NE

Fotografias

Adjuntos

No.	Nombre	Descripción	Ver
1	vegetación	condiciones actuales de la vegetación	[2]foto_1
2	vegetación	condiciones actuales de la vegetación	[2]foto_2

FP 1 NE

Videos

Adjuntos

No.	Nombre	Descripción	Ver
Sin registros.			

FPNE

Glosario de Términos

I.1BIBLIOGRAFíA

American Ornithologist' Unión (AOU). 1998. Check¿list of North American birds. 7th edition. http ://www.aou.org.

Aranda, M., & Aranda, M. (2000). Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México (No. C/599 A7).

Arellano Rodríguez, J. Alberto, J. Salvador Flores Guido, J. Tun Garrido y Ma. Mercedes Cruz Bojórquez. 2003. Nomenclatura, forma de vida, uso, manejo y distribución de las especies vegetales de la Península de Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida.

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

Arriaga Cabrera, L., V. Aguilar Sierra, J. Alcocer Durand, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, E. Vázquez Domínguez (coords.). 1998. Regiones hidrológicas prioritarias. Escala de trabajo 1:4 000 000. 2ª. edición. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Escala de trabajo 1:1 000 000. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

ávila-Barrientos, L., Hacia una regionalización del peligro sísmico ocasionado por réplicas, para sismos del Pacífico Mexicano, Tesis de Maestría, Posgrado en Ciencias de la Tierra, UNAM, 2007.

Canter, LW 1977. Environmental Impact Assessment. New York,: McGraw-Hill

Casas Andreu, G., McCoy, C. J., & Clarence, J. M. (1979). Anfibios y reptiles de México (No. F/598.10972 C3).

Chesser, R. T., Banks, R. C., Barker, F. K., Cicero, C., Dunn, J. L., Kratter, A. W., ... & Stotz, D. F. (2011). Fifty-second supplement to the American Ornithologists' Union check-list of North American birds. The Auk, 128(3), 600-613.

Conant, R., & Collins, J. T. (1998). A field guide to reptiles & amphibians: eastern and central North America (Vol. 12). Houghton Mifflin Harcourt.

Conesa, V. (1997). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental Salvador: Mundi.

Diario Oficial de la Federación. 1988. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Diario Oficial de la Federación. 1994. Decreto por el que se declara como área Natural Protegida con carácter de área de protección de flora y fauna, la región conocida como Yum Balam, ubicada en el Municipio de Lázaro Cárdenas, Estado de Quintana Roo.

Diario Oficial de la Federación. 2000. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Diario Oficial de la Federación. 2003. Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT- 2003.

Diario Oficial de la Federación. 2007. DECRETO por el que se adiciona un artículo 60 TER; y se adiciona un segundo párrafo al artículo 99; todos ellos de la Ley General de Vida Silvestre.

Diario Oficial de la Federación. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT- 2010.

Diario Oficial de la Federación. 2012. ACUERDO por el que se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe y se da a conocer la parte regional del propio Programa.

Escalante P, P., A.M. Sada & J. Robles G. 1996. Listado de nombres comunes de las aves de México. CONABIO-Sierra Madre, México, D. F.

García, A. (2015, 22 de Agosto). El 65% de usuarios de la CFE tienen aire acondicionado. Novedades Quintana Roo. Recuperado de https://sipse.com/novedades/el-65-de-usuarios-de-la-cfe-tienen-aire-acondicionado-cancun-166666.html

García, E. (1988). Modificaciones al sistema de classificación climática de Köppen.

Gobierno del Estado de Quintana Roo. Miércoles 29 de agosto de 2018. Indicadores turísticos al alza en temporada de verano 2018. Extraído 7 de Mazo, 2019 de https://qroo.gob.mx/sedetur/indicadores-turisticos-al-alza-en-temporada-de-verano-2018

Gómez Orea, D. (2002). Evaluación de Impacto Ambiental. 2ª Edición. Editoral Mundi- Prensa libros, S.A. 750 pp.

González-García, F. y H. Gómez-de Silva. 2003. Especies endémicas: riqueza, patrones de distribución y retos para su conservación. In Conservación de aves. Experiencias en México, H. Gómez-de Silva y A. Oliveras-de Ita (eds.). CIPAMEX, Conabio, NFWF, México, D. F. p. 150-194.

Halffter, G. (1998). A strategy for measuring landscape biodiversity. Biology International (France).

Halffter, G., Pineda, C. E., & Eduardo, O. (2001). Manual para evaluación de la biodiversidad en Reservas de la Biosfera (No. 333.95 H169m). Zaragoza, ES: Ciencia y Tecnología para el Desarrollo.

Hall, E. R. 1981. The mammals of North America, vols. I y II, John Wiley, New York. 1181 p.

Howell, S. N., & Webb, S. (1995). A guide to the birds of Mexico and northern Central America. Oxford University Press.

