

CAPÍTULO I

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

I.1. Datos generales del proyecto

I.1.1. Nombre del proyecto.

Construcción de una tienda comercial DUNOSUSA y departamento en edificio de dos niveles en la isla de Holbox, Municipio de Lázaro Cárdenas, Quintana Roo.

I.1.2. Ubicación del proyecto.

El proyecto se ubicará en el predio urbano 002, de la manzana 0089 de la zona 002 en la Avenida Pedro Joaquín Codwell con clave catastral 05040020089002000 (5040104706) en la Isla de Holbox, municipio de Lázaro Cárdenas, Quintana Roo.



Ilustración 1.-Macrolocalización sitio del proyecto.



Ilustración 2.-Delimitación del Polígono del proyecto.

I.1.3. Duración del proyecto.

La duración del proyecto será indefinida, ya que, por un lado, la tienda de abarrotes pretende proveer insumos tanto para los establecimientos económicos de la isla como para los habitantes de esta.

Los departamentos que se construirán en la parte alta serán para uso exclusivo del personal de la empresa, que por razones de logística es más viable que se queden en ellos durante visitas de rutina para supervisión de la operación y la administración.

A pesar de lo anterior, la obra del proyecto, al ubicarse en una zona costera, se ve propensa a sufrir deterioros más rápidos, por lo que es recomendable realizar mantenimientos continuos a los edificios, para mantener y/o prolongar la vida útil de los mismos.

I.2. Datos generales del promovente

I.2.1. Nombre del promovente.

Proveedora del panadero S.A de C.V.

Representante legal: Mercy del Pilar Gómez Lizárraga.

Dirección fiscal: calle 9 entre periférico oriente y calle 36 número 232, colonia Kanasín, Kanasín, Yucatán. cp. 97370.

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes

PA831231GIO.

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

Calle 58 número 221 por 13 esquina, colonia Montejo, C.P. 97127, Mérida, Yucatan.

I.3. Nombre del responsable técnico del estudio.

Nombre o razón social: Bioantropo S.A. de C.V.

Dirección: Calle 58 número 221 por 13 esquina, colonia Montejo, C.P. 97127, Mérida, Yucatán.

Colaboradores:

Colaborador técnico. Hilda Paloma Ramos Carreón.

"ELIMINADO. INFORMACIÓN CONFIDENCIAL. DATOS PERSONALES. ART. 3 FRACCIÓN II, ART. 18 Y ART. 21 DE LA LFTAIPG"

Colaborador Técnico: Jacqueline del Socorro Aldana Guillermo

"ELIMINADO. INFORMACIÓN CONFIDENCIAL. DATOS PERSONALES. ART. 3 FRACCIÓN II, ART. 18 Y ART. 21 DE LA LFTAIPG"

Colaborador técnico: Juan Misael Quintal Martin

Profesión. Licenciatura en Agroecología.

Colaborador Técnico: Emilio Poot

Profesión. Licenciatura en Biología.

CAPITULO II. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

II.1.1. Naturaleza del proyecto.

El proyecto consistirá en la construcción y operación de una tienda comercial denominada "Dunosusa" y un departamento en edificio de dos niveles para uso de los empleados de la misma tienda, la actividad principal será comercio de bajo impacto, el cual se desarrollará en un predio de 946.60 m² con una superficie de ocupación del suelo del 69 por ciento.

Estará ubicado en la Av. Pedro Joaquín Coldwell, esquina con calle Charal, Mza. 0089, Predio 002, Zona 002, Isla de Holbox, Municipio de Lázaro Cárdenas, Quintana Roo.

El proyecto contará con área de tienda, la cual a su vez estará conformada por área de cajas, área de carritos, área de salchichenoría, cámara fría y muebles exhibidores, por otro lado, se contará con un área de servicios conformada por 2 baños (uno por cada género) con espacio generoso, ventanas para iluminación y ventilación requeridas, área de bodega, escalera para circulación vertical, montacargas, acopio de cartón y andén para descarga; Se tendrá también un estacionamiento vehicular, se ubicará al frente de la tienda y tendrá incluso estacionamiento para bicicletas, así como rampas y andadores para el acceso peatonal. Las superficies del estacionamiento, así como la de las áreas libres/conservación serán permeables naturales. El patio de servicio será ubicado en la parte posterior del predio el cual tendrá acceso controlado, permitiendo la entrada del vehículo de carga por la calle Charal, al interior del mismo, con rodamiento sobre superficie permeable natural, por último, también estarán el patio de servicios en planta baja, y en planta alta de los departamentos para uso de personal de la empresa y servicios (bodega).

En la planta alta, se ubicarán de adelante hacia atrás, 4 departamentos unifamiliares, que serán para uso del personal empleado de la empresa, a los cuales se accederá a través de una escalera adosada a la fachada lateral de la tienda, y en la parte posterior, será ubicada un área de bodega provista de escalera y montacargas. Los departamentos serán de dos tipos. Uno de ellos contará con sala, cocina-comedor, 2 recámaras, baño completo, lavadero, patio de servicio y calentador eléctrico, y el otro tipo contará con recámara, cocina-comedor, baño completo, lavadero, patio de servicio y calentador eléctrico.

El área de bodega en planta alta será una superficie confinada, que contará con ventanas con cancelerías de aluminio para iluminación y ventilación naturales, escalera con barandales para circulación vertical y montacargas con jaula de seguridad para su correcto funcionamiento.

II.1.2 SELECCIÓN DEL SITIO

Los criterios para la selección del sitio fueron:

- Accesibilidad a servicios: Debido a que el sitio en el que se pretende llevar a cabo el proyecto, es un sitio rodeado por hoteles, restaurants y casas veraniegas, esta urbanizado, por lo que los servicios básicos, tales como electricidad y agua potable se encuentran accesibles en esta zona.
- Usos de suelo: que de acuerdo con los programas de ordenamiento competentes los usos y destinos del suelo son compatibles al área.
- Que contará con superficie suficiente para la realización del proyecto, pero sin impactar el medio ambiente que los rodea, a pesar de que en los alrededores del sitio se encuentran proyectos similares habilitados y en construcción, por lo que los impactos que el proyecto pudiera causar serán mínimos.

II.1.3. Ubicación y planos del proyecto.

Predio urbano 002, de la manzana 0089 de la zona 002 en la Avenida Pedro Joaquín Codwell con clave catastral 05040020089002000 (5040104706) en la Isla de Holbox, municipio de Lázaro Cárdenas, Quintana Roo.

Ubicación del área del proyecto



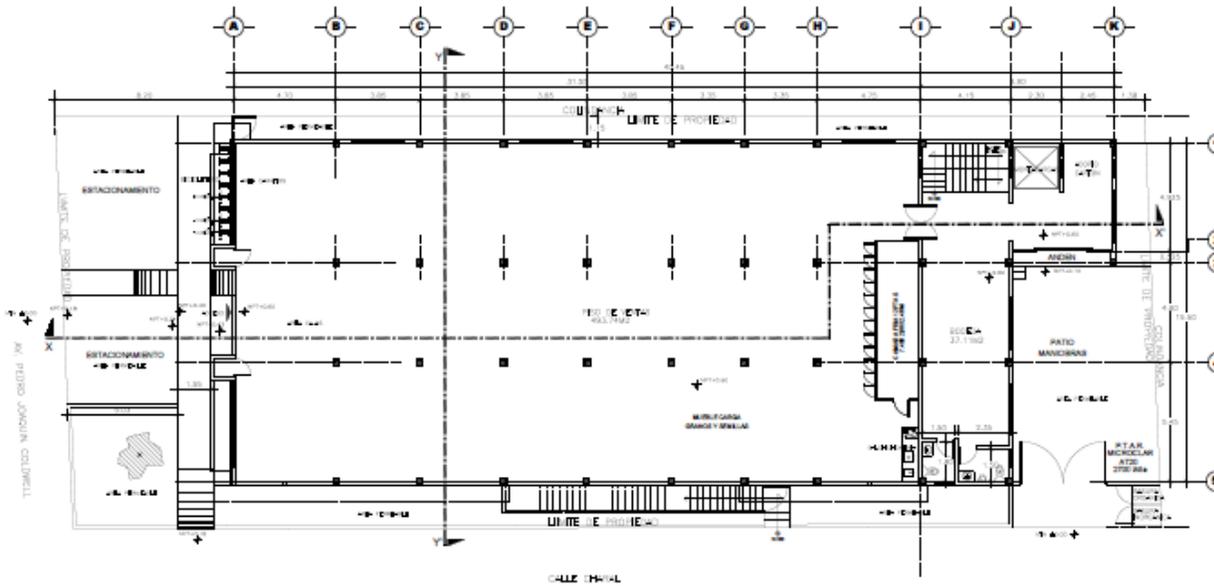
Ubicación del sitio del proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

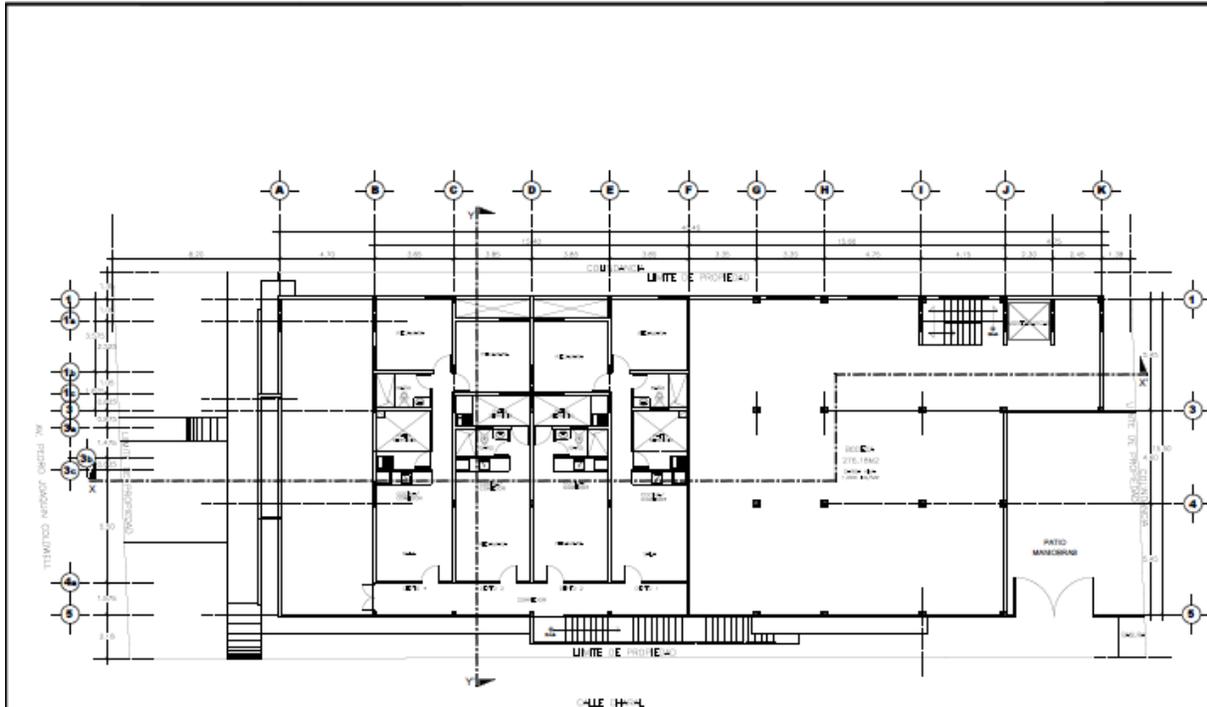
Construcción y operación de "Tienda de Abarrotes Sucursal II, Holbox, Quintana Roo".

	AREA TOTAL DE TERRENO	= 946.60M ²	100%
▨	AREA POR CONSTRUIR P.B.	= 599.71M ²	63%
▨	AREA POR CONSTRUIR P.A.	= 492.66M ²	
▨	AREA X CONSTRUIR VOLADOS	= 26.75M ²	
▨	AREA X CONSTRUIR ESCALERA	= 18.04M ²	
▨	AREA EST. Y MANIOBRAS / PERMEABLE	= 140.23M ²	15%
▨	AREA OBRA EXTERIOR	= 57.55M ²	6%
▨	AREA LIBRE / PERMEABLE	= 289.34M ²	31%
▨	AREA DE CONSERVACION	= 149.11M ²	16%
	C.O.S.	=	69%

Cuadro de superficies del proyecto



Planta arquitectónica del proyecto (planta baja)



Planta arquitectónica del proyecto (planta alta)

La actividad principal será comercio de bajo impacto, el cual se desarrollará en un predio de 946.60 m² con una superficie de ocupación del suelo del 69%.

II.1.4. Inversión requerida.

Posteriormente a la obtención de todos los permisos correspondientes para la ejecución de la obra, el proyecto se pretende realizar en un periodo de 12 meses, considerando una inversión de \$8,000,000.00 a \$10,000,00.00 pesos.

En este presupuesto está destinado los gastos de los materiales e insumos requeridos para la obra, así como también la mano de obra y personal a contratar, sin embargo, también se considera parte de este presupuesto para realizar el programa de prevención y mitigación de las medidas propuestas en el estudio de impacto ambiental.

II.1.5 Dimensiones del Proyecto.

El terreno objeto de este estudio, cuenta con una superficie de 946.60 m² y como se ha estado mencionado 69% de la superficie total será empleada para la realización del mismo, dejando el 31% para área libre/permeable.

II.1.6 USO ACTUAL DEL SUELO

Solar urbano, descrito por el Catastro del municipio de Lázaro Cárdenas, Quintana Roo.

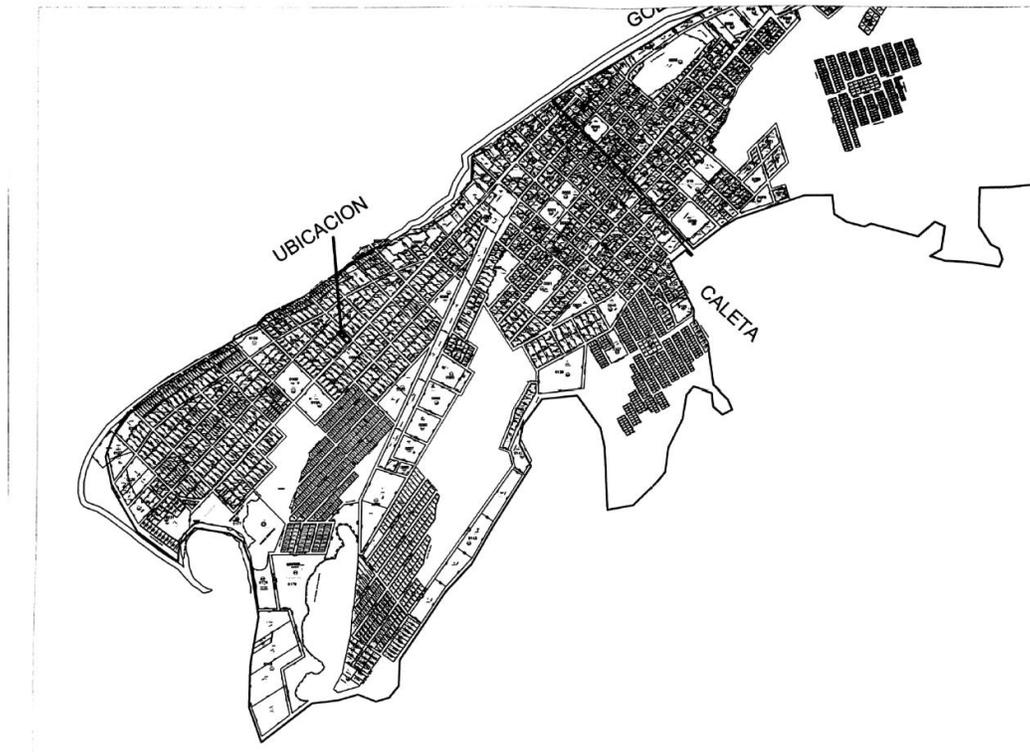


CUADRO DE DISTRIBUCIÓN DE SUPERFICIES
RESULTADO DEL LEVANTAMIENTO

TIPO DE AREA	SUPERFICIE M2
SOLAR URBANO	948.00
INFRAESTRUCTURA	000.000
RIOS, ARROYOS Y CUERPOS DE AGUA	000.000
AREAS ESPECIALES	000.000
SUPERFICIE TOTAL	948.00

Determinación del tipo de suelo, fuente: Catastro municipal

Como se muestra en la imagen siguiente, el sitio del proyecto se ubica en una zona urbana, previamente lotificada.



Ubicación del sitio de estudio, de acuerdo a la planeación urbana de la Isla Holbox.

UBICACIÓN DE ACUERDO AL PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL MUNICIPIO DE LÁZARO CÁRDENAS (PERIÓDICO OFICIAL DEL ESTADO DE QUINTANA ROO), CHETUMAL, Q. ROO A 13 DE ABRIL DE 2018.

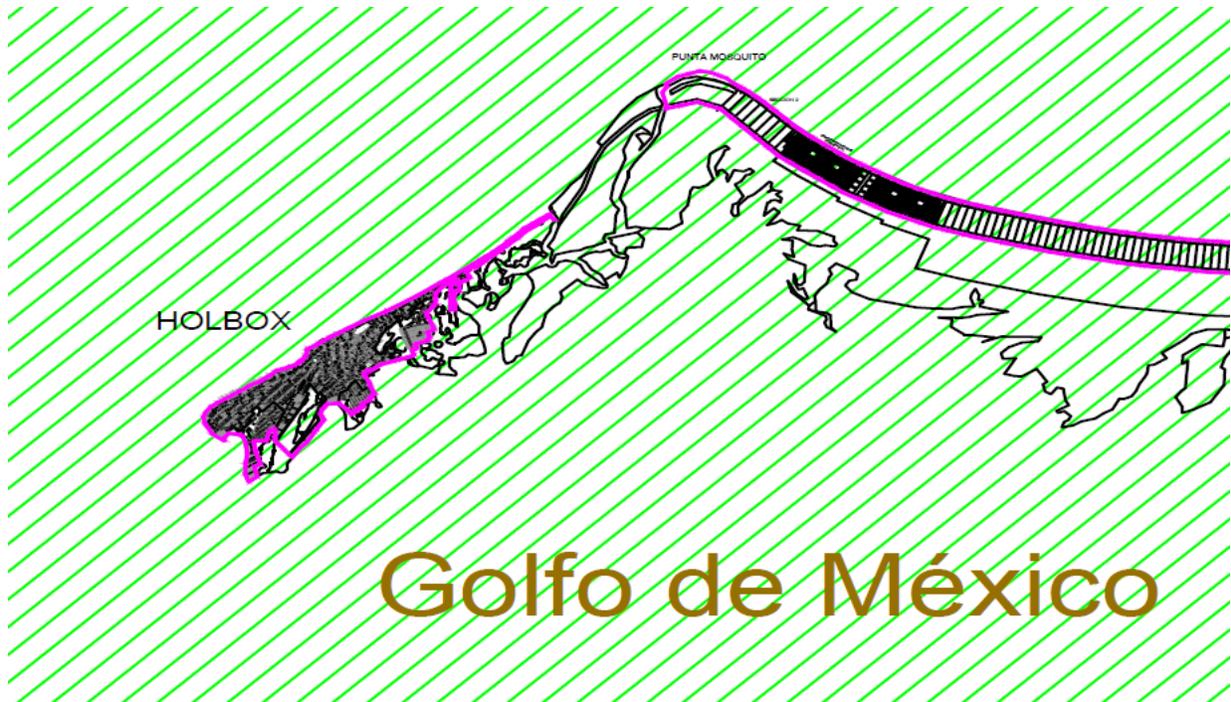
Según las decisiones del Programa se determina como Zonificación Primaria, cuya vocación y uso del territorio, se basa en las actividades que en los predios y áreas se realizan, determinando su uso, su vocación y el potencial de uso, así como del aprovechamiento y las posibles inversiones y desarrollo de actividades económicas.

En el territorio municipal, se plantea una zonificación primaria de usos, en donde se identifican los usos del suelo de modo general.

La zonificación primaria del municipio, estable en un nivel general, las vocaciones y los usos existentes y planteados para un ordenamiento territorial, que permita e impulse un crecimiento y mejoramiento de las condiciones urbanas y rurales del territorio, fundado en el interés público en lo general, y la vocación de la tierra y sus propietarios, en lo particular.

Para alcanzar esta distribución de modo equitativo y ordenado del territorio, se definen las zonas siguientes:

- Zona Urbana: es la zona ya consolidada como ciudad, donde se asientan los predios de los propios habitantes de ésta, se consideran en esta categoría, los asentamientos humanos en las comisarías;
- Zona Urbanizable: Son aquellas que se encuentran sin uso u ocupación, dentro del centro de población, cuyas características de ubicación, interés administrativo, privado, público y de uso o destino urbano para ocupación, sea para conservación, mejoramiento y crecimiento de las áreas urbanizadas, así como también para la preservación de los recursos naturales, son aptas para la incorporación a las zonas urbanas y, las hacen susceptibles de aprovechamiento, ocupación, uso y edificación en ellas, a través de un proceso de incorporación a las áreas urbanas, tanto legal como técnico de ampliación y conexión de redes y servicios.



Ubicación del sitio del proyecto dentro del Programa de desarrollo urbano, dentro de una zona urbanizable

SIMBOLOGIA

- ★ ★ ★ ★ ★ LÍMITE ESTATAL
- ■ ■ ■ ■ LÍMITE MUNICIPAL
- — — — — ÁREA NATURAL PROTEGIDA DE YUM BALAM
- — — — — LÍNEAS DE TRANSMISIÓN DE CFE
- S. FCO. LOCALIDAD
- ZONA URBANA
- ZONA URBANIZABLE
- ZONA DE RESERVA
- ZONA PRODUCTIVA
- ZONA DE PROVISIÓN
- ZONA DE PRESERVACIÓN
- — — — — LÍMITE DEL CENTRO DE POBLACIÓN
- — — — — LÍMITE DEL ZONAS DE RESERVA
- — — — — VIALIDAD REGIONAL (VR) (CARRETERA LIBRE FEDERAL)
- — — — — VIALIDAD REGIONAL (VR) (CARRETERA FEDERAL DE CUOTA)
- — — — — VIALIDAD REGIONAL (VR)
- — — — — VIALIDAD DE CIUDAD (VC)

Simbología del Programa de desarrollo urbano

Colindancias

Al Norte colinda con Un hotel denominado "Ensueño Holbox Apartments".



Al sur colinda con la Avenida Pedro Joaquín Codwell de la Isla de Holbox.



Al este colinda con un predio privado identificado con clave catastral 05040020089003000.



Al oeste colinda con la calle Charal de la Isla de Holbox.



II.1.5. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

El área del proyecto se encuentra en un área denominada como urbanizable de acuerdo a lo estipulado Programa de desarrollo urbano del Municipio de Holbox, ubicada en la tercera franja costera al norte de la isla de Holbox; en la zona se ubican casas veraniegas, restaurantes y Hoteles en su mayoría, por lo que también es una zona que ya cuenta con servicios de electricidad y agua potable y es muy concurrida por los trasportes locales, por lo que de igual manera la accesibilidad a predio mediante calles es buena.

II.2. Características particulares del proyecto.

El proyecto consistirá en la construcción y operación de una tienda comercial denominada "Dunosusa" y un departamento en edificio de dos niveles para uso de los empleados de la misma tienda, la actividad principal será comercio de bajo impacto, el cual se desarrollará en un predio de 946.60 m2 con una superficie de ocupación del suelo del 69 por ciento. Estará ubicado en la Av. Pedro Joaquín Coldwell, esquina con calle Charal, Mza. 0089, Predio 002, Zona 002, Isla de Holbox, Municipio de Lázaro Cárdenas, Quintana Roo, se encuentra en un área denominada como urbanizable de acuerdo a lo estipulado Programa de desarrollo urbano del Municipio de Holbox, ubicada en la tercera franja costera al norte de la isla de Holbox; en la zona se ubican casas veraniegas, restaurantes y Hoteles en su mayoría, del igual manera en los alrededores del sitio se ubican estructuras para proveer servicios públicos (electricidad e iluminación) por lo que en un futuro cercano la zona poseerá más establecimientos, hoteles y casas de verano.

II.2.1. Programa de trabajo.

A continuación, se presenta el Programa general calendarizado de trabajo en el que se presentan las diferentes etapas del proyecto (Diagrama de Gantt), dicho programa se ejecutará en 10 meses.

Concepto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Preparación	█										
Construcción		█	█	█	█	█	█	█	█	█	
Operación y mantenimiento	Tabla 1.- Programa calendarizado de actividades.										...

Tabla 2.-

Descripción de las Actividades por etapa.

PARTIDA	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6				MES 7				MES 8				MES 9				MES 10			
	SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
PREPARACIÓN	■																																							
CONSTRUCCIÓN																																								
CIMENTACION			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																								
MUROS, CADENAS Y CASTILLOS					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																
ESTRUCTURA DE CONCRETO									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																
CUBIERTAS Y ACABADOS DE AZOTEA									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																
ACABADOS Y RECUBRIMIENTOS													■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■												
PISOS													■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■												
VARIOS ALBAÑILERIA																					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
INSTALACION ELECTRICA									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
INSTALACION HIDRAULICA													■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
INSTALACION SANITARIA													■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
VOZ Y DATOS, CCTV Y ALARMA													■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
CANCELERIA Y HERRERIA																	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
PINTURA																	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
OBRA EXTERIOR																									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
PREVENCION Y SEGURIDAD																																	■	■	■	■				
OPERACION Y MANTENIMIENTO																																								

No se prevé la ejecución de obras provisionales mayores. Tampoco está previsto el almacenamiento de combustibles, la reparación de vehículos en el sitio, el uso de explosivos, ni de materiales riesgosos.

II.2.2. Representación gráfica local.

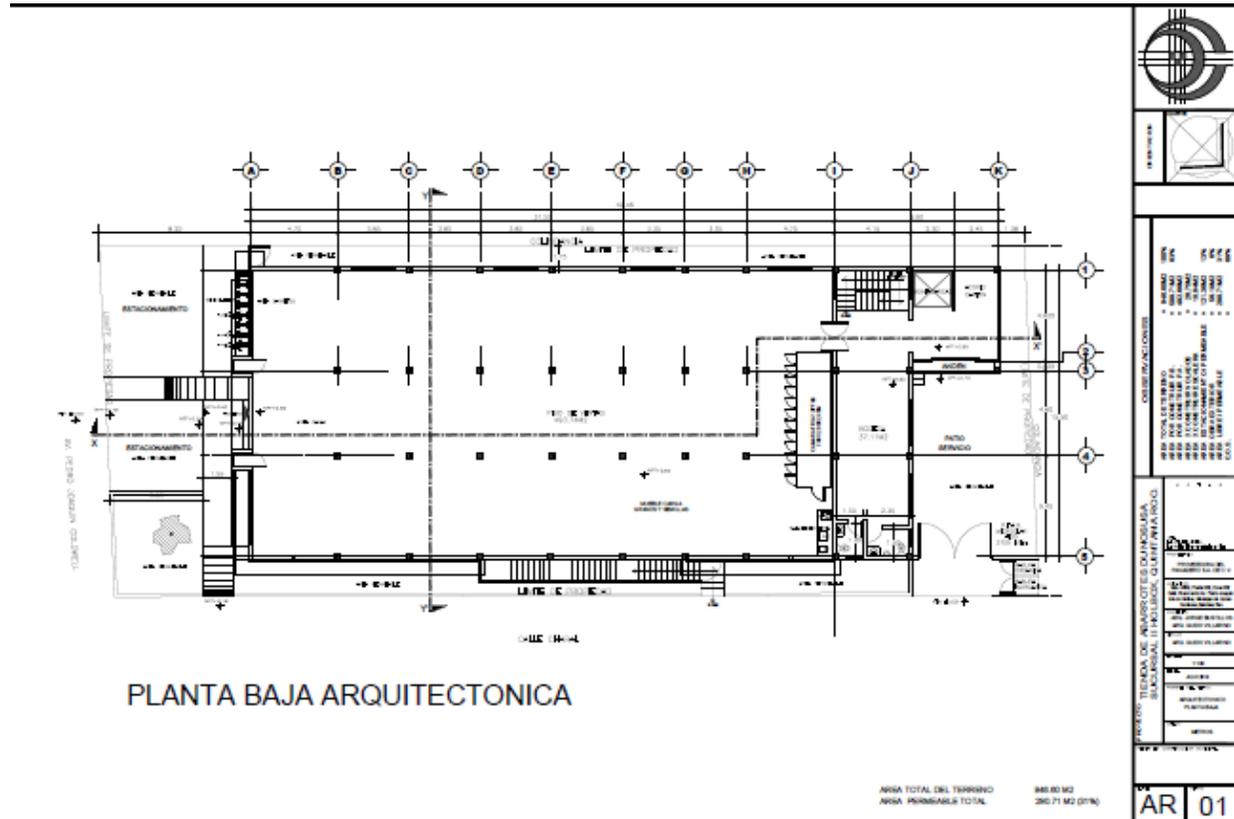


Ilustración 1. Planta arquitectónica del proyecto (planta baja)

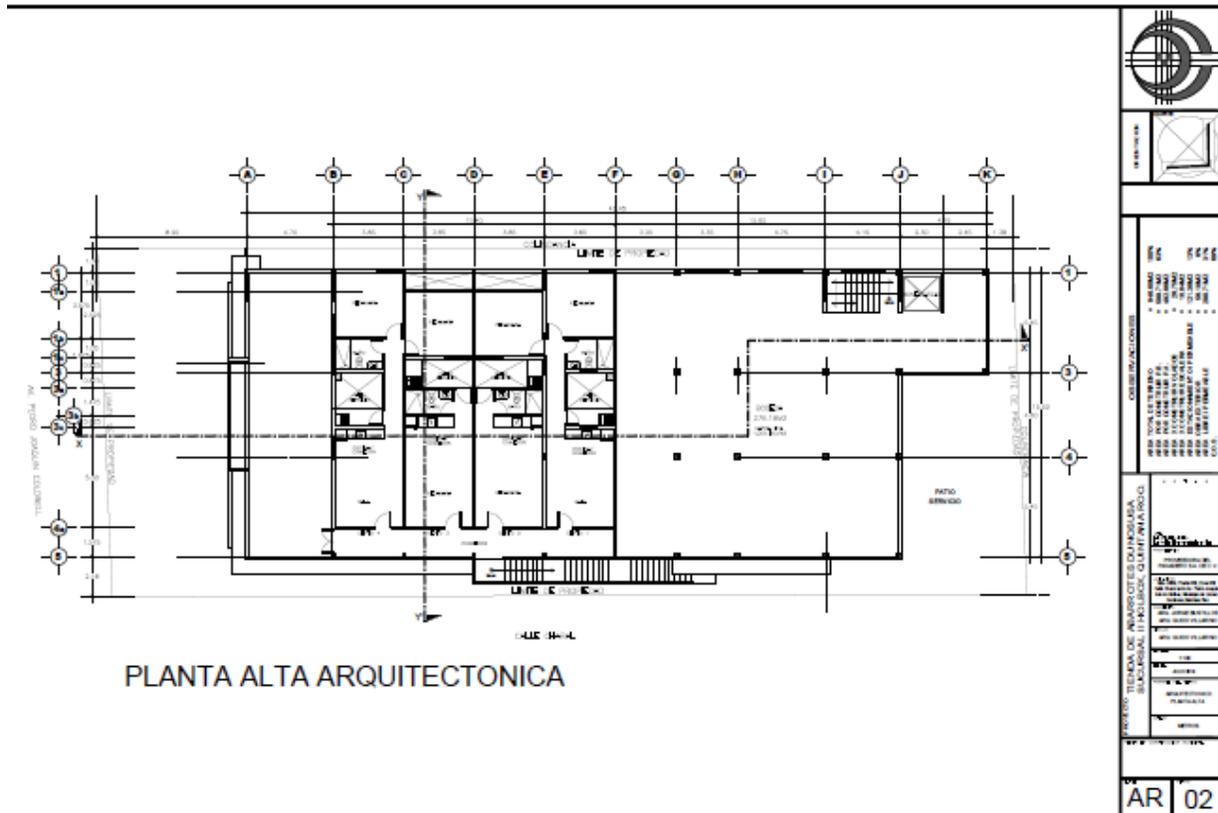


Ilustración 2. Planta arquitectónica del proyecto (planta alta)

Descripción de las actividades del proyecto.

II.2.3. PREPARACION.

Esta etapa consiste principalmente en la remoción de una porción de la vegetación Herbacea que se encuentre dentro de la superficie de aprovechamiento que se empleara para el desarrollo del proyecto.

LIMPIEZA DEL SITIO DEL PROYECTO.

En lo general, el predio se encuentra despejado, sin embargo, se realizarán labores de limpieza menor del terreno, que incluye deshierbe de vegetación silvestre con densidad baja, por medios manuales, recolección y desalojo de basura vegetal, para realizar las labores de trazo de la construcción, banco de nivel y referencias. La excavación será realizada por medios manuales en suelo natural existente de arena fina contaminada con material orgánico de 0 a 0.60 m y arena fina con conchas y agua de 0.60 a 1.20 m, (según análisis estratigráfico de estudio geotécnico), con acciones de seguridad para su control, como tablestacado de las excavaciones y el uso de bombas de achique para trabajar en seco.

Se contempla el habilitado de una bodega provisional construida con madera y láminas de cartón, para almacenar materiales e insumos, resguardo de herramientas en un área que no afecte el proceso constructivo, que después será desmantelada y el producto será desalojado y depositado en lugar autorizado por autoridad competente.

Se contempla habilitar caseta sanitaria provisional con biodigestor, para el servicio de los trabajadores, con desalojo de aguas residuales por empresa autorizada para su manejo, ya que la localidad no cuenta con el servicio de renta de casetas sanitarias y la zona no cuenta actualmente con servicio de drenaje, el cual está proyectado y está siendo ejecutando, sin haber llegado al predio en cuestión.

Para esta actividad en primera instancia se marcará y delimitará el área evitando rebasar los límites de la porción total del predio, ya delimitada el área a trabajar se realizará la remoción., se marcarán las áreas de conservación y las especies encontradas durante el muestreo de *Thrinax radiata*, para su posterior reubicación en las zonas de conservación del proyecto.

Respecto al material vegetal que será removido se empleará para composta, la cual pasará a conformar parte del mismo suelo de las áreas destinadas a conservación.

De igual manera se realizará un recorrido en toda la superficie del proyecto para llevar a cabo el retiro de los residuos sólidos que pudiera encontrarse en el sitio del proyecto todo lo recolectado será turnado a las instancias competentes para su correcta disposición final.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Como se mencionó anteriormente dentro del proyecto se encuentra considerado la construcción de una pequeña bodega, la cual consistirá en una estructura de dimensiones reducidas la cual se empleará como almacén de materiales y herramientas que pudieran sufrir algún daño por las condiciones climatológicas adversas, de igual manera servirá de resguardo para los trabajadores en los tiempos de descanso y alimentación. Esta estructura será construida a base de madera y láminas de cartón para que al finalizar el proyecto pueda retirarse sin complicaciones y llevar estos materiales a un sitio de correcta disposición final.

De igual manera se considera la instalación de Baños portátiles para los trabajadores de la obra (al menos 1 baño portátil por cada 10 trabajadores).

II.2.4 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

CIMENTACION

La cimentación se realizará a base de zapatas aisladas concéntricas con dado y zapatas corridas con contratrabes; de concreto armado $F'c=250\text{kg/cm}^2$ y acero de alta resistencia con diámetros $1/4''$, $3/8''$, $1/2''$ y $5/8''$ (posiblemente galvanizado), con dimensiones definidas en proyecto estructural, sobre plantilla de concreto $F'c=100\text{kg/cm}^2$ de 5 cms de espesor. Se complementan las zapatas corridas, con un muro de block de 20 cms, con celdas rellenas de mortero cemento: polvo, acabado en ambas caras a 3 capas e impermeabilizante asfáltico y

rematado con cadena de concreto armado de 20x20 cms reforzada con varilla de 3/8" según proyecto estructural. Todo el concreto que se utilice será con cemento Portland CPC-30R puzolánico. Se complementa la cimentación con relleno de escombros y una capa de material cementante, para dar niveles de piso de proyecto.

MUROS, CADENAS Y CASTILLOS

Los muros en planta baja y planta alta, se realizarán con block de 15x20x40cms asentado con mortero, con castillos de 15x15 cms de concreto armado $F'c=150\text{kg/cm}^2$ y acero de alta resistencia con diámetros 1/4" y 3/8", armex 15x15-4, anclados sobre dados de 30x30 cms y contratraveses de concreto; castillos ahogados en block con varilla de 3/8" anclados en cadena, cadenas de concreto armado $F'c=150\text{kg/cm}^2$ de 15x15 cms, 15x25 cms y 15x30 cms de sección y acero de alta resistencia con diámetros 1/4" y 3/8", según proyecto estructural.

ESTRUCTURA DE CONCRETO

La estructura será a base de columnas de concreto armado $F'c=200\text{kg/cm}^2$ y acero de alta resistencia con diámetros 1/4", 3/8", 1/2" y 5/8" (posiblemente galvanizado), con dimensiones 35x35 cms, 15x35 cms, 15x20 cms, en planta baja, y 35x35 cms, 15x35 cms y 15x30 cms, en planta alta, definidas en proyecto estructural; traveses de concreto armado $F'c=200\text{kg/cm}^2$ y acero de alta resistencia con diámetros 1/4", 3/8", 5/8", 3/4" y 1", con dimensiones de 30x60 cms y 15x60 cms en planta baja, definidas en proyecto estructural y cerramientos de concreto armado $F'c=150\text{kg/cm}^2$ y acero de alta resistencia con diámetros 1/4", 3/8", armex 10x10-4 y armex 15x20-4, con dimensiones de 15x40 cms, 30x50 cms y 20x30 cms definidas en proyecto estructural.

El proyecto dispone de escaleras forjadas de losa de concreto armado y traveses de refuerzo $F'c=200\text{kg/cm}^2$, y acero de alta resistencia con diámetros 3/8" y 1/2", con sección definida en proyecto.

CUBIERTAS Y ACABADOS DE AZOTEA

El sistema de entrepiso del proyecto se realizará a base de viguetas prefabricadas 12-5 y bovedillas de 20x25x56 cms combinadas con bovedillas de 15x25x56cms, y viguetas 20-6 con bovedillas de 30x25x56 cms según requerimientos de proyecto estructural, así como losa de concreto armado $F'c=200\text{kg/cm}^2$ de 10 cms de espesor, con acero de alta resistencia de 3/8" de diámetro. El sistema de cubiertas de azotea, se realizará a base de viguetas prefabricadas 12-5 con bovedilla de 15x25x56 cms. Incluye andamiaje, acarreo y colocación de elementos, cimbrado, habilitado de acero malla 6x6 10-10 de temperatura, colado de elementos monolíticamente con concreto con una resistencia de $F'c=200\text{kg/cm}^2$ y descimbrado. El acabado superior se realizará a base de mortero CG:P (derretido), CG:C:P:G de 6 cms de

espesor promedio (calcreto) y acabado final con mortero CG:C:PF (masilla). Se forjará un caballete perimetral con una o dos filas de block de 15x20x40 cms asentado con mortero CG:C:P con acabado en ambas caras y perfilaciones. Se incluye forjado de chaflán en azotea de 6 cms por lado con mortero CG:C:P. Se realizará una impermeabilización acrílica con membrana.

ACABADOS Y RECUBRIMIENTOS

El acabado en plafones y muros interiores será realizado con masilla prefabricada, inc. preparación de la superficie. Los acabados exteriores serán de tres capas con mortero rich, emparche y estuco, a plomo y regla de 2.5 cms de espesor promedio. También se realizará acabados a dos capas para colocación de recubrimiento cerámico. Se realizarán perfilaciones con mortero CG:C:P en vanos de puertas, ventanas y aristas tanto interiores como exteriores. El recubrimiento en baños se realizará con cerámica de 20x30 cms de sección calidad primera en muros colocado con pegazulejo. En fachada se colocarán recubrimientos de cerámica de características especificadas en diseño institucional.

PISOS

Sobre terracerías de material cementante, debidamente afinadas y compactadas, se instalarán pisos de 50x50 cms de cerámica de características especificadas en diseño institucional, colocados con pegazulejo, sobre firme de concreto de 6 cms de espesor con una resistencia de $F'c=150\text{kg/cm}^2$. También se realizarán pisos de concreto reforzado con malla electrosoldada o fibra de 6 y 8 cms de espesor con resistencia de $F'c=200\text{kg/cm}^2$ y $F'c=150\text{kg/cm}^2$ con acabados estucado o lavado.

