
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



“CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN DELFINARIO EN LOS TERRENOS DEL
TABLAJE 2232 DE LA FINCA RÚSTICA X’KEKEN
EN EL MUNICIPIO DE VALLADOLID”

**DELFINITY DE
MÉXICO S.A. DE C.V.**

MAYO 2016



Consultoría ambiental • Ingeniería integral

ÍNDICE

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	1
1.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO.....	1
1.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.....	3
1.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	4
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	5
2.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	5
2.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.....	13
3. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.....	26
3.1. ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS.....	26
4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL.....	45
4.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	45
4.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.....	46
4.3. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS.....	60
5. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	65
5.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	65
6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	92
6.1. IMPACTOS RESIDUALES.....	95
7. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	97
7.1. PRONÓSTICO DEL ESCENARIO.....	97
7.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	100
7.3. CONCLUSIONES.....	103

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL

“CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN DELFINARIO EN LOS TERRENOS DEL TABLAJE
2232 DE LA FINCA RÚSTICA X’KEKÉN, DEL MUNICIPIO DE VALLADOLID.

8. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....	105
8.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN.....	105
8.2. OTROS ANEXOS.....	109
8.3. GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	109
9. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.....	112

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

1.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO.

1.1.1. Nombre del proyecto.

"CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN DELFINARIO EN LOS TERRENOS DEL TABLAJE 2232 DE LA FINCA RÚSTICA X'KEKÉN, DEL MUNICIPIO DE VALLADOLID"

1.1.2. Datos del sector y tipo de proyecto.

1.1.2.1. Sector

Servicios

1.1.2.2. Subsector

Turismo

1.1.2.3. Tipo de proyecto

Ecoturismo

1.1.3. Ubicación del proyecto.

Calle y número, o bien, nombre del lugar y/o rasgo geográfico de referencia en caso de carecer de dirección postal.

El proyecto se llevará a cabo en el predio con número de tablaje catastral 2232 de la Finca Rústica X'Kekén, en el Municipio de Valladolid, Yucatán.

Código Postal

Municipio

Valladolid

Localidad

X'Kekén, Yucatán.

Coordenadas Geográficas y/o UTM

COORDENADAS UTM		
ZONA 16Q		
PV	ESTE (X)	NORTE (Y)
A	370181.7417	2285494.5451
B	370266.6614	2285480.8766
C	370252.9257	2285422.4112
D	370278.1943	2285418.9585
E	370243.8372	2285342.0661
F	370148.7424	2285356.2229
G	370155.0446	2285364.9299
H	370164.6828	2285443.5864
I	370168.9856	2285452.9537
J	370189.0530	2285450.4334



Figura 1. Vista aérea de la localización del proyecto.

1.1.4. Dimensiones del proyecto.

- *Área total del predio:* 13,274.97 m²
- *Área total del proyecto:* 2,029 m²
- *Área destinada a la conservación:* 1,079 m²

1.1.5. Duración del proyecto.

El proyecto "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN DELFINARIO EN LOS TERRENOS DEL TABLAJE CATASTRAL 2232 DE LA FINCA RÚSTICA X'KEKÉN, DEL MUNICIPIO DE VALLADOLID" tendrá una duración aproximada de 50/52 semanas, es decir, un año para su desarrollo.

1.1.6. Crecimiento a futuro.

Hasta ahora, no se contempla crecimiento futuro para el presente proyecto.

1.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.

1.2.1. Nombre o Razón social.

DELFINITI DE MÉXICO S.A. DE C.V.

1.2.2. RFC

DME990323PR7

1.2.3. Nombre del Representante Legal.

Eliminado: Un renglón. Fundamento Legal Artículo 116 de la LGTAIP y Artículo 113 LFTAIP, en la cual se establece, que se considera información confidencial la que contiene datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable en base a la resolución 508/2017 emitida el 06 de Noviembre del presente año.

1.2.4. Cargo del Representante Legal.

No Aplica

1.2.5. RFC del Representante Legal.

Eliminado: Un renglón. Fundamento Legal Artículo 116 de la LGTAIP y Artículo 113 LFTAIP, en la cual se establece, que se considera información confidencial la que contiene datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable en base a la resolución 508/2017 emitida el 06 de Noviembre del presente año.

1.2.6. CURP del Representante Legal.

Eliminado: Un renglón. Fundamento Legal Artículo 116 de la LGTAIP y Artículo 113 LFTAIP, en la cual se establece, que se considera información confidencial la que contiene datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable en base a la resolución 508/2017 emitida el 06 de Noviembre del presente año.

1.2.7. Dirección del promovente para oír o recibir notificaciones.

Eliminado: Un renglón. Fundamento Legal Artículo 116 de la LGTAIP y Artículo 113 LFTAIP, en la cual se establece, que se considera información confidencial la que contiene datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable en base a la resolución 508/2017 emitida el 06 de Noviembre del presente año.

1.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

1.3.1. Nombre o Razón Social

Jesús José Conde Arce

1.3.2. RFC

COAJ870719H80

1.3.3. Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio.

Jesús José Conde Arce

1.3.4. RFC del responsable técnico.

COAJ870719H80

1.3.5. CURP del responsable técnico.

COAJ870719HYNNRS00

1.3.6. Cédula Profesional del responsable técnico.

9189451

1.3.7. Dirección del responsable del estudio.

Calle 15 No. 364 x 20 y 23 Col. Altabrisa.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

2.1.1. Naturaleza del proyecto.

El proyecto "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN DELFINARIO EN LOS TERRENOS DEL TABLAJE 2232 DE LA FINCA RÚSTICA X'KEKÉN, DEL MUNICIPIO DE VALLADOLID" tiene por objetivo, como su nombre lo indica, el desarrollo de un delfinario en el Municipio de Valladolid. Éste, tendrá una extensión aproximada de 2,029 m² de construcción, y una capacidad de carga de hasta 80 visitantes diarios para nado con delfines y de más de 300 visitantes para el disfrute de las diferentes atracciones que incluye el proyecto en general.