Isla Holbox, Quintana Roo. Extraído el día 11 de Marzo, 1018 de https://digaohm.semar.gob.mx/derrotero/cuestionarios/cnarioholbox.pdf

Juan M. Torres, R. y Alejandro Guevara, S. 2002. El potencial de México para la producción de servicios ambientales: captura de carbono y desempeño hidráulico. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-Instituto Nacional de Ecología.

Kniffen, B., Clayton, B., Kingman, D. & Jaber, F. (2012). Captación de agua de lluvia: Planeamiento de sistemas. Texas A&M AgriLife Extension Service.

Magurran, A. E. (1988). Why diversity?. In Ecological diversity and its measurement (pp. 1-5). Springer Netherlands.

McGarigal, K., & Marks, B. J. (1995). Spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure. Gen. Tech. Rep. PNW-GTR-351. US Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station.

Miranda, F. D. P. (1963). Los tipos de vegetación de México y su clasificación (No. 581.972 M57).

Moreno, C. E. (2001). ORCYT-UNESCO Oficina Regional de Ciencia y Tecnología para América Latina y el Caribe, UNESCO. Sociedad Entomológica Aragonesa (SEA).

Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T¿Manuales y Tesis SEA, Vol. 1. Zaragoza, 84 pp.

Navarro S., A. AICA: C-26, Omiltemi. En: Benítez, H., C. Arizmendi y L. Marquez. 1999. Base de Datos de las AICAS. CIPAMEX, CONABIO, FMCN, y CCA. (http://www.conabio.gob.mx .México).

Ojeda, J. F. (2005). Percepciones identitarias y creativas de los paisajes mariánicos. Scripta Nova. Revista electrónica de Geografía y Ciencias Sociales, 187, 30.

Organización Mundial de la Salud. (2004). *Guía de diseño para captación del agua de lluvia*. área de Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente. Lima, Perú.

Ortega-álvarez, R., Sánchez-González, L. A., Rodríguez-Contreras, V., Vargas-Canales, V. M., Puebla-Olivares, F., & Berlanga, H. (2012). Birding for and with people: Integrating local participation in avian monitoring programs within high biodiversity areas in southern Mexico. Sustainability, 4(9), 1984-1998.

Patiño, R. (2018, 22 de Noviembre) Consumo eléctrico versus producción. La Jornada Maya. Recuperado de https://www.lajornadamaya.mx/2018-11-22/Consumo-electrico-versus-produccion

Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. 2007. Plan Parcial de Desarrollo Urbano de la Península Chacmochuch, en el Municipio de Isla Mujeres.

Pielou, E. C. E. C. (1975). Ecological diversity (No. 574.524018 P5).

Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-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¿.

Rodríguez, P. y E. Vázquez-Domínguez. (2003). Escala y diversidad de especies. In: Monrroe, J.J. y J. Llorente B. (eds.). Una perspectiva Latinoamericana de la biogeografía. Comisión Nacional Para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 109-114 pp.

Rzedowski, J. (1981). The vegetation of Mexico. Editorial Limusa.

Servicio Meteorológico Nacional. Estación Solferino. https://smn.cna.gob.mx/tools/RESOURCES/Normales5110/NORMAL23011.TXT

Shannon, C. E., & Weaver, W. (1949). The mathematical theory of information.

Sibley, D. A. (2000). The Sibley guide to birds. Alfred A.

Villa, R. B., & Cervantes, F. (2002). Los Mamíferos de México 1.0. Grupo Editorial Iberoamericana SA de CV México DF In Spanish.

W. Köppen. 1936. Das geographische System der Klimate. Hanbuch der Klimatologie. Band I, Teil C, 46 p.

WEIDIE, A. E. (1985). Geology of the Yucatan Plataform, Part 1. Pages 1-19 in Ward, W. C., A.E. Weidie, and W. Back, eds. Geology and hydrogeology of the Yucatán and Quaternary Geology of northeastern Yucatan Peninsula. New Orleans Geological Society. New Orleans, LA.

Whittaker, R. H. (1972). Evolution and measurement of species diversity. Taxon, 213-251.

Zárate, D., Galavíz, J. R., & Yáñez-Aran-cibia, A. (1996). El estado actual de la evaluación del impacto ambiental en México. Memorias del Taller de Evaluación de Impacto Ambiental. Unión Mundial para la Naturaleza-Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo, 50-54.

PáGINAS OFICIALES CONSULTADAS

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. http://www.conabio.gob.mx

Comisión Nacional de áreas Naturales Protegidas. http://www.conanp.gob.mx

Comisión Nacional Forestal. http://www.conafor.gob.mx

Instituto Nacional Electoral. http://www.ine.gob.mx

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. http://www.inegi.gob.mx

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. http://www.semarnat.gob.mx

http://www.cronchoil.com