El área de estacionamiento se propone de condiciones naturales de material existente permeable.

VARIOS ALBAÑILERIA

Se realizará el forjado de registros sanitarios con block de 15x20x40 cms sobre firme de concreto $F'c=100\text{kg/cm}^2$; forjado de registros eléctricos con block de 15x20x40 cms; guarniciones con block de 15x20x40 cms para delimitación de fronteras sobre plantilla de concreto $F'c=100\text{kg/cm}^2$; forjado de caseta de acometida eléctrica con block de 15x20x40 cms desplantado sobre cimentación; contenedor para basura con block de 15x20x40 cms con separación de residuos orgánicos, inorgánicos y reciclables (incluye puertas de aluminio). También se realizará el forjado de rampas de servicio para acceso, con concreto armado $F'c=200\text{kg/cm}^2$ de 6 y 8 cms de espesor, meseta de concreto armado $F'c=150\text{kg/cm}^2$ de 80 cms de ancho para cubierta de acero inoxidable, mesetas de concreto armado $F'c=150\text{kg/cm}^2$ de 60 cms de ancho con recubrimiento asentado con pegazulejo y bases para tinacos en azoteas con block de 15x20x40 cms y losa de concreto $F'c=100\text{kg/cm}^2$.

Como parte de los trabajos finales se realizará una limpieza de recubrimientos y pisos de cerámica, así como de la obra en general.

INSTALACION ELECTRICA

Se realizará el suministro e instalación de acometida bifásica con alimentación por parte de C.F.E. bajo contrato previo que incluye base medidor, interruptores para intemperie y unidades térmicas 2x60 amp., con línea de alimentación a tableros generales con tuberías de p.v.c. servicio pesado de 1 ½" de diámetro subterráneas, con cables THW #4 y #6, derivando con circuitos de alimentación desde tablero general a tableros secundarios y balanceando las cargas a través de unidades térmicas 1x10, 1x15, 1x20, 1x30, 2x20 y 2x30 amp. para salidas eléctricas en plafón y muros. Salidas de iluminación en plafón con cable #12 Y #14 y accesorios como placas, apagadores, chalupas y luminarios, salidas para contactos en piso y muros con cable #10 y #12 y accesorios como chalupas y placas.

Se instalará un sistema inversor de energía, que dará suministro regulado a algunos contactos y luminarios.

Se instalará un sistema de paneles de captación solar, para suministro de energía renovable con conexión al tablero general.

La tienda contará con la instalación de luminarios de emergencia tipo led.

Todo el sistema de iluminación, se propone con unidades tipo led para bajo consumo y ahorro de energía.

El proyecto contará con el suministro e instalación de ventiladores en área de piso de ventas de tienda, aires acondicionados en recámaras, así como calentadores y parrillas eléctricas en cocinetas de departamentos.

Por cuestiones de seguridad y sustentabilidad, NO se considera el uso de gas butano.

INSTALACION HIDRAULICA

El proyecto contará previo contrato con C.A.P.A., con el suministro de agua potable, hacia cisterna general con capacidad de 5,000 lts., la cual abastecerá a la tienda y departamentos bombeada con tuberías de cpvc de 1" a tinacos ubicados en azotea con capacidades de 750 y 1,100 lts, de los cuales será conducido el flujo mediante bajantes con tubería y accesorios cpvc de 1 ¼" y distribuido a las salidas hidráulicas con tuberías y accesorios cpvc de ¾" y ½". Serán suministrados e instalados, calentadores eléctricos para satisfacer requerimientos de agua caliente.

Contará con lavabos de cerámica, tarjas de acero inoxidable, regaderas antisarro, lavaderos, llaves y accesorios.

INSTALACION SANITARIA

El sistema de recolección de aguas negras, se hará a través de salidas sanitarias en muro y piso, bajantes, que serán conducidas con tubería y accesorios pvc de 4", 3" y 2", con registros sanitarios a distancia requerida y desalojadas a una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) MICROCLAR AT20 de 2,700 lts/día de capacidad de tratamiento y con descarga mediante sistema de irrigación como biofertilizante al terreno natural. Se utilizarán inodoros de cerámica de bajo consumo.

VOZ Y DATOS, CCTV Y ALARMA

El proyecto contará con sistema de voz y datos con salidas en pisos, muros y plafones, terminado en chالupa plástica con tapa ciega, con red de tubería y accesorios de pvc conduit servicio pesado de 3/4" de diámetro para instalación por pisos y red de tubería poliflex de 3/4" de diámetro para instalación en plafones, comunicado a rack de sistemas, conectado a red inalámbrica de monitoreo.

Se instalará también sistema de circuito cerrado (CCTV), a través de red de tubería y accesorios de pvc conduit servicio pesado de 1", con salida en muro para cámara de video con chالupa plástica y tapa ciega, conectado a servidor y concentrado en rack de sistemas para monitoreo. Se instalará un sistema de alarma con sensores de movimiento interiores y de presión en puertas y cortinas, a través de red de tubería poliducto liso de 1" y 3/4" de diámetro alimentando a un cerebro con conexión a servidor y línea telefónica, con acción de sirena exterior y teclado de control.

CANCELERIA DE ALUMINIO, MADERA Y HERRERIA

El proyecto contará con ventanería de aluminio natural mate en sistema de celosías, corredizo y fijo, con cristal transparente de 6mm. y 10mm. Celosías de aluminio natural tipo louver en fachada, con dimensiones según proyecto. Se instalarán puertas de madera para acceso a departamento y prefabricadas eucaplac en interiores y de lámina lisa hacia exteriores. Contará con el suministro e instalación de protectores de herrería según dimensiones de vanos así como cortinas metálicas de impulso como manera de seguridad. Serán fabricadas e instaladas puertas y rejas tanto de aluminio como de herrería con anticorrosivo y pintura de esmalte como acabado final.

PINTURA

Se realizará el suministro y aplicación de pintura vinílica color blanco tanto en plafones, muros interiores y muros exteriores a mano con una capa de sellador y dos manos de pintura; así como pintura de esmalte con primario anticorrosivo en cancelería de herrería y barniz en cancelería de madera.

OBRA EXTERIOR

Se construirá una barda para delimitación de colindancia suroeste, de 2.00 metros de altura, desplantada sobre zapata corrida de concreto armado $F'c=150\text{kg}/\text{cm}^2$ y con un muro de block de 20 cms., con celdas rellenas de mortero cemento:polvo como cimiento, cadena de desplante de concreto armado $F'c=150\text{kg}/\text{cm}^2$ de 20x20 cms, castillos de concreto armado $F'c=150\text{kg}/\text{cm}^2$ de 15x15 cms, bloqueadura de 15x20x40 cms, rematada con cadena de concreto armado de 15x15 cms, con acabado final masilla directa.

PREVENCIÓN Y SEGURIDAD

El proyecto contará con la instalación de equipos de seguridad como detectores de humo y extintores, para prevención de incendio en número y posición según norma, así como señalización para punto de reunión en exterior y señales de ruta de evacuación, salida de emergencia y recomendaciones de protección civil.

MANEJO DE AGUAS RESIDUALES

En las etapas de preparación y construcción el manejo de las aguas residuales será mediante sanitarios temporales que serán limpiados por una empresa autorizada para dicha actividad.

Durante la operación y mantenimiento del proyecto, se optó por un sistema de tratamiento prefabricado, el cual consiste en:

Descripción técnica

Las plantas MICROCLAR (LODEC®), tratan aguas negras y grises y permiten reciclar todas las descargas como agua tratada bajo la NOM-003-SEMARNAT-1997 que significa que el agua se puede reutilizar con "contacto indirecto". Si el objetivo no es el reúso, el efluente se puede descargar a cualquier cuerpo de agua o tierra sin afectar el ecosistema, principalmente evitando la contaminación de mantos freáticos, zonas costeras, lagos o ríos. Mediante la instalación de un dosificador de clora se logra la desinfección del agua, dando cumplimiento a la NOM-001- SEMARNAT-1996.

Además de los beneficios ambientales y sociales, las plantas MICROCLAR tienen varias ventajas y beneficios:

- Alta calidad del efluente por la combinación proceso anóxico(desnitrificación) y aerobio (nitrificación)

- Requisito de terreno limitado
- Poca obra civil en comparación con otros sistemas
- Costos de operación y mantenimiento muy limitados
- Los lodos activados se pueden reutilizar como bio-fertilizante
- No requiere pozos filtrantes de gran tamaño

Los lineamientos que cumple la planta son:

- NOM-001-SEMARNAT-1996; que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. * Requiere considerar desinfección (opcional).

-NOM-003-SEMARNAT-1997; que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en los servicios al público (riego de áreas verdes, lavado de patios, carrocerías, sanitarios, etc.).

Las plantas MICROCLAR se entregan como productos completamente ensamblados, elaboradas en polipropileno de alta densidad.

Instalación y operación de las plantas MICROCLAR

a. Instalación:

La planta de tratamiento se coloca de preferencia en el punto más bajo del terreno para enviar las aguas residuales por gravedad.

El soplador se instala máximo a 5m de distancia, en un lugar seco.

Es preferible que la planta sea completamente enterrada. El borde superior de la planta de tratamiento sale 5-10cm por encima del nivel del terreno circundante, se recomienda dejar completamente libre la tapa para mantenimiento.

Se requiere una base de concreto armado para soportar la presión de trabajo, en caso de tener nivel freático alto o suelo arcilloso es necesario un muro de ladrillo o encamisado de concreto como ilustran las fotos.



Ilustración 3. Ejemplificación del sistema de LODEC®

b. Operación

El arranque del sistema se hace con lodos activados de otra planta de tratamiento de aguas residuales o bien con el kit de estabilización.

Control visual, el ajuste de válvulas y una limpieza ocasional de la planta son las principales actividades para la operación de la planta MICROCLAR.

Durante el proceso de tratamiento la cantidad de lodos aumenta. Con el uso diario de la capacidad máxima de la planta de tratamiento habrá que remover una parte de los 'lodos activados en exceso' una vez el año. La remoción de los lodos es muy sencilla y como son aeróbicamente estables, no se descomponen en el aire, no son tóxicos y no huelen, se pueden utilizar como bio-fertilizante.

El proceso de tratamiento se divide en tres pasos; después de un tratamiento anóxico, el oxígeno activa las bacterias aerobias que reducen la carga orgánica. Luego el separador USBF filtra y asimismo separa el agua tratada de los lodos activados. Una rejilla puesta en el compartimiento de entrada asegura que no entren objetos no-digeribles en el proceso biológico.

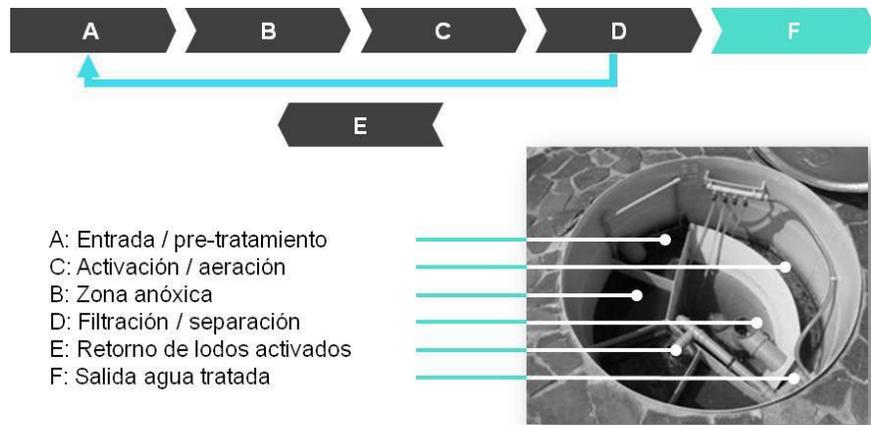


Ilustración 4. Ejemplificación de la operación del sistema de LODEC®

Tecnología

- En las plantas MICROCLAR se aplica tecnología USBF.
- Las plantas MICLOCAR integran en un solo tanque el tratamiento biológico por medio de lodos activados (A+B) así como la separación de estos del agua tratada(C).
- El separador USBF reemplaza la sedimentación, un proceso que ocupa más espacio y que es menos eficiente que el USBF
- El proceso elimina amoniac, así como nitrógeno y no requiere ningún producto químico.

Calidad del efluente

PARÁMETRO	VALOR GARANTIZADO	VALOR PROMEDIO
DBO ₅	20 mg/l	15 mg/l
CDO _{Cr}	90 mg/l	40 mg/l
SS	30 mg/l	20 mg/l
N-NH ₄	7 mg/l	3 mg/l
N _{TOT}	30 mg/l	15 mg/l
P _{TOT}	7 mg/l	3 mg/l

Ilustración 5. Parámetros resultados del sistema LODEC®, de acuerdo a la Norma oficial mexicana NOM-003-SEMARNAT-1997 que permite su reúso con contacto directo.

Basado en el requerimiento de una capacidad de tratamiento para 10 personas y un estimado de 30 l por persona, se optó por la instalación de una planta de tratamiento tipo paquete de la línea MICROCLAR (LODEC®).

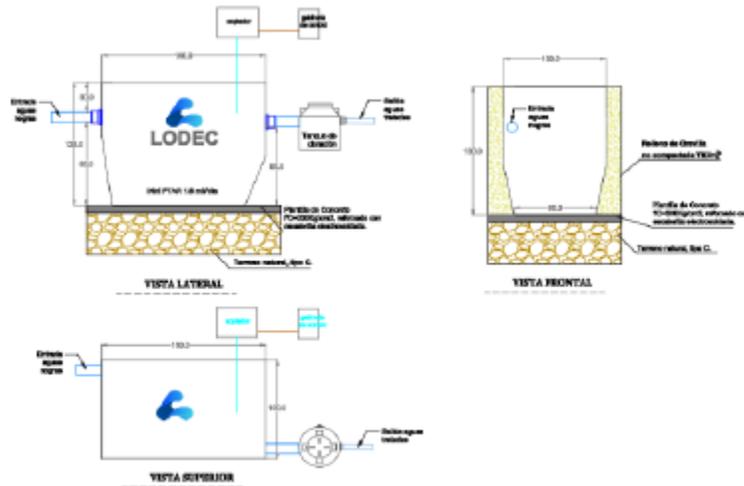


Ilustración 6. Ejemplificación del sistema de LODEC®

Retiro de escombros y residuos

Al finalizar todas las actividades que se llevan a cabo en esta etapa se procederá con el retiro de los escombros y los demás residuos generados durante el desarrollo de las diferentes actividades, todos los residuos serán concesionados a empresas autorizados para su manejo y disposición final.

II.2.4. USO Y MANTENIMIENTO.

Una vez terminado la construcción, la etapa de operación comenzará de manera continua y permanente, con la prestación de servicios que el proyecto ofrecerá.

El mantenimiento del proyecto se refiere al conjunto de actividades periódicas realizadas con la finalidad de asegurar, garantizar o extender la vida útil de la infraestructura, necesarias para conservar las condiciones originales de funcionamiento normal y adecuado, su seguridad, productividad, confort, imagen corporativa e higiene, el cumplimiento de estas actividades estará a cargo del encargado del proyecto.

II.2.5. Etapa de Abandono del Sitio.

No se considera la etapa de abandono debido a la naturaleza del proyecto.

II.2.6. Utilización de explosivos.

No se contempla el uso y manejo de explosivos durante la construcción del proyecto.

II.2.7. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Identificación de los residuos generados

Se identificó la generación de los tres tipos de residuos según la clasificación de la Ley General para la prevención y gestión integral de los residuos y su Reglamento:

Residuos sólidos urbanos



Residuos de manejo especiales



Residuos peligrosos



Identificación de la fuente de generación y descripción de los residuos generados

En la siguiente tabla se describen los diferentes tipos de residuos que podrán generarse:

Tabla 3. Tipos de residuos a generarse durante las etapas del proyecto

Etapa	Tipo de residuos	Descripción de los residuos	Fuente generadora
Preparación	Sólidos urbanos	Plásticos, papel, metales, orgánicos y sanitarios, Restos de vegetación y edáficos	Personal operativo, Limpieza del sitio.
Construcción	Sólidos urbanos	Plásticos, papel, metales, orgánicos y sanitarios,	Personal operativo
	Residuos de manejo especial	Residuos de materiales de la construcción	Actividades de la construcción
	Peligrosos	Envases de pinturas, solventes, espray, adhesivos.	Actividades de la construcción
Operación	Sólidos urbanos	Papel, cartón, plásticos, metales, orgánicos y sanitarios	Empleados Clientes

Descripción de los residuos generados

Preparación.

Sólidos Urbanos: Aquellos derivados de las actividades del personal de esta etapa, los cuales producirán residuos de este tipo en pequeñas cantidades, de igual manera se contemplan la generación de restos de vegetación herbácea derivados de la actividad de limpieza de sitio.

Construcción.

Sólidos urbanos: Se prevé que la generación de residuos proveniente de las actividades del personal de la obra (plásticos, sanitarios, papel, desechos orgánicos etc.).

De manejo especial: se generarán residuos de los insumos de para las actividades de construcción, como contenedores de plástico, sacos de papel, madera, restos de concreto.

Peligrosos: son residuos que se podrían generar de las actividades de mantenimiento de contenedores de pinturas, sprays, solventes y adhesivos.

Operación:

Sólidos Urbanos: se contempla la generación de residuos sólidos urbanos, derivados de las actividades diarias de la tienda de abarrotes y de las personas que habitarán los departamentos.

II.2.8. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Para el manejo adecuado de los residuos sólidos que se generen durante las actividades de preparación y construcción del proyecto, se dispondrán contenedores rotulados para su recolección, clasificación y traslado hacia el sitio de disposición final más cercano.

En la etapa de operación se clasificarán en contenedores rotulados, en un área específica y se entregarán al servicio de colecta del municipal para su disposición final.

El manejo de las aguas residuales que se generen por el uso de los baños portátiles durante las etapas de preparación y construcción correrá a cargo de la empresa que preste el servicio o en su defecto de otra empresa autorizada para el manejo de las aguas residuales.

En la etapa de uso y mantenimiento el tratamiento de las aguas residuales se realizará mediante sistema denominado MICROCLAR (LODEC®), el cual trata aguas negras y grises y permiten reciclar todas las descargas como agua tratada bajo la NOM-003-SEMARNAT-1997.

CAPÍTULO III.

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

El proyecto se ubicará en el predio urbano 002, de la manzana 0089 de la zona 002 en la Avenida Pedro Joaquín Codwell con clave catastral 05040020089002000 (5040104706) en la Isla de Holbox, municipio de Lázaro Cárdenas, Quintana Roo. A continuación, se realiza la vinculación con los principales instrumentos jurídicos aplicables al sitio donde se pretende desarrollar el proyecto.

III.1. LEYES Y REGLAMENTOS FEDERALES

Lev general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

Artículo 28.- señala lo siguiente: *“la evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables... quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:...*

IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

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

Vinculación con el proyecto: *En virtud de que el proyecto que se pretende desarrollar constituye una obra en un ecosistema costero de tipo comercial y dentro de un área natural protegida de competencia Federal y que no se encuentra entre los supuestos de excepción del citado Reglamento, por lo tanto, se somete a evaluación en materia del impacto ambiental esta obra.*

Artículo 79.- Para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre, se considerarán los siguientes criterios:

I.- La preservación de la biodiversidad y del hábitat natural de las especies de flora y fauna que se encuentran en el territorio nacional y en las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción;

III.- La preservación de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;

Vinculación con el proyecto: El sitio del proyecto se ubica en una zona catalogada como zona urbanizable, que, si bien es cierto que se encuentra dentro de un área natural protegida, se ubicará en una zona donde según división catastral municipal la actividad es permitida.

Se respetarán las especies de flora o fauna silvestre bajo algún estatus de protección, mediante acciones de reubicación o rescate.

Sumado a lo anterior, el proyecto contempla el establecimiento de áreas verdes en un 15.50% del área del predio, con la siembra de especies endémicas para el enriquecimiento biológico, con lo que estas áreas servirán para uso de la fauna de los alrededores como refugio.

Artículo 110.- Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:

II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.

Artículo 113.- No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente...

Vinculación con el proyecto: Durante la construcción del proyecto se empleará maquinaria, equipos y vehículos que generarán emisiones a la atmósfera, por lo que es necesario usar maquinaria o equipos que cumplan con la normatividad y que lleven un programa de mantenimiento preventivo, y/o verificaciones vehiculares ex situ.

De esta forma se regularán las emisiones a la atmósfera, a través de su reducción y control, con el fin de asegurar la preservación del equilibrio ecológico y medio ambiente, en específico la calidad del aire.

Artículo 117.- Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios:

I.- La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país;

II.- Corresponde al Estado y la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo;

III.- El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación, conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas;

Artículo 121.- No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.

Vinculación con el proyecto: Durante las etapas de preparación y construcción el proyecto considera utilizar sanitarios temporales para el personal, cuyas aguas residuales deberán ser tratadas con un biodigestor, así mismo, se deberá capacitar y supervisar el uso de estos sanitarios por el personal para evitar el fecalismo al aire libre.

Durante la operación y mantenimiento del proyecto, se optó por una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR), para la canalización de las aguas residuales las cuales serán tratadas para obtener un agua residual lo más segura posible, así evitar en lo más posible la contaminación del manto acuífero.

Artículo 134.- Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:

- I. Corresponde al estado y la sociedad prevenir la contaminación del suelo;
- II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;
- III.- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes;

Vinculación con el proyecto: Se considera que, durante el proyecto, tanto durante la preparación, construcción como en la operación, se generarán Residuos Sólidos Urbanos (RSU), de manejo especial y peligrosos, según la normatividad ambiental.

- **Residuos Sólidos Urbanos (RSU):** En la etapa de preparación y construcción se generarán residuos orgánicos, plásticos, cartones, papel y sanitarios, los cuales deberá ser separados en residuos valorizables y no valorizables, separados y almacenados en contenedores de 200 l, rotulados, con tapa y ubicados en un área común y de fácil acceso, posteriormente serán enviados al área de almacén temporal de residuos sólidos. Los residuos no valorizables deberán ser entregados a un servicio municipal para su disposición. Los residuos valorizables, podrán ser vendidos a recicladores autorizados en caso de ser factible.

En la etapa de operación, los residuos que se estiman generar provienen de los empleados y clientes de la tienda de abarrotes, los cuales serán de tipo orgánicos, plásticos, cartones, papel y sanitarios. Estos residuos serán separados de acuerdo con sus características, en diferentes tipos de contenedores, que van de los 20 l a los 200 l, rotulados y serán almacenados posteriormente en el almacén temporal de RSU, y finalmente trasladarlos a su destino final.

- *Residuos de Manejo Especial: En la etapa de preparación estos residuos se generarán por las actividades de limpieza, estos residuos vegetales (herbáceas) y suelos deberán colocarse en un área para su trituración y compostaje o como mejoradores de suelos en áreas verdes. En la etapa de construcción, se generarán material pétreo y materiales de construcción (restos y mermas), los cuales podrán usarse para actividades de nivelación, o bien serán separados para su posterior disposición.*

En cuanto los residuos provenientes del tratamiento de aguas residuales, se contará con una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR), para la canalización de las aguas residuales las cuales serán tratadas para obtener un agua residual lo más segura posible, así evitar en lo más posible la contaminación del manto acuífero.

- *Residuos Peligrosos: En la etapa de construcción se podrán generar (no propios del proyecto, si no por el uso de maquinaria y equipos) algunos residuos sólidos impregnados con solventes y pinturas, con características CRETI de tóxico (T) e inflamable (I). Deberán ser almacenados en contenedores de plásticos, rotulados y con tapa y ubicados en un área de almacén temporal de residuos peligrosos, la cual deberá estar techada con piso. Para esta etapa son considerados como microgeneradores (menor a 400 kg al año). Estos RP's deberán ser entregados a empresas con autorización para su disposición final; se deberá tener el control mediante la implementación de una bitácora y de los manifiestos de entrega, transporte y recepción de residuos; y su almacenaje no deberá ser mayor a 6 meses.*

En la etapa de operación no se espera que el promovente sea un generador de residuos peligrosos.

Artículo 155.- Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.

En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica o lumínica, ruido o vibraciones, así como en la operación o funcionamiento de las existentes deberán llevarse a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.

Artículo 156.- Las NOM's en materias objeto del presente Capítulo, establecerán los procedimientos a fin de prevenir y controlar la contaminación por ruido, vibraciones, energía térmica, lumínica, radiaciones electromagnéticas y olores, y fijarán los límites de emisión.

Vinculación con el proyecto: Los equipos y maquinaria empleadas durante la etapa de preparación y construcción, seguirán las disposiciones establecidas en las NOM'S para no sobrepasar los límites permitidos por la generación de ruidos, vibraciones, contaminación lumínica y visual que pudieran afectar al ambiente y la salud de los trabajadores y personas que vivan en los alrededores, previendo mediante el correcto mantenimiento de la maquinaria y equipo a utilizar, de igual forma, los obreros que se encuentren en actividades o zonas ruidosas o polvosas deberán portar el equipo de protección que corresponda.

Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

Artículo 5° Apartado Q) lo que a continuación se cita:

Q) Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros:

Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general... que afecten ecosistemas costeros, con excepción de:

- a) los que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas
- b) las actividades recreativas cuando no requieran algún tipo de obra civil, y
- c) la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.

Vinculación con el proyecto: En virtud de que el proyecto que se pretende desarrollar constituye una obra en el ecosistema costero y que no se encuentra entre los supuestos de excepción del citado Reglamento, ya que no se trata de una vivienda para personas asentadas en la comunidad o alguna actividad que requiera algún tipo de obra civil, o que tenga un propósito de protección, embellecimiento y ornato, por lo tanto, se somete a evaluación en materia del impacto ambiental esta obra.

El **Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental**, señala en su Artículo 5° **Apartado O)** lo que a continuación se cita:

O) Cambios de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas:

Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario... en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda

unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores de 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo del arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial...

Vinculación con el proyecto: Dado que el proyecto consiste en la construcción de instalaciones comerciales en un predio de menor a 1000m² y su construcción no implica el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 m² ni la eliminación de ejemplares de flora y fauna sujetos a protección especial en el predio, queda en los supuestos de excepción de dicho artículo y por lo tanto no es vinculable con este apartado de la ley.

III.2. LEYES Y REGLAMENTOS ESTATALES

Ley del equilibrio ecológico y la protección al ambiente del estado de Quintana Roo

Artículo 119.- La Secretaría fomentará programas de eliminación gradual del uso de agua potable en los procesos en que se pueda utilizar aguas de reúso o tratadas.

Para la prevención y control de la contaminación del agua, se considerarán los siguientes criterios y fundamentos:

III. Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua de jurisdicción federal, incluyendo las aguas del subsuelo;

Vinculación con el proyecto: las aguas residuales son de origen urbano, y estas recibirán tratamiento previo mediante una planta de tratamiento de aguas residuales.

Artículo 119 bis. Son obligaciones de los habitantes del Estado de Quintana Roo:

- I. Usar racionalmente el agua;
- II. Reparar las fugas de agua dentro de sus propiedades;
- III. Denunciar las fugas de agua en otros predios particulares o en la vía pública; y
- IV. La observancia de la normatividad para el uso, reúso y reciclaje del agua y el aprovechamiento.
- V. Vigilar el cumplimiento del contrato de agua y alcantarillado con su empresa responsable.

Vinculación con el proyecto: el proyecto contempla el uso de sistema de ahorro de agua en sanitarios y llaves, así como un programa de mantenimiento para evitar fugas de agua.

Así mismo se cumplirá con los pagos correspondientes a los servicios públicos de agua potable y futuro drenaje en la zona.

Artículo 133.- Para la prevención y control de la contaminación del suelo y subsuelo, se considerarán los siguientes criterios:

I.- Corresponden al Estado, Municipios y a la sociedad, prevenir la contaminación del suelo y subsuelo;

II.- Deben ser controlados los residuos en tanto constituyen la principal fuente de contaminación del suelo;

III.- Prevenir y reducir la generación de residuos sólidos urbanos y manejo especial e incorporar técnicas y procedimientos para su reuso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes;

IV.- El uso de fertilizantes, plaguicidas y sustancias tóxicas, deben causar el menor impacto posible al medio ambiente y considerar sus efectos sobre la salud humana y los elementos naturales, a fin de prevenir los daños que se pudieran ocasionar; y

Vinculación con el proyecto: *los residuos serán controlados mediante el adecuado almacenamiento de estos en contenedores, promoviendo la separación secundaria de los mismos, y posteriormente serán entregados a la autoridad para su entrega en sitios autorizados.*

No se realizará el uso de fertilizantes, plaguicidas y sustancias tóxicas.

Artículo 138.- Para los efectos del presente capítulo, queda prohibido descargar, derramar o depositar cualquier tipo de desechos orgánicos, inorgánicos, sustancias líquidas, o sólidos urbanos o de manejo especial o infiltración de sus lixiviados, en la vía pública, carreteras estatales, caminos rurales y cualquier otro sitio no autorizado para tal fin.

Vinculación con el proyecto: *El proyecto prohíbe descargar, derramar o depositar cualquier tipo de desechos orgánicos, inorgánicos, sustancias líquidas, o sólidos urbanos o de manejo especial o infiltración de sus lixiviados, en la vía pública, carreteras estatales, caminos rurales y cualquier otro sitio no autorizado para tal fin.*

Tanto los residuos sólidos como líquidos serán manejados conforme a la normatividad. los residuos sólidos serán controlados mediante el adecuado almacenamiento de estos en contenedores, promoviendo la separación secundaria de los mismos, y posteriormente serán entregados a la autoridad para su entrega en sitios autorizados. Y los líquidos serna tratados mediante sistemas de tratamiento de aguas residuales previa su descarga, cumpliendo con las especificaciones de la NOM-001-SEMARNAT-1996.

Artículo 161.- Quedan prohibidas las emisiones contaminantes ocasionadas por ruido, vibraciones, energía térmica, energía lumínica, radiaciones electromagnéticas y contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos contenidos en los reglamentos y normas oficiales mexicanas. La Secretaría y los Municipios adoptarán las medidas para

impedir que se transgredan dichos límites y, en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.

Artículo 164.- En la construcción de obras o instalaciones que generen los contaminantes señalados en el artículo 161 de esta ley, así como en la operación o funcionamiento de las mismas, deberán llevarse a cabo las acciones preventivas y correctivas necesarias para evitar y mitigar los efectos nocivos de tales contaminantes

Vinculación con el proyecto: Durante la construcción del proyecto se empleará maquinaria, equipos y vehículos que generarán emisiones a la atmósfera y ruido, por lo que es necesario usar maquinaria o equipos que cumplan con la normatividad y que lleven un programa de mantenimiento preventivo, y/o verificaciones vehiculares ex situ.

De esta forma se regularán las emisiones a la atmósfera, a través de su reducción y control, con el fin de asegurar la preservación del equilibrio ecológico y medio ambiente, en específico la calidad del aire.

Ley para la prevención, gestión integral y economía circular de los residuos del Estado de Quintana Roo.

Artículo 16.- La separación y clasificación de los residuos sólidos en la fuente de generación es obligatoria y comprende las clasificaciones previstas por esta Ley sus Reglamentos.

Vinculación con el proyecto: el proyecto en cada una de sus etapas promoverá la separación y clasificación de los residuos sólidos desde la fuente de generación, con la colocación de contenedores identificados y rotulados, así mismo se encargará de encontrar proveedores o entregar al servicio municipal para su posterior aprovechamiento.

Artículo 16.- Los generadores de residuos sólidos urbanos, biorresiduos y de manejo especial, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley, sus reglamentos y demás disposiciones aplicables.

Los generadores deberán dejar libres de residuos las instalaciones en las que se hayan generado estos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos de competencia estatal.

Vinculación con el proyecto: el proyecto deberá identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley, sus reglamentos y demás disposiciones aplicables. en cada una de sus etapas promoverá la separación y clasificación de los residuos sólidos desde la fuente de generación, con la colocación de contenedores identificados y rotulados, así mismo se encargará de encontrar proveedores o entregar al servicio municipal para su posterior aprovechamiento. Así mismo esto se reforzará con pláticas

de capacitación ambiental al personal para promover la clasificación primaria y secundaria de los residuos.

Artículo 16.- Los proyectos de construcción y/o demolición, deberán prever un sitio destinado para el manejo y almacenamiento de residuos debidamente separados, así como la recolección de residuos a través de un prestado de servicios registrado ante la Secretaría.

Vinculación con el proyecto: *el proyecto tiene una etapa de construcción, en la cual se determinara un lugar dentro del predio, que funcione como almacenamiento temporal de los residuos, los cuales serán separados, y posteriormente entregados al servicio municipal para su correcta disposición. En este sitio se ubicarán los contenedores de residuos, rotulados e identificados para su fácil reconocimiento por parte del personal.*

III.3. PLANES Y PROGRAMAS

III.3.1. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO

UBICACIÓN DE ACUERDO AL PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL MUNICIPIO DE LÁZARO CÁRDENAS (PERIÓDICO OFICIAL DEL ESTADO DE QUINTANA ROO), CHETUMAL, Q. ROO A 13 DE ABRIL DE 2018.

Según las decisiones del Programa se determina como Zonificación Primaria, cuya vocación y uso del territorio, se basa en las actividades que en los predios y áreas se realizan, determinando su uso, su vocación y el potencial de uso, así como del aprovechamiento y las posibles inversiones y desarrollo de actividades económicas.

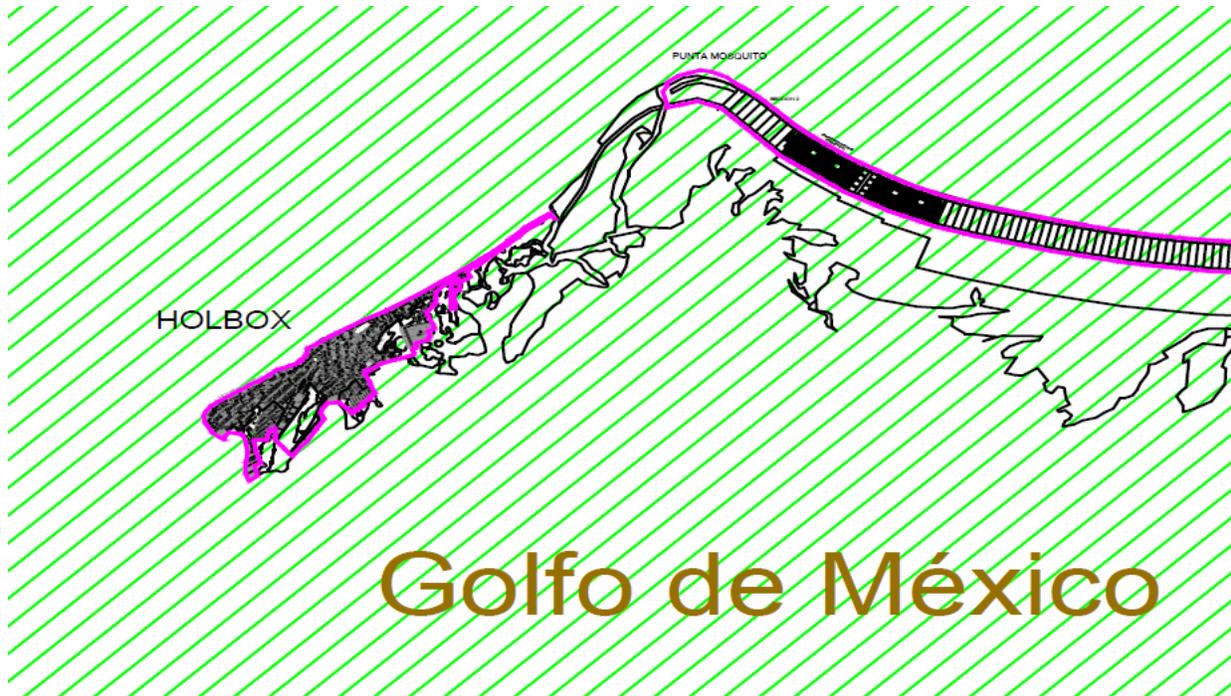
En el territorio municipal, se plantea una zonificación primaria de usos, en donde se identifican los usos del suelo de modo general.

La zonificación primara del municipio, estable en un nivel general, las vocaciones y los usos existentes y planteados para un ordenamiento territorial, que permita e impulse un crecimiento y mejoramiento de las condiciones urbanas y rurales del territorio, fundado en el interés público en lo general, y la vocación de la tierra y sus propietarios, en lo particular.

Para alcanzar esta distribución de modo equitativo y ordenado del territorio, se definen las zonas siguientes:

- Zona Urbana: es la zona ya consolidada como ciudad, donde se asientan los predios de los propios habitantes de ésta, se consideran en esta categoría, los asentamientos humanos en las comisarías;
- Zona Urbanizable: Son aquellas que se encuentran sin uso u ocupación, dentro del centro de población, cuyas características de ubicación, interés administrativo, privado, público y de uso o destino urbano para ocupación, sea para conservación, mejoramiento y crecimiento de las áreas urbanizadas, así como también para la preservación de los recursos naturales, son aptas

para la incorporación a las zonas urbanas y, las hacen susceptibles de aprovechamiento, ocupación, uso y edificación en ellas, a través de un proceso de incorporación a las áreas urbanas, tanto legal como técnico de ampliación y conexión de redes y servicios.