Entre las diferentes atracciones que ofrecerá el proyecto, se encuentran: espectáculos con delfines, así como actividades de interacción y nado con los mismos, delfinoterapia para niños y adultos con diferentes discapacidades y/o necesidades especiales; restaurante/bar y venta de souvenirs.

El proyecto "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN DELFINARIO EN LOS TERRENOS DEL TABLAJE 2232 DE LA FINCA RÚSTICA X'KEKÉN, DEL MUNICIPIO DE VALLADOLID" conllevará la construcción de las siguientes estructuras:

- Un tanque de exhibición con capacidad para albergar a 4 delfines.
- Un tanque de maternidad para el óptimo cuidado de los delfines hembra en gestación.
- Un edificio de oficinas administrativas.
- Un cuarto de máquinas para el tratamiento de las aguas de los tanques.
- Un edificio para el restaurante/bar.
- Una tienda de souvenirs.
- Alberca para el público en general con área de descanso.

2.1.2. Selección del sitio.

El proyecto "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN DELFINARIO EN ELOS TERRENOS DEL TABLAJE 2232 DE LA FINCA RÚSTICA X'KEKÉN, DEL MUNICIPIO DE VALLADOLID" como su nombre se indica, y se ha mencionado con anterioridad, se localizará en el predio con número de tablaje catastral 2232 en el Municipio de

Valladolid, dentro de la Finca Rústica X'Kekén, la cual se encuentra dentro de las siguientes coordenadas:

COORDENADAS UTM		
ZONA 16Q		
PV	ESTE (X)	NORTE (Y)
A	370181.7417	2285494.5451
B	370266.6614	2285480.8766
C	370252.9257	2285422.4112
D	370278.1943	2285418.9585
E	370243.8372	2285342.0661
F	370148.7424	2285356.2229
G	370155.0446	2285364.9299
H	370164.6828	2285443.5864
I	370168.9856	2285452.9537
J	370189.0530	2285450.4334



Figura 2. Vista aérea de la localización del proyecto.

Para la selección del sitio del proyecto, se tomaron diversos factores como lo fueron:

- Condiciones del sitio (superficie e infraestructura básica, agua cruda y electricidad)
- Situación geográfica para un destino turístico.
- Tipo y estado de la vegetación actual de la zona.
- Impactos en el área del sitio.
- Aprovechamiento de las condiciones actuales del sitio.
- Condiciones permitidas para el uso de suelo en el área.

Junto con los aspectos previamente mencionados, se tomaron en cuenta criterios ambientales, técnicos y socioeconómicos para determinar el optimismo del predio para el desarrollo del presente proyecto. Cabe mencionar que no se llevó a cabo un análisis comparativo de otras alternativas, ya que el promovente ya contaba con otros predios que cumplieran las características necesarias para el desarrollo de éste proyecto como lo hace el predio en cuestión.

A continuación se describen los criterios ambientales, técnicos y socioeconómicos tomados en cuenta, al momento de realizar el análisis de la viabilidad del predio para el desarrollo del proyecto:

- **CRITERIOS AMBIENTALES.**

Durante el análisis de la viabilidad ambiental del predio, se tomó como base el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán (POETY), el cual señala que el predio en cuestión se encuentra ubicado dentro de la **UGA 1.2 E PLANICIE SOTUTA-VALLADOLID-CALOTMUL**, la cual estipula los criterios de regulación ecológica que el proyecto deberá respetar durante su desarrollo, así como las actividades compatibles, no compatibles y el uso de suelo adecuado para la zona.

Dentro de los criterios que estipula la **UGA 1.2 E PLANICIE SOTUTA-VALLADOLID-CALOTMUL** se encuentra que una de las actividades compatibles de la zona es el Turismo Alternativo (Ecoturismo) lo cual es totalmente compatible con el proyecto, ya que su principal objetivo es la creación de un centro turístico y de educación ambiental.

Analizando el estado del predio actualmente, es importante mencionar, que éste se encuentra en desuso y la vegetación presente es de tipo secundaria proveniente de una selva mediana subcaducifolia.

- **CRITERIOS TÉCNICOS.**

En cuanto a violentar algún programa de Desarrollo Urbano, como se ha mencionado con anterioridad, el sitio sobre el cual se desarrollará el proyecto "**CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN DELFINARIO EN LOS TERRENOS DEL TABLAJE 2232 DE LA FINCA RÚSTICA X'KEKÉN, DEL MUNICIPIO DE VALLADOLID**" se encuentra ubicado en el Municipio de Valladolid, Yucatán; el cual responde al Programa de Desarrollo Urbano del Estado de Yucatán, en el cual se menciona que una de sus directrices es el impulso y desarrollo del Turismo en el Estado, lo cual, concuerda con los objetivos del proyecto.

De igual manera, es preciso mencionar que éste proyecto, no requiere la construcción de viviendas dentro del área del proyecto ni zonas aledañas ya que únicamente constará de la construcción de la infraestructura mencionada anteriormente y necesaria para el desarrollo del delfinario, sus espectáculos y la impartición de educación ambiental.

En cuanto a la logística y metodología para el transporte de materiales a lo largo de las etapas del proyecto, se utilizarán las vías de acceso existentes dentro del predio y colindantes al mismo, de ésta manera se disminuirá y evitará en manera de lo posible cualquier impacto ocasionado por el transporte de los materiales durante las etapas de preparación y construcción del proyecto.