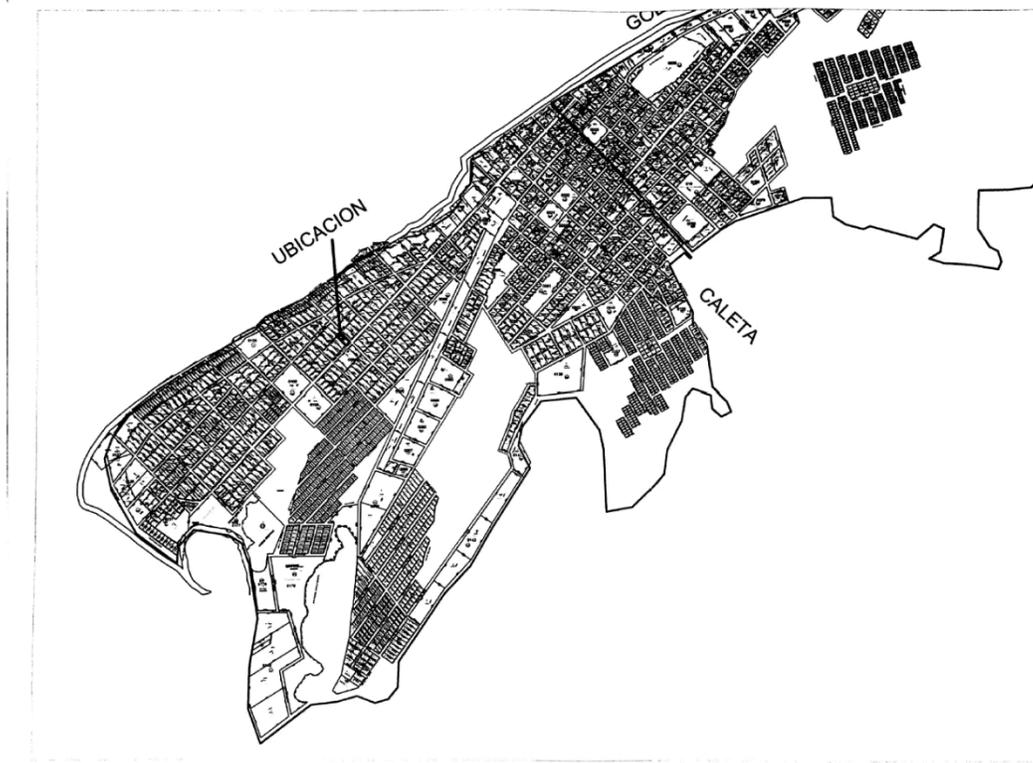


Ubicación del sitio del proyecto dentro del Programa de desarrollo urbano, dentro de una zona urbanizable

SIMBOLOGIA

- ★ ★ ★ ★ ★ LÍMITE ESTATAL
- ■ ■ ■ ■ LÍMITE MUNICIPAL
- ■ ■ ■ ■ ÁREA NATURAL PROTEGIDA DE YUM BALAM
- — — — — LÍNEAS DE TRANSMISIÓN DE CFE
- S. FCO. LOCALIDAD
- ZONA URBANA
- ZONA URBANIZABLE
- ZONA DE RESERVA
- ZONA PRODUCTIVA
- ZONA DE PROVISIÓN
- ZONA DE PRESERVACIÓN
- ■ ■ ■ ■ LÍMITE DEL CENTRO DE POBLACIÓN
- ■ ■ ■ ■ LÍMITE DEL ZONAS DE RESERVA
- ■ ■ ■ ■ VIALIDAD REGIONAL (VR) (CARRETERA LIBRE FEDERAL)
- ■ ■ ■ ■ VIALIDAD REGIONAL (VR) (CARRETERA FEDERAL DE CUOTA)
- ■ ■ ■ ■ VIALIDAD REGIONAL (VR)
- ■ ■ ■ ■ VIALIDAD DE CIUDAD (VC)

Simbología del Programa de desarrollo urbano

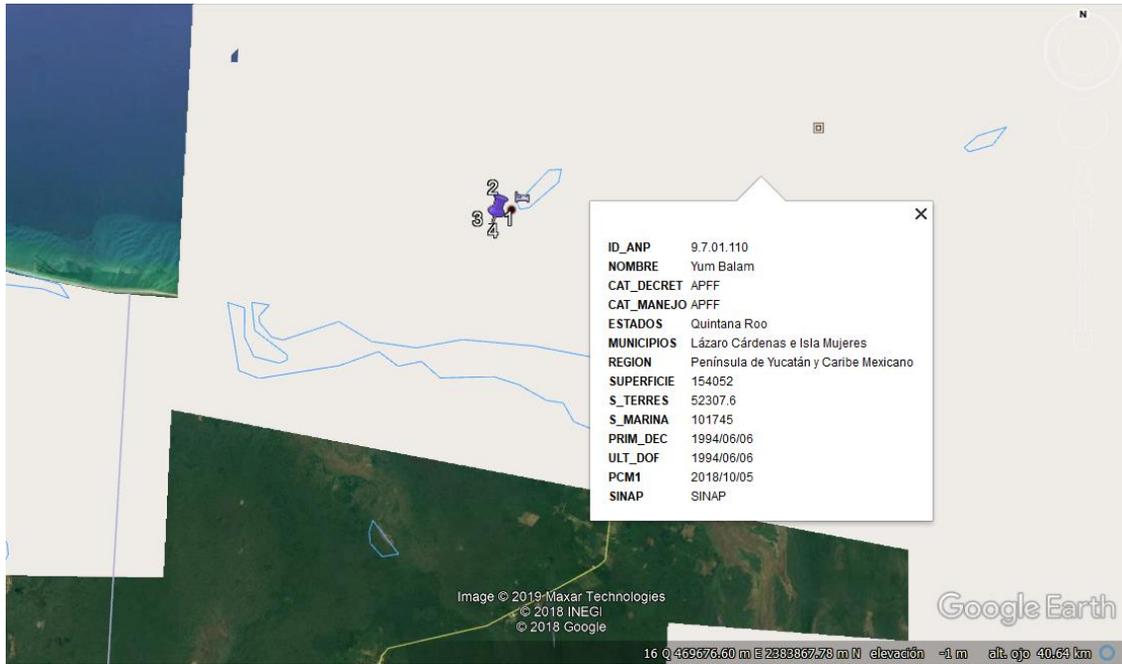


Ubicación del sitio de estudio, de acuerdo con la planeación urbana de la Isla Holbox.

Vinculación con el proyecto: El sitio del proyecto se encuentra dentro de una zona destinada para uso urbano según la planeación de la Isla Holbox, no se ubica dentro de las áreas de reserva de la Isla. Así mismo se cuenta con una factibilidad de uso de suelo donde se manifiesta que el uso de suelo es urbano, por lo que la infraestructura y actividad a solicitar es compatible con el uso de suelo.

III.3.3. DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

El proyecto se encuentra ubicado en el Área Natural Protegida (ANP) de competencia Federal denominada Yum Balam.



Vinculación con el proyecto: El sitio del proyecto se ubica en la isla Holbox, perteneciente al ANP Yum Balam, sin embargo, el sitio se ubica en una zona urbanizable de la Isla, según las divisiones catastrales municipales y licencia de uso de suelo otorgada por el municipio.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
Construcción y operación de "Tienda de Abarrotes Sucursal II, Holbox, Quintana Roo".

		Dependencia: DIR. DE OBRAS PUBL. Y DES. URBANO
		Expediente: MLC/DOPDU/011/2019.
		Oficio Número: 089 .

ASUNTO: CONSTANCIA DE USO Y DESTINO DE SUELO.

A QUIEN CORRESPONDA:
P R E S E N T E:

El que suscribe TCO. DIEGO B. CAAMAL MAY, Director de Obras Publicas y Desarrollo Urbano en el Municipio de Lázaro Cárdenas, Estado de Quintana Roo.

H A G O C O N S T A R

Que el terreno con cedula catastral número 0504002008900200, ubicado en la Avenida Pedro Joaquín Coldwell, manzana 0089, predio 002, zona 002, de la Localidad Isla Holbox, Municipio de Lázaro Cárdenas, Quintana Roo, es propiedad de **PROVEEDORA DEL PANADERO, SOCIEDAD ANONIMA DE CAPITAL VARIABLE**. Con las siguientes medidas y colindancias:

Metros cuadrados		Colindancias	
Noreste	con 49.99 MTS.	Con calle Charal	
Sureste	con 19.00 MTS.	Con avenida Pedro Joaquín Coldwell	
Suroeste	con 50.03 MTS.	Con predio 003	
Noroeste	con 18.92 MTS.	Con predio 001	

Guarda las Especificaciones de Factibilidad para usarse como terreno **COMERCIAL TIENDA DE ABARROTES, DENOMINADO "DUNOSUSA"**. Por lo tanto no existe inconveniente alguno en otorgarle la expedición de la constancia. Bajo los siguientes:

CRITERIOS GENERALES DE NORMATIVIDAD

1. En las aplicaciones que se deriven de la presente se deberá de observar estrictamente las normas vigentes de conservación del medio ambiente natural que señalan las instituciones de carácter Federal, Estatal y Municipal (Semarnap, Profepa, Simap, Turismo y Ecología Municipal).

		Dependencia: DIR. DE OBRAS PUBL. Y DES. URBANO
		Expediente: MLC/DOPDU/011/2019.
		Oficio Número: 090 .

ASUNTO: CONSTANCIA DE USO Y DESTINO DE SUELO.

A QUIEN CORRESPONDA:
P R E S E N T E:

El que suscribe TCO. DIEGO B. CAAMAL MAY, Director de Obras Publicas y Desarrollo Urbano en el Municipio de Lázaro Cárdenas, Estado de Quintana Roo.

H A G O C O N S T A R

Que el terreno con cedula catastral número 0504002008900200, ubicado en la Avenida Pedro Joaquín Coldwell, manzana 0089, predio 002, zona 002, de la Localidad Isla Holbox, Municipio de Lázaro Cárdenas, Quintana Roo, es propiedad de **PROVEEDORA DEL PANADERO, SOCIEDAD ANONIMA DE CAPITAL VARIABLE**. Con las siguientes medidas y colindancias:

Metros cuadrados		Colindancias	
Noreste	con 49.99 MTS.	Con calle Charal	
Sureste	con 19.00 MTS.	Con avenida Pedro Joaquín Coldwell	
Suroeste	con 50.03 MTS.	Con predio 003	
Noroeste	con 18.92 MTS.	Con predio 001	

Guarda las Especificaciones de Factibilidad para usarse como terreno **HABITACIONAL 4 DEPARTAMENTOS DESTINADOS PARA EMPLEADOS**. Por lo tanto no existe inconveniente alguno en otorgarle la expedición de la constancia. Bajo los siguientes:

CRITERIOS GENERALES DE NORMATIVIDAD

1. En las aplicaciones que se deriven de la presente se deberá de observar estrictamente las normas vigentes de conservación del medio ambiente natural que señalan las instituciones de carácter Federal, Estatal y Municipal (Semarnap, Profepa, Simap, Turismo y Ecología Municipal).

III.4. NORMAS OFICIALES MEXICANAS

NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Vinculación con el proyecto: En la caracterización de la vegetación y fauna realizada en el predio donde pretende desarrollarse el proyecto, se registró la presencia de las siguientes especies de flora y/o fauna incluidas en la citada Norma.

- Vireo pallens
- Thrinax radiata

Estas no se verán afectadas por la huella del proyecto, ya que el proyecto se aplicarán medidas de rescate y reubicación de especies.

NOM-001-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

Vinculación con el proyecto: Para cumplir con lo señalado por esta norma, durante la etapa de preparación y construcción del proyecto se realizará la instalación temporal de un servicio sanitario con biodigestor para el uso de los obreros.

Para la etapa de operación y mantenimiento se tendrá una planta de tratamiento de aguas residuales de tipo prefabricada, cuyas aguas tratadas cumple con las especificaciones la norma.

III.5. Regiones terrestres prioritarias (CONABIO)

El proyecto se encuentra dentro de la denominada Región Terrestre Prioritaria Dzilam-Ría Lagartos-Yum Balam num 146 , tal y como se muestra en la siguiente figura:



Region
es
Terrestre
es
Prioritarias

III.6. Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (CONABIO).

El proyecto se encuentra dentro del Área de Importancia para la Conservación de Aves denominada Yum Balam (187), cuyas principales amenazas son la deforestación, ganadería, agricultura, turismo, desarrollo urbano, entre otros.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Construcción y operación de "Tienda de Abarrotes Sucursal II, Holbox, Quintana Roo".



Áreas de Importancia para la Conservación de Aves.

Vinculación con el proyecto: La clasificación de estas áreas por parte de la CONABIO se realiza con el fin de fomentar una estrategia de promoción a nivel nacional e internacional para el conocimiento de la biodiversidad de país, pero no involucra el establecimiento de restricciones o regulaciones ambientales como tal.

CAPÍTULO 4.

SELECCIÓN DEL SITIO, DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL DEL PROYECTO.

4.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Para la delimitación del área de estudio del proyecto se consideró la vinculación entre los sistemas ecológicos o naturales y los físicos particulares; además de que se citan algunas de las actividades económicas y los procesos sociales cercanos al sitio de interés; la caracterización del Sistema Ambiental debe aportar un diagnóstico del estado de conservación o de alteración de los componentes y procesos ecológicos de la zona elegida, es decir, de la integridad funcional de los ecosistemas, ya que en última instancia un proyecto es viable ambientalmente si es compatible con la vocación del suelo y permite la continuidad de los procesos y la permanencia de los componentes ambientales (artículo 44 del REIA)¹.

En la delimitación del sistema ambiental del proyecto, se contemplan criterios a distinta escala:

- a) Criterios de Planeación y Desarrollo (Enfoque Sistémico) al considerar que el predio de interés; de acuerdo a la zonificación establecida por la CNA, la zona Norte de Quintana Roo, forma parte de la Región Hidrológica 32 Yucatán Norte (RH32), la cual presenta una cuenca denominada Quintana Roo (32^a). Esta cuenca, a su vez se divide en 6 subcuencas de las cuales mencionamos la sub cuenca c Municipio Lázaro Cárdenas, en la cual se encuentra el área destinada al proyecto.
- b) Criterios Normativos (Enfoque Administrativo), para su delimitación se tomaron en cuenta los límites del Programa de ordenamiento ecológico marino y regional del golfo de México y Mar Caribe; Plan de Manejo de Yum Balam y
- c) Criterios Técnicos (Enfoque Geográfico) toda vez que se contempla la integración de las zonas de dispersión del total de los impactos ambientales previstos que se derivan de las actividades de cambio de uso del suelo para este proyecto.

Sistema ambiental

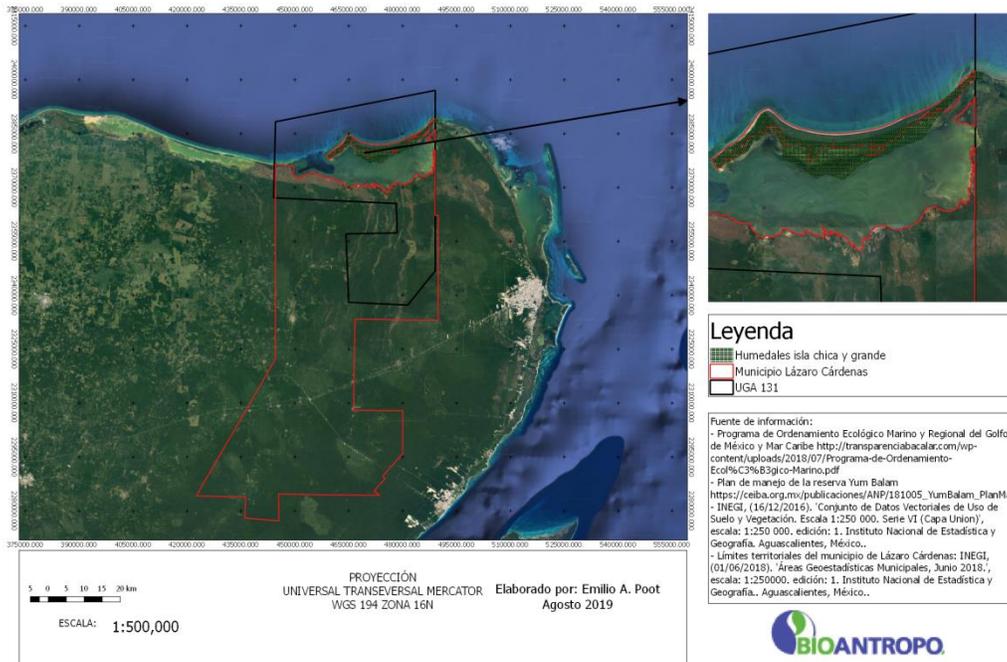


Figura 1. Sistema ambiental del proyecto

A continuación, se describe el Sistema Ambiental en donde se localiza el proyecto; el cual presenta una superficie total de 54.35 km² (5435 ha).

Los criterios aplicados para la delimitación del área de estudio donde pretende establecer este proyecto son los siguientes:

1. Se incluye la totalidad de la superficie sujeta a cambio de uso del suelo y por lo tanto la superficie total del predio.
2. La totalidad del área de influencia directa de los impactos potenciales derivados de las obras y actividades del proyecto sobre el componente forestal en el predio.
3. Las áreas colindantes al sitio del proyecto donde se prevén los impactos ambientales indirectos, así como las áreas urbanas o los asentamientos humanos que resultan beneficiadas con el establecimiento y la operación eficiente del proyecto.
4. El sitio del proyecto se ubica dentro del área Natural Protegida Yum Balam.
5. El área donde se ubica el sitio del proyecto cuenta con un Programa de Ordenamiento ecológico marino y regional del golfo de México y Mar Caribe.
6. Uso de suelo y vegetación serie VI de INEGI
7. Límites municipales del estado de Quintana Roo

4.1.1 Área de influencia y condición de la vegetación

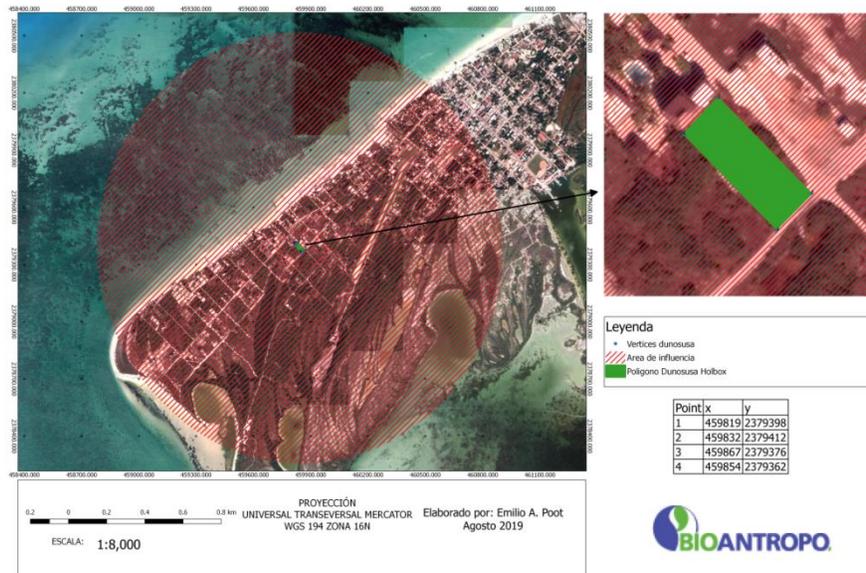
Para la delimitación del área de influencia (AF) del proyecto se optó por tomar en cuenta un radio de 1,000 m de distancia resultando así un área de 372 ha (3.72 km²) en donde se prevé la dispersión de los impactos ambientales que se originen por la actividad, el área del

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Construcción y operación de "Tienda de Abarrotes Sucursal II, Holbox, Quintana Roo".

proyecto presenta un uso de **urbano construido** y en el área de influencia se presenta el tipo de vegetación secundaria arbórea de manglar y urbano construido (Serie Vi de INEGI).

Área de influencia del proyecto



Uso de suelo y vegetación serie VI INEGI (Área del proyecto y AI)

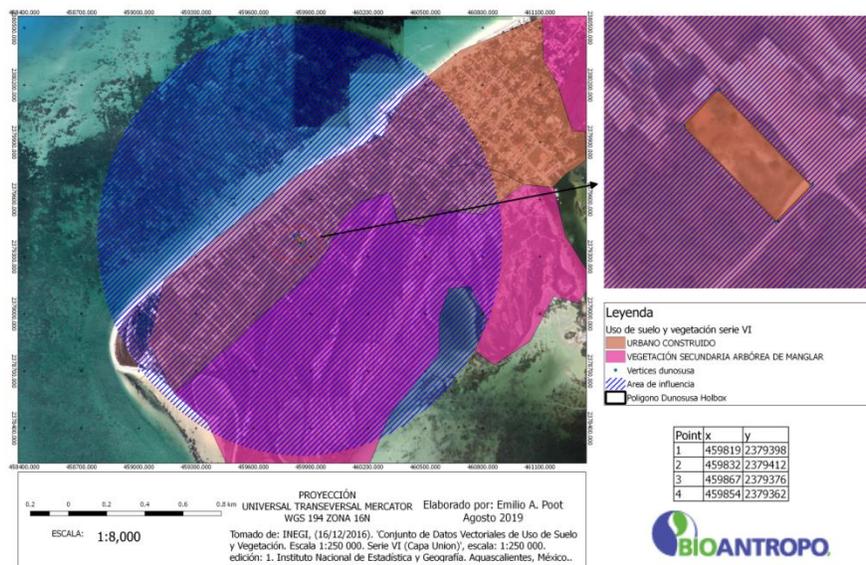


Figura 2. Uso de suelo y vegetación serie VI INEGI.

4.2. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL

4.2.1. Medio Físico

4.2.1.1. Clima

De acuerdo a García (1998) los climas registrados para el municipio de Lázaro Cárdenas son Aw1 (x'), Aw2(x') y AWO(x') como se puede apreciar en la Figura 3.

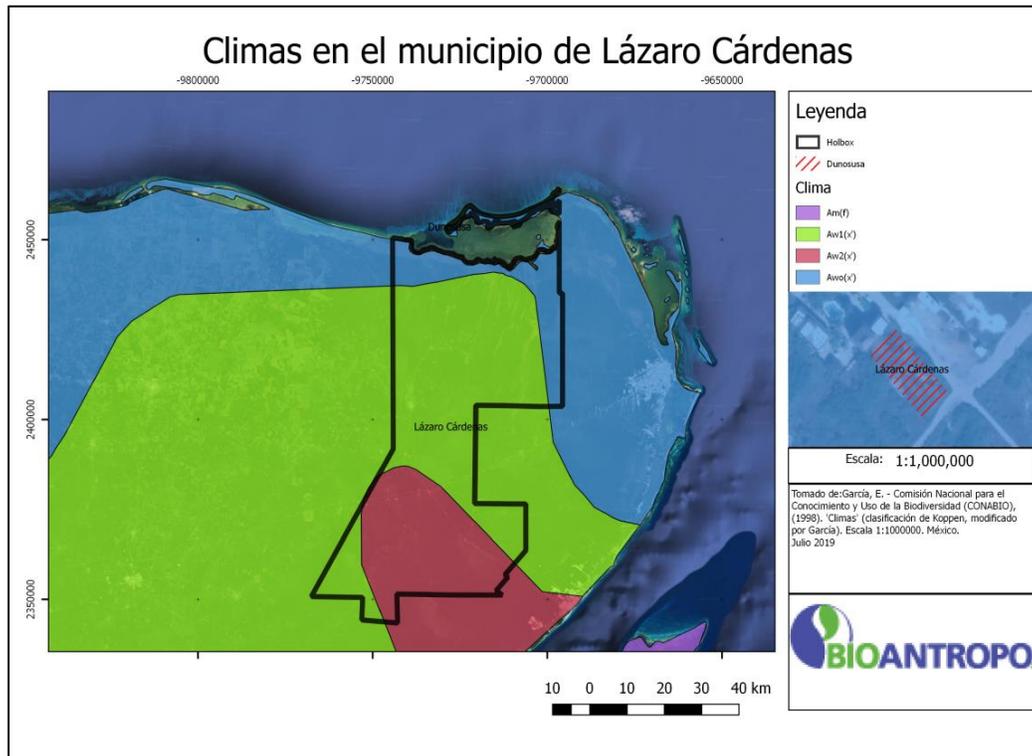


Figura 3. Climas en el municipio de Lázaro Cárdenas

Los climas registrados para el municipio de Lázaro Cárdenas se describen a continuación:

Cálido subhúmedo: Corresponde a la zona ubicada en el extremo norte del estado, entre Puerto Morelos y Chiquilá, al oeste de Felipe Carrillo Puerto, y en otra zona al oeste de la Laguna de Bacalar. Es el más seco de los cálidos subhúmedos con régimen de lluvias de verano, su temperatura media anual es de 26.6 °C, con una variación de la media mensual menor a 5°C entre el mes más frío y el mes más caliente, y un promedio de precipitación anual de 1 012.87 milímetros.

Aw1(x'): Cálido subhúmedo. Humedad media. Lluvia invernal >10.2 mm.

Aw2(x'): Cálido subhúmedo. Más húmedo. Lluvia invernal entre 5 y 10.2 mm.

AWO(x'): Cálido Subhúmedo. Menos húmedo. Lluvia invernal >10.2 mm.

El clima registrado para el área del proyecto es AWO (x') (Cálido subhúmedo. Menos húmedo. Lluvia invernal >10.2mm.). Como se puede ver en la Figura 4.



Figura 4. Clima del área del proyecto

El clima es cálido subhúmedo con lluvias en verano, la precipitación pluvial anual promedio es de 877.7mm, con influencia de los ciclones en verano y otoño. La temperatura media anual es de 26.4°C (SMN, 2016).

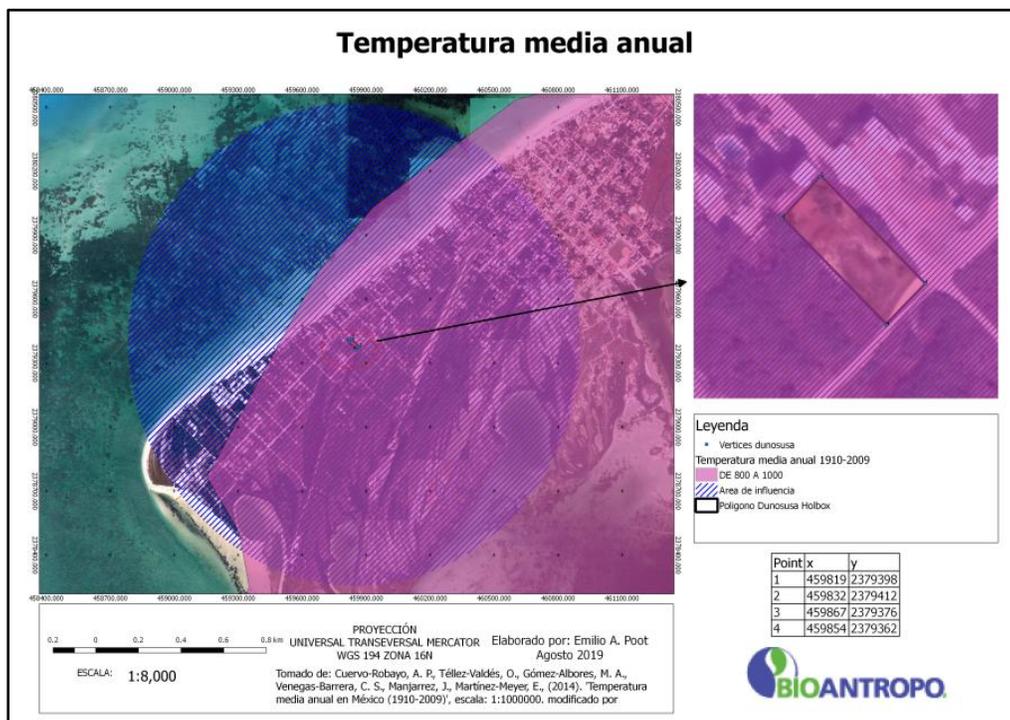


Figura 4.4. Temperatura media anual del sitio del proyecto y del área de influencia.

Las mayores precipitaciones en el municipio de Lázaro Cárdenas se presentan hacia el sur del territorio, en donde alcanza los 1500mm anuales, y estas disminuyen conforme se avanza hacia el norte, teniéndose los mínimos de precipitación en la costa (800mm).

El comportamiento de la precipitación en el estado de Quintana Roo se corresponde con un régimen lluvias intermedio (entre verano e invierno), lo que significa que el máximo mensual (por lo regular septiembre) no alcanza a ser 10 veces mayor que la cantidad que se recibe durante el mes más seco.

El promedio estatal de precipitación anual es de 1,284.7 mm, se observa una amplia variación entre estaciones climatológicas cuya mayor diferencia asciende a 648 mm.

Eventos climáticos extremos

La Península de Yucatán se encuentra ubicada en una zona propensa a huracanes. Los datos de la cantidad y probabilidad de huracanes en la costa de la Península de Yucatán (1900-2005) muestran que la máxima ocurrencia se presenta en el Canal de Yucatán con más de 70 eventos en 105 años, mientras que las mínimas están hacia el suroeste.

Debido a sus condiciones climáticas y a su posición geográfica, la zona costera de Quintana Roo, incluyendo sus islas (Isla Mujeres, Cozumel, Holbox, Contoy, se ubica en la trayectoria de los fenómenos hidrometeorológicos denominados: Tormentas tropicales y Huracanes originados en el Atlántico y en el Caribe.

Estos fenómenos tienen una incidencia estacional, entre los meses de junio a noviembre, siendo más probable su presencia durante los meses de agosto a octubre. Cada año las costas de Quintana Roo (incluyendo a Isla Holbox) están expuestas a la formación de aproximadamente 20 huracanes por temporada, de los cuales 3 o 4 llegan a amenazar las costas.

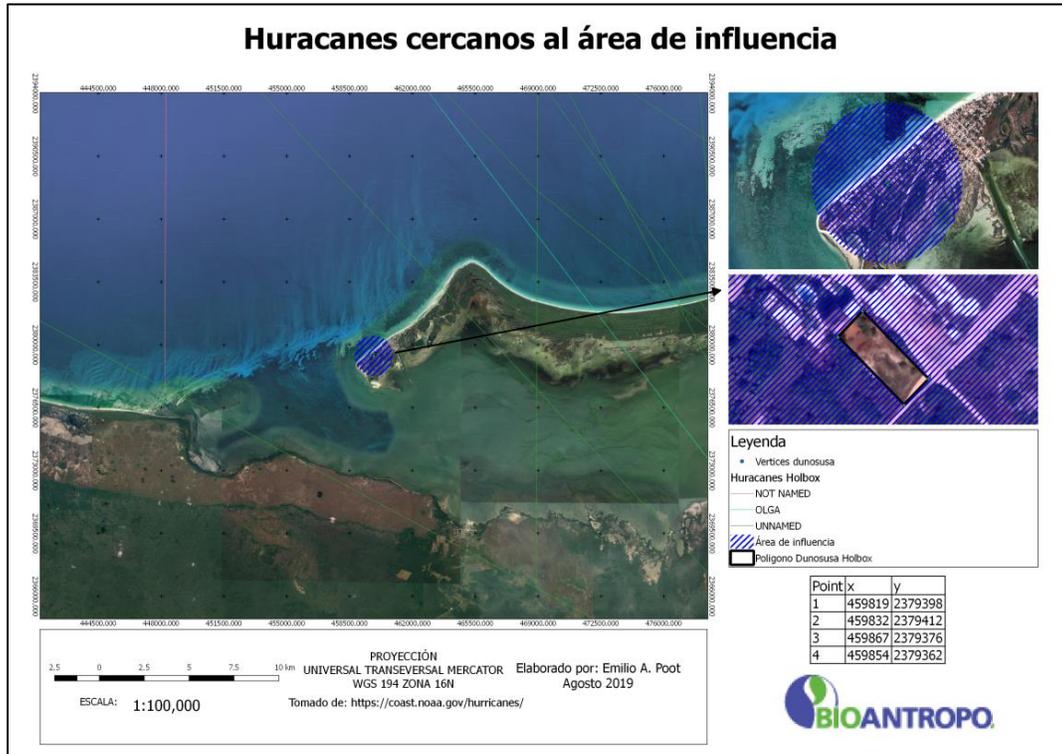


Figura 5. Registro de huracanes cercanos al AI y área del proyecto

Se estudiaron la ocurrencia y probabilidad de frentes fríos y ondas tropicales en la zona costera de la Península de Yucatán asociada a la nubosidad.

Para realizar un análisis de los huracanes que han afectado al Sistema Ambiental se realizó un depurado de la base de datos de la NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), analizando datos desde 1895 a la fecha. Los filtros se establecieron de acuerdo al diámetro particular del Sistema.

Vientos

El sistema de vientos dominante en la región y en el Sistema en general tiene dos componentes principales durante el año: el primero y más importante para la región se presenta durante la primavera y el verano, cuando dominan los vientos del sureste, con una fuerte influencia de vientos del este, producto del desplazamiento hacia el norte tanto de la Zona Intertropical de Convergencia como de la Zona Subtropical de Alta Presión causando lluvias en verano y en parte del otoño, en el que la influencia ciclónica se recibe con mayor intensidad reforzándose el movimiento y vigor de los vientos del sureste y del este.

A fines del otoño y principios del invierno el componente principal de los vientos se invierte y tienen influencia las masas de aire frío del norte o nortes. Se observa que los vientos del sureste predominan en primavera-verano (22.7 %), registrando velocidades medias más altas de 9.8 Km/h y los del este (20.9%) con velocidades medias de 8.5 Km/h.

Los vientos del noreste predominan en parte del otoño y todo el invierno (40%) con velocidades medias de 3.2 Km/h. Los vientos del noroeste predominan durante la primavera

(13.6), con velocidades medias de 7.9 Km/h. Se estima que se presentan más de 300 días con viento al año.

Los vientos más importantes son los que se originan por la circulación ciclónica de junio a octubre, con mayor incidencia en septiembre y los nortes que abarcan de noviembre a marzo, haciendo descender la temperatura y aportando humedad en la época invernal, a veces se acompañan, con vientos de hasta 100 Km/h.

Inundaciones

La Isla de Holbox es propensa a inundaciones causadas por lluvias; esto dándose en época de lluvias y nortes. Esto se debe a la posición geográfica de la isla y a que el drenado natural es insuficiente.

4.2.1.2. Geología y geomorfología

Quintana Roo forma parte de una masa compacta muy poco fracturada denominada losa de Yucatán, con escasas corrientes superficiales pero abundantes ríos subterráneos y ojos de agua. Cuando el agua se filtra por el suelo se enriquece con dióxido de carbono y se vuelve ligeramente ácida, actúa entonces como agente erosivo de la roca caliza, la cual se debilita en extremo y se producen hundimientos que dejan al descubierto las aguas subterráneas. De este modo se forman los característicos cenotes del estado. Las principales formas cársticas que se presentan en el estado son geomorfologías que aparecen en cavidades subterráneas. Las sales disueltas por el agua pueden volver a cristalizarse en determinadas circunstancias; por ejemplo, al gotear desde el techo de un cenote o cueva se forman estalactitas y estalagmitas, o si el agua se estanca en una cavidad se pueden producir geodas.

En el municipio existen formaciones características de un Karst en estado de disolución avanzado con la acumulación marginal a la costa de detritos y depósitos aluviales y en algunos casos coluviales. La geomorfología refleja la gran diversidad de eventos geológicos por los que ha pasado su formación, como los eventos tectónicos recientes que dieran origen a las formaciones de fractura conocido como Zona de Fractura Holbox.

Accidentes geográficos (Fracturas de Holbox)

En el litoral norte se encuentra la Isla de Holbox la cual recorre la zona norte y centro del municipio de Lázaro Cárdenas. Este sistema de fracturas está marcado con un control estructural que recorre de sur a norte. El área de fracturas de Holbox, ubicada inmediatamente al sur de la Laguna Conil, (Tulaczyk et al. 1993), presenta una serie de formaciones geológicas (fallas) a manera de zanjas denominadas también corredores de disolución. Estas fallas son de forma elongada y están orientadas en dirección norte-sur, miden hasta casi 40 Km. de largo, son estrechas y poco profundas, por lo que mantienen cuerpos de agua casi todo el tiempo (Weidie 1985, Southworth 1985). La combinación de flujos de diferentes cuerpos de agua y la laguna en un área cárstica con flujos subterráneos, hace que esta zona constituya un área de acuíferos muy importante para el noreste de Quintana Roo. La importancia de esta zona de fracturas sobre la hidrogeología del área es descrita por Tulaczyk et al. (1993). A nivel local son conocidas como "zanjas".

Fisiografía

Nuestro país se divide en quince provincias fisiográficas; cada provincia tiene sus propias características geológicas y morfológicas. Quintana Roo se encuentra en la provincia fisiográfica XI Península de Yucatán, la cual consiste en una gran plataforma de rocas calcáreas marinas que ha venido emergiendo del mar Caribe desde hace millones de años

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

Subprovincia Carso Yucateco

La subprovincia Carso Yucateco se despliega por el norte y centro del estado, desde los límites con el estado de Yucatán hasta el litoral del Mar Caribe en el oriente; se distingue por su condición de planicie calcárea a nivel, con muy ligeras ondulaciones y un ligerísimo, casi imperceptible, declive que desciende desde los cinco metros sobre el nivel del mar (altura media) hacia la costa caribeña. Ocupa una superficie de 23,147.47 km², que corresponde a 54.3 % de la extensión territorial del estado; hacia el norte coincide con la Región Hidrológica 32 y hacia el centro y sur forma parte de la Región Hidrológica 33. La porción centro - norte del estado de Quintana Roo posee una serie de elementos distintivos propios, como es el caso de las fallas tectónicas orientadas en dirección NO a NE, las cuales conforman depresiones longitudinales que pueden dar origen a lagunas permanentes como las de Cobá y Chichancanab, y de los numerosos bajos inundables. El conjunto de las islas nororientales del estado de Quintana Roo (Cozumel, Cancún, Isla Mujeres, Contoy y Holbox) forman parte de esta subprovincia fisiográfica.

Hidrografía

De acuerdo con la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), el Instituto Nacional de Ecología (INE) y el INEGI, la Península de Yucatán está clasificada dentro de la Región Hidrológico Administrativa XII, a la cual corresponden tres regiones hidrológicas, Yucatán Este, Oeste y Norte.

El estado de Quintana Roo comprende dos, la Yucatán Norte y Yucatán Este. En la zona norte del Estado de Quintana Roo se localiza la Región Hidrológica denominada RH 32, Yucatán Norte. Esta región comprende dos cuencas, la RH 32 A Quintana Roo y la Cuenca RH 32 B Yucatán (CONANP, 2003; INEGI, 2011).

- Desembocadura de ríos

La localidad de Holbox, así como el área en el cual se encuentra ubicado el sitio del proyecto, No cuenta con desembocaduras de ríos debido a su ubicación.

- Corrientes

Esta zona marítima está caracterizada por un sistema de corrientes resultado de la acción del oleaje sobre una ramificación de la corriente que proviene del Caribe, que pasa por el Canal de Yucatán y una de sus ramas se interna en el Golfo de México, donde por la influencia de los vientos y los oleajes que provocan, hacen que la tendencia de la corriente sea de Este a Oeste, con velocidad de 10 a 50 cm/seg, de acuerdo a la época del año.

- Lagos y lagunas

Nombre: Laguna de Yalahau (Conil). Localización: Entre los paralelos 21°26' y 21°36' de latitud y los 87°08' y 87°29' de longitud oeste. Limita con el golfo de México a través de la Isla Holbox; en el sistema se conforman varias puntas: Bocontica, Vista Alegre, San Ramón, Nactunich y Chijaltún.

- Hidrodinámica litoral

Dentro del Área de Protección Yum Balam se encuentra lo que se considera la frontera entre dos mares, el Caribe y el Golfo de México, teniendo una significativa influencia de la Corriente de Yucatán. Aunque el eje de la corriente corre paralelo al borde de la plataforma, parte de la corriente se dirige principalmente al oeste (Merino, 1992).

Para Holbox, los oleajes más frecuentes provienen del este seguidos del noreste y del norte, con una fuerte incidencia de estos a finales del otoño y principios de invierno. En el 60% del tiempo la altura del oleaje es menor a 1 metro y la altura mayor, de 2.5, (CIFSA, 1992).

Topografía

En general, el paisaje de la Península se caracteriza por pequeñas elevaciones y montículos, así como por una serie de hondadas llamadas rejolladas con un desnivel de hasta 30m y en la Sierrita de Ticul con una altura de hasta 275 msnm.

En cuanto al estado de Quintana Roo, el relieve es plano, con una leve inclinación no mayor de 0.01% y pendiente de dirección oeste a este, hacia el mar Caribe, además con algunas colinas de tamaño pequeño y numerosas hondonadas; la altura media es de 10 msnm. Las principales elevaciones son los cerros: El Charro (230 msnm), Nuevo Bécar (180 msnm) y El Pavo (120 msnm).

Tabla 1. Elevaciones del Estado de Quintana Roo (INEGI, carta topográfica 1:50 000).

Nombre	Latitud norte	Longitud oeste	Altitud (MSNM)
Cerro el charro	18 06	88 53	230
Cerro Nuevo Bécar	18 44	89 07	180
Cerro El pavo	18 29	88 47	120

4.2.1.3. Suelos

De acuerdo con el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP) (1995); el municipio de Lázaro Cárdenas cuenta con 7 tipos de suelos, los cuales son: Regosol calcarico, Solonchak ortico, Solonchak mólico, Solonchak gleyico, Litosol, Redzina y Luvisol

crómico; los cuales se pueden apreciar en la Figura 6. Edafología del municipio de Lázaro Cárdenas

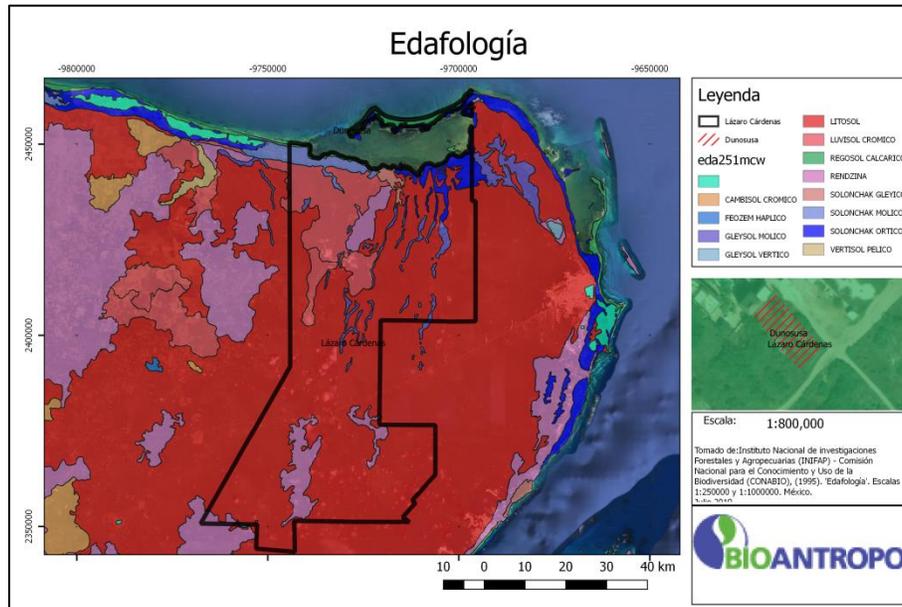


Figura 6. Edafología del municipio de Lázaro Cárdenas

A continuación, se describen las características de cada uno de los suelos presentes en el municipio:

Regosol Calcarico: Se caracteriza por estar recubiertos por una capa conocida como “ócrica”, que, al ser retirada la vegetación, se vuelve dura y costrosa impidiendo la penetración de agua hacia el subsuelo (SEMARNAT, 2002).

Solonchak Ortico: Solonchak con una capa superficial clara y pobre en materia orgánica y nutrientes.

Solonchak Mólico: Solonchak con una capa superficial oscura, gruesa, rica en nutrientes y con buen contenido de materia orgánica.

Solonchak Gleyico: Solonchak con un subsuelo de varios colores. Esta propiedad es posiblemente causada por la inundación del suelo en alguna parte de la mayoría de los años.

Litosol: Suelo con menos de 10 cm de espesor.

Redzina: Suelos con menos de 50 cm de espesor que están encima de rocas duras ricas en cal. La capa superficial es algo gruesa, oscura y rica en materia orgánica.

Luvisol Crómico: Luvisol que cuando este húmedo es de color pardo oscuro a rojo poco intenso (rojizo).

El tipo de suelo correspondiente para el área del proyecto es el regosol calcarico, como se puede apreciar en la Figura 7.

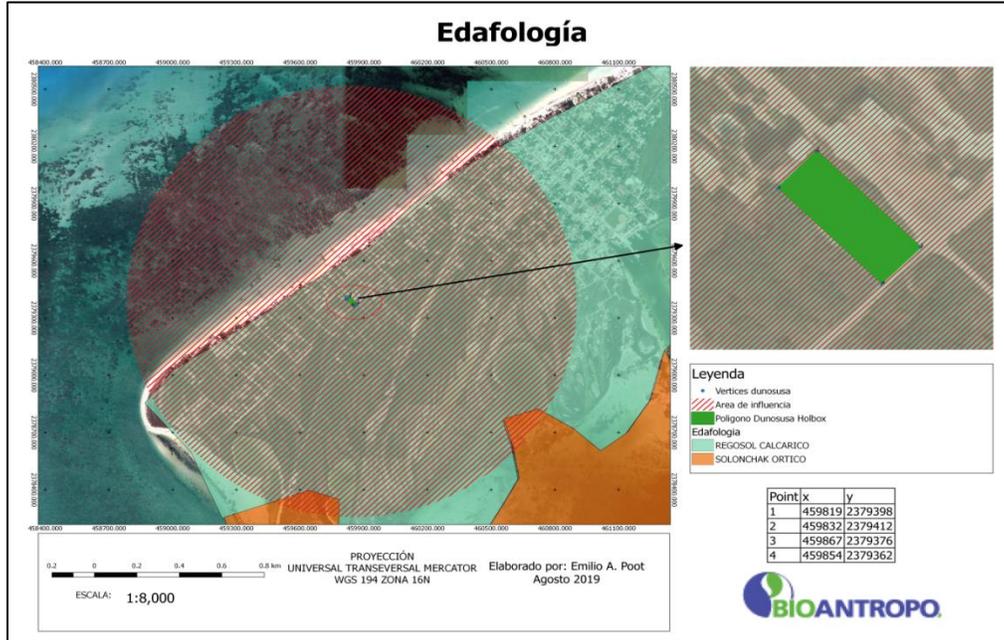
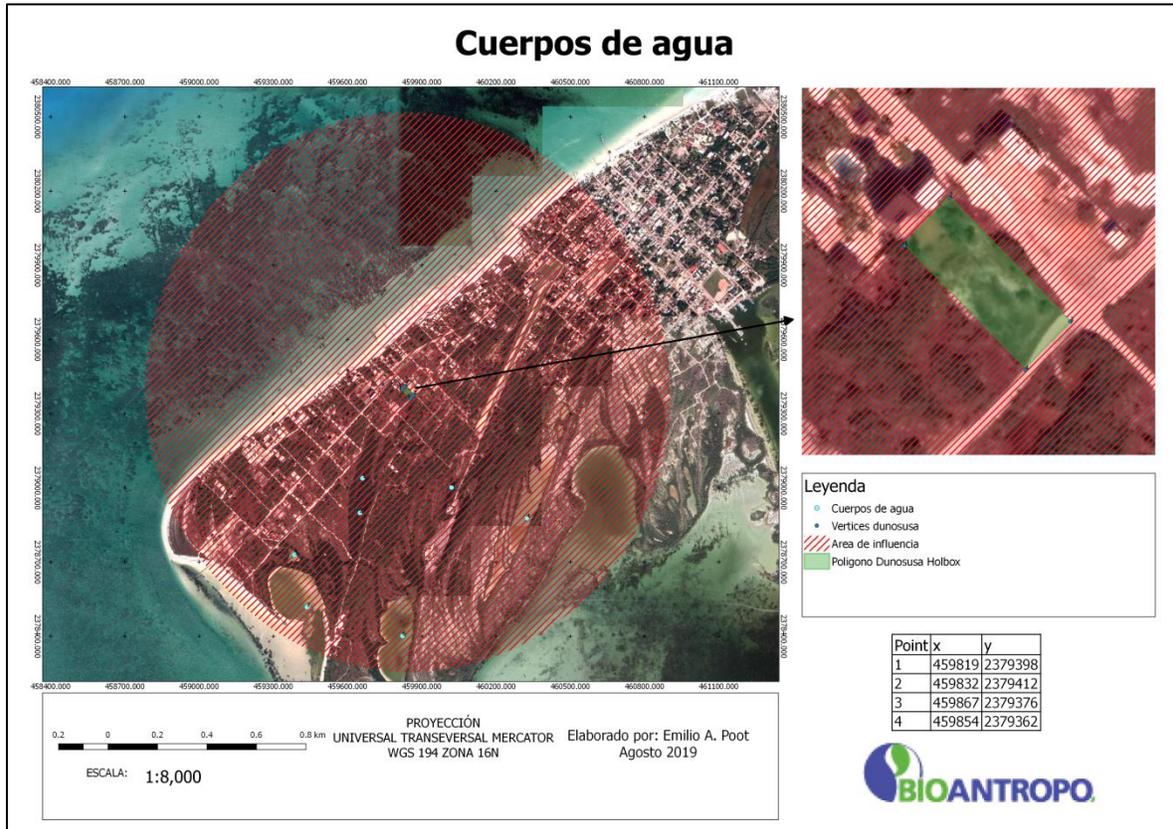


Figura 7. Edafología del AI y del área del proyecto

4.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS CUERPOS DE AGUA

Dentro del área del polígono del proyecto no se encuentran cuerpos de agua. Dentro del área de influencia con un radio no menor a los 1,000 m se encuentran siete cuerpos de agua, el cual se puede observar en la siguiente figura.



4.4. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL SISTEMA AMBIENTAL

4.4.1 Medio abiótico

4.4.2 Medio biótico

De acuerdo con Zamora – Crescencio *et al.*, (2018) la vegetación primaria en la Península de Yucatán ha sido transformada y sustituida por diferentes usos de la tierra, fuego y huracanes (Allen, Allen, Violi, & Gómez-Pompa, 2003) y que los pocos lugares en donde existe aún se conserva la vegetación madura presenta signos de perturbación humana (RicoGray & García-Franco, 1992) y casi en su totalidad, la Península corresponde a vegetación secundaria (Rico-Gray & Garcia-Franco, 1991) y se caracteriza por un mosaico de comunidades en diferentes estados de desarrollo (Lanly, 1982). Estos cambios han provocado modificaciones en la estructura, la composición florística, diversidad, abundancia y la frecuencia de las especies (Ramírez-Marcial, Ochoa-Gaona, & González-Espinosa, 1998; Sánchez-Aguilar & RebollarDomínguez, 1999; Carnevali, Ramírez, & González-Iturbe, 2003; Von-Gadow, Sánchez-Orois, & Aguirre Calderón, 2004), así como por una disminución en el área basal (Calderón-Aguilera *et al.*, 2012).

“La vegetación secundaria es una asociación vegetal que se desarrolla a partir de la alteración de la vegetación primaria, con cambios en la composición florística y la estructura horizontal y vertical que pueden variar en función del tiempo de abandono y la extensión de

la perturbación. En estas áreas modificadas se da un aumento en la abundancia de especies y aquellas de rápido crecimiento tienden a ser desproporcionalmente favorecidas por los recursos, lo que lleva a su sobre dominancia durante la sucesión temprana y a un empobrecimiento en la riqueza específica de estas comunidades vegetales.

Tanto en las áreas naturales como en aquellas modificadas, la caracterización de la estructura y composición de las especies de las comunidades arbóreas es el primer paso para entender aspectos esenciales, particularmente sobre la distribución de sus recursos, entre las diversas especies a través de estimadores indirectos de biomasa como el área basal (Zamora – Crescencio et al., 2018).



Figura 8. Uso de suelo y vegetación en el sistema ambiental

El tipo de vegetación y uso de suelo predominante que se reporta para el sistema ambiental (SA) de este proyecto de acuerdo con la Carta de Uso de Suelo y Vegetación serie VI Escala 1:250 000 del INEGI 2014 corresponde principalmente al tipo de Vegetación de duna costera (VU) con una extensión de 30.09 Km² (3009 ha) que representa el 55.36% de la superficie total del sistema ambiental.

Tabla 2. Distribución de superficies de Usos de Suelo y Vegetación dentro del SA

Grupo	Clave	Descripción	Km ²	Ha	%
Otros rasgos	AH	URBANO CONSTRUIDO	1.35	135	2.5%
Tipos de	VM	MANGLAR	20.22	2022	37.20%

vegetación					
	VSA/VM	VEGETACIÓN SECUNDARIA ÁRBOREA DE MANGLAR	2.69	269	4.94%
	VU	VEGETACIÓN DE DUNAS COSTERAS	30.09	3009	55.36%
Total			54.35	5435	100%

Dentro del sistema ambiental se presentan 3 tipos de vegetación siendo la de mayor extensión la vegetación de dunas costeras (VU), y 1 tipos de otros rasgos, el cual es urbano construido (AH) (asentamientos humanos).

Descripción de los principales tipos de vegetación en el sistema ambiental.

Dentro del SA de acuerdo con la cartografía de Usos de Suelo y Vegetación serie VI, Esc: 1: 250,000 (INEGI 2014), los tipos de vegetación que se identifican presentan distintos estados sucesionales; particularmente en el estado secundario(a) que sucede cuando un tipo de vegetación primario es eliminado o alterado por diversos factores humanos o naturales, surge una comunidad vegetal significativamente diferente a la original con estructura y composición florística heterogénea como se describió anteriormente.

Fase de la vegetación secundaria.

En las comunidades vegetales en forma natural existen elementos de disturbio que alteran o modifican la estructura o incluso cambian la composición florística de la comunidad (Incendios, huracanes, erupciones, heladas, nevadas, sequías, inundaciones, deslaves, plagas, variaciones climáticas, etc.); así, las comunidades vegetales responden a estos elementos de disturbio o cambio modificando su estructura y composición florística de manera muy heterogénea, de acuerdo con la intensidad del elemento de disturbio, la duración de este y sobre todo de la ubicación geográfica del tipo de vegetación.

A lo largo de miles de años varias especies se han adaptado a cubrir, por decirlo de alguna manera, esas áreas afectadas en las cuales las condiciones ecológicas particulares de la comunidad vegetal se han alterado; en general cada comunidad vegetal tiene un grupo de especies que cubren el espacio alterado, son pocas las especies que tienen un amplio espectro de distribución y aparecen en cualquier área perturbada.

Estas especies forman fases sucesionales que en forma natural y con el tiempo pueden favorecer la recuperación de la vegetación original; actualmente y a causa de la actividad humana, la definición y delimitación de vegetación secundaria se ha vuelto más compleja, ahora las áreas afectadas ocupan grandes superficies y variados ambientes, y ya no son tan localizadas que incluso a veces la presión es tanta que inhibe el desarrollo de esta provocando una vegetación inducida.

A causa de la complejidad para definir los tipos de fases sucesionales, dada su heterogeneidad florística, ecológica y su difícil interpretación, aún en campo; con base en las formas de vida presentes y su altura, se consideran tres fases:

- Vegetación Secundaria herbácea
- Vegetación Secundaria arbustiva
- Vegetación Secundaria arbórea

A continuación, se describen los tipos de vegetación del SA, entendiendo que en el caso de la vegetación de manglar se puede presentar en la fase de desarrollo de selva secundaria arbórea.

Manglar

Es una comunidad densa, dominada principalmente por un grupo de especies arbóreas conocidas como mangles, que se distribuye en los litorales del Océano Pacífico, Golfo de California y Océano Atlántico, en zonas con climas cálidos húmedos y subhúmedos y de muy baja altitud. Se desarrolla en las márgenes de lagunas costeras y esteros y en desembocaduras de ríos y arroyos, pero también en las partes bajas y fangosas de las costas; siempre sobre suelos profundos, en sitios inundados sin fuerte oleaje o con agua estancada. Un rasgo peculiar que presentan los mangles es la presencia de raíces en forma de zancos, o bien de neumatóforos, características de adaptación que les permiten estar en contacto directo con el agua salobre, sin ser necesariamente plantas halófitas.

Los mangles son especies perennifolias y el estrato dominante que forman es generalmente arbóreo, aunque también puede ser subarbóreo o hasta arbustivo; las alturas de los mangles pueden variar, de manera general, desde 1 hasta 30 metros.

En México predominan cuatro especies en los manglares: mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle salado (*Avicennia germinans*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*); frecuentemente estas especies se encuentran asociadas entre sí, pero con diferentes grados de dominancia cada una de ellas.

Vegetación de dunas costeras

Comunidad vegetal que se establece a lo largo de las costas, se caracteriza por plantas pequeñas y suculentas. Las especies que la forman juegan un papel importante como pioneras y fijadoras de arena, evitando con ello que sean arrastradas por el viento y el oleaje. Algunas de las especies que se pueden encontrar son nopal (*Opuntia dillenii*), riñonina (*Ipomoea pescaprae*), alfombrilla (*Abronia maritima*), (*Croton* spp.), verdolaga (*Sesuvium portulacastrum*), etcétera. También se pueden encontrar algunas leñosas y gramíneas como el uvero (*Coccoloba uvifera*), pepe (*Chrysobalanus icaco*), cruceto (*Randia* sp.), espino blanco (*Acacia sphaerocephala*), mezquite (*Prosopis juliflora*), zacate salado (*Distichlis spicata*), zacate (*Sporobolus* sp.) entre otros.

4.4.1. Medio Biótico del sistema ambiental

4.4.1.1. Uso de suelo y vegetación

Para la isla de Holbox se registran 4 tipos de vegetación y usos de suelo de acuerdo a la serie VI de INEGI; los cuales son:

Urbano construido: Conglomerado demográfico, considerando dentro del mismo los elementos naturales y las obras materiales que lo integran.

Vegetación secundaria arbórea de manglar: Vegetación de manglar que fue en algún tiempo eliminado o alterado por diversos factores humanos o naturales, surge una comunidad vegetal significativamente diferente a la original con estructura y composición florística heterogénea.

Manglar: Es una comunidad densa, dominada principalmente por un grupo de especies arbóreas conocidas como mangles, que se distribuye en los litorales del Océano Pacífico, Golfo de California y Océano Atlántico, en zonas con climas cálidos húmedos y subhúmedos y de muy baja altitud. Se desarrolla en las márgenes de lagunas costeras y estéreos y en desembocaduras de ríos y arroyos, pero también en las partes bajas y fangosas de las costas; siempre sobre suelos profundos, en sitios inundados si fuerte oleaje o con agua estancada. Un rasgo peculiar que presentan los mangles es la presencia de raíces en forma de zancos, o bien de neumatóforos, características de adaptación que les permite estar en contacto directo con el agua salobre, sin ser necesariamente plantas halófitas.

Los mangles son especies perennifolias y el estrato dominante que forma es generalmente arbóreo, aunque también puede ser su arbóreo o hasta arbustivo; las alturas de los mangles pueden variar, de manera general, desde 1 hasta 30 metros.

En México predominan cuatro especies de los mangles: mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle salado (*Avicennia germinans*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*); frecuentemente estas especies se encuentran asociadas entre sí, pero con diferentes grados de dominancia cada una de ellas.

Dunas costeras: Comunidad vegetal que se establece a lo largo de las costas, se caracteriza por plantas pequeñas y suculentas. Las especies que la forman juegan un papel importante como pioneras y fijadoras de arena, evitando con ello que sean arrastradas por el viento y el oleaje. Algunas de las especies que se pueden encontrar son nopal (*Opuntia dillenii*), riñonina (*Ipomoea pescaprae*), alfombrilla (*Abronia maritima*), (*Croton* spp.), verdolaga (*Sesuvium portulacastrum*), etcétera. También se pueden encontrar algunas leñosas y gramíneas como el uvero (*Coccoloba uvifera*), pepe (*Chrysobalanus icaco*), cruceto (*Randia* sp.), espino blanco (*Acacia sphaerocephala*), mezquite (*Prosopis juliflora*), zacate salado (*Distichlis spicata*), zacate (*Sporobolus* sp.) entre otros, Como se puede apreciar en la Figura 9.



Figura 9. Uso de suelo y vegetación

Como se puede apreciar el área del proyecto es denominada como urbano construido de acuerdo a la Serie VI de INEGI de uso de suelo y vegetación.

4.4.1.2. Fauna registrada en el sistema ambiental

El territorio mexicano se compone de una gran diversidad de formas geológicas; contiene prácticamente todos los grupos y subgrupos climáticos posibles y de igual forma posee 25 de las 28 categorías de suelos reconocidos en el mundo. Estas características, colocan a México en el plano de los países tropicales con mayor biodiversidad a nivel mundial. Entre el 10 y el 12% de las especies del planeta se encuentran distribuidas en México.

Dentro de la fauna silvestre mexicana podemos encontrar diferentes organismos que nos indican de una u otra forma si los ecosistemas que muestreamos se encuentran conservados o perturbados, tomando en cuenta la biología específica de cada grupo o en algunos casos, especies.

Esto contemplando que existen algunas especies distribuidas en el territorio mexicano que necesitan grandes extensiones de territorio para satisfacer todas sus necesidades biológicas, así como otras especies que son muy específicas en sus necesidades, pudiéndolas encontrar solamente en aquellos ecosistemas que cumplan con sus requisitos específicos.

Dentro de la caracterización ambiental se encuentra como uno de los propósitos principales conocer el ensamble de fauna que se encuentra en el predio en cuestión, esto para llevar a cabo la correcta toma de decisiones en cuanto a las medidas preventivas, mitigatorias y/o de compensación que conllevaría el Proyecto.

Los muestreos de fauna son una herramienta muy útil para obtener datos que nos puedan orientar a la hora de la toma de decisiones a corto, mediano y largo plazo.

Factores ecológicos negativos son continuamente introducidos a diferentes ecosistemas, esto en consecuencia de las actividades productivas que genera el ser humano. La expansión de la mancha urbana es una de las principales causas de pérdida de ecosistemas a nivel nacional.

Estos ecosistemas cargan en si un complicado ensamble biológico, en donde alteraciones leves provocadas por actividades antropocéntricas, pueden desencadenar un desequilibrio ecológico que puede conllevar a la pérdida numerosas especies de fauna y flora.

Fauna del Estado de Quintana Roo

Hablando del Estado de Quintana Roo se reconoce la presencia de un gran número de especies de vertebrados.

Los anfibios con solo 22 especies registradas son el grupo menos diverso en el Estado (3.05% del total registrados a nivel estatal), aunque también es importante mencionar que los estudios de este grupo son significativamente menores en comparación con los otros grupos de vertebrados. Para el caso de los reptiles se tiene registro de 106 especies (14.74% del total de registrados a nivel estatal). En cuanto a Avifauna, se cuenta con un registro total de 483 especies (67.17% del total de registros a nivel estatal). Para el caso de la Mastofauna se ha registrado un total de 108 especies que representan el 15% del total de registros a nivel estatal.

Tabla 3. Fauna registrada para la Península de Yucatán

GRUPO FAUNA	DE MÉXICO	PENÍNSULA DE YUCATÁN	YUCATÁN	Campeche	quintana roo
Anfibios	376 (Parra-Olea G. et al, 2014) The Herpetofauna of the Mexican Yucatan Peninsula: composition, distribution, and conservation status	25 González-Sánchez V. et al (2017) The Herpetofauna of the Mexican Yucatan Peninsula: composition, distribution, and conservation status	18 Chablé J. (2010) Biodiversidad y desarrollo humano de Yucatán	24 (Parra-Olea G. et al, 2014) The Herpetofauna of the Mexican Yucatan Peninsula: composition, distribution, and conservation status	22 Ceñedo-Vázquez J. et al. (2011) Riqueza biológica de Quintana Roo, un análisis para su conservación
Reptiles	804 Chablé J. (2010) Biodiversidad y desarrollo humano de Yucatán	140 Calderón M. R. et al. (2010) La biodiversidad en Campeche: Estudio de caso	88 González-Sánchez V. et al (2017) The Herpetofauna of the Mexican Yucatan Peninsula: composition, distribution, and	99 Calderón M. R. et al. (2010) La biodiversidad en Campeche: Estudio de caso	106 Calderón M. R. et al. (2011) Riqueza biológica de Quintana Roo, un análisis para su conservación

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Construcción y operación de "Tienda de Abarrotes Sucursal II, Holbox, Quintana Roo".

			conservation status		
Aves	1070 (Navarro-Sigüenza y Peterson 2004)	543 MacKinnon (2005)	456 Departamento de Zoología del Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad Autónoma de Yucatán.	489 Escalona Segura G. et al (2010) La biodiversidad en Campeche: Estudio de caso	483 Correa Sandoval J. y MacKinnon H. B. (2011) <i>Riqueza biológica de Quintana Roo, un análisis para su conservación</i>
Mamíferos terrestres	525 Hernández-Betancourt S. et al. (2010) Biodiversidad y desarrollo humano de Yucatán	123 Sosa-Escalante et al. (2013) Mamíferos terrestres de la Península de Yucatán, México: Riqueza, endemismo y riesgo.	100 Sosa-Escalante et al. (2013) Mamíferos terrestres de la Península de Yucatán, México: Riqueza, endemismo y riesgo.	105 Retana G. O. et al (2010) La biodiversidad en Campeche: Estudio de caso. 103 Sosa-Escalante et al. (2013) Mamíferos terrestres de la Península de Yucatán, México: Riqueza, endemismo y riesgo.	108 Sosa-Escalante et al. (2013) Mamíferos terrestres de la Península de Yucatán, México: Riqueza, endemismo y riesgo.
Total	2,775	831	662	717	719

Fauna registrada para el sistema ambiental

Para la caracterización del sistema ambiental del proyecto se recabo información bibliográfica de estudios técnicos y registros de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

Nombre del Estudio	Tipo de estudio	Fuente
Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad	Base de datos SIGs	http://geoportal.conabio.gob.mx/#!=anfibios:1 http://geoportal.conabio.gob.mx/#!=aves:1@m=mixto http://geoportal.conabio.gob.mx/#!=mamiferos:1@m=mixto

ad (SNIB) CONABIO		http://geoportal.conabio.gob.mx/#!l=reptiles:1@m=mixto
Hotel Punta Holbox	Manifestación de Impacto Ambiental- Modalidad Particular	http://consultaspublicas.semarnat.gob.mx/expediente/qroo/estudios/2016/23QR2016TD117.pdf

1.1 Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB) CONABIO

a. Anfibios

De acuerdo a la información tomada de la CONABIO en el Sistema ambiental solo se registra la presencia de 1 especie de anfibio *Incilius valliceps* la cual no se encuentra en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, como se puede apreciar en la Figura 10

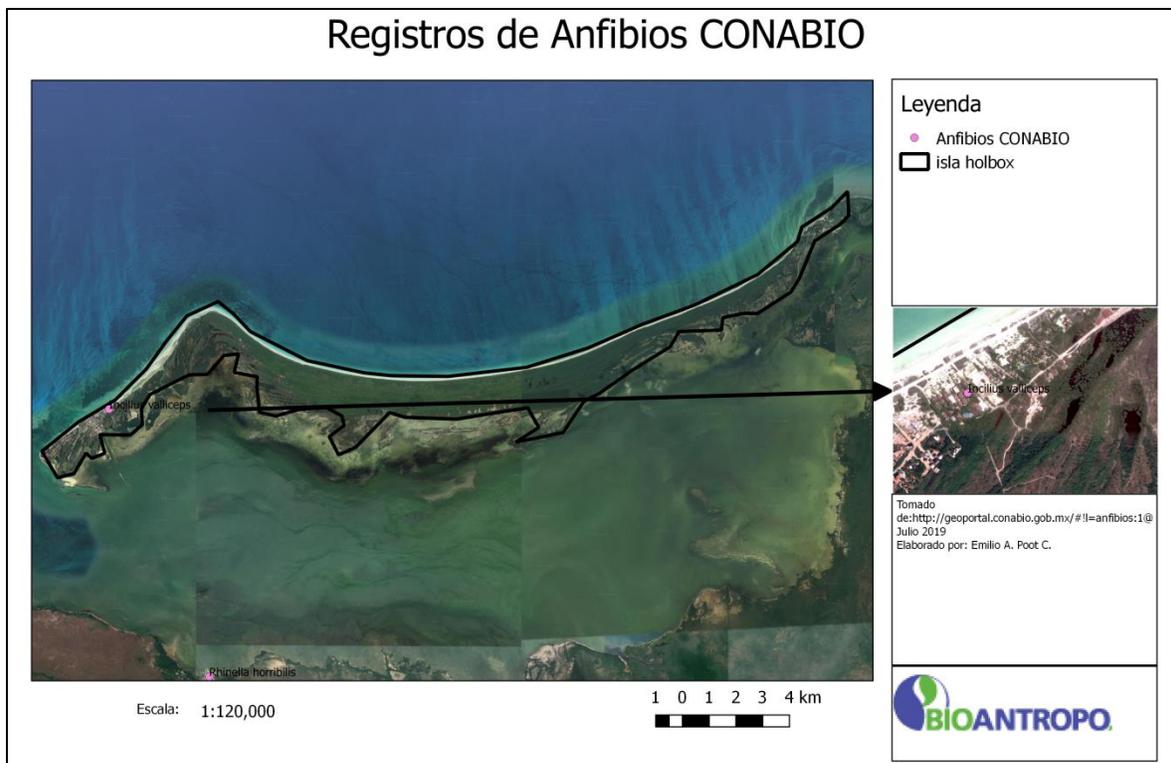


Figura 10. Registro de anfibios en el sistema ambiental

b. Reptiles

De acuerdo a la información tomada de la CONABIO en la Isla de Holbox solo se registra la presencia de 5 especie de reptiles de las cuales *Agkistrodon bilineatus*(Pr) y *Caretta caretta* (P) se encuentra en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, como se puede apreciar en la Figura 11.



Figura 11. Reptiles registrados en el sistema ambiental

c. Aves

De acuerdo a la información tomada de la CONABIO en el Sistema ambiental solo se registra la presencia de 248 especie de aves de las cuales 24 se encuentra en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, como se puede apreciar en las siguientes imágenes.

Registro de Aves CONABIO



Tomado de: Registros CONABIO SIG
 Elaborado por: Emilio A. Poot
 Julio 2019



Leyenda

Registro aves CONABIO

- | | | | | | |
|-------------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|---------------------------|------------------------------|
| • Actitis macularius | • Caracara cheriway | • Elania martinica | • Melanerpes aurifrons | • Piranga olivacea | • Stelgidopteryx serripennis |
| • Agelaius phoeniceus | • Cardinalis cardinalis | • Empidonax minimus | • Melanerpes pygmaeus | • Piranga rubra | • Stercorarius parasiticus |
| • Amazilia rutila | • Cathartes aura | • Eudocimus albus | • Melanotis glabrirostris | • Pitangus sulphuratus | • Stercorarius pomarinus |
| • Amazilia tzacati | • Cathartes burrovianus | • Eumomota superciliosa | • Mergus serrator | • Platalea ajaja | • Sterna forsteri |
| • Amazilia yucatanensis | • Catharus ustulatus | • Euphonia affinis | • Mimus gilvus | • Plegadis falcinellus | • Sterna hiruundo |
| • Amazona albifrons | • Chaetura vauxi | • Euphonia hirundinacea | • Mniotilta varia | • Pluvialis dominica | • Sterna antillarum |
| • Amazona xantholora | • Charadrius alexandrinus | • Eupsittula nana | • Molothrus aeneus | • Pluvialis squatarola | • Streptopelia decaocto |
| • Anhinga anhinga | • Charadrius melodus | • Falco columbarius | • Molothrus bonariensis | • Podilymbus podiceps | • Sturnus vulgaris |
| • Anthracoceros prevostii | • Charadrius nivosus | • Falco peregrinus | • Myiarchus tuberculifer | • Porzana carolina | • Sula dactylatra |
| • Aramides axillaris | • Charadrius semipalmatus | • Fregata magnificens | • Myiarchus tyrannulus | • Progne chalybea | • Sula leucogaster |
| • Archilochus colubris | • Charadrius vociferus | • Gallinula delicata | • Myiozetetes similis | • Progne subis | • Tachycineta albilinea |
| • Ardea alba | • Charadrius wilsonia | • Gelocheilidon nilotica | • Numenius americanus | • Protonotaria citrea | • Tachycineta bicolor |
| • Ardea alba egretta | • Chloroceryle aenea | • Geococcyx velox | • Numenius phaeopus | • Quiscalus mexicanus | • Thalasseus maximus |
| • Ardea herodias | • Chloroceryle americana | • Geothlypis formosa | • Nyctanassa violacea | • Rallus longirostris | • Thalasseus sandvicensis |
| • Ardea herodias occidentalis | • Chlorostilbon canivetti | • Geothlypis trichas | • Nycticorax nycticorax | • Ramphastos sulfuratus | • Tiaris olivaceus |
| • Arenaria interpres | • Chlorostilbon forficatus | • Geranoaetus albicaudatus | • Nyctidoromus albigollis | • Riparia riparia | • Tigrisoma mexicanum |
| • Arremonops rufivirgatus | • Chondestes grammacus | • Haematopus palliatus | • Nyctiphrynus yucatanicus | • Rostrhamus sociabilis | • Todirostrum cinereum |
| • Attila spadiceus | • Chordeiles acutipennis | • Helimitheros vermivorum | • Onychoprion anaethetus | • Rupornis magnirostris | • Tringa flavipes |
| • Aythya affinis | • Chordeiles minor | • Herpetotheres cachinnans | • Oreothlypis celata | • Rynchops niger | • Tringa melanoleuca |
| • Bartramia longicauda | • Ceryle americana | • Himantopus mexicanus | • Oreothlypis peregrina | • Seiurus aurocapilla | • Tringa semipalmata |
| • Bombycilla cedrorum | • Ceryle alcyon | • Hirundo rustica | • Ortalis vetula | • Setophaga americana | • Tringa solitaria |
| • Bubulcus ibis | • Coereba flaveola | • Hydroprogne caspia | • Pachyrhamphus aglaiae | • Setophaga caeruleascens | • Trogon caligatus |
| • Buteo albonotatus | • Columba livia | • Hydroprogne caspia | • Pandion haliaetus | • Setophaga citrina | • Trogon melanocephalus |
| • Buteo brachyurus | • Columba passerina | • Icterus chrysater | • Pardirallus maculatus | • Setophaga coronata | • Turdus grayi |
| • Buteo plagiatus | • Columba talpacoti | • Icterus cucullatus | • Parkesia motacilla | • Setophaga discolor | • Tyrannus migratorius |
| • Buteogallus anthracinus | • Contopus cinereus | • Icterus galbula | • Parkesia noveboracensis | • Setophaga dominica | • Tyrannus couchii |
| • Buteogallus urubitinga | • Contopus virens | • Icterus gularis | • Passerculus sandwichensis | • Setophaga fusca | • Tyrannus dominicensis |
| • Butorides striata | • Coragyps atratus | • Icterus prothemelas | • Passerina caerulea | • Setophaga magnolia | • Tyrannus forficatus |
| • Butorides virescens | • Cyanerpes cyaneus | • Icterus spurius | • Passerina ciris | • Setophaga palmarum | • Tyrannus melancholicus |
| • Calidris alba | • Cyanocompsa cyanoides | • Larus argentatus | • Passerina cyanea | • Setophaga pensylvanica | • Tyrannus tyrannus |
| • Calidris alpina | • Dives dives | • Larus delawarensis | • Patagioenas flavirostris | • Setophaga petechia | • Vireo flavifrons |
| • Calidris canutus | • Dolichonyx oryzivorus | • Larus fuscus | • Patagioenas leucocephala | • Setophaga ruticilla | • Vireo griseus |
| • Calidris fuscicollis | • Doricha eliza | • Laterallus ruber | • Pelecanus erythrorhynchos | • Setophaga striata | • Vireo magister |
| • Calidris himantopus | • Dryobates scalaris | • Leptotila jamaicensis | • Pelecanus occidentalis | • Setophaga tigrina | • Vireo olivaceus |
| • Calidris mauri | • Dumetella carolinensis | • Leptotila verreauxi | • Petrochelidon fulva | • Setophaga virens | • Vireo pallens |
| • Calidris melanotos | • Egretha caerulea | • Leucophaeus atricilla | • Petrochelidon pyrrhonota | • Sturnella magna | • Volatinia jacarina |
| • Calidris minutilla | • Egretha rufescens | • Leucophaeus pipixcan | • Phalacrocorax auritus | • Sturnella magna | • Zenaidura macroura |
| • Calidris pusilla | • Egretha thula | • Limnodromus griseus | • Phalacrocorax brasilianus | • Spizella socialis | • Zenaidura macroura |
| • Campostoma imberbe | • Egretha tricolor | • Limosa fedoa | • Pheucticus ludovicianus | • Spizella pallida | • Zonotrichia leucophrys |
| | • Elania flavogaster | • Megascops asio | • Phoenicopus ruber | • Sporophila torqueola | |
| | | • Megascops torquata | • Playa cayana | | |

Tomado de: Pasachnik, S. 2015. Ctenosaura similis. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T174480A73611567. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-1.RLTS.T174480A73611567.en>. Downloaded on 02 July 2019.
 Elaborado por: Emilio A. Poot



d. Mamíferos

De acuerdo a la información tomada de la CONABIO en el sistema ambiental solo se registra la presencia de 3 especie de mamíferos de las cual solo *Trichechus manatus*(P) se encuentra en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, como se puede apreciar en la



Figura 12. Registro de mamíferos en el sistema ambiental

1.2 Hotel Punta Holbox

a. Anfibios

De acuerdo a la información tomada de la manifestación de impacto ambiental (Hotel Punta Holbox) solo se registra la presencia de 1 especie de anfibio *Incilius valliceps* la cual no se encuentra en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, IUCN y CITES.

b. Reptiles

De acuerdo a la información tomada de la manifestación de impacto ambiental (Hotel Punta Holbox) solo se registra la presencia de 3 especie de reptiles pertenecientes a 2 familias siendo estas *Basilliscus vittatus*, *Ameiva undulata*, *Cnemidophorus sp.* ninguno se encuentra en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, IUCN y CITES.

c. Aves

De acuerdo a la información tomada de la manifestación de impacto ambiental (Hotel Punta Holbox) solo se registra la presencia de 12 especie de aves pertenecientes a 9 familias, estas se presentan en la Tabla 4;. Ninguna especie se encuentra en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, IUCN y CITES.

Tabla 4. Especies de aves registradas en la MIA Hotel Punta Holbox

Especie	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN	CITES
<i>Ardea alba</i>	Ardea alba	SC	SC	SC
<i>Ardea herodias</i>	Ardea herodias	SC	SC	SC
<i>Fregata magnificens</i>	Fregatidae	SC	SC	SC
<i>Sterna máxima</i>	Sternidae	SC	SC	SC
<i>Sterna hirundo</i>	Sternidae	SC	SC	SC
<i>Passerina cyanea</i>	Cardinalidae	SC	SC	SC
<i>Charadrius semipalmatus</i>	Charadriidae	SC	SC	SC
<i>Calidris alba</i>	Scolopacidae	SC	SC	SC
<i>Tringa semipalmata</i>	Scolopacidae	SC	SC	SC
<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelecanidae	SC	SC	SC
<i>Columbina talpacoti</i>	Columbidae	SC	SC	SC
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Icteridae	SC	SC	SC

d. Mamíferos

De acuerdo a la información tomada de la manifestación de impacto ambiental (Hotel Punta Holbox) solo se registra la presencia de 3 especie de mamíferos pertenecientes a 2 familias, siendo estas especies *Didelphis virginiana*, *Mus musculus* y *Rattus rattus*. Ninguna especie se encuentra en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, IUCN y CITES.

4.4.2 Medio biótico del área del proyecto

Ubicación del área del proyecto

El proyecto se ubicará en el predio urbano 002, de la manzana 0089 de la zona 002 en la Avenida Pedro Joaquín Codwell con clave catastral 05040020089002000 (5040104706) en la Isla de Holbox, municipio de Lázaro Cárdenas, Quintana Roo.



4.4.2.1. Flora registrada en el área del proyecto

Para la caracterización de la vegetación esta debe ser evaluada de acuerdo a su fisionomía, la fisionomía se refiere a la apariencia externa de la vegetación en cuanto a altura, color, exuberancia, forma y tamaño de las hojas. Esto a su vez permite tener una percepción y mayor entendimiento de la naturaleza y distribución de la vegetación y por lo tanto comprender el impacto o afectación que se tendrá sobre ella con la implementación del proyecto.

Por lo anterior se clasificará la Vegetación de acuerdo a su estructura tanto en el sentido vertical (estratificación) como en el horizontal (especiación o cobertura). Una vez en el sitio del proyecto, se realizó un recorrido a la poligonal y se determinó que, por el tipo de vegetación presente dentro del predio se establecerían cuadrantes de muestreos debido a que el predio se encuentra dominado por el estrato herbáceo.



Figura 13.-Vista actual del sitio del Proyecto.

Metodología

De acuerdo con la superficie del predio (946.599 m²) y a las características de distribución de la vegetación para este caso particular del proyecto se desea conocer la estructura de la vegetación presente en un área de 0.0946599 ha y se ha decidido utilizar cuadrantes de 6 m x 6 m (36 m²) igual a 0.0036 ha, con intensidad de muestreo de 25%, con esto se pretende calcular el número de unidades de muestreo que se deberán evaluar en campo.

Datos:

Área del bosque y/o terreno (**A**) = 0.0946599 ha

Área de cuadrante (**a**) = 0.0036 ha

Intensidad de muestreo requerida (**i**) = 25 %

Tamaño de población (**N**) = 24.29 ⇔ 24 unidades (cuadrantes)

Dado que la intensidad de muestreo debe ser de 25 %, el tamaño de muestra de (**n**) es:

$$n = N * i (24 \times 0.25 = 6 \text{ cuadrantes: entonces } n = 6)$$

El cálculo para determinar cuántas muestras o cuadrantes se tendrían que medir nos arroja 6 cuadrantes se tiene que medir.

Debido a la magnitud del predio se realizó la división en 24 cuadrantes de 0.0036 ha = 36 m² (6m x 6m), posteriormente se efectuó la selección de las cuadrantes a muestrear a través de la generación de números aleatorios en formato Excel con la fórmula =ALEATOTIO.ENTRE(Núm. inferior, Núm. superior) con un conjunto de datos entre 1, 2,

3..... al 24, los cuales corresponden al número asignado para cada cuadrante; el cálculo se realizó 6 veces hasta obtener los cuadrantes a evaluar.



Figura 14.- Ubicación de los 6 cuadrantes de muestreo seleccionados aleatoriamente en el predio.

Cuadrantes seleccionados a través de número aleatorios y coordenadas de cada cuadrante

n	Cuadrante	Coordenada de vértice de cada cuadrante en UTM, Datum WGS84	
		X	Y
1	12	2379394.08 m N	459845.03 m E
2	22	2379366.55 m N	459854.33 m E
3	15	2379388.97 m N	459849.94 m E
4	20	2379376.23 m N	459854.38 m E
5	13	2379380.36 m N	459840.74 m E
6	2	2379402.05 m N	459828.73 m E

Con los datos obtenidos en campo se procedió a estimar la abundancia, frecuencia y densidad tanto absoluta como relativa en los tres casos. Con estos datos relativos se obtuvo el índice de Valor de Importancia IVI.