- **CRITERIOS SOCIOECONÓMICOS.**

Como parte de los objetivos del proyecto "**CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN DELFINARIO EN LOS TERRENOS DEL TABLAJE 2232 DE LA FINCA RÚSTICA X'KEKÉN DEL MUNICIPIO DE VALLADOLID**" se encuentra el alcance de un desarrollo sustentable, el cual se centra en el equilibrio entre el ámbito ambiental, económico y social; siguiendo ésta directriz, el proyecto resultará, tanto una derrama económica para el Estado, a través del desarrollo e impulso en el sector turístico, como

con la generación de empleo y la impartición de educación ambiental, conservación y aprovechamiento responsable del medio ambiente.

Tomando en cuenta que el predio se localiza cercano a una localidad urbanizada y en zona rural, la generación de empleo generará una derrama económica para la comunidad, ya que durante las etapas de preparación del sitio y construcción se contratará mano de obra local.

2.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización.

Como ya se mencionó con anterioridad, el proyecto "**CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN DELFINARIO EN LOS TERRENOS DEL TABLAJE CATASTRAL 2232 DE LA FINCA RÚSTICA X'KEKEN DEL MUNICIPIO DE VALLADOLID**" se ubicará como indica su nombre, en el tablaje catastral 2232 del Municipio de Valladolid, Yucatán dentro de la Finca Rústica X'Kekén en las siguientes coordenadas:

COORDENADAS UTM ZONA 16Q		
PV	ESTE (X)	NORTE (Y)
A	370181.7417	2285494.5451
B	370266.6614	2285480.8766
C	370252.9257	2285422.4112
D	370278.1943	2285418.9585
E	370243.8372	2285342.0661
F	370148.7424	2285356.2229
G	370155.0446	2285364.9299
H	370164.6828	2285443.5864
I	370168.9856	2285452.9537
J	370189.0530	2285450.4334



Figura 3. Vista aérea de la localización del proyecto.

2.1.4. Inversión requerida.

Para el desarrollo de éste proyecto, se estima que será necesaria una inversión de aproximadamente \$10,000,000.00 M/N

El proyecto se llevará a cabo en dos etapas, la primera conlleva la construcción de los estanques, gradas, cuarto de frío y de máquinas, cocina, vestidores y baños; y la segunda etapa del proyecto constará de la construcción del módulo de oficinas y restaurante.

Tomando en cuenta lo antes mencionado, es importante mencionar que el 2% de la inversión (\$200,000.00 M/N) se utilizará para la puesta en marcha de las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales negativos que próximamente serán descritos en los capítulos V y VI de éste documento.

El proyecto espera un retorno de inversión no mayor a 6 años a partir de la puesta en marcha y operación del delfinario. Dicha inversión será financiada en su totalidad por el promovente **DELFINITY DE MÉXICO S.A. DE C.V.**

2.1.5. Dimensiones del proyecto.

A continuación se describen las dimensiones que ocupará el proyecto:

- A) SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO: La superficie total del predio en el cual se realizará el proyecto, tiene una extensión de: 13,274.97 m²
- B) SUPERFICIE A AFECTAR: Se utilizarán 2,029m² para la construcción del delfinario.
- C) ÁREA DE CONSERVACIÓN Y ÁREAS VERDES: Abarcará el 28% de la superficie del terreno, lo cual constituye a 1,079 m².

CONCEPTO	ÁREA	PORCENTAJE
Planta Baja	169 m ²	4%
Planta Alta	216 m ²	6%
Tanque Principal	690 m ²	18%
Tanque de Maternidad	221 m ²	6%
Área verde y de conservación	1079 m ²	28%
Vialidades	208 m ²	5%
Terracerías	1240 m ²	32%
TOTAL	3,823 m²	100%

Tabla 1. Tabla de áreas y superficies de construcción del Proyecto.

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

El predio sobre el cual se desarrollará el proyecto "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN DELFINARIO EN LOS TERRENOS DEL TABLAJE 2232 DE LA FINCA RÚSTICA X'KEKÉN, DEL MUNICIPIO DE VALLADOLID" se encuentra entre las coordenadas 88°20' y 87° 50' longitud oeste y 20° 27' y 20° 51' latitud norte, posee una altura promedio sobre el nivel del mar, y sus límites territoriales son:

- *Norte*: Temozón
- *Sur*: Cuncunul – Tekom – Chichimilá
- *Este*: Chemax
- *Oeste*: Cuncunul – Uayma.

Como se mencionó anteriormente, de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán (POETY), el predio se localiza dentro de la **UGA 1.2 E PLANICIE SOTUTA-VALLADOLID-CALOTMUL** la cual cuenta con un área de 5,084.72 Km² y cuyo Municipio de referencia es Valladolid. Ésta es una planicie de plataforma media, de 10 a 30m ondulada (0-0.5 grados) con superficies planas de menor extensión, con suelos de tipo luvisol y cambisol en las planadas y rendzina y litosol en los terrenos altos. Posee, de igual manera, selva mediana subcaducifolia con vegetación secundaria, milpa tradicional roza-quema y pastizales para ganadería extensiva.

Actualmente ésta zona, está siendo utilizada para la agricultura, asentamientos humanos, actividades cinegéticas, agroforestería y turismo alternativo (el cual nos compete y va en congruencia con nuestros objetivos)

2.1.7. Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos

- **Vías de acceso.**

Para poder acceder al predio dónde se desarrollará el proyecto, a nivel local únicamente se cuenta con la Carretera Federal Mérida-Valladolid, a la altura del poblado de Ebtún cercano a la cabecera municipal.