Las fórmulas que se utilizaron se presentan a continuación:

Abundancia absoluta

$$A_a = \text{Número total de individuos por Sp.}$$

Abundancia relativa

$$Ar = \frac{\text{Número de individuos de la Sp1 ...}}{\sum \text{total de los individuos de las X Sp.}} \times 100$$

Frecuencia

F = Número de aparición por transectos o parcela en los que se presenta la Sp. X

Frecuencia relativa

$$Fr = \frac{\text{No. de aparición o presencia de la sp X por parcela}}{\sum \text{Frecuencias de todos los individuos}} \times 100$$

Densidad

$$D = \frac{\text{Número de individuos de las sp X}}{\text{Superficie muestreada}}$$

Densidad relativa

$$Dr = \frac{\text{Densidad de la sp X}}{\sum \text{Densidades de todas las especies}} \times 100$$

Las fórmulas anteriores se utilizaron para calcular el índice de valor de importancia de Curtis.

Índice de valor de importancia (IVI) y el Índice de Importancia Relativa (VIR)

El IVI, es un parámetro que revela la importancia ecológica relativa de cada especie, interpreta a las especies que están mejor adaptadas, ya sea porque son dominantes, muy abundantes o están mejor distribuidas. El máximo valor del I.V.I. es de 300. (Mostacedo & Fredericksen, 2000).

$$IVI = Ar + Fr + Dr$$

Donde:

IVI = Índice de valor de importancia

Ar = Abundancia relativa

Fr = Frecuencia relativa de la especie i

Dr = Dominancia relativa de la especie i

Se define como la suma de la frecuencia relativa, la densidad relativa y la dominancia relativa; siendo 300 el valor más alto esperable para una especie.

El VIR es un resumen de los valores cuantitativos de cada especie y permite ordenar a las especies de mayor a menor. Proporciona una buena idea de cuáles son las especies más importantes en la comunidad debido a su abundancia o al espacio que ocupan.

4.4.1.2. Resultados

Descripción de la vegetación encontrada en el predio.

El sitio se encuentra en litoral de costa arenosa y presenta vegetación de matorral de duna costera, la zona de pioneras está compuesta principalmente por herbáceas bien distribuidas de hábitat rastroso, algunos arbustos y halófitas anuales de entre 0.5 y 1 m de altura. En la zona de matorral se observan especies arbustivas y herbáceas con presencia de algunas palmas. La altura promedio de la vegetación de esta zona es de 1.7 m.

Se observa un alto grado de perturbación al encontrarse rodeado establecimientos como restaurantes, hoteles, y casas particulares, así como también se encontró infraestructura pública para los servicios de electricidad cerca del sitio y en los alrededores del mismo, lo cual nos permite inferir que los alrededores del sitio aun seguirán siendo urbanizados; de igual modo se menciona que se encontraron restos de construcción y vegetación en el predio aledaño al proyecto, lo cual aumenta el grado de perturbación.

Quando se muestreo el área de afectación directa del área de construcción del proyecto (huella), solo se registró la especie protegida de *Trinax radiata*, sin embargo, en el área de influencia se encontró mangle, por lo q se recomienda en caso de existir algún espécimen, hacer una revisión exhaustiva previo al inicio de las obras y considerar las acciones a realizar para la restauración, reubicación y/o adaptación del proyecto y respeto de la especie encontrada.

Composición Florística

En el predio se registraron un total de 9 especies (herbáceas y arbustivas) pertenecientes a 7 familias vegetales. A continuación, se presenta el listado florístico del sitio. Se identificó una especie en la NOM-059-SEMARNAT-2010 *Thrinax radiata* (A), que, si bien no se presentaron en los registros de los cuadrantes realizados, sin embargo, dado su estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se presentaron en la siguiente tabla.

En la siguiente tabla se presenta el listado florístico de las especies presentes en el sitio:

No.	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus
1	Amaranthaceae	<i>Suaeda linearis</i>	Desconocido	
2	Arecaceae	<i>Thrinax radiata</i>	Palma chit	A
3	Asteraceae	<i>Ambrosia hispida</i>	Desconocido	
4	Asteraceae	<i>Flaveria linearis</i>	Desconocido	
5	Asteraceae	<i>Borrchia arborescens</i>	Desconocido	
6	Bataceae	<i>Batis maritima</i>	Desconocido	
7	Poaceae	<i>Distichlis spicata</i>	Desconocido	
8	Surianaceae	<i>Suriana marítima</i>	Desconocido	
9	Verbenácea	<i>Phyla nodiflora</i>	Desconocido	

Estatus: NOM-059-SEMARNAT-2010 (P: Peligro de extinción, Pr: Protegida, A: Amenazada)

Estructura vertical de la vegetación

En este caso se empleó las formas de vida de las especies presentes en el predio: Arbustivo o Herbáceo. Esto para tener una idea del paisaje de las especies en conjunto y poder caracterizar la estructura vertical del sitio.

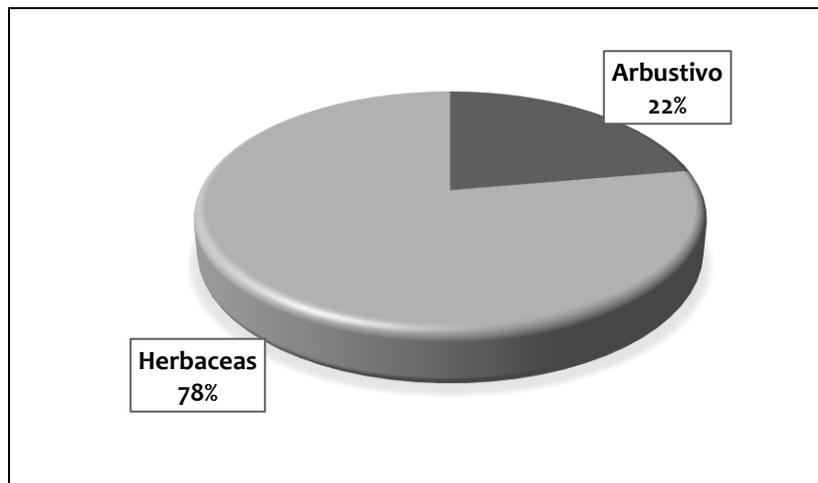


Gráfico 1.- Gráfica de formas de vida.

La mayor parte de las especies encontradas en el sitio presentan una forma de vida herbácea con el 78% y la arbustiva representa el 22%. Esta estructura es congruente con el tipo de vegetación, ya que como se mencionó anteriormente la vegetación de matorral de duna está dominada por especies herbáceas, en su mayoría halófitas.

Estructura horizontal de la vegetación

En particular para el proyecto y para el análisis de la flora presente en el sitio, se realizaron cuadrantes, como se ha mencionado anteriormente, este método cuantitativo permite tener una percepción de la estructura horizontal de la Vegetación presente en el sitio del proyecto, lo cual facilita el análisis de la misma y por lo tanto la síntesis de los datos obtenidos. Los indicadores considerados fueron Frecuencia absoluta (F) y relativa (FR), Abundancia absoluta (A) y relativa (AR), Densidad absoluta (D) y relativa (DR) e IVI al 300%.

Sp.	Especies	Abu. Abs	Abu. Rel.	Fre. Abs	Fre. Rel.	Dom. Abs.	Dom. Rel.	IVI al 300%
1	<i>Suaeda linearis</i>	5	6,94	3	15,79	0,003333333	6,94	29,68
2	<i>Ambrosia hispida</i>	7	9,72	4	21,05	0,004666667	9,72	40,50
3	<i>Flaveria linearis</i>	1	1,39	1	5,26	0,000666667	1,39	8,04
4	<i>Borrichia arborescens</i>	1	1,39	1	5,26	0,000666667	1,39	8,04
5	<i>Batis maritima</i>	1	1,39	1	5,26	0,000666667	1,39	8,04
6	<i>Distichlis spicata</i>	51	70,83	6	31,58	0,034	70,83	173,25
7	<i>Phyla nodiflora</i>	6	8,33	3	15,79	0,004	8,33	32,46
Total		72	100,00	19	100,00	0,048	100,00	300,00

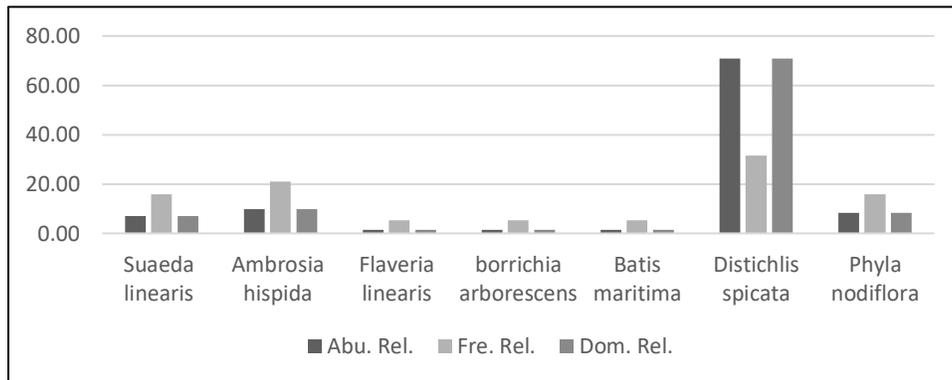


Gráfico 2.-Indicadores de diversidad por especie herbácea registrada

Se observa que la especie más dominante corresponde a *D. spicata*, seguida de la *A. hispida*, la dominancia de la primera especie radica en que este pasto generalmente es el componente principal de los pastizales halófitos, debido a esto con frecuencia se encuentra como especie dominante en pastizales de suelos salinos, este se debe a que es una Hierba perenne que forma extensas colonias, gracias a que cuenta Con tallos subterráneos (rizomas) que llegan a medir varios metros de largo, por lo que se encuentra presente en casi toda la superficie del predio del proyecto.

a) **Vegetación de importancia**

Se identificó dentro del área de afectación directa del proyecto, una especie importante, catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como especie en Amenazadas *Thrinax radiata*. Las palmas chit que se encontraron dentro del predio serán reubicadas en las áreas verdes/conservación del proyecto,

Muy importante aclarar que el área de influencia indirecta del proyecto, se ubica mangle, especímenes colindantes sobre los límites de la carretera y en predios colindantes, En caso de encontrarse especies de mangle, estos no serán removidos de su ubicación actual, de esta manera se respetaría su ubicación y el proyecto se adaptaría a la ubicación de los mismos.

4.4.2.2. Fauna registrada en el área del proyecto

Metodología

-Aves

Para el registro de aves se utilizó la metodología de recuentos en punto o puntos de conteo, los cuales son conceptual y teóricamente similares a los trayectos, solo que de longitud y velocidad cero. El objetivo en los puntos de conteo es contar a los individuos una sola vez, y constituyen uno de los métodos más populares para estudiar la abundancia, riqueza, densidad, composición y distribución de las aves y documentar los cambios poblacionales en las aves terrestres (Reynolds *et al.* 1980, Bibby *et al.* 1992, Ralph *et al.* 1996). Se manejaron 2 puntos de conteo en las fechas 3 y 4 de julio de 2019 (un punto de conteo por día). El conteo se realizó mediante avistamientos directos, registro por canto y fotografía. Considerando las características del predio (dimensiones y zona urbanizada) se tomó la decisión de no instalar redes de niebla.

-Mamíferos

La acción de rastrear es un valioso método para aprender los hábitos de los animales, porque es prácticamente equivalente a observar a un animal por un largo periodo de tiempo bajo condiciones naturales; los rastros son un lenguaje de signos el cual solo necesita una cierta interpretación para ser comprendido.

De esta forma se utilizó la metodología de identificación y extracción de huellas y/o excretas para mamíferos medianos y grandes, ya que es la forma más sencilla y directa de establecer ausencias y presencias en diferentes sitios del predio.

Para este caso se necesitan tomar varias consideraciones para minimizar el grado de error al máximo, como son la anatomía general de las extremidades, incluyendo el apoyo al andar, número y tamaño de dedos, cojinetes, garras, uñas, pezuñas; la marcha que puede ser caminata, trote y salto; la influencia del terreno; paso del tiempo y condiciones ambientales.

Cualquier rastro que pueda ser claramente identificado hasta nivel específico es una evidencia confiable de la presencia de una especie en un lugar determinado.

Por consiguiente, se registró todo rastro (huella, excreta, pelos) que pudiera ser plenamente identificado y que se encontraran dentro del predio esto considerando que las dimensiones del predio son pequeñas.

De igual manera, el personal involucrado corrió la metodología de avistamiento directo dentro del predio.

El muestreo se llevó a cabo los días 3 y 4 de julio de 2019.

-Anfibios y reptiles

La metodología que se utilizó fue la revisión de micro ecosistemas en estratos arbóreos y a ras del suelo durante el recorrido dentro del predio. Se localizaban sitios en donde las condiciones podrían albergar especímenes pertenecientes a cualquiera de estos dos grupos y se hacía una revisión del mismo. Se utilizó un gancho y bastón herpetológico.

Anfibios y reptiles son un grupo realmente difícil de trabajar, su biología les ha concedido perfectos sistemas de mimetismo que dificultan el hecho de avistarlos y capturarlos.

El muestreo se llevó a cabo los días 3 y 4 de julio de 2019.

Fauna presente en el sitio del proyecto.

- Anfibios y reptiles

No se registran especies de Herpetofauna para el área del proyecto

- Aves

Para el área del proyecto se registran 10 especies de aves las cuales se enlistan en el siguiente cuadro:

Tabla 5. Especies de aves registradas en el área del proyecto

<i>Especie</i>	Individuos	NOM-059-SEMARNAT-2010	Endemismo	IUCN
<i>Mimus gilvus</i>	3	LC	No endémico	LC
<i>Myozetetes similis</i>	4	LC	No endémico	LC
<i>Hirundo rustica</i>	7	LC	No endémico	LC

<i>Crotophaga sulcirostris</i>	2	LC	No endémico	LC
<i>Dives dives</i>	5	LC	No endémico	LC
<i>Tiaris olivaceus</i>	2	LC	No endémico	LC
<i>Turdus grayi</i>	5	LC	No endémico	LC
<i>Zenaida macroura</i>	1	LC	No endémico	LC
<i>Vireo pallens</i>	4	Pr	No endémico	LC
<i>Melanerpes pygmaeus</i>	1	LC	Endémico	LC

- Mamíferos

Para el área del proyecto se registra la presencia de una sola especie de mamífero la cual fue *Procyon lotor* la cual no se encuentra en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010, IUCN y CITES.

- Riqueza y abundancia

Se obtuvo una riqueza de 11 registros de fauna silvestre en el predio, de las cuales una sola especie están catalogada en la NOM-059-SEMARNAT -2010 con algún status de protección y corresponden a *Vireo pallens*. El grupo más representativo fueron las aves con 10 registros y el grupo de los mamíferos con 1.

Para el grupo de aves se registra un total de 34 individuos, la especie con mayor registro para el predio fue *Hirundo rustica* con 7 registros.

- Especies de importancia

Se registra una especie catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 la cual es *Vireo pallens*, de igual manera se registra una especie endémica para la península de Yucatán, la cual es *Melanerpes pygmaeus*.

4.4.3 Paisaje

El paisaje se debe de ver como un complejo de interrelaciones que tiene diferentes formas de percepción (Visual, Auditivo, Olfativo). En este sentido por las restricciones técnicas y de escala, solo nos permite considerar al momento sus valores visuales.

Ahora bien, el paisaje se debe de considerar como la expresión espacial y visual del medio y debe de entenderse más que un elemento natural, como un recurso natural y valioso.

El predio se encuentra inmerso en una zona urbanizada (Se presenta imágenes de la zona), es por ello que presenta una contaminación visual alta, el proyecto contempla adaptarse a la vegetación arbórea del predio, conservando los elementos naturales del paisaje. De esta manera se promoverá la protección y conservación de especies importantes para el sistema ambiental.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
Construcción y operación de "Tienda de Abarrotes Sucursal II, Holbox, Quintana Roo".



4.4.4 Medio socioeconómico

A continuación, se describe la situación actual del aspecto social, económico y cultural en el Municipio de Lázaro Cárdenas.

Demografía

De acuerdo con la información obtenida de la publicación de INEGI, denominada "Panorama sociodemográfico de Quintana Roo, 2011", la densidad de población expresada en número de habitantes/km2 es de 7.7. Las localidades con mayor población son: Kantunilkin, Ignacio Zaragoza e Isla Holbox.

Educación

Los niveles educativos son más bajos que los promedios para el estado. Las características de la población y su distribución, determinan el tipo de programas educativos que deben ser aplicados.

- Sistema escolarizado tradicional, se aplica en localidades más pobladas.
- Sistema bilingüe o de castellanización, está dirigido a la población escolar que únicamente habla maya, estas ubicadas al sur del municipio de Lázaro Cárdenas.
- Sistema escolarizado en albergues de la Comisión de Desarrollo de Pueblos Indígenas.

Panorama educativo en el Municipio de Lázaro Cárdenas (2010)						
LOCALIDAD	PRE Escolar	Educ. Inicial indígena	Primaria	TELESEC	SEC	COBACH
Kantunilkin	2		6			1
Chiquilá	1	1	1		1	1
Holbox	1		1		1	
San Ángel	1	1	1	1		
San Eusebio	-	-	-	-		
Solferino	1	1	1	1		

Tomado de: Eduportal.com.mx

Servicios públicos

En ninguna de las localidades del área existen redes de drenaje y las fosas sépticas que se construyen consisten en meros pozos de absorción.

A excepción de San Eusebio el resto de las comunidades cuenta con alumbrado público y electrificación, aunque no abarca a todas las casas.

Kantunilkin, Chiquilá, Solferino y San Ángel cuentan con línea telefónica, servicios de internet, correo, servicio de transporte público y colectivos.

Actividades productivas

Turismo: La actividad turística se centra principalmente en la observación y nado con tiburón ballena y de esta se desprenden actividades secundarias como el turismo de playa, observación de aves, senderismo y recientemente pesca deportiva. El principal núcleo es la

localidad de Holbox; y Chiquilá como zona de paso. Este fenómeno genera tal derrama económica que parte de la población originalmente pesquera ha cambiado su actividad; así como la atracción de los inversionistas para el desarrollo de infraestructura de servicios turísticos.

4.4.4 Diagnostico ambiental

El área donde se encuentra inmerso el sitio del proyecto es una zona urbanizada con presencia de casas habitación, hoteles y comercios; teniendo estas servicios como electricidad y agua potable como se aprecia en las siguientes imágenes.



El Medio biótico corresponde a una vegetación de matorral de duna costera con un alto grado de perturbación. Se presenta la especie de *Thrinax radiata* la cual está en la categoría de Amenazadas de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010. Estas no se verán afectadas por la huella del proyecto, ya que el proyecto se adaptara a la ubicación de estas especies y además se aplicarán medidas de rescate y reubicación de especies.

Los servicios ambientales que disminuirían de manera mínima son: la captación e infiltración de agua, la captación de carbono y producción de oxígeno y la retención y formación de suelo.

La fauna se verá afectada de una manera mínima, ya que las especies registradas para el predio presentan tolerancia a la perturbación, y las zonas aledañas al predio se encuentran urbanizadas. Se registra una especie de ave enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, *Vireo pallens*, esta especie presenta un rango de distribución muy amplio en el sistema ambiental.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Construcción y operación de "Tienda de Abarrotes Sucursal II, Holbox, Quintana Roo".

En general la calidad ambiental del sitio en donde se pretende llevar a cabo el proyecto se considera como bueno, ya que se encuentra en una zona urbanizada; por lo cual la zona se vería beneficiada por el proyecto. El proyecto contempla la conservación de las especies arbóreas y de importancia que se encuentran inmersos dentro del predio.

CAPÍTULO 5

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

1. Identificación de impactos

Para una correcta valoración de impactos, es necesaria una congruente identificación de los mismos, así como su correspondiente caracterización. Para ello, es necesario conocer la naturaleza y alcance del proyecto a desarrollar para incluir todos los aspectos a evaluar que representan una modificación, ya sea de modo benéfica o adversa, a los sistemas presentes y/o circundantes: físico-químicos, biológicos y socioambientales

Estas evaluaciones pretenden, como principio, establecer un equilibrio entre el desarrollo de la actividad humana y el medio ambiente, sin pretender llegar a ser una figura negativa u obstructiva, ni un freno al desarrollo, sino un instrumento operativo para impedir sobre explotaciones del medio natural.

Para la identificación de los impactos ambientales se consideró el objetivo principal del presente proyecto: Construcción de una tienda comercial y departamento de edificio de dos niveles. Dicho proyecto se desarrollará en 3 etapas:

- Preparación
- Construcción
- Uso y mantenimiento

No se considera la etapa de abandono, debido al tipo del proyecto, ya que se pretende llevar a cabo una tienda comercial y departamento de edificio de dos niveles, cuyo tiempo de vida útil es indefinido.

Una vez conocido las etapas las etapas del proyecto y sus respectivas obras y/o actividades, se analizaron en conjunto con el contexto ambiental donde que se inserta dicho proyecto, que, en este caso, se trata de un área urbana denominada así por el plan de manejo de la reserva de Yum Balam y la Serie VI de uso de suelo y vegetación de INEGI.

Adicionalmente se hizo revisión bibliográfica acompañada de recorridos por el área del proyecto y zona de influencia, con la finalidad de conocer las condiciones actuales y posteriormente relacionarlos con las afectaciones que se originen.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Construcción y operación de "Tienda de Abarrotes Sucursal II, Holbox, Quinta Roo".

Resultado de este análisis, se identificaron los *indicadores de impacto* para evaluar los efectos producidos sobre el entorno natural y socioeconómico (componentes ambientales), se señalan en la siguiente tabla:

Componentes ambientales	Indicadores de impacto
FACTORES FÍSICOS Y QUÍMICOS	Calidad del aire
	Calidad del suelo
	Calidad de agua subterránea
	Ruido ambiental
FACTORES BIÓTICOS	Vegetación terrestre
	Fauna terrestre
FACTORES ABIÓTICOS	Hábitat terrestre
	Servicios ecosistémicos
	Estructura de paisaje
	Microclima
FACTORES SOCIOECONÓMICOS	Generación de empleo
	Infraestructura y servicio
	Calidad de vida

A continuación, se describen cada uno de los indicadores

INDICADOR	DEFINICIÓN
Calidad Aire	Este indicador es uno de los más empleados debido a su relativa facilidad de medición y evaluación. Alude a las emisiones de los automotores y maquinarias utilizadas en las diferentes etapas, de igual forma apunta a la dispersión de partículas suspendidas (polvos) producidas por el transporte de materiales.
Calidad suelo	Permite cuantificar los daños producidos por residuos peligrosos o por acumulación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, en particular por el contacto con el suelo y su probable

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Construcción y operación de "Tienda de Abarrotes Sucursal II, Holbox, Quinta Roo".

INDICADOR	DEFINICIÓN
	lixiviación al subsuelo. De igual manera se interpreta como las alteraciones que sufre el suelo debido a los cambios en el relieve y propiedades químicas.
Calidad agua subterránea	Hace referencia a las afectaciones que recibiría el agua subterránea causada por la infiltración o vaciado imprevisto de contaminantes (lixiviados, aguas residuales sin tratamiento, derrames accidentales de aceites o combustibles).
Disponibilidad agua	Se refiere a la utilización y aprovechamiento de este recurso en las distintas actividades, adquiriéndolo ya sea de pipas o directamente del manto acuífero.
Ruido ambiental	Este indicador alude a las emisiones sonoras generadas por maquinaria, vehículos y equipo. Dichas emisiones podrían molestar a los humanos y fauna del entorno.
Vegetación terrestre	Se emplea para explicar el grado de afectación o daño provocado a la flora en cuanto a su fragmentación por la pérdida de cobertura, superficie y clase de vegetación afectada. Se deberá tomar en cuenta especies que estén dentro de alguna categoría de protección.
Fauna terrestre	Se refiere a las afectaciones directas que puede recibir la fauna por las actividades del proyecto, tales como el movimiento hacia otras zonas, colonización y adaptación de las especies a la nueva naturaleza del sitio, atropellamiento y caza ilegal; se deberá tomar en cuenta especies que estén dentro de alguna categoría de protección.
Hábitat terrestre	Se define como el espacio que reúne las condiciones y características físicas y biológicas necesarias para la supervivencia y reproducción de una especie, es decir, para que una especie pueda perpetuar su presencia.
Servicios ecosistémicos	La presencia de los servicios generados por los ecosistemas forestales, los cuales proporcionan beneficios y bienestar para la sociedad, a nivel local, regional o global, como por ejemplo la captación de agua y producción de oxígeno entre otros.
Estructura del Paisaje	Este componente complejo es percibido como una entidad espacial y temporalmente, distinguida por patrones de distribución, funciones y una red de flujo de materia, energía e información. La composición del paisaje se refiere a los daños que

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Construcción y operación de "Tienda de Abarrotes Sucursal II, Holbox, Quinta Roo".

INDICADOR	DEFINICIÓN
	el paisaje sufrirá como producto de las actividades del proyecto.
Microclima	Conjunto de las condiciones climáticas particulares del lugar, resultado de una modificación más o menos acusada y puntual del clima de la zona en que se encuentra influido por factores ecológicos y medioambientales.
Generación de fuentes de empleo	Contempla las oportunidades de empleo que generará el proyecto. Se consideran los empleos directos temporales y permanentes que pudieran ocurrir y no se consideran los empleos indirectos.
Infraestructura y Servicios	Hace referencia a servicios que se requieran contratar tales como recolección de basura, renta de máquinas, mejoramiento en la movilidad y transporte, etc.
Calidad de vida	Se refiere a las modificaciones en los patrones de vida de los habitantes del sitio y/o de las zonas aledañas, quizás establecidas por tradiciones antiguas, a las cuales se les asigna un valor implícito; o las mejoras al bienestar de los individuos y a la realización de sus potencialidades en la vida social.

De acuerdo a las actividades de las etapas del proyecto y los indicadores de impacto seleccionados, se realizó el análisis y la identificación de los impactos generados por el desarrollo del proyecto.

COMPONENTES AMBIENTALES	INDICADOR DE IMPACTO	No.	IMPACTOS IDENTIFICADOS
FACTORES FISICOQUIMICOS	Calidad del aire	1	Generación de partículas y gases
		2	Generación de polvos
	Calidad del suelo	3	Sustitución del sustrato original
		4	Disminución de la superficie de infiltración
		5	Degradación del suelo
		6	Generación de residuos
		7	Reducción de la biodiversidad del suelo
	Calidad de agua subterránea	8	Contaminación por inadecuada disposición de residuos
		9	Generación de aguas residuales

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Construcción y operación de "Tienda de Abarrotes Sucursal II, Holbox, Quinta Roo".

			sanitarias
	Ruido ambiental	10	Emisiones sonoras por maquinaria, equipo y vehículos
Factores bióticos	Vegetación terrestre	11	Pérdida de la cobertura vegetal
		12	Modificación a la diversidad vegetal
	Fauna terrestre	13	Desplazamiento de fauna
		14	Modificación a la diversidad de fauna
	Hábitat terrestre	15	Fragmentación/Perturbación del hábitat
		16	Captura de agua
Factores abióticos	Servicios ecosistémicos	17	Producción de oxígeno
		18	Captura de carbono
Factores socioeconómicos	Estructura de paisaje	19	Modificación de la estructura del paisaje
	Microclima	20	Variaciones de temperatura y humedad
	Generación de fuentes de empleo	21	Contratación del personal
	Infraestructura y servicios	22	Incremento en la demanda de servicios
	Calidad de vida	23	Cambio en los patrones socioeconómicos de las poblaciones cercanas

Clasificación y descripción

Una vez identificados los principales impactos ambientales, se procede a realizar una descripción, la cual se presenta con su correspondiente clasificación en la siguiente tabla:

COMPONENTES AMBIENTALES	INDICADOR DE IMPACTO	No.	IMPACTOS IDENTIFICADOS	DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS
FACTORES FISICOQUIMICOS	Calidad del aire	1	Generación de partículas y gases	Generación de emisiones de gases y partículas por el uso de la maquinaria y equipos requeridos para las etapas de preparación y construcción, esto debe minimizarse mediante el mantenimiento preventivo o correctivo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Construcción y operación de "Tienda de Abarrotes Sucursal II, Holbox, Quinta Roo".

		2	Generación de polvos	Emisión de polvos por las actividades de limpieza del terreno (desmonte y despalme), la erosión del suelo y uso de los insumos para la construcción.
	Calidad del suelo	3	Sustitución del sustrato original	Reemplazo del sustrato natural durante la limpieza del terreno, de un suelo rico en materia orgánica a un área urbanizada (suelo pavimentado).
		4	Disminución de la superficie de infiltración	Este impacto se podrá observar en la etapa de construcción y operación, esto debido a la construcción de la obra, ocasionando la disminución de la permeabilidad del recurso agua al subsuelo.
		5	Degradación del suelo	Los riesgos de erosión se generarán principalmente en la etapa de preparación del sitio, porque que se realizará la remoción de la vegetación en las áreas a construir, pudiendo ocasionar la degradación y transporte de este recurso.
		6	Generación de residuos	La generación de residuos líquidos-sólidos urbanos y de manejo especial y peligrosos durante todas las etapas del proyecto, que al no manejarse y disponerse adecuadamente podría tener impactos negativos en la calidad del suelo.
		7	Reducción de la biodiversidad del suelo	Las actividades que se llevarán a cabo para la construcción del proyecto, generarán un cambio en la conformación del suelo, afectando de esta manera a los organismos edáficos, lo cual a su vez podría generar cambios en las propiedades físicas del suelo.
	Calidad de agua	8	Posibles fugas de aceite o	Riesgo de una contaminación por fugas de hidrocarburos

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Construcción y operación de "Tienda de Abarrotes Sucursal II, Holbox, Quinta Roo".

	subterránea		combustibles de la maquinaria	provenientes de la maquinaria y equipos, por una inadecuada operación o falta de mantenimiento preventivo o correctivo, durante las etapas de preparación y construcción.
		9	Generación de aguas residuales sanitarias	La generación de aguas residuales sanitarias por el personal contratista de la obra y por personas que harán uso de las instalaciones, que al no manejarse y disponerse adecuadamente podrían ocasionar contaminación de las aguas subterráneas, las cuales en el Estado son un factor ambiental muy vulnerable, debido al tipo de permeabilidad que hay en el suelo de tipo kárstico.
	Ruido ambiental	10	Emisiones sonoras por maquinaria, equipo y vehículos	La generación de ruido por uso de maquinaria pesada y equipo de construcción, de forma temporal y que deberá tener mantenimiento preventivo y correctivo para minimizar este impacto. Así mismo se generará ruido por la utilización de vehículos automotores en todas las etapas del proyecto.
Factores bióticos	Vegetación terrestre	11	Pérdida de la cobertura vegetal	Remoción de vegetación herbácea y arbustiva.
		12	Modificación a la diversidad vegetal	Debido a las actividades que se llevarán a cabo en el proyecto, es probable que se ocasione una disminución de la biodiversidad de flora presente dentro del predio del proyecto.
	Fauna terrestre	13	Desplazamiento de fauna	La fauna presente tenderá a desplazarse en busca de nuevos hábitats, más seguros donde

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Construcción y operación de "Tienda de Abarrotes Sucursal II, Holbox, Quinta Roo".

				puedan encontrar áreas de refugio, de alimentación, reproducción y crianza. Posiblemente algunos individuos permanezcan o retornen, una vez terminada las etapas de preparación y construcción, adaptándose al entorno modificado. Ya que la huella del proyecto se adaptará a la vegetación del predio.
		14	Modificación a la diversidad de fauna	Debido a las actividades que se llevarán a cabo en el proyecto, es probable que se ocasione la llega de fauna como roedores.
Factores abióticos	Hábitat terrestre	15	Fragmentación/Perturbación del hábitat	Pérdida de zonas de refugio, de crianza y alimentación, debido al proceso de transformación del entorno natural. Las áreas conservadas o verdes del proyecto ayudarían a minimizar este impacto, además de funcionar como corredores naturales, ya que estas tendrán las especies de importancia y especies en la norma.
	Servicios ecosistémicos	16	Captura de agua	Las afectaciones a la vegetación del sitio del proyecto, ocasionará que el flujo y la calidad del agua se vean afectadas, propiciando de esta manera una disminución en la captación de agua superficiales y subterráneas.
		17	Producción de oxígeno	La pérdida de superficie vegetal minimizará la capacidad de producción de oxígeno de la flora presente en el sitio (Vegetación herbácea y arbustiva)
		18	Captura de carbono	La fijación del carbono se verá afectada por la reducción de la superficie vegetal presente en el

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Construcción y operación de "Tienda de Abarrotes Sucursal II, Holbox, Quinta Roo".

				sitio del proyecto.
Factores socioeconómicos	Estructura de paisaje	19	Modificación de la estructura del paisaje	Trasformación de las características intrínsecas del sitio, tales como la cobertura de vegetación, formaciones vegetales presentes, etc. La afectación a esta estructura se dará en cada una de las etapas del proyecto, ya que las condiciones actuales serán modificadas (Construcción en áreas con vegetación herbáceas/arbustiva o en áreas desprovistas de vegetación).
	Microclima	20	Variaciones de temperatura y humedad	Modificaciones en el microclima por los cambios de la existencia de vegetación a una tienda comercial y departamento de edificio de dos plantas una zona de desarrollo inmobiliario, incluyendo la pérdida de suelo natural, captación de agua y otros servicios ambientales.
	Generación de fuentes de empleo	21	Contratación del personal	La generación de fuentes empleos temporales para las etapas de preparación y construcción, y de empleos fijos para la etapa de operación que se requerirán durante el uso de las futuras instalaciones de la tienda comercial y departamento de edificio de dos niveles y para los servicios de mantenimiento de las áreas públicas, como jardinería, limpieza, área de ventas, entre otros.
	Infraestructura y servicios	22	Incremento en la demanda de servicios	Esto busca satisfacer las demandas de productos de consumo diario en supermercado o tienda de autoservicio, debido a que en los alrededores del área del proyecto se encuentran casas

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Construcción y operación de "Tienda de Abarros Sucursal II, Holbox, Quinta Roo".

				habitación y hoteles que requieren de estos servicios.
	Calidad de vida	23	Cambio en los patrones socioeconómicos de las poblaciones cercanas	Repercusiones positivas en la economía de las casas habitación y comercios cercanos, debido a que actualmente para la compra de productos de consumo diario los habitantes deben de viajar al centro para la adquisición de ellos. Así mismo, las personas contratadas para el proyecto, podrían modificar/mejorar su modo de vida, ya sea por cambio de actividad laboral o que encuentren empleo.

Posteriormente se realizó en una matriz, el cruce de acción-impactos, para identificar la presencia de los impactos en cada una de las actividades de las tres etapas del proyecto.

El empleo de la matriz da la facilidad para manejar todas las acciones de la obra con respecto a los diversos componentes ambientales del área del proyecto. De esta manera se puede identificar y evaluar adecuadamente las interacciones resultantes y posteriormente, valorar los impactos ambientales.

La matriz se presenta a continuación:

Factores medioambientales		Preparación	Etapas de construcción							Etapas de preparación y mantenimiento
		Limpeza del sitio.	Cimentaciones	Estructuras de concreto	Cubiertas y acabados (interiores y exteriores)	hidroeléctricas y	Obras exteriores	Cancelería y herrería	Prevención y seguridad	Uso y mantenimiento
Físicos y químicos	Calidad de aire	1,2	1,2	1,2	1	1	1	1	0	0
	Calidad del suelo	3,5,7	3,4,5,6,7	3,4,5,6,7,	0	0	0	0	0	6
	Calidad de agua subterránea	8,9	8,9	8,9	9	9	9	9	9	9
	Ruido ambiental	10	10	10	0	0	0	0	0	10
Bióticos	Vegetación terrestre	11,12	11	11	0	0	0	0	0	11,12

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Construcción y operación de "Tienda de Abarros Sucursal II, Holbox, Quinta Roo".

	Fauna terrestre	13,14	0	0	0	0	0	0	0	13,14
Abióticos	Hábitat terrestre	15								15
	Servicios ecosistémicos	16,17,18								17,18
	Estructura de paisaje	19							19	0
	Microclima	20							20	20
Socioeconómico	Generación de fuentes de empleo	21	21	21	21	21	21	21	21	21
	Infraestructura y servicios	0								22
	Calidad de vida	23								23

1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

El proyecto trata de la construcción de una tienda comercial y departamento de edificio de dos niveles, en un predio inmerso en una zona antropogenizada (De acuerdo a las capas de uso de suelo y vegetación serie VI INEGI considerando la zona como urbano construido y por parte del Plan de manejo de la reserva de Yum Balam ubicando la zona como urbana), para ello se prevé la habilitación del área del predio para una operación óptima, con la generación de efectos negativos y positivos, cuya responsabilidad de la magnitud de estos durante la operación y la aplicación de las medidas preventivas y de mitigación, corresponde a los propietarios.

Se utilizará el método de Conesa Fernández (1997), en donde la valoración cuantitativa del impacto ambiental incluye la transformación de medidas de impactos de unidades inconmensurables a valores conmensurables de calidad ambiental, y hace una suma ponderada de ellos para obtener el impacto ambiental total.

Para evaluar los impactos identificados se crearon matrices de importancia, de acuerdo con los criterios de:

- Carácter
- Magnitud
- Significado
- Grado de certidumbre
- Plazo en que aparece
- Duración
- Extensión
- Reversibilidad
- Tipo

A continuación, se describen los criterios para la evaluación de impacto:

Tabla 1. Valor de los criterios para la evaluación de los impactos

	Denominación del criterio	Valor	Clasificación	Impacto
(CI) Carácter del impacto	Se refiere al efecto benéfico o perjudicial de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores ambientales considerados.	(+)	Positivo	Reflejarán efectos cambiantes difíciles de predecir o efectos asociados a circunstancias extremas al proyecto, cuya naturaleza (Beneficiosa o perjudicial) no puede precisarse sin un estudio global.
		(-)	Negativo	
		(X)	Previsto	
(I) Intensidad del impacto	(Grado de afectación) Representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.	(1)	Baja	Afectación mínima
		(2)	Media	
		(4)	Alta	
		(8)	Muy alta	
		(12)	Total	Destrucción casi total del factor
(EX) Extensión del impacto	Grado de afectación) Representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.	(1)	Puntal	Efecto muy localizado
		(2)	Parcial	Incidencia apreciable en el medio.
		(4)	Extenso	Afecta una gran parte del medio.
		(8)	Total	Generalizado en todo el entorno.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Construcción y operación de "Tienda de Abarrotes Sucursal II, Holbox, Quinta Roo".

		(+4)	Crítico	El impacto se produce en una situación crítica; se atribuye un valor de +4 por encima del valor que le correspondía.
(SI) Sinergia	Este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado	(1)	No sinérgico	Cuando una acción actuando sobre un factor no incide en otras acciones que actúan sobre un mismo factor.
		(2)	Sinérgico	Presenta sinergismo moderado.
		(4)	Muy sinérgico	Altamente sinérgico
(PE) Persistencia	Refleja el tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.	(1)	Fugaz	(1 año)
		(2)	Temporal	(De 1 a 10 años)
		x (4)	Permanente	(10 años)
(EF) Efecto	Se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa – efecto.	(D)	Directo 2 primario	Su efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental, siendo la representación de la acción consecuencia directa de esta.
		(I)	Indirecto 1 secundario	Su manifestación no es directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden.
(MO) Momento del impacto	Alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo	(1)	Corto plazo	Alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Construcción y operación de "Tienda de Abarrotes Sucursal II, Holbox, Quinta Roo".

	del efecto sobre el factor ambiental.			del efecto sobre el factor ambiental.
		(2)	Mediano plazo	El efecto demora más de 5 años en manifestarse.
		(4)	Largo plazo	Se manifiesta en términos de 1 año.
		(+4)	Crítico	Si ocurriera alguna circunstancia crítica en el momento del impacto se adicionan 4 unidades.
(AC) Acumulación	Este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.	(1)	Simple	Es el impacto que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencia en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de sinergia.
		(4)	Acumulativo	Es el efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto.
(MC) Recuperabilidad	Posibilidad de introducir medidas correctoras, protectoras y de recuperación. Se	(1)	Recuperable de inmediato	El efecto puede recuperarse parcialmente

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Construcción y operación de "Tienda de Abarrotes Sucursal II, Holbox, Quinta Roo".

	refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retomar a las condiciones iniciales (previas a la acción) por medio de la intervención humana.	(2)	Recuperable a mediano plazo	
		(4)	Mitigable	
		(8)	Irrecuperable	Alteración imposible de recuperar, tanto por la acción natural como por la humana.
(RV) Reversibilidad	Posibilidad de regresar a las condiciones iniciales por medios naturales. Hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales.	(1)	Corto plazo	Retorno a las condiciones iniciales en menos de 1 año
		(2)	Mediano plazo	Retorno a las condiciones iniciales entre 1 a 10 años
		(4)	Irreversible	Imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a las condiciones naturales, o hacerlo en un periodo mayor de 10 años.
(PR) Periodicidad	Regularidad de manifestación del efecto. Se refiere a la regularidad de la Manifestación del efecto.	(1)	Irregular	El efecto se manifiesta de forma impredecible.
		(2)	Periódica	El efecto se manifiesta de manera cíclica o recurrente.
		(4)	Continua	El efecto se manifiesta constante en el tiempo.
(IM) Importancia del efecto	Se obtiene a partir de la valoración cuantitativa de los criterios anteriores.	$IM = [3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + MO + AC + MC + RV + PR]$		

1.1.1 Justificación de la metodología

El método se justifica por proveer una alta certidumbre en la identificación de impactos, ya que la valoración limita en gran medida la subjetividad al considerar por separado los aspectos de manifestación no cuantitativa de los impactos, y así determinar la importancia y la cuantificación de los efectos con el uso de indicadores numéricos; así mismo, su posterior transformación a unidades conmensurables para determinar la magnitud y la interpretación de los resultados, la convierte en una herramienta objetiva y fácil de comunicar.

Impactos ambientales generados

Con el establecimiento de los criterios se procedió a calificar cada impacto de acuerdo a los valores establecidos, esto con el fin de que adquieran un valor que nos permita hacer la correcta evaluación y análisis de los alcances de cada impacto generado. Bajo la metodología antes descrita se generaron 3 matrices de valoración de impactos, una para cada etapa considera a evaluación: preparación, construcción y operación/mantenimiento.

2. Caracterización de los impactos

Los impactos se caracterizaron de acuerdo con su evaluación cuantitativa en:

Tabla 2. Clasificación de los impactos

		Clasificación del impacto			
(CLI)	Partiendo del análisis del rango de la variación de la mencionada importancia del efecto (IM)	(CO)	BAJO	1	25
		(M)	MODERADO	26	50
		(S)	SEVERO	51	75
		(C)	CRITICO	76	100

3.1 Evaluación de los impactos

a. Etapa de preparación

Durante la etapa se presentan 19 de los 23 impactos identificados para el proyecto, de los cuales 65% son negativos y 13% positivos (Tabla 3). Los impactos resultaron por su importancia en: 69% bajos y 13% moderados. Las afectaciones negativas moderadas se dirigen sobre los factores abióticos y factores socioeconómicos (servicios ecosistémicos, microclima, etc). Los impactos positivos se enfocan a la parte socioeconómica, como la mano la obra, de forma mínima.

Tabla 3. Tipos de impactos y su importancia en la etapa de preparación

TIPO DE IMPACTO	RECUENTO	IMPORTANCIA DEL IMPACTO	RECUENTO
Positivo	3	BAJO	16
Negativo	16	MODERADO	3
Cero	4	SEVERO	0
		CERO	4
TOTAL	23	TOTAL	23

Para esta etapa ciertos impactos son reversibles y recuperables a corto plazo y mediano plazo, puesto que de no llevarse a finiquito el proyecto, por alguna circunstancia extraordinaria, se pudiera regresar a las condiciones naturales previas Tabla 4.

Tabla 4. Evaluación de los impactos en la etapa de preparación

ETAPA PREPARACION	Carácter del Impacto	Intensidad	Extensión	Sinergia	Persistencia	Efecto	Momento del impacto	Acumulación	Recuperabilidad	Reversibilidad	Periodicidad	Resultado	Importancia del efecto
IMPACTOS	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV			IM
1	-1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-16	BAJO
2	-1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-16	BAJO

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Construcción y operación de "Tienda de Abarrotes Sucursal II, Holbox, Quinta Roo".

3	-1	1	1	2	4	2	4	1	4	2	1	-25	BAJO
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	CERO
5	-1	1	1	2	1	1	2	4	1	1	1	-18	BAJO
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	CERO
7	-1	1	1	2	1	2	2	1	4	2	1	-20	BAJO
8	-1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	-14	BAJO
9	-1	1	1	2	1	1	4	1	1	1	1	-17	BAJO
10	-1	1	1	1	1	2	4	1	1	1	2	-18	BAJO
11	-1	1	1	1	4	2	4	1	2	2	1	-22	BAJO
12	-1	1	1	2	4	2	4	1	2	2	1	-23	BAJO
13	-1	1	1	2	2	2	4	1	4	2	1	-23	BAJO
14	-1	1	1	2	4	1	2	1	4	2	1	-22	BAJO
15	-1	1	1	1	2	1	2	1	4	4	1	-21	BAJO
16	-1	1	1	2	1	1	4	1	1	1	1	-17	BAJO
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	CERO
18	-1	1	1	2	4	4	4	4	4	1	2	-30	MODERADO
19	-1	1	1	1	4	4	4	1	4	1	4	-28	MODERADO
20	-1	1	1	1	4	4	4	4	4	4	4	-34	MODERADO
21	1	1	1	2	1	4	4	1	1	1	1	20	BAJO
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	CERO
23	1	1	1	2	2	4	4	1	1	1	1	21	BAJO

Resultados

Para la etapa I de preparación se identificaron 19 de los 23 impactos totales, de los cuales 17 (74%) impactos son negativos, 2 (9%) positivos y 4 (17%) no calificado. De acuerdo a su importancia el 70% es bajo, el 17% es no calificado (cero) y el 13% es moderado; como se puede ver en las siguientes imágenes.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Construcción y operación de "Tienda de Abarros Sucursal II, Holbox, Quinta Roo".

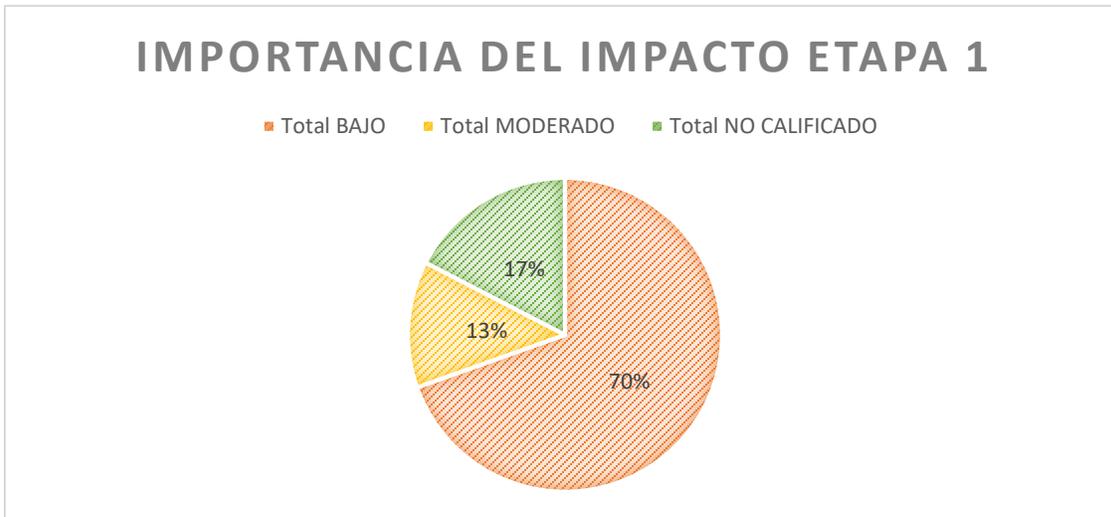
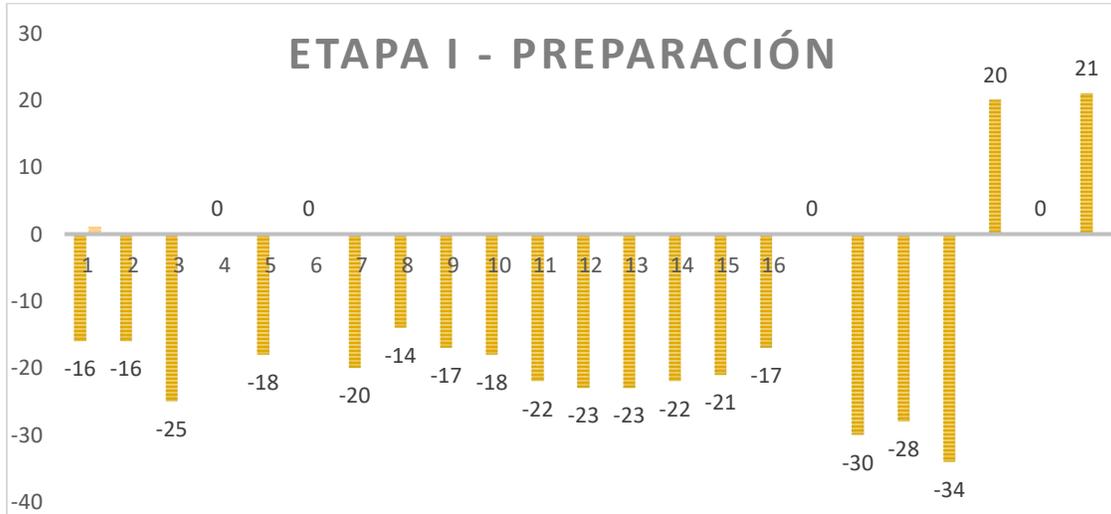


Tabla 5. Evaluación de los impactos en la etapa de preparación.

Indicador de impacto	Impactos identificados	Descripción de la evaluación de los impactos
Calidad del aire	1. Generación de partículas y gases	Los efectos sobre el factor aire se verá afectados de forma mínima, puesto solo se realizarán acciones de deshierbe, puesto que el proyecto se adaptará a la vegetación arbórea del predio. Una vez terminado las actividades correspondientes las partículas, gases y polvos generados se dispersarán de forma rápida.
	2. Generación de polvos	
Calidad del suelo	3. Sustitución del sustrato natural	El suelo es uno de los componentes fisicoquímicos que tendrá un impacto moderado debido a las remociones del sustrato natural (Arbustivas, herbáceas). Tendrá repercusiones en su función como formación y fijación del
	4. Disminución de	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Construcción y operación de "Tienda de Abarrotes Sucursal II, Holbox, Quinta Roo".

Indicador de impacto	Impactos identificados	Descripción de la evaluación de los impactos
	la superficie de infiltración	suelo, así como para sustento en la nutrición y protección de organismos, entre otras.
	5. Degradación del suelo	
	6. Generación de residuos	La generación de residuos afectará de forma mínima puesto que lo generado será principalmente vegetal, residuos que se conservarán en las áreas dispuestas, para posteriormente utilizar una parte como sustrato para enriquecer las áreas verdes y de conservación. En cuanto a los residuos sólidos, de manejo especial y peligrosos, no representan un fuerte impacto puesto el número de personal y maquinaria/equipo, a emplear no será elevado.
	7. Reducción de la biodiversidad del suelo	Debido a las acciones de deshierbo el suelo quedara expuesto a agentes erosionantes como el viento y el agua.
Calidad de agua subterránea	8. Contaminación por inadecuada disposición de residuos	Para el agua subterránea se tiene un impacto de tipo bajo, ya que se considera en caso de alguna posible fuga de aceites o combustibles de la maquinaria y equipos, o algún tipo de residuos dispuestos y almacenados inadecuadamente. Este impacto es muy poco probable ya que toda maquinaria deberá tener, previo al proyecto y de forma continua, servicios de prevención y mantenimiento para evitar cualquier derramamiento que pueda causar contaminación del acuífero. De las aguas residuales, el impacto es potencial y bajo, puesto que el número de personal no es elevado, además que se utilizarán servicios de baños portátiles para el manejo de estos residuos.
	9. Generación de aguas residuales sanitarias	
Ruido ambiental	10. Emisiones sonoras por maquinaria, equipo y vehículos	Este impacto se presenta de forma baja, ya que el ruido provocado por la maquinaria, aunque es perceptible es capaz de revertirse rápidamente, es decir, una vez acabado del horario de trabajo, el ruido cesará.
Vegetación terrestre	11. Pérdida de la cobertura vegetal	Solo se realizan acciones de deshierbo, el proyecto se adaptará a la vegetación presente en el predio.
	12. Modificación a la diversidad vegetal	
Fauna terrestre	13. Desplazamiento	La fauna tendrá un impacto bajo, ya que el proyecto se

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Construcción y operación de "Tienda de Abarrotes Sucursal II, Holbox, Quinta Roo".

Indicador de impacto	Impactos identificados	Descripción de la evaluación de los impactos
	<p align="center">de fauna</p> <p align="center">14. Modificación a la diversidad de fauna</p>	<p>adaptará a la vegetación arbórea del predio. Una vez finalizado el proyecto podrán retomar las áreas verdes y zonas de conservación como refugios, zonas de alimentación y reproducción.</p> <p>Dentro del predio no se encontraron especies de baja movilidad o que sean susceptibles a reubicar, sin embargo, se aplicara un programa de reubicación de fauna en el caso de encontrarse durante las actividades.</p>
Hábitat terrestre	<p align="center">15. Fragmentación/Perturbación del hábitat</p>	<p>La fragmentación o perturbación será baja, si bien el predio tendrá una modificación, este se encuentra dentro de una zona ya urbanizada.</p>
Servicios ecosistémicos	<p align="center">16. Captura de agua</p> <p align="center">17. Producción de oxígeno</p> <p align="center">18. Captura de carbono</p>	<p>El impacto a los servicios ecosistémicos se verá afectados de forma moderada. Si bien las afectaciones provocadas son de vital importancia, es conocido que los ecosistemas poseen la capacidad para absorber perturbaciones, lo que se conoce como resiliencia.</p> <p>Los impactos más afectados serían la disminución en la producción de oxígeno y captura de carbono, por la desaparición de esa superficie vegetal herbácea; en el caso del agua, si bien se reducirá la cantidad capturada, hasta este momento el suelo se encuentra aún permeable, por lo que el agua que pueda escurrirse, aunque sea en menor cantidad, podrá filtrarse a través del subsuelo</p>
Estructura de paisaje	<p align="center">19. Modificación de la estructura del paisaje</p>	<p>La modificación del paisaje tendrá un impacto moderado, ya que la zona donde se encuentra inmerso el proyecto se encuentra urbanizada.</p>
Microclima	<p align="center">20. Variaciones de temperatura y humedad</p>	<p>La variación del microclima será moderada por que donde se encontrará la huella del proyecto actualmente solo cuenta con vegetación herbácea o esta desprovista de vegetación.</p>
Generación de fuentes de empleo	<p align="center">21. Contratación del personal</p>	<p>El impacto a la generación de empleo será de forma baja, siendo que para la preparación del sitio las personas empleadas serán mínimas, y en algunos casos se necesitará personal profesional (p.ej. para trabajos topográficos) y la contratación será únicamente por el periodo que tarde la etapa.</p>
Infraestructura y servicios	<p align="center">22. Incremento en la demanda de servicios</p>	<p>Este impacto será mínimo, por lo que no se tomó en evaluación durante esta etapa.</p>
Calidad de vida	<p align="center">23. Cambio en los</p>	<p>El impacto bajo en este componente viene de la mano con</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Construcción y operación de "Tienda de Abarrotes Sucursal II, Holbox, Quinta Roo".

Indicador de impacto	Impactos identificados	Descripción de la evaluación de los impactos
	patrones socioeconómicos de las poblaciones cercanas	la generación de empleos, es posible que se contrate una reducida cantidad de personas, únicamente por el periodo que tarde la etapa.

b. Etapa de construcción

Durante la etapa se presentan 14 de los 23 impactos identificados para el proyecto, de los cuales 48% son negativos y 13% positivos (Tabla 6). Los impactos que se presentan son de importancia moderada reflejan principalmente sobre los componentes fisicoquímicos (aire y suelo). Los impactos positivos se enfocan a la parte socioeconómica, como la mano la obra.

Tabla 6. Tipos de impactos y su importancia en la etapa de construcción

TIPO DE IMPACTO	RECUENTO	IMPORTANCIA DEL IMPACTO	RECUENTO
Positivo	3	BAJO	6
Negativo	11	MODERADO	8
Cero	9	SEVERO	0
		CERO	9
TOTAL	23	TOTAL	23

En esta etapa una vez finiquitada, los impactos en su mayoría serán permanentes, con periodicidad periódica, y pueden minimizarse a través de acciones de mitigación Tabla 7.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

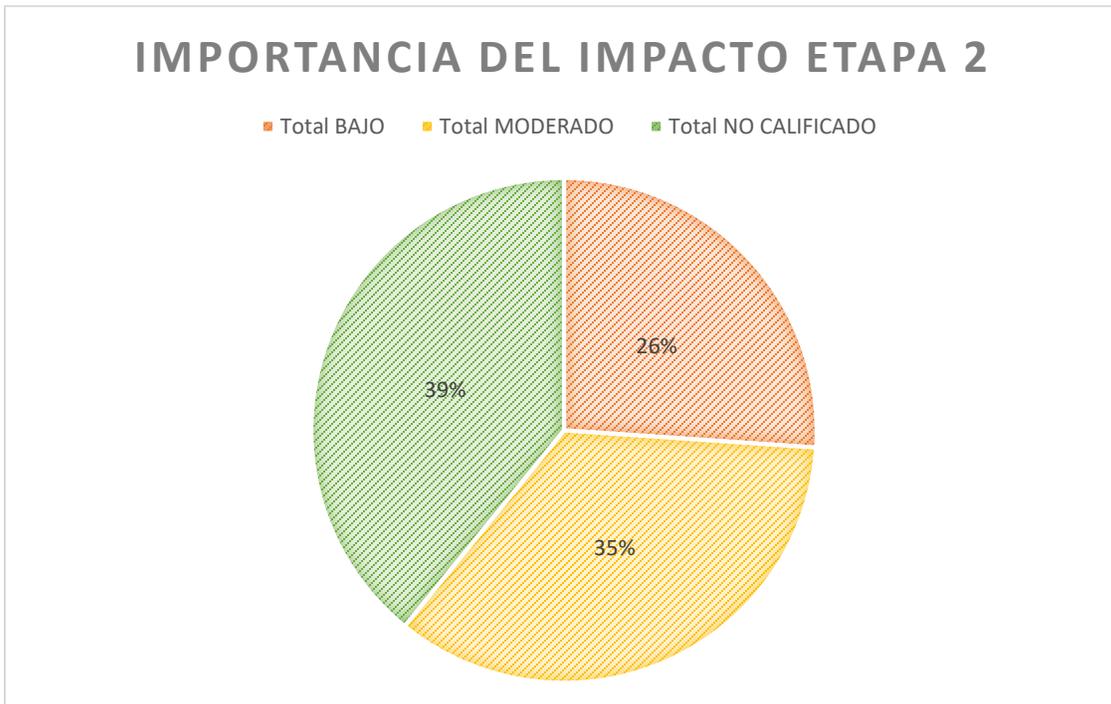
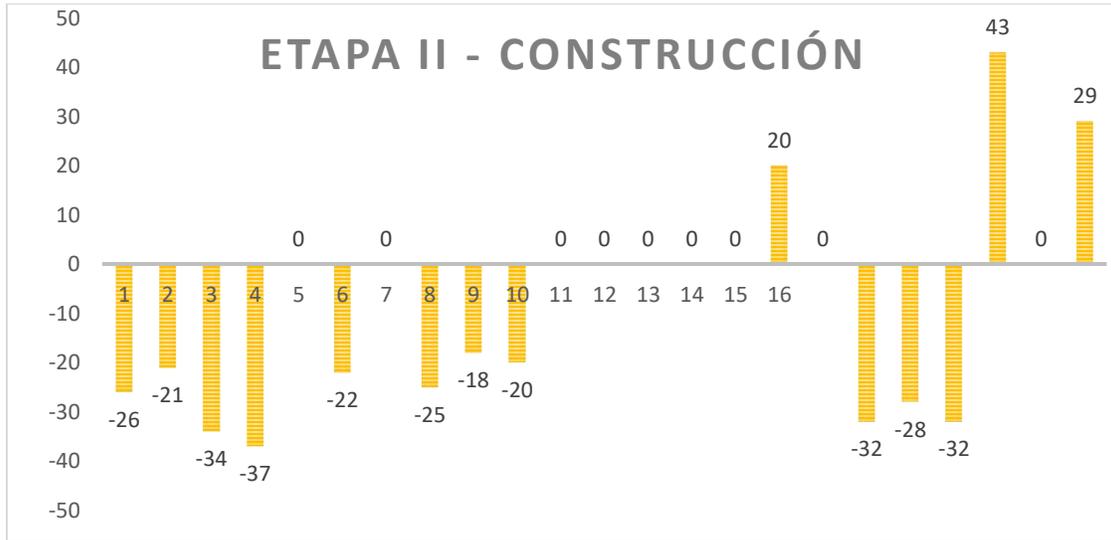
Construcción y operación de "Tienda de Abarros Sucursal II, Holbox, Quinta Roo".

Tabla 7. Evaluación de los impactos en la etapa de construcción.

ETAPA CONSTRUCCIÓN II	Carácter del Impacto	Intensidad	Extensión	Sinergia	Persistencia	Efecto	Momento del impacto	Acumulación	Recuperabilidad	Reversibilidad	Periodicidad	Resultado	Importancia del efecto
IMPACTOS	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR		IM
1	-1	2	1	2	2	2	4	4	1	1	2	-26	MODERADO
2	-1	1	1	1	2	1	4	4	1	1	2	-21	BAJO
3	-1	1	1	1	4	2	2	4	8	4	4	-34	MODERADO
4	-1	1	1	2	4	2	4	4	8	4	4	-37	MODERADO
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	CERO
6	-1	1	1	2	2	1	4	1	4	1	2	-22	BAJO
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	CERO
8	-1	1	1	2	2	2	2	1	8	1	2	-25	BAJO
9	-1	1	1	1	2	1	4	1	1	1	2	-18	BAJO
10	-1	2	1	1	1	1	4	1	1	1	2	-20	BAJO
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	CERO
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	CERO
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	CERO
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	CERO
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	CERO
16	1	1	1	2	2	2	4	1	1	1	2	20	BAJO
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	CERO
18	-1	2	2	2	4	2	4	4	2	2	2	-32	MODERADO
19	-1	1	1	1	4	2	2	1	4	4	4	-28	MODERADO
20	-1	1	1	2	4	2	4	4	4	4	2	-32	MODERADO
21	1	2	2	2	2	4	4	1	2	2	2	43	MODERADO
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	CERO
23	1	2	2	2	2	4	4	1	2	2	2	29	MODERADO

Resultados

Para la etapa II de construcción se identificaron 14 de los 23 impactos totales, de los cuales 11 (48%) impactos son negativos, 3 (13%) positivos y 9 (39%) no calificado. De acuerdo a su importancia el 26% es bajo, el 39% es no calificado (cero) y el 35% es moderado; como se puede ver en las siguientes imágenes.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Construcción y operación de "Tienda de Abarrotes Sucursal II, Holbox, Quinta Roo".

Indicador de impacto	Impactos identificados	Descripción de la evaluación de los impactos
Calidad del aire	1. Generación de partículas y gases	Los efectos sobre el factor aire se incrementarán en intensidad, debido al mayor número de actividades a realizar, como la excavación, el movimiento de materiales de construcción y, por lo tanto, el movimiento de vehículos automotores, y el empleo de maquinaria y equipo. En este caso, la etapa tiene una duración más prolongada; sin embargo, la actividad se considera bajo-moderado por las dimensiones del proyecto.
	2. Generación de polvos	
Calidad del suelo	3. Sustitución del sustrato natural	
	4. Disminución de la superficie de infiltración	En este punto, la sustitución del suelo será de forma permanente, al realizarse la construcción de infraestructura e instalación del equipamiento. Esto actuará de forma sinérgica con la disminución definitiva de la superficie infiltración.
	5. Degradación del suelo	La degradación del suelo se verá minimizada al crear barreras artificiales (edificaciones) que "protejan" el suelo desnudo de factores erosionantes.
	6. Generación de residuos	La cantidad de residuos generados se incrementará de forma simultánea con la contratación de más personal.
	7. Reducción de la biodiversidad del suelo	La diversidad ya habrá tenido su cambio con la remoción de la vegetación.
Calidad de agua subterránea	8. Contaminación por inadecuada disposición de residuos	<p>Para el agua subterránea se tiene un impacto de tipo bajo, ya que se considera en caso de alguna posible fuga de aceites o combustibles de la maquinaria y equipos, o algún tipo de residuos dispuestos y almacenados inadecuadamente. Este impacto es muy poco probable ya que toda maquinaria deberá tener, previo al proyecto y de forma continua, servicios de prevención y mantenimiento para evitar cualquier derramamiento que pueda causar contaminación del acuífero.</p> <p>De las aguas residuales, el impacto es potencial y bajo, puesto que el número de personal no es elevado, además que se utilizarán servicios de baños portátiles para el manejo de estos residuos.</p>
	9. Generación de aguas residuales sanitarias	Las aguas residuales generadas se incrementarán debido al aumento del personal laborando, añadiendo el número de servicios de baños portátiles.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Construcción y operación de "Tienda de Abarros Sucursal II, Holbox, Quinta Roo".

Indicador de impacto	Impactos identificados	Descripción de la evaluación de los impactos
Ruido ambiental	10. Emisiones sonoras por maquinaria, equipo y vehículos	Este impacto aumenta en intensidad, debido al incremento de la maquinaria y equipo a utilizar, así como al tránsito de vehículos automotores.
Vegetación terrestre	11. Pérdida de la cobertura vegetal	Este impacto es nulo, puesto que ya no removerá más superficie vegetal.
	12. Modificación a la diversidad vegetal	
Fauna terrestre	13. Desplazamiento de fauna	Impacto nulo porque la fauna ya habrá sido desplazada. Dentro del predio no se encontraron especies de baja movilidad o que sean susceptibles a reubicar, sin embargo, se aplicara un programa de reubicación de fauna en el caso de encontrarse durante las actividades.
	14. Modificación a la diversidad de fauna	
Hábitat terrestre	15. Fragmentación/Perturbación del hábitat	Este impacto es nulo puesto que no se continuará con el proceso de transformación, más que con el ya realizado.
Servicios ecosistémicos	16. Captura de agua	La cantidad de agua capturada que sufrió una reducción por la remoción de superficie vegetal, se suma a la pérdida de la permeabilidad permanente de suelo en las áreas construidas.
	17. Producción de oxígeno	La producción de oxígeno y captura de carbono presenta una disminución por la remoción de vegetación herbácea.
	18. Captura de carbono	
Estructura de paisaje	19. Modificación de la estructura del paisaje	Se presentará una modificación moderada por el establecimiento de edificaciones y construcciones, esto propiciará el cambio irreversible de la estructura del paisaje.
Microclima	20. Variaciones de temperatura y humedad	Aunados a los cambios sufridos durante la primera etapa, en ésta, la temperatura seguirá teniendo variaciones debido a la instalación de infraestructura, cuyos materiales muchas veces poseen alta absorción de la radiación solar e infrarroja y una elevada capacidad térmica.
Generación de fuentes de	21. Contratación del	El impacto a la generación de empleo será de forma significativa, ya que se requerirá de la contratación de

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Construcción y operación de "Tienda de Abarrotes Sucursal II, Holbox, Quinta Roo".

Indicador de impacto	Impactos identificados	Descripción de la evaluación de los impactos
empleo	personal	más personal, en este caso por un periodo más prolongado de tiempo. El tipo de trabajos a realizar crea la posibilidad de que la gente de las poblaciones cercanas sea contratada.
Infraestructura y servicios	22. Incremento en la demanda de servicios	Este impacto será mínimo, por lo que no se tomó en evaluación durante esta etapa.
Calidad de vida	23. Cambio en los patrones socioeconómicos de las poblaciones cercanas	El impacto será significativo, ya que, al contratar mano de obra de la gente local, propiciará el incremento en su economía familiar. Así mismo, el personal de la obra requerirá de la compra de productos y servicios, con lo que los poblados cercanos se verán beneficiados por el aumento de las ventas.

c. Etapa de operación

Durante la etapa se presentan 14 de los 23 impactos identificados para el proyecto, de los cuales 4% son negativos y 56% positivos (Tabla 8). Los impactos resultaron por su importancia en: 17% bajos y 43% moderados. Las afectaciones son positivas para infraestructura, calidad de vida, estructura del paisaje y captura de carbono; estas últimas por las mitigaciones de impacto. En el caso de calidad de vida e infraestructura estas serán por la demanda de adquisición de productos de consumo diario. El impacto negativo se dará en el factor fisicoquímicos en la generación de residuos.

Tabla 8. Tipos de impactos y su importancia en la etapa de operación.

TIPO DE IMPACTO	RECUENTO	IMPORTANCIA DEL IMPACTO	RECUENTO
Positivo	13	BAJO	4
Negativo	1	MODERADO	10
Cero	9	SEVERO	0
		CERO	9
TOTAL	23	TOTAL	23

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Construcción y operación de "Tienda de Abarrotes Sucursal II, Holbox, Quinta Roo".

Con el comienzo de la operación, los impactos afectarán de forma continua, en algunos casos de forma recurrente, pero en su mayoría mitigables de cierta manera.

Tabla 9. Evaluación de los impactos en la etapa de operación

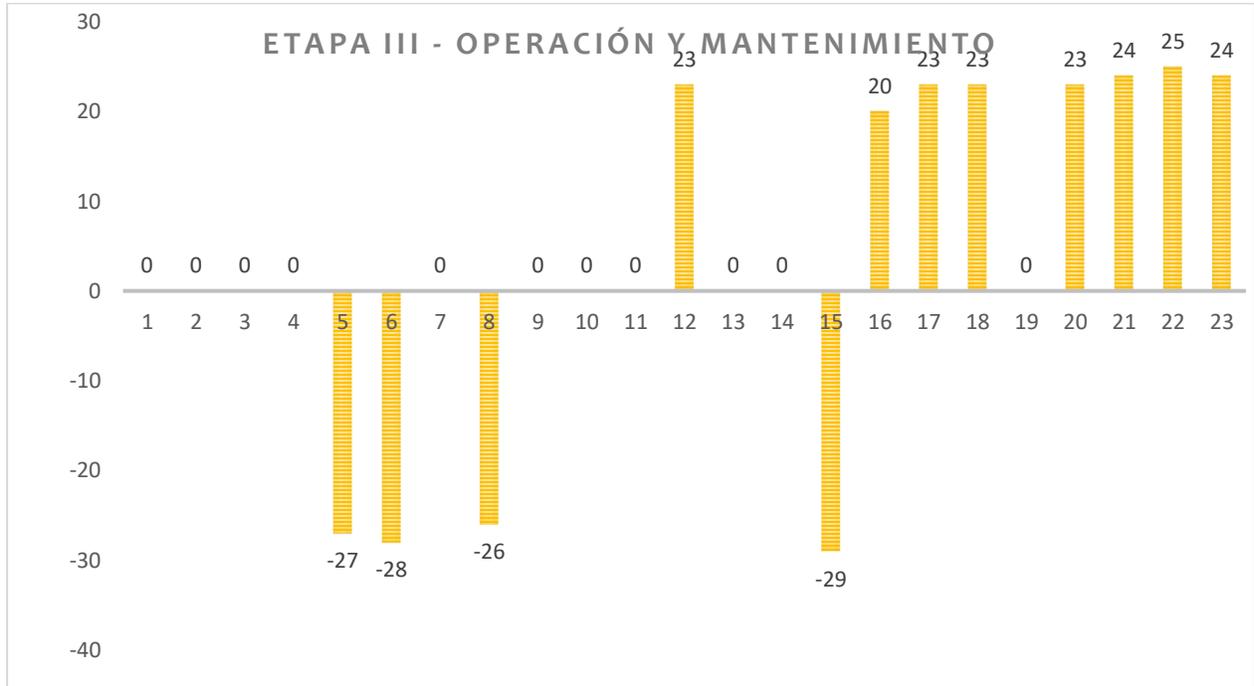
ETAPA III OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Carácter del Impacto	Intensidad	Extensión	Sinergia	Persistencia	Efecto	Momento del impacto	Acumulación	Recuperabilidad	Reversibilidad	Periodicidad		importancia del efecto
IMPACTOS	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	RESULTADO	IM
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	CERO
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	CERO
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	CERO
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	CERO
5	-1	1	1	2	4	2	1	4	4	1	4	-27	MODERADO
6	-1	1	1	2	4	2	1	4	4	2	4	-28	MODERADO
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	CERO
8	-1	1	1	2	4	1	1	1	4	4	4	-26	MODERADO
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	CERO
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	CERO
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	CERO
12	1	1	1	2	4	1	2	1	2	2	4	23	BAJO
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	CERO
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	CERO
15	-1	1	1	2	4	1	4	1	4	4	4	-29	MODERADO
16	1	1	1	2	4	1	1	1	1	1	4	20	BAJO
17	1	1	1	2	4	1	1	1	1	4	4	23	BAJO
18	1	1	1	2	4	1	1	1	1	4	4	23	BAJO
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	CERO
20	1	1	1	1	4	4	1	4	2	1	1	23	BAJO
21	1	1	2	1	4	1	4	1	2	2	2	24	BAJO
22	1	1	2	1	2	1	4	4	2	2	2	25	BAJO
23	1	1	2	1	4	1	4	1	2	2	2	24	BAJO

Resultados

Para la etapa III de operación y mantenimiento se identificaron 12 de los 23 impactos totales, de los cuales 8 (35%) impactos son positivos, 4 (17%) negativos y 11 (48%) no calificado. De acuerdo a su importancia el 35% es bajo, el 48% es no calificado (cero) y el 17% es moderado; cómo se puede ver en las siguientes imágenes.

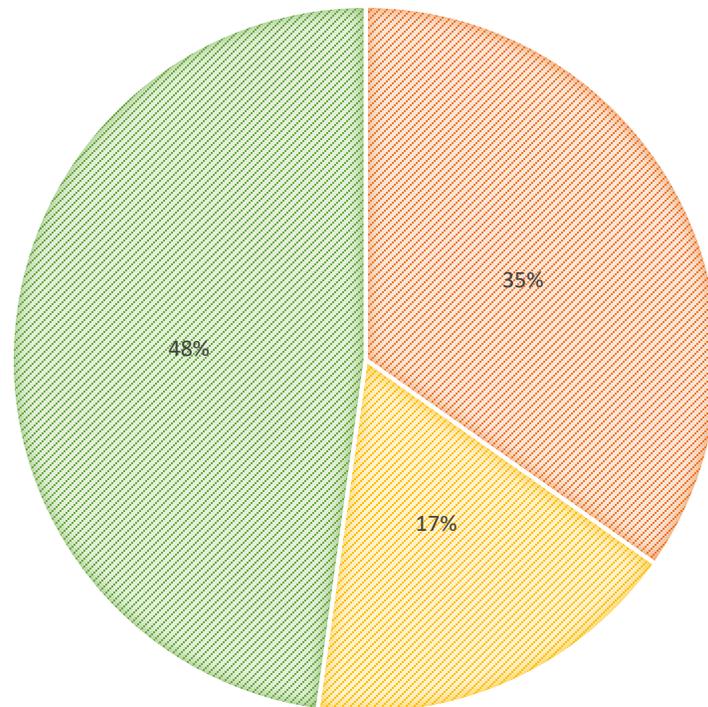
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Construcción y operación de "Tienda de Abarrotes Sucursal II, Holbox, Quinta Roo".



IMPORTANCIA DEL IMPACTO ETAPA 3

■ Total BAJO ■ Total MODERADO ■ Total NO CALIFICADO ■



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Construcción y operación de "Tienda de Abarrotes Sucursal II, Holbox, Quinta Roo".

Indicador de impacto	Impactos identificados	Descripción de la evaluación de los impactos
Calidad del aire	1. Generación de partículas y gases	Estos impactos son nulos, por el cese de empleo de maquinaria y equipo.
	2. Generación de polvos	El impacto que seguirá afectando de forma moderada, es la generación de residuos, en este caso, por la operación del comercio. Está generación permanecerá de forma constante o continúa. Sin embargo, se tomarán medidas de mitigación adecuadas para el manejo de los mismos, como el reciclaje. Con ello se disminuirá el potencial riesgo de contaminación del recurso suelo.
Calidad del suelo	3. Sustitución del sustrato natural	El posible impacto por fugas de aceite o combustibles es nulo, debido al cese de uso de maquinaria.
	4. Disminución de la superficie de infiltración	Las aguas residuales generadas incrementarán su impacto, al convertirse en una afectación constante. Los sistemas de tratamiento de aguas residuales ayudarán en la mitigación del impacto.
	5. Degradación del suelo	
	6. Generación de residuos	
	7. Reducción de la biodiversidad del suelo	
Calidad de agua subterránea	8. Contaminación por la inadecuada disposición de residuos	
	9. Generación de aguas residuales sanitarias	
Ruido ambiental	10. Emisiones sonoras por maquinaria, equipo y vehículos	Estos impactos son nulos, por el cese de empleo de maquinaria y equipo.
Vegetación terrestre	11. Pérdida de la cobertura vegetal	Impacto nulo, no habrá pérdida de cobertura vegetal. El proyecto contempla adaptarse a la vegetación que existe en el área del proyecto.
	12. Modificación a la diversidad vegetal	Por el contrario, la diversidad vegetal sufrirá de un efecto positivo, de tipo mitigador, al conservarse zonas verdes y de conservación, en donde conjuntamente se trasplantarán los individuos provenientes del rescate y reubicación de especies NOM.
Fauna terrestre	13. Desplazamiento de fauna	El impacto es positivo, puesto que la fauna ya no será desplazada debido al cese de actividades de las primeras etapas.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Construcción y operación de "Tienda de Abarrotes Sucursal II, Holbox, Quinta Roo".

Indicador de impacto	Impactos identificados	Descripción de la evaluación de los impactos
	14. Modificación a la diversidad de fauna	Por el contrario, una vez que comience la etapa de operación y mantenimiento, la fauna desplazada podrá retornar, probablemente no en la misma cantidad, debido a las áreas verdes y de conservación establecida.
Hábitat terrestre	15. Fragmentación/Per turbación del hábitat	El impacto será nulo, ya que no se removerá vegetación arbórea del predio.
Servicios ecosistémicos	16. Captura de agua	Los servicios ecosistémicos en esta etapa, después de sufrir afectaciones negativas, podrán contar con áreas para que puedan seguir existiendo en el sitio del proyecto. Si bien, los servicios no serán de la misma magnitud o calidad, el hecho de contar con parches o fragmentos de vegetación inmersos dentro del desarrollo, favorecerá la captura de agua, la producción de oxígeno, la captura de carbono y el amortiguamiento contra fenómenos naturales.
	17. Producción de oxígeno	
	18. Captura de carbono	
Estructura de paisaje	19. Modificación de la estructura del paisaje	Este impacto es nulo ya que no se continuará modificando la estructura del paisaje.
Microclima	20. Variaciones de temperatura y humedad	El microclima una vez sufrido las afectaciones por el desarrollo de las actividades de las primeras, se mantendrá estables, y las variaciones serán mínimas.
Generación de fuentes de empleo	21. Contratación del personal	La generación de fuentes de empleos se verá muy favorecida, desde el punto de vista de la duración de la contratación. Se necesitará personal para cubrir las funciones del comercio.
Infraestructura y servicios	22. Incremento en la demanda de servicios	Se cubrirá la demanda de productos de consumo diario de los habitantes de la zona poniente de la isla de Holbox.
Calidad de vida	23. Cambio en los patrones socioeconómicos de las poblaciones cercanas	Los habitantes de la zona poniente de la isla no tendrán que movilizarse al centro de la isla para adquirir productos de consumo diario y servicios.