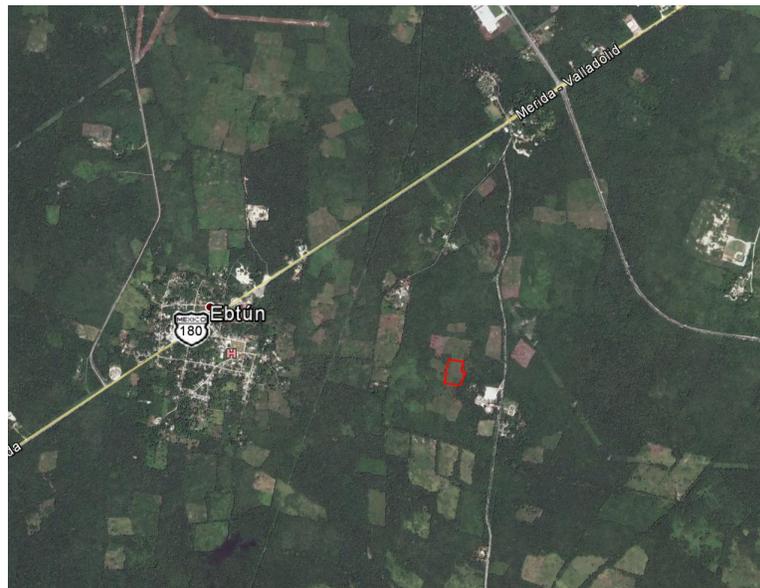


Figura 4. Vías de acceso al predio del proyecto.

- **Servicios.**

El servicio de agua potable deberá ser suministrado por la Junta de Agua Potable del Estado de Yucatán (JAPAY) el cual, como organismo regulador, será el encargado de verificar que, tanto la instalación como el material y equipo utilizado para la red de distribución cumpla con las normas y especificaciones aprobadas y actualizadas.

El drenaje sanitario y el alcantarillado estará compuesto por una salida de 4" conectada a un tanque biodigestor el cual conducirá las aguas grises y negras a una planta de tratamiento ubicada dentro de la finca rústica. Tanto las aguas residuales de los servicios sanitarios, como las provenientes de los diferentes tanques de los delfines serán descargadas hacia el biodigestor para posteriormente pasar por la planta de tratamiento previamente mencionada.

El alumbrado público y servicios de energía eléctrica será provisto por la Comisión Federal de Electricidad que, al igual que en los servicios anteriores, éste organismo verificará que se cumplan las normas y especificaciones que la Comisión Federal De Electricidad dictamine.

Se deberá de proporcionar la canalización necesaria, la cual va desde el anillo de media tensión hasta el registro que se ubicará en el interior del área de la subestación eléctrica del parque. La subestación será instalada por el promovente, así como los equipos y materiales necesarios para su correcto funcionamiento. Posteriormente se deberán realizar los trámites correspondientes para que la CFE proceda con la conexión e instalación de la energía eléctrica.

2.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

2.2.1. Programa general de trabajo.

El proyecto "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN DELFINARIO EN LOS TERRENOS DEL TABLAJE 2232 DE LA FINCA RÚSTICA X'KEKÉN, DEL MUNICIPIO DE VALLADOLID" tendrá una duración aproximada de 50 semanas, durante las cuales se llevarán a cabo las 3 etapas previamente mencionadas del proyecto (preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento) y culminará con la entrega del proyecto. A continuación se presenta el programa general calendarizado del proyecto.

2.2.2. Preparación del sitio.

Para la preparación del sitio, se contemplan actividades de desmonte, despalme, trazo y nivelación, por medios manuales, del predio. Para esto, es importante mencionar, que no se utilizarán productos químicos/tóxicos como herbicidas, ni sustancias que puedan comprometer el estado actual de las especies del lugar, únicamente se realizará la remoción directa de especies arbustivas no deseadas.

Debido a la naturaleza y magnitud del proyecto, se empleará maquinaria pesada para los movimientos de remoción de suelos, corte, terraplenes, excavaciones y rellenos. Los materiales que lleguen a la obra se almacenarán en lugares previamente seleccionados para su recepción. Igualmente se destinará un espacio de la obra para el acopio de residuos materiales para su almacenamiento temporal y recolección por parte de las empresas dedicadas al tratamiento de residuos peligrosos que cuenten con autorización por parte de la Secretaría. Dicha zona se dividirá de tal forma que se pueda realizar la correcta separación debido a la existencia de materiales tales como metales, plásticos, cartón, balastro, entre otros.

2.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

Durante la primera etapa del proyecto (preparación del sitio) se colocará un tapial de madera como protección perimetral en el interior del predio, de ésta manera se procurará salvaguardar los ecosistemas colindantes a la zona sobre la que se desarrollará el proyecto. Dicho tapial será de madera triplay de 1.22 m de largo por 2.44 m de alto y tendrá un espesor de 3mm.

Igualmente se fabricará un portón metálico de 6m de ancho que fungirá como entrada y salida al predio, tanto para los obreros, como para vehículos y maquinaria.

Aunado a dichos elementos, se proporcionarán baños portátiles para cubrir las necesidades de los obreros, al igual que una estructura desmontable, la cual servirá como cocina y comedor, una zona para dormitorios y una bodega temporal para el material y las herramientas que se utilicen durante la construcción del proyecto. Dichas estructuras serán fabricadas a base de madera y lámina.

Además de la bodega, se contará con otras dos, de las mismas dimensiones y se tendrá una oficina de campo con medidas de 6.0 x 3.0 m.

Estos elementos serán removidos al concluir la construcción completa del proyecto.



Figura 5. Dimensiones de los elementos temporales para la construcción del proyecto.

2.2.4. Etapa de construcción.

Durante la primera etapa de construcción del parque únicamente se utilizará una superficie de 2,029 m² de los 13,000 m² que abarcan la totalidad del predio. Las áreas que se construirán serán divididas de la siguiente manera:

- Un tanque de exhibición para albergar hasta 4 delfines.
- Un tanque de maternidad para el óptimo cuidado y desarrollo de las hembras en gestación.
- Un edificio de Oficinas Administrativas.
- Un cuarto de máquinas para el tratamiento del agua de los tanques.
- Un edificio Restaurant/Bar.
- Una tienda de souvenirs.
- Una alberca para uso general y área de descanso.