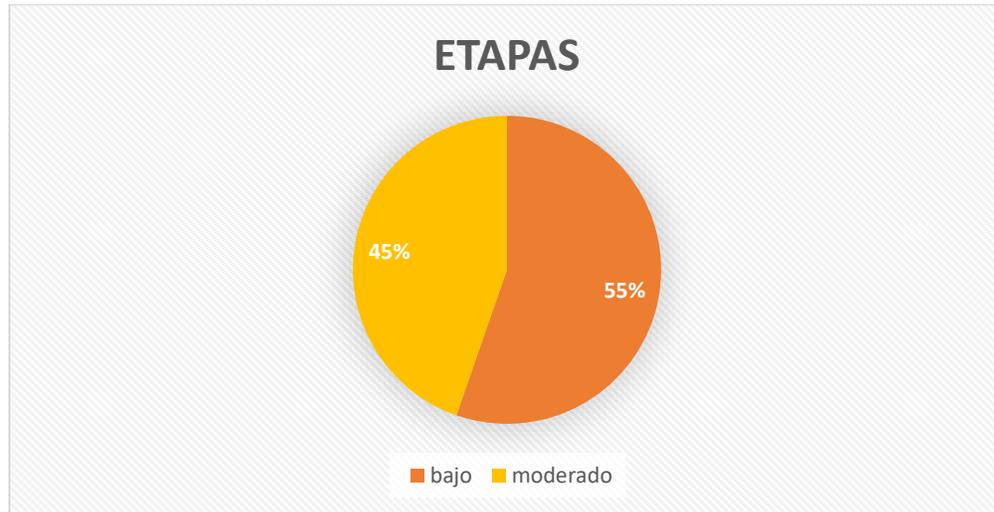
Análisis global

La mayoría de los impactos del proyecto se presentan de forma negativa: de los 23, 10 impactos son exclusivamente negativos, 9 con impactos que pueden ser negativos y positivos, según la etapa del proyecto, y 4 exclusivamente positivos.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Construcción y operación de "Tienda de Abarrotes Sucursal II, Holbox, Quinta Roo".

En cuanto a la importancia de los impactos y su continua manifestación durante las etapas, la mayoría se presenta de forma baja (55%), seguidos por los de afectación moderada (45%).



La generación de residuos y de aguas residuales, así como el ruido ambiental, son los impactos negativos que se continuarán manifestando, por lo que, se considera que, realizando las acciones de mitigación pertinentes, se puede minimizar este impacto. En cuanto a los impactos positivos, los concernientes a los componentes socioeconómicos, como la generación de empleo y la calidad de vida, también se manifiestan de forma constante durante todas las etapas del proyecto. Estos impactos negativos y positivos, varían su intensidad de acuerdo a la etapa del proyecto.

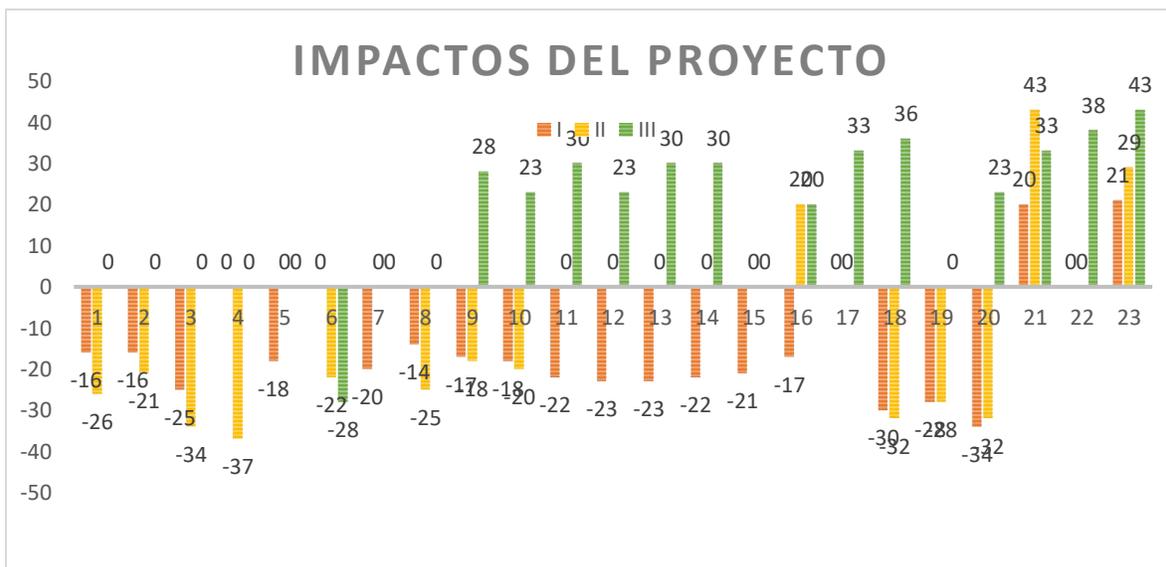


Figura 1. Valoración de los impactos identificados durante todas las etapas del proyecto

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Construcción y operación de "Tienda de Abarrotes Sucursal II, Holbox, Quinta Roo".

Los impactos negativos se presentan principalmente en la etapa de preparación, disminuyendo su presencia o intensidad hacia la etapa de operación y mantenimiento final del proyecto (Figura 2). Los positivos, por el contrario, aumentan su presencia hacia la etapa final en donde solamente figurarán 14 de los 23 impactos totales, los cuales son en su mayoría positivos.

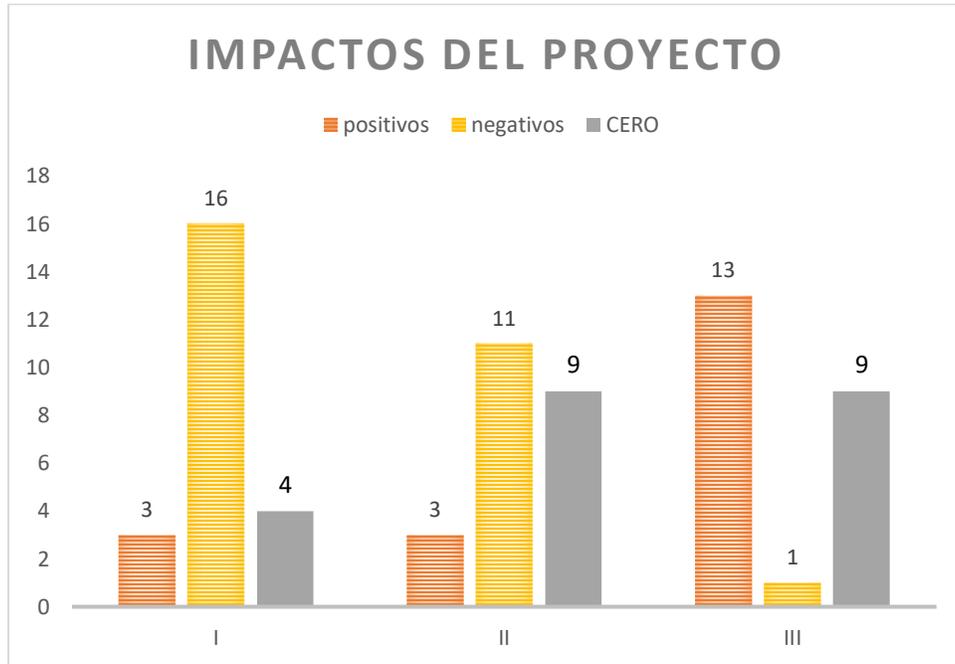


Figura 2. Tipos de impactos en las etapas del proyecto

Para la etapa de preparación los impactos son en su mayoría baja; en la etapa de construcción y operación los impactos bajos son menores a los moderados; sin embargo, estos impactos moderados son clasificados positivos, teniendo una importancia socioeconómica, de factores bióticos y abióticos; estos últimos debido a las zonas de conservación del proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
 Construcción y operación de "Tienda de Abarros Sucursal II, Holbox, Quinta Roo".

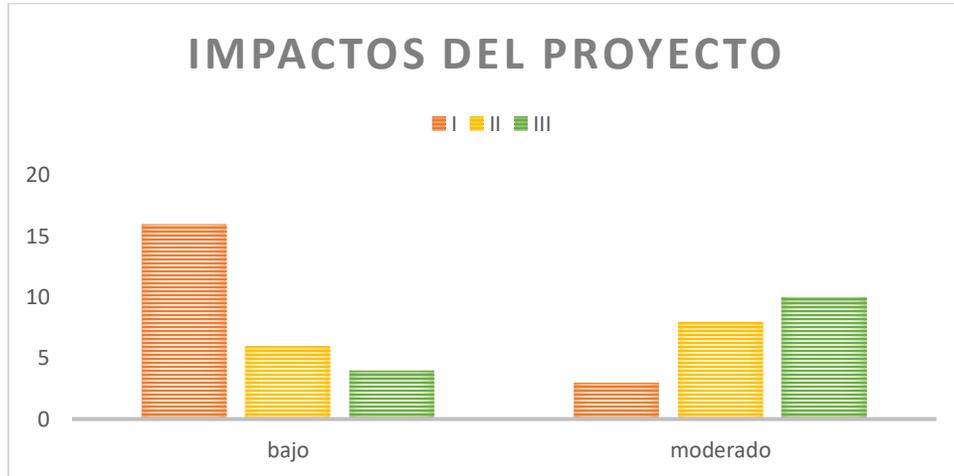


Figura 3. Importancia de los impactos por etapa de proyecto.

Determinación del área de influencia del proyecto

Para la delimitación del área de influencia (AF) del proyecto se optó por tomar en cuenta un radio de 1,000 m de distancia, resultando así, un área de 372 ha (3.72 km²) en donde se prevé la dispersión de los impactos ambientales que se originen por la actividad.

Área de influencia del proyecto

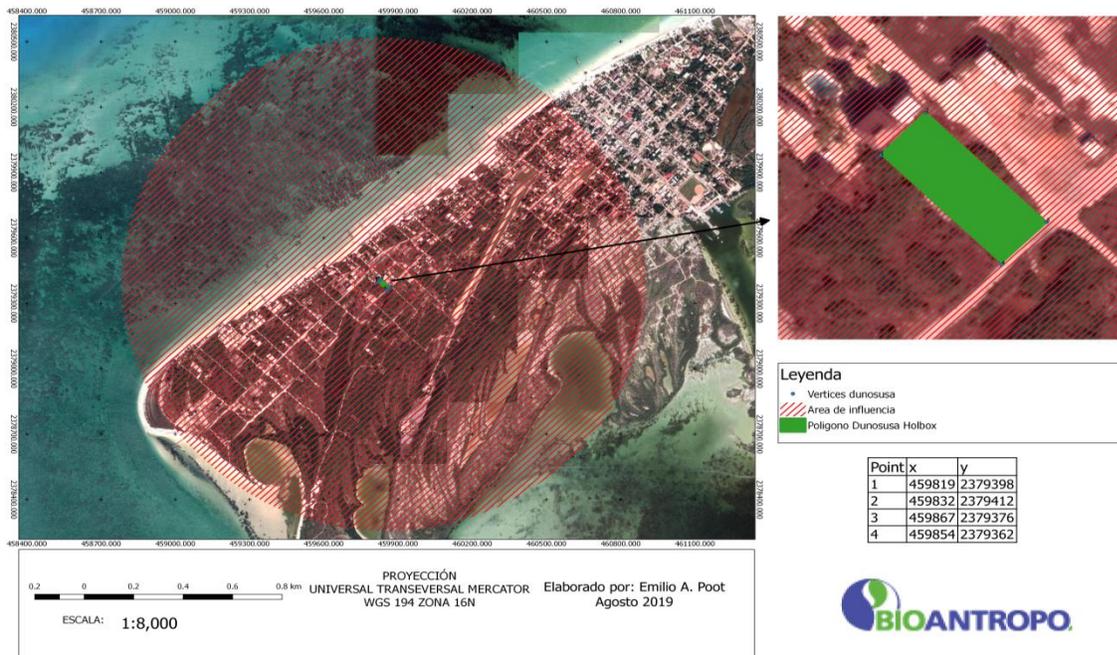


Figura 4. Área de influencia del proyecto

4. Conclusiones

Las afectaciones relacionadas a calidad del aire no son significativas, ya que solo se presentarán en las etapas iniciales e intermedias del proyecto, ya que en la etapa operativa no se presentarán afectaciones relacionadas a la calidad del aire.

En cuanto a la calidad del agua subterránea, esta no se deberá de ver afectada, ya que en cada una de las etapas se llevarán medidas de prevención y control.

Las afectaciones a la vegetación se verán reflejadas en especies herbáceas temporales, ya que el proyecto se adaptará a las especies arbóreas que existen dentro del predio, de igual manera se realizaran acciones de rescate y reubicación de especies de importancia en el predio.

En cuanto a la afectación a la fauna, estas serán bajas, ya que no se identifican especies de baja movilidad o de ser susceptibles a reubicar; esto debido a que el área del proyecto se encuentra en una zona con un nivel alto de urbanización; sin embargo, se llevara a cabo un programa de rescate y reubicación de fauna, por si se llegaran a encontrar especies que lo requieran y para ahuyentar a las especies que lo necesiten.

Las afectaciones al microclima serán moderadas, ya que el estado actual es de predominancia herbácea y arbustiva, de igual manera el microclima de la zona ya se encuentra con cierto grado de afectación por ser una zona urbana.

CAPITULO 6.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

A continuación, se describirán las medidas preventivas y de mitigación las que tienen como objetivo principal reducir y/o evitar el impacto al ambiente que se pudiera generar durante las diferentes etapas del proyecto.

En caso de que el impacto ocurra se busca minimizar su intensidad y extensión, esperando que estas medidas logren al menos alguno de los siguientes puntos:

- Minimizar o erradicar el impacto, mediante las medidas de prevención y corrección más adecuadas.
- Encontrar alternativas en la ejecución de las diferentes actividades del proyecto, para evitar determinados impactos.
- Mantener un control durante la operación del proyecto y en las actividades de este, para reducir los impactos de este.
- Contemplar todos los posibles impactos, para de igual manera contemplar las medidas correctas.
- En caso de generación de un impacto, proponer medidas de compensación.

1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE LA MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.

IMPACTO	COMPONENTE AMBIENTAL -INDICADOR DE IMPACTO	DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS	ETAPA			MÉTODO DE EVALUACIÓN	FRECUENCIA/ PERIODICIDAD	NORMAS	COSTO
			P	C	U M				
1. Generación de partículas y gases	Calidad del aire	-Exigir a la empresa a la cual se rente la maquinaria un comprobante de que la maquinaria recibe mantenimiento periódico, así como mantenimiento periódico a la maquinaria a rentar.	X	X		-Facturas o notas de pago por la renta.	De acuerdo con lo que la empresa contratante lo realice.	-Ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente LGEEPA -Reglamento de la LGEEPA en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.	Costo externo del proveedor
2. Generación de polvos.	Calidad del aire	-Los vehículos que transporten material serán cubiertos con lonas (correctiva).	X	X		-Fotos de los vehículos cubiertos con lona.	Durante el transporte de insumos	-Ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente LGEEPA -Reglamento de la LGEEPA en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.	Sin costo
		-Las áreas de trabajo deberán humedecerse (correctiva).	X	X		-Anexo fotográfico	Durante la remoción de material edáfico, transporte y suministro de materiales, excavaciones, cimentaciones,		Sin costo

IMPACTO	COMPONENTE AMBIENTAL -INDICADOR DE IMPACTO	DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS	ETAPA			MÉTODO DE EVALUACIÓN	FRECUENCIA/ PERIODICIDAD	NORMAS	COSTO
			P	C	U M				
							mezclados y construcciones.		
		Establecer un área destinada para el almacenamiento temporal de escombros o materiales de construcción, la cual deberá estar delimitada y los materiales deberán ser cubiertos, para evitar su dispersión por acción del agua o el viento. (correctiva).		X		Anexo fotográfico	Durante las etapas correspondientes		Sin costo
3.-Pérdida de la cobertura Vegetal.	Calidad del suelo	-Delimitación de las áreas de trabajo para evitar que se afecten áreas no consideradas (preventiva).	X	X		-Delimitación con marcas y letreros de las áreas de trabajo.	Durante las etapas correspondientes.		Topografía y delimitación: \$10,000.
		-Resguardo del material orgánico y para su posterior trituración y uso en áreas verdes como acondicionador de suelo (correctiva).	X			-Fotografías del área para resguardo de material orgánico. -Bitácora de volumen estimado de materiales orgánicos resguardados	Durante las etapas correspondientes	-Ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente LGEEPA	Señalamientos: \$500.00

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Construcción y operación de "Tienda de Abarrotes Sucursal II, Holbox, Quintana Roo".

IMPACTO	COMPONENTE AMBIENTAL -INDICADOR DE IMPACTO	DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS	ETAPA			MÉTODO DE EVALUACIÓN	FRECUENCIA/ PERIODICIDAD	NORMAS	COSTO
			P	C	U M				
4. Modificación de las características físicas del suelo.	Calidad del suelo	-Delimitación de las áreas de trabajo para evitar que se afecten áreas no consideradas (preventiva).	X	X		-Delimitación con marcas y letreros de las áreas de trabajo.		-Ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente LGEEPA	Topografía y delimitación: \$10,000.
5. Degradación del suelo	Calidad del suelo	-Delimitación de las áreas de trabajo para evitar que se afecten áreas no consideradas (P).	X	X		-Delimitación con marcas y letreros de las áreas de trabajo.	Durante las etapas correspondientes	-Constitución Política De Los Estados Unidos Mexicanos	Topografía y delimitación: \$10,000.
		-Delimitación de las áreas de trabajo para evitar que se afecten áreas no consideradas (P).		X		Evidencia fotográfica	Una vez	-Ley General De Vida Silvestre	Sin Costo
6. Posibles contaminación al suelo por residuos.	Calidad del suelo	RESIDUOS PELIGROSOS (RP)							
		-Exigir a la empresa a la cual se rente la maquinaria un comprobante de que la maquinaria recibe mantenimiento y se encuentra en estado optima para operar.	X	X		-Facturas o notas de pago por la renta.	De acuerdo con lo que la empresa contratante lo realice.	--Ley general para la prevención y gestión integral de los Residuos y su Reglamento.	Costo externo del proveedor
		Ubicar contenedores plásticos de polietileno de alta densidad (PEAD)	X	X		- Anexo fotográfico		-Ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente LGEEPA	Compra de contenedores y rotulación:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Construcción y operación de "Tienda de Abarrotes Sucursal II, Holbox, Quintana Roo".

IMPACTO	COMPONENTE AMBIENTAL -INDICADOR DE IMPACTO	DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS	ETAPA			MÉTODO DE EVALUACIÓN	FRECUENCIA/ PERIODICIDAD	NORMAS	COSTO
			P	C	U M				
		para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos, los cuales deberán estar rotulados, tapados y en un área común, los contenedores deberán estar separados de otros tipos de residuos, identificados con etiquetas donde se contenga el tipo de residuos, característica CRETl, equipo de protección y fecha de almacenamiento. (correctiva).							\$500.00
		-Contar con materiales y kit para evitar la contaminación al suelo por RP, tales como, estopas y trapos (preventiva).	X	X		-Evidencia de materiales para atención de derrames o fugas de residuos (fotografías).	Única vez.		Compra de materiales: \$500.
		-Capacitación y supervisión al personal obrero sobre el manejo de los residuos (preventiva).	X	X		-Listas de asistencia, informes de cumplimiento ambiental.	Al inicio y trimestral, y curso para nuevos ingresos.		Pláticas y supervisión de cumplimiento ambiental: \$500.

IMPACTO	COMPONENTE AMBIENTAL -INDICADOR DE IMPACTO	DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS	ETAPA			MÉTODO DE EVALUACIÓN	FRECUENCIA/ PERIODICIDAD	NORMAS	COSTO
			P	C	U M				
SÓLIDOS URBANOS (RSU)									
		-Ubicar contenedores metálicos o plásticos para el almacenamiento temporal de los residuos, los cuales deberán estar rotulados, tapados y en un área común, los contenedores deberán estar separados para: RSU (correctiva).	X	X		-Evidencia fotográfica.	Durante las etapas correspondientes		Compra de contenedores y rotulación: \$500.00
		-Promover la separación secundaria de los RSU en los principales residuos generados: cartón papel, orgánicos, plásticos, metales, sanitarios. (preventiva).	X	X		-Evidencia fotográfica.	Durante las etapas correspondientes		Letreros de difusión para el personal sobre el manejo de los residuos: \$200.00
		-Tener un área de almacenamiento temporal de RSU que cumpla con la normatividad ambiental (correctiva).	X	X		-Evidencia fotográfica.	Durante las etapas correspondientes		Sin costo

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Construcción y operación de "Tienda de Abarrotes Sucursal II, Holbox, Quintana Roo".

IMPACTO	COMPONENTE AMBIENTAL -INDICADOR DE IMPACTO	DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS	ETAPA			MÉTODO DE EVALUACIÓN	FRECUENCIA/ PERIODICIDAD	NORMAS	COSTO
			P	C	U M				
		-Llevar una Bitácora de la generación y manejo de RSU (correctiva).	X	X		-Bitácora de registro del manejo de los residuos.	Semanal.		Sin costo
		-Disponer los residuos sólidos urbanos sin valor en el sitio autorizado municipal (correctiva).	X	X		-Comprobantes de destino final.	Semanal.		ND
		-Capacitación y supervisión al personal obrero sobre el manejo de los residuos (preventiva).	X	X		-Listas de asistencia, informes de cumplimiento ambiental.	Al inicio y trimestral, y curso para nuevos ingresos.		Pláticas y supervisión de cumplimiento ambiental: \$800.00
7. Reducción de la biodiversidad del suelo	Calidad del suelo	El material vegetal será triturado y utilizado como sustrato del suelo en las áreas verdes y de conservación (M).		X		Evidencia fotográfica	Una vez	-Ley General Del Equilibrio Ecológico Y Protección Al Ambiente (LGEEPA) -Ley General De Vida Silvestre	Sin costo.
9.- Contaminación al acuífero por aguas residuales.	Calidad de Agua Subterránea	-Instalación de servicio de baños temporales para los obreros con biodigestor (correctiva).	X	X		-Recibos	.	-Ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente LGEEPA	Instalación 20,000.00
		-Capacitación y	X	X		-Fotos y lista de	Al inicio y	-Ley de aguas nacionales y su Reglamento	Pláticas y

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Construcción y operación de "Tienda de Abarrotes Sucursal II, Holbox, Quintana Roo".

IMPACTO	COMPONENTE AMBIENTAL -INDICADOR DE IMPACTO	DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS	ETAPA			MÉTODO DE EVALUACIÓN	FRECUENCIA/ PERIODICIDAD	NORMAS	COSTO
			P	C	U M				
		supervisión al personal sobre uso de sanitarios y buenas prácticas (preventiva).				asistencia de plática al personal sobre el uso de los baños portátiles.	trimestral, y curso para nuevos ingresos	NOM-001-SEMARNAT-1996.	supervisión de cumplimiento ambiental: \$500.00
		-Instalación de sistema de tratamiento de aguas residuales. (correctiva).		X		-Evidencia fotográfica de la instalación. -Bitácora de obra -Reporte de cumplimiento ambiental	Única vez		Costo de sistema mixto e instalación: \$100,000.00
		-Exigir a la empresa a la cual se rente la maquinaria un comprobante de que la maquinaria recibe mantenimiento y esta en optimas condiciones para operar	X	X		-Facturas o notas de pago por la renta.	De acuerdo con lo que la empresa contratante lo realice.		-Ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente LGEEPA
8.- Contaminación al acuífero por residuos	Calidad de Agua Subterránea	-Contar con materiales y kit para evitar la contaminación al suelo por RP, tales como, estopas y trapos disponibles, contenedores rotulados para su almacenamiento,	X	X		-Evidencia de materiales para atención de derrames o fugas de residuos (fotografías).		-Ley general para la prevención y gestión integral de los Residuos y su Reglamento.	Compra de materiales: \$1000.00

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Construcción y operación de "Tienda de Abarrotes Sucursal II, Holbox, Quintana Roo".

IMPACTO	COMPONENTE AMBIENTAL -INDICADOR DE IMPACTO	DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS	ETAPA			MÉTODO DE EVALUACIÓN	FRECUENCIA/ PERIODICIDAD	NORMAS	COSTO
			P	C	U M				
		y bitácora de generación de RP (preventiva).							
		-Capacitación y supervisión al personal obrero sobre la atención a derrames o fugas de residuos. (Preventiva).	X	X		-Listas de asistencia, informes de cumplimiento ambiental.	Al inicio y trimestral, y curso para nuevos ingresos.	Pláticas y supervisión de cumplimiento ambiental: \$500.00	
10.- Afectaciones por emisiones sonoras de maquinaria, equipos y vehículos	Ruido ambiental	-Exigir a la empresa a la cual se rente la maquinaria un comprobante de que la maquinaria recibe mantenimiento periódico, así como mantenimiento periódico a la maquinaria a rentar.	X	X		-Bitácora de mantenimiento de la maquinaria y equipos. -Facturas de mantenimiento.	El mantenimiento será de acuerdo con las horas de operación.	-Ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente LGEEPA	Costo externo del proveedor
		-Mantener las actividades en horarios diurnos (preventiva).	X	X		-Bitácora de obra.	Diaria.		Sin costo
11.- Pérdida de la cobertura vegetal	Vegetación terrestre	-Ubicar un área para resguardar el material vegetativo y suelo para su posterior uso en áreas verdes como sustrato o	X			-Evidencia fotográfica.	Durante la preparación.	-Ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente LGEEPA	Sin costo

IMPACTO	COMPONENTE AMBIENTAL -INDICADOR DE IMPACTO	DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS	ETAPA			MÉTODO DE EVALUACIÓN	FRECUENCIA/ PERIODICIDAD	NORMAS	COSTO
			P	C	U M				
12.- Modificación de la flora actual		acondicionador de suelos (correctiva).							
		-Se deberá trozar el material vegetativo (correctiva).	X			-Evidencia fotográfica, bitácora de registro de material vegetativo.	Durante la preparación.		---
		-Ubicar señalamiento de áreas verdes (preventiva).	X			-Evidencia fotográfica.	Única vez.		--
		-Conservar las especies arbustivas y arbóreas originales que sean compatibles con el desarrollo arquitectónico y funcional del proyecto. (preventiva).	X			-Evidencia fotográfica, bitácora de registro especies conservadas.	Durante la preparación.		---
		-Habilitar una pequeña superficie que funcione como área de resguardo de ejemplares. (Preventiva).	X	X		Evidencia fotográfica, bitácora de registro especies conservadas. Bitácoras para el control de los ejemplares.	Durante la preparación.		---
		-Programa de reubicación de ejemplares.	X	X		Evidencia fotográfica, bitácora de registro especies conservadas.	Durante la preparación.		Contratación de personal especializado

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Construcción y operación de "Tienda de Abarrotes Sucursal II, Holbox, Quintana Roo".

IMPACTO	COMPONENTE AMBIENTAL -INDICADOR DE IMPACTO	DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS	ETAPA			MÉTODO DE EVALUACIÓN	FRECUENCIA/ PERIODICIDAD	NORMAS	COSTO
			P	C	U M				
						Bitácoras para el control de los ejemplares			externo para realizar la reubicación \$2,000.
		-Programa de vigilancia de supervivencia de las especies reubicadas.	X	X					\$5,000.00
13. Desplazamiento de fauna del sitio	Fauna terrestre (aves, mamíferos, reptiles, anfibios)	-Recorridos previos a las actividades de la obra (preventiva).	X			-Bitácora ambiental.	Durante las primeras dos etapas.	-Ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente LGEEPA -Ley general de vida silvestre.	Servicios de supervisión: \$750 por recorrido.
		-Reubicación de especies de fauna en zonas alejadas o en unidades de manejo de vida silvestre (correctiva).	X			-Anexo Fotográfico.	Durante la preparación.		Actividades de reubicación de especies de fauna: \$1,500.
		-Capacitación y supervisión al personal del cuidado y protección de fauna (preventiva).	X	X		-Fotos y lista de asistencia de plática al personal.	Durante las etapas correspondientes.		Pláticas y supervisión de cumplimiento ambiental: \$500.00
		Programa de reubicación de fauna	X	X		Reportes de esta actividad. Fotografías de esta actividad.			-Ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente LGEEPA NOM-059-SEMARNAT-2010.
14. Modificación de la diversidad de fauna									

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Construcción y operación de "Tienda de Abarrotes Sucursal II, Holbox, Quintana Roo".

IMPACTO	COMPONENTE AMBIENTAL -INDICADOR DE IMPACTO	DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS	ETAPA			MÉTODO DE EVALUACIÓN	FRECUENCIA/ PERIODICIDAD	NORMAS	COSTO
			P	C	U M				
15.- Perturbación del hábitad	Hábitat terrestre	Delimitación de las áreas de trabajo para no afectar áreas no consideradas	X	X		-Señalización	Etapas de preparación y construcción.	-Ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente LGEEPA	--Topografía: Y señalamientos: \$10,000.00
16.- Captura de agua	Servicios ecosistémicos	El proyecto se adaptará a las condiciones del predio. No se comprometen los servicios ecosistémicos de la vegetación arbórea del predio, debido a que su estado actual esta con muy poca vegetación, principalmente herbácea.	X	X	X	<ul style="list-style-type: none"> - Evidencia fotográfica - Diseño del inmueble 	Una vez establecidas en la primera etapa, quedarán de forma permanente	<ul style="list-style-type: none"> -Ley General de equilibrio ecológico y Protección al medio ambiente y su Reglamento -Ley General de desarrollo forestal sustentable y su Reglamento. -Ley General de Vida Silvestre. -Ley de Responsabilidad Ambiental 	Sin costo
17.- Producción de oxígeno									
18.- Captura de carbono									
19.- Modificación del escenario actual	Estructura del paisaje (Factores abióticos).	-Delimitación de las áreas de trabajo para evitar que se afecten áreas no consideradas.	X	X		-Señalización.	Etapas de preparación y construcción.	-Ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente LGEEPA	Sin costo
20. Variaciones de temperatura y humedad	Microclima (Factores abióticos)	<ul style="list-style-type: none"> -Conservar las especies arbóreas de porte alto compatibles con el proyecto (correctiva). -Establecimiento de áreas 		X	X	<ul style="list-style-type: none"> -Bitácora de registro de manejo de flora. -Evidencia fotográfica 	Durante todo el proyecto	-Ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente LGEEPA	Sin costo

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Construcción y operación de "Tienda de Abarrotes Sucursal II, Holbox, Quintana Roo".

IMPACTO	COMPONENTE AMBIENTAL -INDICADOR DE IMPACTO	DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS	ETAPA			MÉTODO DE EVALUACIÓN	FRECUENCIA/ PERIODICIDAD	NORMAS	COSTO
			P	C	U M				
		verdes con flora de la Región (correctiva).							
21. Contratación del personal	Empleo y mano de obra (Factores socioeconómicos).	-Establecimiento de áreas verdes con flora de la Región (correctiva).	X	X		-Recibos de nómina.	Durante todo el proyecto.	NA	---
22.- Incremento en la demanda de servicios.	Infraestructura y servicios. (Factores socioeconómicos).	-Pago de servicios municipales			X	-Recibos	Durante toda la etapa de uso y mantenimiento de la tienda comercial y el departamento.	NA	---

MEDIDAS DE MITIGACIÓN COMPLEMENTARIAS

- No se realizará el mantenimiento de vehículos o equipo en el área del proyecto. En caso de que por fuerza mayor se requiera que se realicen reparaciones y suministro de combustible de vehículos en los sitios de la obra, se deberán tomar todas las precauciones para evitar la contaminación del suelo; de esta manera se evitará modificar la calidad del agua precipitada que logre infiltrarse.
- El mantenimiento preventivo y correctivo de todos los vehículos y equipos a utilizar en el área del proyecto se debe de realizar fuera del área del predio, en los talleres apropiados para tal fin.
- No se permite el almacenamiento de combustibles y lubricantes u otros; pinturas, solventes, ácidos, básicas o cualquiera otra que posea características de peligrosidad que presenten fisuras o grietas por donde se ocasionen derrames.
- En caso de contaminación del suelo, derivado de fugas de combustible o aceite de los vehículos y/o equipos, se retirará la porción superficial afectada y se manejará en contenedores como residuo peligroso y deberán ser dispuestos como lo marca la Ley .
- El suelo removido durante el deshierbo y nivelación permanecerá en el predio en todos los casos, conformando suelo, jardines, desniveles u otros.
- Previo a la actividad de limpieza del predio, se realizarán revisiones en el área a afectar para ahuyentar a la fauna susceptible de afectación.
- Si durante las etapas de preparación y construcción, el personal encontrará algún animal silvestre, se procederá a reubicarlo. El personal contará con capacitación para saber actuar en esas situaciones.
- El promovente del proyecto, el responsable de la obra y los trabajadores empleados no deberán cazar, capturar, lesionar, vender, regalar o matar a las especies de flora y fauna silvestre que se avisten o localicen en el área seleccionada para realizar el proyecto.
- Se prohíbe el uso de especies exóticas para uso de ornato y para mascota por encontrarse en una isla.
- El promovente deberá tramitar y obtener de la autoridad municipal, la licencia de uso de suelo respectivo para el desarrollo del proyecto.
- En la contratación de mano de obra, se deberá dar preferencia a los habitantes cercanos al proyecto.
- Contar en el área del proyecto con un botiquín de primeros auxilios. Tener presente las medidas a tomar en caso de un accidente, así como las medidas a desarrollar en casos de interperismo durante la construcción del proyecto.
- Los requerimientos de materiales, insumos y otros servicios deberán, en la manera de lo posible, favorecer a los comercios locales.
- El diseño arquitectónico dará prioridad al uso de materiales de construcción de la región que puedan ser reciclables, reutilizables y/o biodegradables, siempre que éstos no se encuentren bajo algún régimen de protección especial.
- Se deberán instalar llaves ahorradoras de agua y un sistema de sanitarios de bajo consumo, para promover el uso racional del recurso.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Construcción y operación de "Tienda de Abarrotes Sucursal II, Holbox, Quintana Roo".

- Está prohibido realizar la quema de cualquier tipo de residuo.
- No se deberán emplear agroquímicos como son fertilizantes, enraizadores e insecticidas durante la creación y mantenimiento de áreas verdes.
- Se deberá cumplir con los tiempos establecidos en el Programa de trabajo, para evitar afectaciones mayores al ambiente.

2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El programa de vigilancia y supervisión ambiental se presenta en el anexo correspondiente.

3. SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO)

- Se llevarán bitácoras de seguimiento de la operación del sistema de tratamiento de aguas residuales.
- Se dará seguimiento a la supervivencia de las especies a reubicar.

CAPITULO 7. PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL.

A continuación, se presenta el Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental para el proyecto en cuestión, a través del cual se dará cumplimiento a la implementación de las medidas de prevención y mitigación que, junto con las condicionantes que la Secretaría emita, servirán para dar cabal cumplimiento a la normatividad vigente en materia de impacto.

ANTECEDENTES

Este programa de vigilancia se considera un indicador que nos permite la planificación ordenada de la supervisión de todas y cada una de las medidas propuestas, así como de las condicionantes que la autoridad correspondiente emita. Esto con la finalidad de determinar los límites de alerta en los parámetros y los umbrales de inadmisibilidad, para evitar que los impactos se salgan de control.

Las acciones de las medidas mitigadoras deben incorporarse a las prescripciones técnicas de construcción del desarrollo inmobiliario. Esta es una manera de asegurar que dichas medidas se ejecuten una vez autorizado el proyecto.

OBJETIVOS

- ✓ Garantizar que las medidas preventivas, correctivas y de mitigación se lleven a cabo según se establecieron.
- ✓ Detectar impactos que fueron considerados debido a su bajo probabilidad de ocurrencia.
- ✓ Vigilar y controlar los valores límite o umbrales que llevarían a la adopción de nuevas medidas, si éstos se superan.
- ✓ Comprobar que las acciones de prevención, corrección y mitigación poseen la mayor eficacia.
- ✓ Informa a las dependencias ambientales.

JUSTIFICACIÓN

Los impactos causados por el desarrollo del proyecto, en sus diferentes etapas autorizadas dentro del estudio de impacto ambiental, podrían ocasionar posibles impactos a los diferentes componentes de los aspectos fisicoquímicos, ecológicos y socioeconómicos, de no ser implementadas las medidas de prevención, correctivas y de mitigación propuestas.

Por tal motivo, se llevará a cabo la aplicación del presente Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental en cumplimiento con las medidas de prevención y mitigación de la Manifestación de Impacto Ambiental, y de los términos y condicionantes establecidos por la autoridad competente.

META

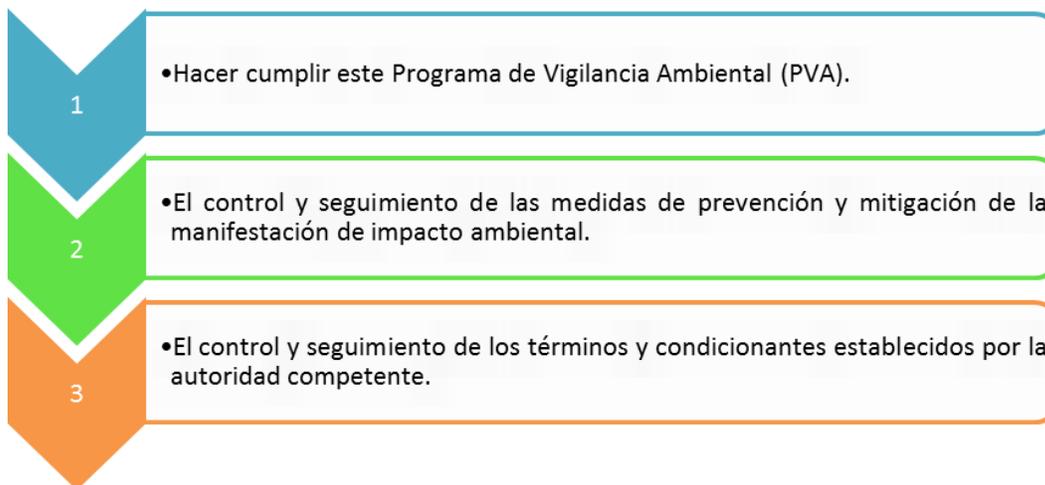
Programar, dirigir, registrar y comprobar documentalmente la adecuada aplicación de las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales propuestos en la

Manifestación de Impacto Ambiental y en las condicionantes propuestas por la Autoridad por la implementación del presente proyecto.

ALCANCES

- ✓ Obtener un documento rector enfocado a las necesidades de seguimiento y eficacia de las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales previstos en la Manifestación de Impacto Ambiental para el proyecto en cuestión.
- ✓ Dar cumplimiento a la normatividad vigente aplicable en materia de impacto ambiental.
- ✓ Identificar y aplicar criterios de mejora a las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales previstos en la MIA

RESPONSABILIDADES DEL PROMOVENTE



Descripción del programa

- El programa incluye la inspección de la realización de las medidas preventivas y de mitigación, términos y condicionantes fijados y la ejecución de buenas prácticas ambientales, de igual forma, se considera redactar el informe anual de alcance de lo establecido en el Programa de Vigilancia Ambiental, sobre el adecuado funcionamiento y de las incidencias acontecidas durante la vida útil del proyecto.
- Establecer y mantener actualizados los procedimientos para confirmar que el personal de obra esté informado de la política y objetivos medioambientales y los efectos ambientales que genere la implementación del proyecto.

A continuación, se presente el cronograma de la implementación del presente programa:

Tabla 1. Cronograma de implementación del Programa de Seguimiento y Vigilancia Ambiental.

Concepto	MES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Vigilancia y seguimiento ambiental.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Implementación de medidas preventivas y correctivas.	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Implementación de términos y condicionantes establecidos.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X
Informe semestral						x						x

En la siguiente tabla se desglosan las diferentes actividades a realizar por parte del Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental:

Tabla 2. Desglose de actividades del Programa de Seguimiento y Vigilancia Ambiental.