- **Mecánica de suelos.**

Se contratará a una empresa especializada en estudios de mecánica de suelos para determinar el tipo de suelo sobre el que se desarrollará el proyecto, sus características estratigráficas y las propiedades mecánicas del suelo, así como realizar el diseño correcto de la estructura del suelo como oquedades o cenotes.

Con base a los resultados del estudio, se verificó la satisfacción de los estados límite de falla y de servicio de la alternativa de cimentación diseñada para el proyecto.

- **Cimentaciones.**

Tomando en consideración el diseño arquitectónico y estructural del proyecto, las características estratigráficas y físicas del subsuelo (en particular que la zona en la que se encontrará el conjunto proyectado está compuesta por roca caliza en su gran mayoría), se considera que la cimentación para el soporte de las estructuras proyectadas podrá resolverse mediante zapatas corridas con una carga admisible de 20 ton/m², o zapatas aisladas de superficie cuadrada, con contratrabes de liga, diseñadas para soportar una carga admisible de 40 ton/m². Estas tendrán una distancia de desplante de 1.5 m de profundidad, tomando como punto de referencia el nivel de planta baja de las estructuras diseñadas para el proyecto. El concreto que se utilizará para la elaboración de estas cimentaciones tendrá una resistencia a la compresión de $f'c=250$ kg/cm² y se habilitará acero con $f_y=4,200$ kg/cm².

- **Análisis estructural.**

El análisis estructural de los elementos del diseño proyectado se realizaron mediante el cálculo de muros de mampostería y elementos de concreto reforzado. Verificando mediante el método estático de análisis de sismo y sobretodo de viento, que las cargas de servicio inducidas por la carga gravitacional y sus esfuerzos cortantes, fueran resistidas por el tipo de muro comprendido para la construcción del proyecto. Todos los elementos estructurales se analizaron bajo combinaciones de cargas gravitacionales y accidentales en donde se tuvieron que verificar que los desplazamientos producidos por estas cargas no excedieran los estados límites de servicio.

- **Diseño de elementos.**

La revisión de la constructora encargada de la obra civil se realizó siguiendo los factores de carga y reducción del Reglamento de Construcciones de la Ciudad de Mérida, el cual es citado en el Reglamento de Construcciones del municipio de Valladolid.

- **Sistema Hidrosanitario.**

Como se hizo mención anteriormente, el suministro de agua potable serpa proporcionada por la red de municipal mediante una tubería cuyas dimensiones y ubicación se encuentran en los planos del proyecto.

La tubería deberá de llegar a una cisterna la cual tendrpa un volumen de almacenaje de 20,000 litro. Desde este punto se abastecerá a todo el proyecto de agua fría y caliente por medio de un equipo hidroneumático y un ramaleo proyectado; todo esto procurando tener una presión y caudal suficiente para el correcto funcionamiento del sistema

- **Tubería y conexiones.**

Se usará tubería de cobre tipo "m" para la red de distribución y ramales de abastecimiento de agua., estas se alojarán en ductos de 0.40 m de profundidad como mínimo, dimensiones que fueron definidas por el diseño del proyecto de agua potable. Las conexiones que se utiizarán serán de cobre al igual que la tubería principal y se unirán con soldadura 50% estaño y 50% plomo para agua fría y 95% estaño y 5% plomo para agua caliente, utilizando para su aplicación pasta fundente no corrosiva.

- **Instalación sanitaria.**

Para la conducción de las aguas provenientes de los sanitarios del parque que comprende el proyecto "**CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN DELFINARIO EN LOS TERRENOS DEL TABLAJE 2232 DE LA FINCA RÚSTICA X'KEKEN DEL MUNICIPIO DE VALLADOLID**" hacia el sistema de tratamiento de aguas residuales, se utilizarán tubos de PVC sanitario, de 2", 4", 6" y 8" de diámetro.

La tubería para la conducción de aguas negras al sistema de tratamiento deberá tener una pendiente de 2% como mínimo, y la tubería de aguas pluviales deberá tener como

mínimo una pendiente de 1.5. Las conexiones serán de PVC y estarán unidas con pegamento para este tipo de material.

Como se mencionó anteriormente, las aguas negras y grises provenientes de los sanitarios y tanques del delfinario, pasarán primeramente por un sistema de biodigestión para posteriormente pasar por una planta de tratamiento de aguas.

- **Sistema eléctrico.**

Los elemento del sistema eléctrico como los conductores del alimentador principal, de los circuitos derivados y de su puesta a tierra, serán seleccionados de acuerdo a las Tablas contenidas en la NORMA Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones Eléctricas. Mismas normas y reglamentos serán utilizadas para la elección del material aislante y de seguridad para el cableado. Los conductores serán con aislamiento THW-LS/THHW-LS 75° C/90° C, y 600 V de C.A., con capacidad de conducción en Amperes, en concordancia con lo especificado en capítulo 2 de la NOM.

- **Acabados en pisos.**

Estas son las especificaciones para los acabados en pisos. Para mayor detalle verificar los planos de acabados.

- **Zonas generales:** Pisos de concreto pulido con color por definir en interiores, piso de concreto texturizado con color por definir en exteriores y áreas húmedas.
- **Oficinas:** Piso cerámico.
- **Acceso y recepción:** Piso de mármol.
- **Cuarto de máquinas:** Concreto pulido cubierto con pintura de esmalte epóxica.
- **Cocina:** Loseta cerámica para pisos.

- **Acabados en Muros.**

Al igual que con los pisos los muros tendrán diversos tipos de acabados, los cuales son mostrados a continuación.