ETAPA	CONCEPTO	Meses																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Generales	Dar aviso de inicio de obra a la autoridad.	x																	
	Presentar ante la autoridad el programa calendarizado.	x																	
	Mantener copia del resolutivo de impacto ambiental y del estudio de manifiesto de impacto ambiental en el sitio.	x	x																
	Establecer un supervisor ambiental.	x	x																
	Informar al personal externo a la obra sobre las buenas prácticas ambientales y las medidas de prevención y correctivas, las condicionantes ambientales.	x	x																
	Vigilancia de uso de equipo de protección.	x	x																
	Informar a la autoridad el término de la obra.																		
Preparación	Llevar registros de las medidas desarrolladas en una bitácora ambiental, la cual deberá ser resguardada por el supervisor ambiental, y deberá estar disponible para la autoridad.	x	x																
	-Exigir a la empresa a la cual se rente la maquinaria un comprobante de que la maquinaria recibe mantenimiento periódico, así como mantenimiento periódico a la maquinaria a rentar.	x	x																
	-Exigir a la empresa a la cual se rente la maquinaria una copia del registro de verificación vehicular de emisiones.	x	x																
	-Los vehículos que transporten material serán cubiertos con lonas	x	x																

ETAPA	CONCEPTO	Meses											
	(correctiva).												
	-Las áreas de trabajo deberán humedecerse (correctiva).	x	x										
	-Delimitación de las áreas de trabajo para evitar que se afecten áreas no consideradas (preventiva).	x	x										
	-Resguardo del material orgánico y para su posterior trituración y uso en áreas verdes como acondicionador de suelo (correctiva).	x	x										
	Ubicar contenedores plásticos de polietileno de alta densidad (PEAD) para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos, los cuales deberán estar rotulados, tapados y en un área común, los contenedores deberán estar separados de otros tipos de residuos, identificados con etiquetas donde se contenga el tipo de residuos, característica CRET1, equipo de protección y fecha de almacenamiento. (correctiva).	x	x										
	-Contar con materiales y kit para evitar la contaminación al suelo por RP, tales como, estopas y trapos (preventiva).	x	x										
	-Capacitación y supervisión al personal obrero sobre el manejo de los residuos (preventiva).	x											
	-Ubicar contenedores metálicos o plásticos para el almacenamiento temporal de los residuos, los cuales deberán estar rotulados, tapados y en un área común, los contenedores deberán estar separados para: RSU (correctiva).	x											
	-Promover la separación secundaria de los RSU en los principales residuos generados: cartón papel, orgánicos, plásticos, metales, sanitarios. (preventiva).	x	x										
	-Tener un área de almacenamiento temporal de RSU que cumpla con la normatividad ambiental (correctiva).	x	x										
	-Llevar una Bitácora de la generación y manejo de RSU (correctiva).	x	x										
	-Disponer los residuos sólidos urbanos sin valor en el sitio autorizado municipal (correctiva).	x	x										
	-Uso de los sanitarios para personal y limpieza de biodigestor (correctiva).	x	x										
	-Capacitación y supervisión al personal sobre uso de sanitarios y buenas prácticas (preventiva).	x	x										
	-Contar con materiales y kit para evitar la contaminación al suelo por RP, tales como, estopas y trapos disponibles, contenedores rotulados para su almacenamiento, y bitácora de generación de RP (preventiva).	x	x										
	-Capacitación y supervisión al personal obrero sobre la atención a	x	x										

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Construcción y operación de "Tienda de Abarrotes Sucursal II, Holbox, Quintana Roo".

ETAPA	CONCEPTO	Meses																
	derrames o fugas de combustible. (Preventiva).																	
	-Mantener las actividades en horarios diurnos (preventiva).	x	x															
	-Ubicar un área para resguardar el material vegetativo y suelo para su posterior uso en áreas verdes como sustrato o acondicionador de suelos (correctiva).	x	x															
	-Se deberá trozar el material vegetativo (correctiva).	x	x															
	-Ubicar señalamiento de áreas verdes (preventiva).	x																
	-Conservar las especies arbustivas y arbóreas originales que sean compatibles con el desarrollo arquitectónico y funcional del proyecto. (preventiva).	x	x															
	Habilitar una pequeña superficie que funcione como área de resguardo de ejemplares. (Preventiva).	x	x															
	-Programa de reubicación de ejemplares.	x	x															
	-Programa de vigilancia de supervivencia de las especies reubicadas.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	-Recorridos previos a las actividades de la obra (preventiva).	x	x															
	-Reubicación de especies de fauna en zonas alejadas o en unidades de manejo de vida silvestre (correctiva).	x	x															
	-Capacitación y supervisión al personal del cuidado y protección de fauna (preventiva).	x	x															
	Programa de reubicación de fauna	x	x															
	El proyecto se adaptará a las condiciones del predio por lo que la vegetación arbórea no será removida. No se comprometen los servicios ecosistémicos de la vegetación arbórea del predio	x	x															
	-Establecimiento de áreas verdes con flora de la Región (correctiva).	x																
Construcción	-Exigir a la empresa a la cual se rente la maquinaria un comprobante de que la maquinaria recibe mantenimiento periódico, así como mantenimiento periódico a la maquinaria a rentar.	x	x	x	x	x	x	x	x	x								
	-Exigir a la empresa a la cual se rente la maquinaria una copia del registro de verificación vehicular de emisiones.	x	x	x	x	x	x	x	x	x								
	-Los vehículos que transporten material serán cubiertos con lonas (correctiva).	x	x	x	x	x	x	x	x	x								
	-Las áreas de trabajo deberán humedecerse (correctiva).	x	x															
	Establecer un área destinada para el almacenamiento temporal de escombros o materiales de construcción, la cual deberá estar delimitada y los materiales deberán ser cubiertos, para evitar su dispersión por	x	x	x	x	x	x	x	x	x								

ETAPA	CONCEPTO	Meses																	
	acción del agua o el viento. (correctiva).																		
	-Delimitación de las áreas de trabajo para evitar que se afecten áreas no consideradas (preventiva).	x	x																
	Ubicar contenedores plásticos de polietileno de alta densidad (PEAD) para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos, los cuales deberán estar rotulados, tapados y en un área común, los contenedores deberán estar separados de otros tipos de residuos, identificados con etiquetas donde se contenga el tipo de residuos, característica CRETI, equipo de protección y fecha de almacenamiento. (correctiva).	x	x																
	-Contar con materiales y kit para evitar la contaminación al suelo por RP, tales como, estopas y trapos (preventiva).	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x								
	-Capacitación y supervisión al personal obrero sobre el manejo de los residuos (preventiva).	x			x			x			x								
	-Ubicar contenedores metálicos o plásticos para el almacenamiento temporal de los residuos, los cuales deberán estar rotulados, tapados y en un área común, los contenedores deberán estar separados para: RSU (correctiva).	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x								
	-Promover la separación secundaria de los RSU en los principales residuos generados: cartón papel, orgánicos, plásticos, metales, sanitarios. (preventiva).	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x								
	-Tener un área de almacenamiento temporal de RSU que cumpla con la normatividad ambiental (correctiva).	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x								
	-Llevar una Bitácora de la generación y manejo de RSU (correctiva).	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x								
	-Disponer los residuos sólidos urbanos sin valor en el sitio autorizado municipal (correctiva).	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x								
	-Uso de los sanitarios para personal y limpieza de biodigestor (correctiva).	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x								
	-Capacitación y supervisión al personal sobre uso de sanitarios y buenas prácticas (preventiva).	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x								
	-Instalación de sistema de tratamiento de aguas residuales. (correctiva).						x	x											
	-Contar con materiales y kit para evitar la contaminación al suelo por RP, tales como, estopas y trapos disponibles, contenedores rotulados para su almacenamiento, y bitácora de generación de RP (preventiva).	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x								
	-Capacitación y supervisión al personal obrero sobre la atención a derrames o fugas de combustibles (Preventiva).	x			x			x			x								

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Construcción y operación de "Tienda de Abarrotes Sucursal II, Holbox, Quintana Roo".

ETAPA	CONCEPTO	Meses															
	-Mantener las actividades en horarios diurnos (preventiva).																
	-Conservar las especies arbóreas originales que sean compatibles con el desarrollo arquitectónico y funcional del proyecto. (preventiva).																
	Habilitar una pequeña superficie que funcione como área de resguardo de ejemplares. (Preventiva).	x															
	-Programa de vigilancia de supervivencia de las especies reubicadas.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	-Conservar las especies arbóreas de porte alto compatibles con el proyecto (correctiva).	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	-Establecimiento de áreas verdes con flora de la Región (correctiva).								x	x							
Operación y Mantenimiento.	-Almacenamiento temporal de los residuos sólidos generados en contenedores rotuladas											x	x	x	x	x	x
	-separación de los residuos en orgánicos, inorgánicos y valorizables											x	x	x	x	x	x
	-Minimización de los residuos generados											x	x	x	x	x	x
	-Disposición adecuada de los residuos en el sitio municipal autorizado											x	x	x	x	x	x
	-Mantenimiento de la planta de tratamiento de aguas residuales											x	x	x	x	x	x
	Mantenimiento de las áreas de conservación												x	x	x	x	x

PERSONAL ENCARGADO

A continuación, se presentan las actividades que le corresponden a cada uno del personal contratado:

Tabla 3. Descripción de las actividades del personal

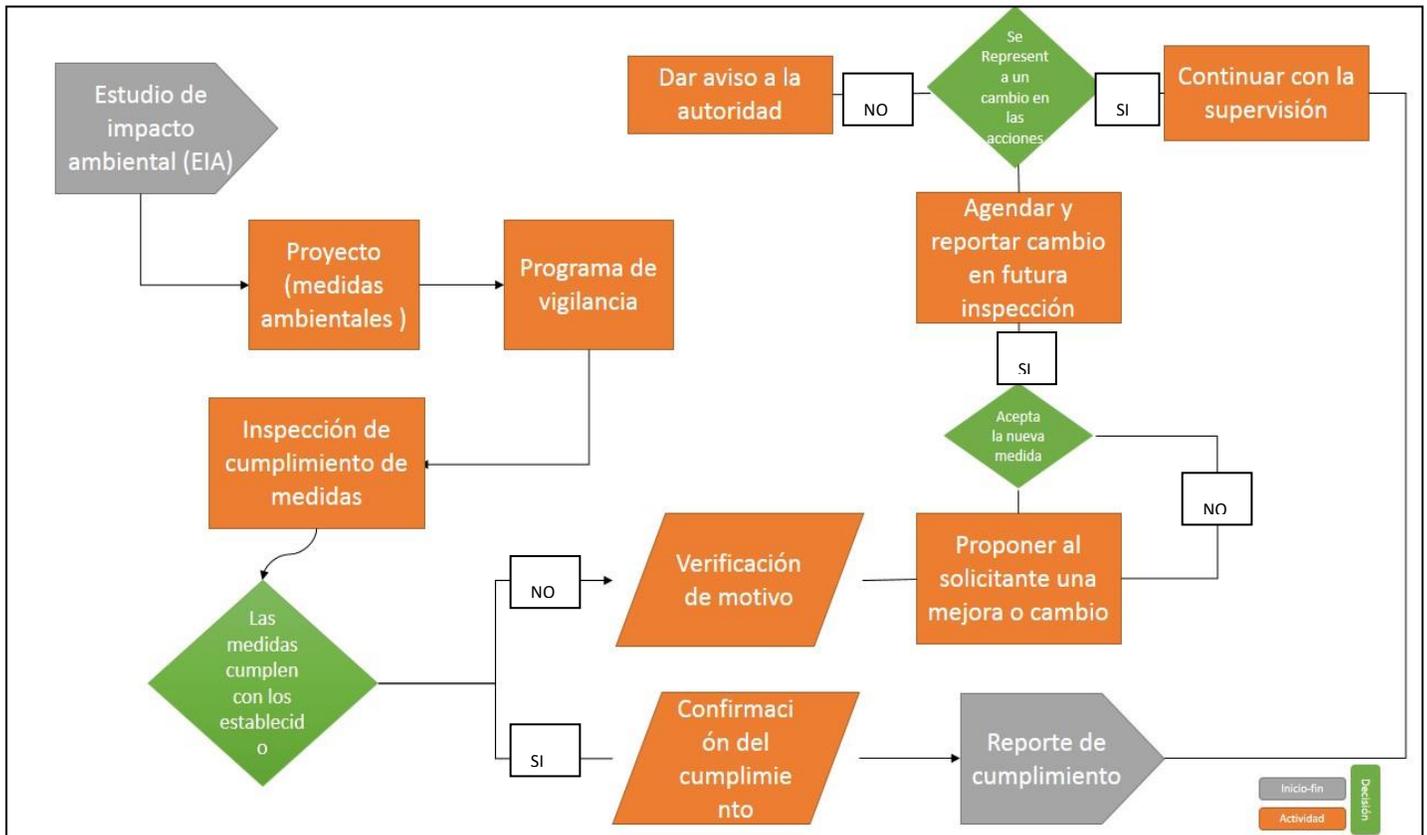
RESPONSABLE	ACTIVIDAD
Promovente	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar las gestiones para la aplicación de las condicionantes y medidas del proyecto. ▪ Dar aviso al supervisor ambiental en caso de algún desacato o incumplimiento. ▪ Coordinarse con el supervisor ambiental para evaluación de eficacia de cumplimiento.
Encargado in situ	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conocer y dar cumplimiento las condicionantes y el proyecto. ▪ Supervisar a los obreros para el cumplimiento de las actividades. ▪ Dar aviso al promovente en caso de desacato o incumplimiento de alguna actividad. ▪ Acompañar al recorrido por parte del supervisor ambiental. ▪ Llenar las bitácoras correspondientes.
Personal	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Recibir la capacitación correspondiente. ▪ Cumplir las actividades y condicionantes explicadas por el supervisor y el encargado. ▪ Dar aviso al Encargado en caso de desacato o incumplimiento de alguna actividad.
Experto ambiental (supervisor)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Impartir la capacitación ambiental. ▪ Verificar en campo el cumplimiento de las actividades descritas en tiempo y forma. ▪ Dar aviso al promovente en caso de desacato o incumplimiento de alguna actividad. ▪ Realizar reportes dirigidos a la autoridad como evidencia del cumplimiento.

RESULTADOS ESPERADOS

Dar cumplimiento a las medidas de prevención y mitigación de la manifestación de impacto ambiental y de los términos y condicionantes establecidos por la autoridad competente.

PROCEDIMIENTO PARA EVALUACIÓN

Para la evaluación de la EFICACIA DE LAS MEDIDAS Y CONDICIONANTES DEL PROYECTO Y SU MEJORA o bien modificación de las actividades y medidas propuestas en el impacto ambiental se llevará a cabo el seguimiento del diagrama de flujo:



*No se realizará el abandono del sitio, obras o cese de actividades dadas las características propias del proyecto.

CAPITULO VII

PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS.

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

El proyecto consistirá en la construcción y operación de una tienda comercial denominada "Dunosusa" y un departamento en edificio de dos niveles para uso de los empleados de la misma tienda, la actividad principal será comercio de bajo impacto, el cual se desarrollará en un predio de 946.60 m² con una superficie de ocupación del suelo del 69 por ciento. Estará ubicado en la Av. Pedro Joaquín Coldwell, esquina con calle Charal, Mza. 0089, Predio 002, Zona 002, Isla de Holbox, Municipio de Lázaro Cárdenas, Quintana Roo.

El área del proyecto se encuentra en un área denominada como urbanizable de acuerdo a lo estipulado en el Programa de desarrollo urbano del Municipio de Holbox, el predio se ubicada en la tercera franja costera al norte de la isla de Holbox; en la zona se ubican casas veraniegas, restaurantes y Hoteles en su mayoría, por lo que también es una zona que ya cuenta con servicios de electricidad y agua potable y es muy concurrida por los trasportes locales, por lo que de igual manera la accesibilidad a predio mediante calles es buena.

Por otro lado, y de acuerdo con el INEGI (Serie VI de INEGI), el área del proyecto presenta un uso de **urbano construido** y en el área de influencia se presenta el tipo de vegetación secundaria arbórea de manglar y urbano construido.

Actualmente en el predio se encuentra vegetación en su mayoría herbácea, gran parte del mismo está cubierto por pastos, así como parte de la superficie se encuentra desprovisto de vegetación, solo se observan pequeños arbustos dispersos por el predio, como se aprecia en la siguiente imagen.

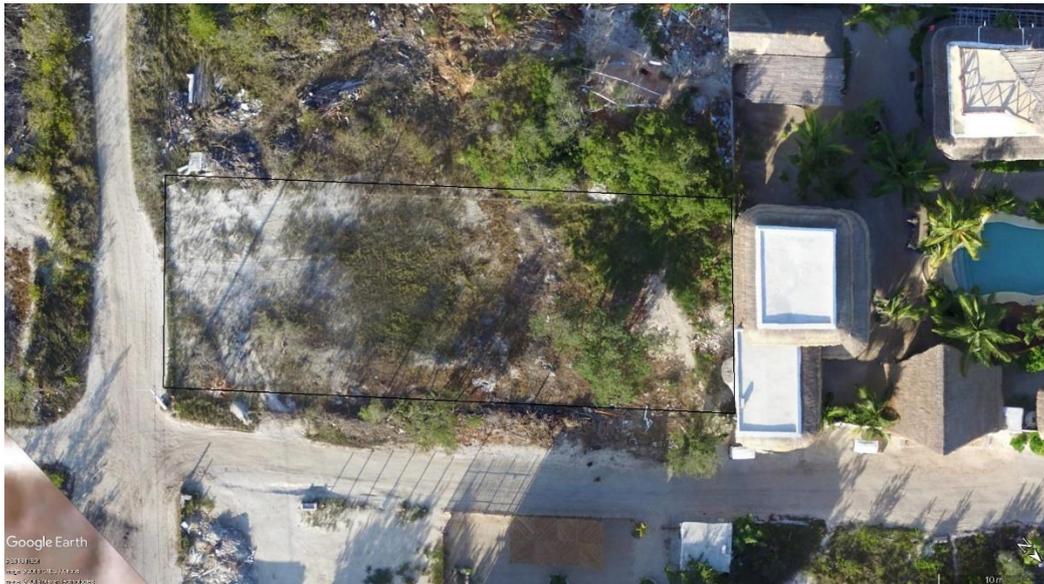


Ilustración 1.-Estado actual del predio.

Por lo que, de acuerdo al estado actual de la vegetación, no se encontraron anidaciones de fauna dentro del predio.

El estado actual del predio se debe en gran medida a lo anteriormente mencionado, que el predio se ubica en una zona urbanizable, colinda con dos hoteles y en el área de influencia se ubican restaurantes, zonas de camping, casas veraniegas y otros hoteles, es por esto que el sitio se ve perturbado por las diversas actividades antropogénicas derivadas de estos establecimientos; Es de importancia mencionar que el predio aledaño al predio del proyecto (Ilustración 2), es un sitio en el que se encontraron residuos de diferentes tipos, por lo que es altamente probable que el predio quede susceptible a la disposición de manera ilegal de residuos de la misma manera que el predio aledaño.



Ilustración 2.-Residuos Ubicados en el predio aledaño al sitio del proyecto.

Por todo lo anteriormente expuesto se deduce que el área del proyecto es una zona que se encuentra expuesta a la perturbación por actividades antropogénicas, es por esto que la implementación del proyecto, no influiría severamente en procesos ecológicos tanto de la flora como de la fauna, es decir los diferentes procesos que llevan a cabo estas especies (dispersión de semillas, migración de especies etc.) no se verán fragmentados ni se verán en peligro, puesto que la zona del proyecto es una zona que, como se mencionó antes, presenta este tipo de desarrollos y establecimientos lo que no ha influenciado en alguno de los procesos ecológicos de la flora y fauna tanto del lugar como del área circundante, por lo que el proyecto no afectara severamente la flora y la fauna dentro del predio y circundante.

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto.

El proyecto que se pretende implementar, como se mencionó antes, corresponderá a la Construcción y operación de una tienda comercial denominada "Dunosusa" y un departamento en edificio de dos niveles; de igual manera como se ha mencionado, de acuerdo con el Programa de Desarrollo urbano del Municipio de Holbox, el área del proyecto se encuentra en un área denominada como urbanizable, las áreas urbanizables son aquellas que se encuentran sin uso u ocupación aparente, dentro del centro de población, cuyas características de ubicación, interés administrativo, privado, público y de

uso o destino urbano para ocupación, sea para conservación, mejoramiento y crecimiento de las áreas urbanizadas, así como también para la preservación de los recursos naturales, son aptas para la incorporación a las zonas urbanas y, las hacen susceptibles de aprovechamiento, ocupación, uso y edificación en ellas, a través de un proceso de incorporación a las áreas urbanas, tanto legal como técnico de ampliación y conexión de redes y servicios., lo cual es coincide con la denominación de la zona de acuerdo con lo mencionado en el INEGI (Serie VI de INEGI), en el que se mencionó que el área del proyecto presenta un uso de **urbano construido**.

Ahora bien, esto coincide con el escenario actual del predio, ya que el sitio del proyecto se encuentra colindante con 2 hoteles, y con calles de la Localidad de Holbox, lo que a su vez, permite que los servicios básicos, como electricidad y agua potable sean accesibles.

En los alrededores del predio del proyecto, se aprecian restaurantes, zonas de camping, casas veraniegas y mas hoteles, así como Tambien se observaron muy cerca del predio (menos de 100 mts), se están iniciando actividades de construcción, por lo que la zona del proyecto sera en un futuro cercano, una zona con mas desarrollos, hoteles, restaurantes etc., Por lo que el proyecto pasaría a formar parte de la urbanización ya existente.

Esto hace posible establecer que dada la condición del lugar el desarrollo del proyecto no modificará significativamente la composición estructural de las comunidades de fauna presentes en la zona, así como tampoco ocasionará riesgos en su diversidad debido a que el predio no cuenta con sitios de anidación o permanencia de especies de relevancia ecológica por las constantes interacciones antropogénicas que el sitio tiene de manera continua por los establecimientos cercanos.

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

Para la descripción y análisis del escenario del proyecto con las medidas de mitigación se agrupará de acuerdo a la naturaleza de los impactos, los que corresponden a:

- **Factores fisicoquímicos.**
- **Factores Bióticos**
- **Factores abióticos**
- **Factores sociodemográficos.**

Factores fisicoquímicos: En este apartado se abordarán los impactos y las medidas a aplicar relacionadas directamente con las características tanto Físicas y Químicas propias del lugar donde se llevará a cabo el proyecto, los factores fisicoquímicos del proyecto a considerar serán los siguientes:

- Calidad del aire
- Calidad del suelo
- Calidad de agua subterránea
- Ruido ambiental

Para asegurar la calidad del aire y suelo, deberá contratar proveedores que cuenten con maquinaria y equipos que cumplan con las condiciones de mantenimiento preventivo ex situ (en sitios adecuados con impermeabilización y registrados para sus actividades) y no

generen impactos por emisiones sonoras y a la atmosfera, y es así que a pesar de que se empleará poca maquinaria, esto se realiza con el fin de minimizar la ocurrencia de este impacto; de igual manera se realizará esta medida para asegurar la calidad del agua subterránea evitando con este mantenimiento las posibles fugas de combustibles o aceites. Por último, para evitar impactos relacionados con el ruido ambiental, de igual manera se exigirá a la empresa a la que se contrate la maquinaria y equipo, mantenimiento de los mismos, así como también se trabajará estrictamente solo en horarios diurnos.

Con respecto a los **factores bióticos** contemplan características del medio como, la flora, la fauna y el microhábitat que se encuentra en el sitio del proyecto. Estos impactos son los que recibirán de manera directa y apreciable en el medio los impactos que el proyecto tendrá, sin embargo, como se ha mencionada anteriormente en los alrededores del predio del proyecto, se aprecian restaurantes, zonas de camping, casas veraniegas y más hoteles, así como también se observaron muy cerca del predio (menos de 100 mts), se están iniciando actividades de construcción. A pesar de los impactos que el proyecto pueda generar, para la vegetación se ha propuesto el rescate y reubicación de especies de *Thrinax radiata* (Palma chit) en las áreas de conservación, el material vegetal originado de la limpieza del sitio, será manejado como composta para nutrir las áreas de conservación del predio del proyecto. Para reubicar las especies se contará con apoyo de personal especialista en la metería para asegurar que esta medida funcione. Por otro lado, para mitigar los impactos generados a la fauna, se planea hacer recorridos previos al proyecto esto para asegurar que la fauna que se encuentre en el sitio del proyecto no sea afectada, así como proporcionar capacitación al personal de la obra sobre el cuidado de la posible fauna que pudiera presentarse en el proyecto, estas medidas solo son preventivas, ya que dentro del sitio no se tuvieron registros de fauna.

Por otro lado, se encuentran los **factores abióticos**, lo que contemplan:

- Hábitat terrestre
- Servicios ecosistémicos
- Estructura de paisaje
- Microclima

En efecto el proyecto ocasionara un cambio en el microclima del sitio del proyecto, ante lo cual se ha propuesto se establezcan y enriquezcan las áreas destinadas como de conservación, de esta manera la flora ayudaría en gran manera a conservar el microclima del área del proyecto. La modificación al escenario actual del proyecto es inminente, si lo vemos desde el punto de vista por sus características bióticas, sin embargo, como se ha mencionado antes, el proyecto es similar a todos los demás inmuebles que se encuentran cercanos al sitio, incluso es de menores dimensiones, por lo que no modificaría el escenario actual del área del proyecto aunado esto se menciona que existen otros proyectos cercanos en construcción.

Por último, respecto a los **factores sociodemográficos** se contempla generación fuentes de empleo, Incremento en actividades de comercio y el cambio en los patrones socioeconómicos de las poblaciones cercanas, por lo que en cuanto a los empleos proporcionará un beneficio económico al personal de la obra el cual se pretende sea de

comunidades aledañas. En cuanto al incremento en la de comercio permitirá que existan más ofertas de este servicio en los alrededores del sitio del proyecto.

Es muy importante aclarar que todas estas medidas se proponen con la finalidad de minimizar y erradicar los impactos mencionados en el capítulo 5; además por las superficies y por el tiempo en el cual se haría uso del proyecto sería mínimo, los impactos no generarían efectos adversos severos en el sitio del proyecto y sus alrededores.

VII.4 Pronostico ambiental

Se espera que la construcción del presente proyecto, no presente efecto severo al medio en el cual se está desarrollando, se han planteado medidas preventivas y correctivas en su caso, para a minimización y erradicación de los impactos contemplados, por lo que con este plan de acción el desarrollo del proyecto no causará impactos que dañen severamente el sitio del proyecto, a pesar de que la zona en la cual se realiza el proyecto es un zona con este tipo de proyectos, incluso con desarrollos más grandes (hoteles) y que actualmente cercano al sitio del proyecto se encuentran en construcción otros inmuebles (de mayor magnitud y superficie), por lo que el proyecto no afectara severamente ambiental y ecológicamente el medio ambiente del mismo.

VII.5 Evaluación de alternativas

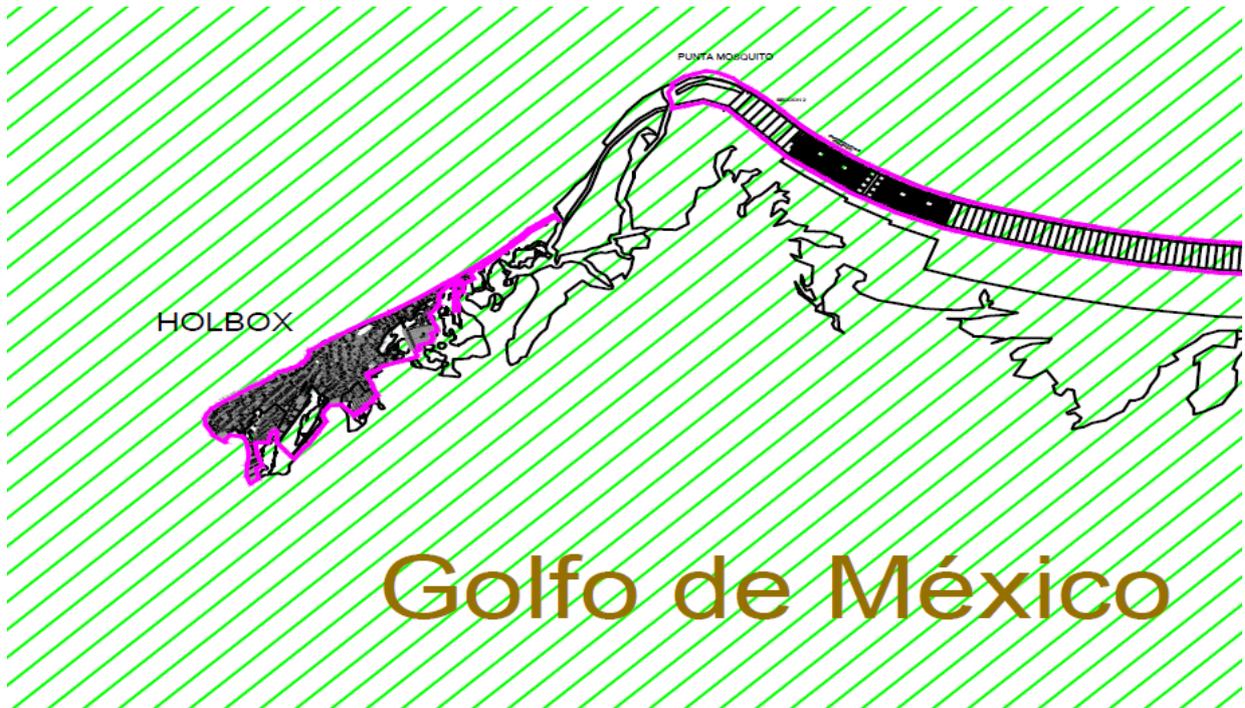
El proyecto se llevará a cabo respetando los ejemplares de flora y fauna protegidos, así como promoviendo el enriquecimiento de las áreas destinadas para conservación.

Así como también contempla medidas preventivas y correctivas para todos los impactos previstos durante el desarrollo del proyecto, a pesar de esto el sitio del proyecto se encuentra en una zona de uso donde predominan las denominadas segundas residencias o casas de veraneo, hoteles y restaurantes, por lo que dada su ubicación y las características propias de la fragmentación en el sitio, esta le brinda un alto grado de perturbación, por lo que el proyecto no causará impactos ambientales severos.

VII.6 Conclusiones

Una vez realizados los estudios de campo pertinentes y la vinculación del proyecto con las leyes y normas aplicables, se concluye lo siguiente:

El proyecto se encuentra en un área denominada como urbanizable de acuerdo a lo estipulado en el Programa de desarrollo urbano del Municipio de Holbox y en una zona de uso de **urbano construido** de acuerdo con el INEGI (Serie VI de INEGI), por lo que el uso de suelo y tipo de proyecto a realizarse es compatible, aunado esto y como se ha mencionado anteriormente en la zona se ubican casas veraniegas, restaurantes y Hoteles en su mayoría, por lo que también es una zona que ya cuenta con servicios de electricidad y agua potable y es muy concurrida por los trasportes locales.



Golfo de México

Ubicación del sitio del proyecto dentro del Programa de desarrollo urbano, dentro de una zona urbanizable

SIMBOLOGIA

★ ★ ★ ★ ★	LÍMITE ESTATAL	—	LÍMITE DEL CENTRO DE POBLACIÓN
—	LÍMITE MUNICIPAL	—	LÍMITE DEL ZONAS DE RESERVA
—	ÁREA NATURAL PROTEGIDA DE YUM BALAM	—	VIALIDAD REGIONAL (VR) (CARRETERA LIBRE FEDERAL)
—	LÍNEAS DE TRANSMISIÓN DE CFE	—	VIALIDAD REGIONAL (VR) (CARRETERA FEDERAL DE CUOTA)
—	LOCALIDAD	—	VIALIDAD REGIONAL (VR)
■	ZONA URBANA	—	VIALIDAD DE CIUDAD (VC)
■	ZONA URBANIZABLE		
■	ZONA DE RESERVA		
■	ZONA PRODUCTIVA		
■	ZONA DE PROVISIÓN		
■	ZONA DE PRESERVACIÓN		

Simbología del Programa de desarrollo urbano

El medio biótico corresponde a una vegetación de matorral de duna costera con un alto grado de perturbación. Estas no se verán afectadas por la huella del proyecto, ya que el proyecto se adaptará para establecer el área de conservación del proyecto, el cual será mayor a lo existente actualmente de vegetación.

La fauna se verá afectada de una manera mínima, ya que las especies registradas para el predio presentan tolerancia a la perturbación, y las zonas aledañas al predio se encuentran urbanizadas. Se registra una especie de ave enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, esta especie presenta un rango de distribución muy amplio.

En general la calidad ambiental del sitio en donde se pretende llevar a cabo el proyecto se considera como bueno, ya que se encuentra en una zona urbanizada; por lo cual la zona se vería beneficiada por el proyecto. El proyecto contempla la conservación de las especies arbóreas y de importancia que se encuentran inmersos dentro del predio.

De manera general el proyecto contempla la implementación de una infraestructura compatible con los usos y criterios ambientales en la zona, se trata de desarrollar de

manera adecuada bajo una estricta planeación de respeto al medio ambiente mediante el cumplimiento de toda la normatividad ambiental vigente en la materia.

Finalmente se puede destacar que el promovente y todos los involucrados en este proyecto, tienen presente la importancia de cumplir con las medidas mitigación y/o remediación de impactos propuestas en este documento, para asegurar un desarrollo sustentable que sea amigable con el ambiente y que de manera conjunta permita, no solo el beneficio de los ocupantes si no un uso sustentable de los recursos, que no represente riesgos para el ecosistema y las poblaciones de la zona.

CAPITULO 8 BIBLIOGRAFÍA

- Anderson, Edward F., 2001, The Cactus Family, Timber Press, Inc., Portland, Oregon, USA.
- Aranda J. M. 1981. Rastros de los mamíferos silvestres de México. INIREB. Xalapa, Veracruz, México.
- Arellano R. J. A., Flores J. S., Tun G. J. y Cruz B. M. M. 2003. Nomenclatura, forma de vida, uso, manejo y distribución de las especies vegetales de la Península de Yucatán. Etnoflora Yucatanense 20: 1-815.
- Biodiversidad de aves en México, Revista Mexicana de Biodiversidad, Supl. 85: S476-S495, 2014 DOI: 10.7550/rmb.41882
- Biodiversidad de Reptiles en Mexico, Revista Mexicana de Biodiversidad, Supl. 85: S467-S475, 2014 DOI: 10.7550/rmb.43236
- Bravo Hollis, H., y L. Scheinvar, 1999, El interesante mundo de las cactáceas, Fondo de Cultura Económica, México.
- Campbell, J. A. 1998. Amphibians and reptiles of northern Guatemala, the Yucatán, and Belize. Oklahoma University Press, Norman.
- Castillo A., S y Moreno-Casasola, P. 1998. Análisis de la flora de dunas del litoral atlántico. Acta Botánica Mexicana 45: 55-88.
- Catchpole, D. 2004. The ecology of vascular epiphytes on a Ficus L. host (Moraceae) in a Peruvian Cloud Forest. Thesis submitted to the Honours Degree at the School of Geography and Environmental Studies, University of Tasmania. 162 pp.
- Chan Vermont, C., Rico-Gray, V. y Flores J. S. 2002. Guía ilustrada de la flora costera representativa de la Península de Yucatán. Etnoflora Yucatanense 19: 1-133.
- Diario Oficial de la Federación. Ley de Aguas Nacionales.
- Diario Oficial de la Federación. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
- Diario Oficial de la Federación. Constitución Política De Los Estados Unidos Mexicanos.
- Diario Oficial de la Federación. Ley de Responsabilidad Ambiental.
- Diario Oficial de la Federación. Ley federal del trabajo.
- Diario Oficial de la Federación. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- Diario Oficial de la Federación. Ley General de vida silvestre
- Diario Oficial de la Federación. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
- Diario Oficial de la Federación. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- Diario Oficial de la Federación. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico.
- Diario Oficial de la Federación. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

- Díaz-Toribio, M. H., T. Toledo Aceves, M. Mata-Rosas, K. Mehlreter, A. C. Hernández-Rojas, J. Mejía Alemán y J. G. García-Franco. 2013. Manual de cultivo de orquídeas, bromelias y helechos en cafetales de sombra. Instituto de Ecología A.C. Xalapa. 119 pp
- Duran G. R., Dorantes E. A., Simá P. P. y Menéndez G.M. 2000. Manual de propagación de plantas nativas de la Península de Yucatán. Volumen II. CICY.
- Espejel, I. 1984. La vegetación de las dunas costeras de la península de Yucatán. *Biótica* 9 (2): 183-201.
- Flores, J. S. y I. Espejel. 1994. Tipos de vegetación de la península de Yucatán. *Etnoflora Yucatanense*. 3:1-135.
- G. Palacio y F. Bautista. 2005. Caracterización y manejo de los suelos de la península de Yucatán: implicaciones agropecuarias, forestales y ambientales. México: Universidad Autónoma de Campeche, Universidad Autónoma de Yucatán, Instituto Nacional de Ecología.
- Gonzalo Julián Mosquera Vega. 2003. Base de Datos de Niveles de Ruido de Equipos que se usan en la Construcción, para Estudios de Impacto Ambiental. Universidad Austral de Chile. Tesis de Licenciatura.
- Goodbody, I., P. Bacon, et al. (2001). Manual of Methods for Mapping and Monitoring and Monitoring of Physical and Biological Parameters, CARICOMP data manager center Florida Institute of Oceanography.
- Gradstein, S.R., Nadkarni, N.M., Krömer, T., Holz, I., & Nöske, N. 2003. A protocol for rapid and representative Sampling of Vascular and Non-vascular Epiphyte Diversity of Tropical Rainforests. *Selbyana* 24:105-111.
- Gutiérrez Hernández, F. y M. Nevárez de los Reyes, 2003, "Rescate de cactáceas en líneas de transmisión eléctrica en el noreste de México", Memorias del Primer Encuentro Ambiental y del Patrimonio Cultural, Subdirección de Construcción de la Comisión Federal de Electricidad, Boca del Río, Veracruz, septiembre de 2003.
- Howell S., Webb S. 1995. A Guide to Birds of México and Northern Central América. Oxford University Press.
- Interorganizational Committee on Guidelines and Principles 1994. Guidelines and principles for social impact assessment. US. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo. NMFS-F/SPO-16, 29 p.
- La flora y fauna silvestres en México y su regulación: Pablo Zamorano de Haro
- Lee, 1996. Amphibians and Reptiles of the Península de Yucatán. Department of Biology, The University of Miami. Comstock Publishing Associates a división of Cornell University Press. Coral Gables, Florida.
- Ley Estatal del Estado de Quintana Roo. Ley de Acción de Cambio Climático en el Estado de Quintana Roo.
- Ley Estatal del Estado de Quintana Roo. Ley de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo.
- Ley Estatal del Estado de Quintana Roo. Ley de Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente de Estado de Quintana Roo.

- Ley Estatal del Estado de Quintana Roo. Ley de Vida Silvestre para el Estado de Quintana Roo.
- Manual "Transit Noise and Vibration Impact Assessment", Sr. Harris Miller & Hanson Inc Chapter 10: Noise and Vibration During Construction.
- Medellín R. A, Arita H. T., Sánchez O. 1997. Identificación de murciélagos de México, clave de campo. Asociación Mexicana de Mastozoología, A.C, Publicaciones Especiales Núm. 2. México.
- National Geographic. 2002. Field guide of the birds of Northern America. NatGeo. Fourth Edition. Washington, D.C.
- Nevárez de los Reyes, M. y F. Gutiérrez Hernández, 2001, "Rescate de cactáceas en líneas de transmisión eléctrica en el noreste de México", Memorias del 3er Taller Regional de cactáceas del noreste de México, 23 - 25 de agosto de 2001, FCB-UANL, San Nicolás de los Garza, N. L.
- NOM-001-SEMARNAT-1996.- Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.
- NOM-002-STPS-2000.- Condiciones de seguridad, prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.
- NOM-003-SEMARNAT-1997.- Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para los límites permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.
- NOM-004-STPS-1999.- Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.
- NOM-017-STPS-2001.- Relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en el centro de trabajo.
- NOM-041-SEMARNAT-2007.- Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores que utilizan gasolina.
- NOM-045-SEMARNAT-2007.- Que establece los límites máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores que usan diésel o mezclas que incluyen diésel como combustible.
- NOM-052-SEMARNAT-2007.- Que establece las características de los RP's, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.
- NOM-059-SEMARNAT-2010.- Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.
- NOM-080-SEMARNAT-1994.- Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores y su método de medición.
- Reid Fiona. 1997. A field guide to the mammals of Central America and Southeast México. Oxford University Press. New York.
- Rosengaus, Michel. 2002. Atlas Climatológico de Ciclones Tropicales de México. México.

Construcción y operación de "Tienda de Abarrotes Sucursal II, Holbox, Quinta Roo".

- Villarreal, H., Alvarez, M., Cordoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Mendoza, H., Ospina, M. & Umaña, A. M., 2004. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 236 pp.
- Zepeda, R. V. 2005. Las Regiones Climáticas de México. México.