- **Zonas generales:** Muros acabado repellido fino cubiertos con pintura vinílica.
- **Oficinas:** Pasta pulida a base de grano de mármol con cemento blanco.
- **Accesos y recepción:** Pasta pulida a base de grano de mármol con cemento blanco.
- **Estanques:** Acabado pulido cubierto con pintura de esmalte epóxico para uso bajo el agua.

- **Plafones.**

- **Zonas generales:** Aplanado acabado fino cubierto con pintura vinílica.
- **Oficinas:** Falso plafón a base de tabla roca cubierto con pintura vinílica.
- **Accesos y recepción:** Cubierta hecha a base de estructura de madera de palma con teja prefabricada cerámica.
- **Tribunas:** Cubierta hecha a base de estructura de madera de palma con teja prefabricada cerámica.

2.2.5. Etapa de operación y mantenimiento.

Ya que se contemplan diversas actividades como: espectáculos, interacciones y nado con delfines, delfinoterapia, la comercialización de artículos relacionados con el giro comercial y cafetería, y talleres y dinámicas de educación ambiental hacia el público en especial niños y mujeres, se deberá contar con los empleados suficientes para satisfacer las necesidades tanto de los visitantes como de los animales que se encontrarán en el interior del parque.

Debido a que se contara con un delfinario para que los visitantes puedan convivir con ellos se deberán tomar algunas consideraciones especiales para el manejo de estos mamíferos los cuales mantendrán en tanques en donde se utilizará un filtro de fibra de vidrio de 79" 507 gpm con arena sílica de 20-30, una motobomba de 15 hp 220/3F para

los filtros de fibra de vidrio 79", una torre de enfriamiento de 960 gpm para mantener la temperatura ideal para los delfines, hipoclorito de sodio al 13% que será almacenado en un tinaco de 450 L, ácido clorhídrico al 30% almacenado en porrones de 50 L, dosificadores de 120v, para clorar la piscina y mantener regulado el pH, un hidroneumático 60 gpm con una bomba de 2hp para abastecer agua a las instalaciones del delfinario y una cisterna de 3, 0000 L para los retro lavados de los filtros de arena sílica.

Se deberá proveer de un mantenimiento en periodos establecidos de tiempo para poder corroborar el correcto funcionamiento de todas las instalaciones, sobre todo las que tengan que ver con el cautiverio de los delfines.

2.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto.

No se contemplan obras asociadas al proyecto.

2.2.7. Etapa de abandono del sitio.

El proyecto "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN DELFINARIO EN LOS TERRENOS DEL TABLAJE 2232 DE LA FINCA RÚSTICA X'KEKÉN, DEL MUNICIPIO DE VALLADOLID" no contempla etapa de abandono ya que se espera su operación por tiempo indefinido.

2.2.8. Utilización de explosivos.

No se utilizarán explosivos para el desarrollo de éste proyecto. Esto debido a las características del suelo de la región y la zona del proyecto.

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

Serán las etapas de operación, preparación del sitio y construcción, donde se generarán residuos sólidos urbanos producidos principalmente por las actividades realizadas por los trabajadores, estos desechos serán recolectados y depositados en áreas destinadas para el almacén de este tipo de residuos, para posteriormente ser dispuestos en el relleno sanitario del municipio de Valladolid.

Durante la etapa de construcción se generarán residuos de manejo especial (RME) los cuales serán recogidos por una empresa especializada en el manejo de ellos. Esta empresa deberá estar debidamente autorizada por las autoridades pertinentes.

En la etapa de operación se generarán residuos peligrosos biológico-infecciosos, pues se realizarán actividades de vacunación y toma de muestra de sangre en los delfines, en los que habrá acumulación objetos punzo cortantes. Estos residuos serán recolectados por una empresa autorizada ante la SEMARNAT.

- **Aguas Residuales.**

Las aguas residuales generadas durante las primeras etapas del proyecto, serán el resultado del uso de los baños portátiles que se proveerán para los obreros. Para su tratamiento, la empresa contratada para ofrecer el servicio será la encargada del manejo y disposición. Dicha empresa deberá contar con la autorización de las entidades, tanto estatales como federales correspondientes para la ejecución de sus labores.

En cuanto a las aguas residuales de los sanitarios y los tanques durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, como se ha mencionado en varias ocasiones, primero pasará por un sistema de biodigestores para seguidamente pasar a una planta de tratamiento previo a su disposición final, sea descarga o reutilización.

- **Emisiones a la atmósfera.**

Las emisiones que se podrían generar durante el proyecto, provendrán de los diversos materiales que se utilicen durante las primeras etapas del proyecto. Igualmente los gases de combustión por parte de los vehículos y/o maquinaria utilizada.

Para la reducción de éstas emisiones se procurará que los vehículos y la maquinaria utilizada cuente con mantenimiento constante, de igual manera, se procurará mantener humedecido el suelo del predio para evitar la propagación de polvos, así como mantener los materiales polvosos tapados con mantas para evitar que vuelen a causa del viento.

2.2.10. Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos.

Los residuos sólidos urbanos se colocarán en contenedores destinados solo para esta actividad, serán rotulados como orgánicos e inorgánicos, y se trasladarán periódicamente al relleno sanitario del municipio.

Para la disposición de residuos de manejo especial, se destinará un área para su almacenaje y posteriormente se retirarán por una empresa autorizada. Lo mismo ocurrirá con los residuos de manejo especial producto de los trabajos de preparación del sitio y la construcción del proyecto.

Los residuos peligrosos biológico infecciosos, producto de la vacunación y cuidado de los animales que estarán en el parque, serán depositados en contenedores de color rojo de polipropileno, con cierre hermético, que tendrá el logotipo universal de riesgo biológico, tal como lo marca la NOM-087-SEMARNAT/SSA1-2012. Posteriormente estos residuos serán recolectados por una empresa previamente autorizada por la SEMARNAT.

Para el tratamiento de las aguas residuales durante la etapa de operación del proyecto, como se mencionó anteriormente, se instalará un biodigestor.

El biodigestor que se pretende utilizar, es de marca Rotoplas de 1,300 Lt. El cual tiene la característica de sustituir la fosa séptica, no requiere desazolve y permite reutilizar el agua que, una vez tratada servirá para el riego superficial de las áreas verdes.

Sin embargo, con el fin de prevenir cualquier tipo de accidente, se ha contratado a una empresa especializada, en la limpieza y mantenimiento del biodigestor, la cual se realizará cada 10 y 30 meses aproximadamente, dependiendo su uso como bien lo estipula la guía de instalación y mantenimiento del biodigestor. Ésta empresa está capacitada y tiene el profesionalismo para realizar éste tipo de trabajos, por medio del suministro de camión cisterna, personal, bombas y mangueras para la extracción de líquidos y sólidos con traslado del resultante hasta los lugares de confinamiento autorizados por el H. Ayuntamiento de Mérida.

A continuación se hace una descripción detallada del funcionamiento del biodigestor.

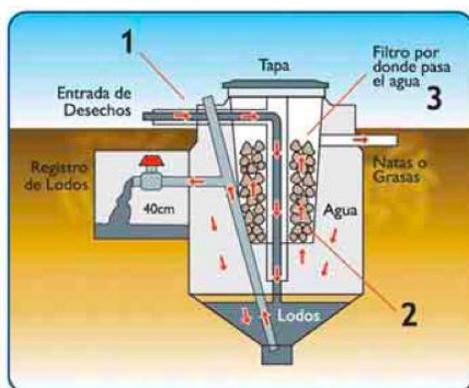


Figura 6. Diagrama de funcionamiento de un Biodigestor.

- El agua entra por el tubo #1 hasta el fondo, donde las bacterias empiezan la descomposición, luego sube y una parte pasa por el filtro #2,
- La materia orgánica que se escapa es atrapada por las bacterias fijadas en los arcos de plástico del filtro y luego, ya tratada, sale por el tubo #3.
- Las bacterias descomponen las grasas volviéndose gas líquido o lodo pesado que cae al fondo.
- Las aguas tratadas serán reutilizadas para el riego de las áreas de reforestación evitando su vertimiento directo al manto freático.

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

El presente capítulo, tiene como objetivo vincular al proyecto "**CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN DELFINARIO EN LOS TERRENOS DEL TABLAJE 2232 DE LA FINCA RÚSTICA X'KEKÉN DEL MUNICIPIO DE VALLADOLID**" con las leyes, los reglamentos, las normas oficiales y los programas de ordenamiento correspondientes, que influyan en el establecimiento de los lineamientos para el desarrollo de las actividades que competen las diferentes etapas del proyecto.

Cómo se ha mencionado con anterioridad, el predio que se utilizará para el desarrollo del proyecto se encuentra regulado por el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán (POETY) el cual es el instrumento de política ambiental más adecuado para armonizar las actividades humanas y el medio ambiente de manera que se puedan asegurar condiciones de sustentabilidad en el corto, mediano y largo plazo.

Para lograr sus objetivos, el POETY se basa en el análisis sistémico y holístico de la relación sociedad-naturaleza y su marco espacial, como vía para promover el desarrollo sustentable en el territorio, en concordancia con los principios establecidos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y demás leyes, decretos y regulaciones federales, estatales y municipales relacionadas con el tema.

3.1. ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS.

3.1.1. Leyes en materia de Impacto Ambiental.

3.1.1.1. *Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.*

ARTÍCULO 28. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaria establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico a rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger al ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el

Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

XIII.- Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.

Congruencia: Para cumplir con lo establecido en el artículo 28 se entrega el presente documento como Manifiesto de Impacto Ambiental, el cual incluye una evaluación del impacto potencial que el proyecto podría generar en el ambiente durante sus diferentes etapas.

ARTÍCULO 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente.

Si después de la presentación de una manifestación de impacto ambiental se realizan modificaciones al proyecto de la obra o actividad respectiva, los interesados deberán hacerlas del conocimiento de la Secretaría, a fin de que ésta, en un plazo no mayor de 10 días les notifique si es necesaria la presentación de información adicional para evaluar los efectos al ambiente, que pudiesen ocasionar tales modificaciones, en términos de lo dispuesto en esta Ley.

Los contenidos del informe preventivo, así como las características y las modalidades de las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo serán establecidos por el Reglamento de la presente Ley.

Congruencia: Se entrega el presente documento como Manifiesto de Impacto Ambiental para cumplir con lo establecido en el artículo 30.

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

- i. La preservación y conservación 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;
- ii. La continuidad de los procesos evolutivos de las especies de flora y fauna y demás recursos biológicos, destinando áreas representativas de los sistemas ecológicos del país a acciones de preservación e investigación;
- iii. La preservación de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;
- iv. El combate al tráfico o apropiación ilegal de especies;
- v. El fomento y creación de las estaciones biológicas de rehabilitación y repoblamiento de especies de fauna silvestre;
- vi. La participación de las organizaciones sociales, públicas o privadas, y los demás interesados en la preservación de la biodiversidad;
- vii. El fomento y desarrollo de la investigación de la fauna y flora silvestre, y de los materiales genéticos, con el objeto de conocer su valor científico, ambiental, económico y estratégico para la Nación;
- viii. El fomento del trato digno y respetuoso a las especies animales, con el propósito de evitar la crueldad en contra de éstas;
- ix. El desarrollo de actividades productivas alternativas para las comunidades rurales, y
- x. El conocimiento biológico tradicional y la participación de las comunidades, así como los pueblos indígenas en la elaboración de programas de biodiversidad de las áreas en que habiten.

Congruencia: En el proyecto, habrá zonas sin afectar. Igualmente se pretende delimitar las zonas que se verán afectadas para evitar dañar zonas aledañas.

Artículo 98. Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios:

- I. El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas.
- II. El uso de los suelos debe hacerse de manera que éstos mantengan su integridad física y su capacidad productiva;
- III. Los usos productivos del suelo deben evitar prácticas que favorezcan la erosión, degradación o modificación de las características topográficas, con efectos ecológicos adversos;

Congruencia: La zona destinada para el proyecto está contemplada dentro del programa de desarrollo urbano, siendo compatible con éste.

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

- IV. 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, incluyendo las aguas del subsuelo;

Congruencia: Las aguas residuales que se generen durante las etapas de preparación del sitio y construcción serán depositadas en sanitarios portátiles por lo que su tratamiento estará a cargo de la empresa prestadora del servicio, en la etapa de operación se efectuará un tratamiento a base de biodigestores y plantas de tratamiento.

Artículo 151. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó.

Congruencia: La empresa constructora se encargará de presentar los comprobantes de disposición de los residuos peligrosos generados durante las

etapas de preparación del sitio y construcción a su prestador de servicios de mantenimiento.

Artículo 152 BIS.- Cuando la generación, manejo o disposición final de materiales o residuos peligrosos, produzca contaminación del suelo, los responsables de dichas operaciones deberán llevar a cabo las acciones necesarias para recuperar y restablecer las condiciones del mismo, con el propósito de que éste pueda ser destinado a alguna de las actividades previstas en el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable, para el predio o zona respectiva.

Congruencia: En caso de ocurrir la contaminación del suelo, la empresa será la encargada de ejecutar las acciones necesarias para recuperar y restablecer las condiciones del mismo.

3.1.1.2. Ley de Aguas Nacionales

Artículo 44. La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales superficiales o del subsuelo por parte de los sistemas estatales o municipales de agua potable y alcantarillado, se efectuarán mediante asignación que otorgue "La Comisión"...

Las asignaciones de aguas nacionales a centros de población que se hubieran otorgado a los ayuntamientos o a las entidades federativas que administren los respectivos sistemas de agua potable y alcantarillado, subsistirán aun cuando estos sistemas sean administrados por entidades paraestatales o paramunicipales, o se concesionen a particulares por la autoridad competente.

Artículo 45. Es competencia de las autoridades municipales, con el concurso de los gobiernos de los estados en los términos de la ley, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales que se les hubieran asignado, incluyendo las residuales, desde el punto de su extracción o de su entrega por parte de "La Comisión" hasta el sitio de su descarga a cuerpos receptores que sean bienes nacionales. La explotación, uso o aprovechamiento se podrá efectuar por dichas autoridades a través de sus entidades paraestatales o de concesionarios en los términos de ley. En el rehúso de aguas residuales, se deberán de respetar los derechos que sobre las mismas estén inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua.

Congruencia: En caso de ocurrir la contaminación del suelo, la empresa será la encargada de ejecutar las acciones necesarias para recuperar y restablecer las condiciones del mismo.

3.1.1.3. Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán.

Artículo 31. El impacto ambiental que pudiesen ocasionar las obras o actividades que no sean de competencia Federal, será evaluado por la Secretaría y sujeto a la autorización de ésta, con la participación de los municipios respectivos, en los términos de esta Ley y su Reglamento cuando por su ubicación, dimensiones o características produzcan impactos ambientales significativos.

Artículo 32. Requieren de la autorización establecida en el artículo anterior, las personas físicas o morales que pretendan realizar las siguientes obras o actividades:

- XII. La construcción de desarrollos turísticos y ecoturísticos, estatales, municipales o privados.

Congruencia: Se presenta este documento ante la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales para dar cumplimiento a lo determinado en estos dos artículos.

Artículo 95. Las emisiones contaminantes a la atmósfera tales como, humo, polvos, gases, vapores, olores, ruido, vibraciones y energía lumínica, no deberán rebasar los límites máximos permisibles contenidos en las normas oficiales vigentes, en las normas técnicas ambientales que se expidan y en las demás disposiciones locales aplicables en el Estado de Yucatán.

Congruencia: Las principales emisiones contaminantes hacia la atmósfera se efectuarán durante las etapas de preparación del predio (principalmente) y construcción, durante estas fases se les solicitará a las constructoras comprobantes de mantenimiento de los vehículos, maquinaria y equipos que se utilizarán, para corroborar el buen funcionamiento de los mismos, igualmente se mantendrán humedecidos los pisos y los materiales serán cubiertos con mantas para evitar su propagación a la atmósfera.

Artículo 105. Los propietarios o poseedores de vehículos automotores que circulen en el territorio de la entidad, tendrán la obligación de someter a verificación sus vehículos con el propósito de controlar las emisiones contaminantes, con la periodicidad y con las condiciones que el Poder Ejecutivo establezca.

Congruencia: *La constructora estará obligada a presentar todos los comprobantes de verificación de los vehículos utilizados e incluirlos en los informes que se les soliciten.*

Artículo 111. La generación de aguas residuales en cualquier actividad susceptible de producir contaminación, conlleva la responsabilidad de su tratamiento previo a su uso, reúso o descarga, de manera que la calidad del agua cumpla con la normatividad vigente.

Congruencia: *Las aguas residuales durante las etapas de preparación del predio y construcción serán depositadas en sanitarios portátiles, una vez que el sitio se encuentre operando se utilizarán biodigestores y una planta de tratamiento.*

3.1.1.4. **Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán. (POETY)**

UGA	USOS	COMPATIBILIDAD
1.2E	Predominante: Agricultura	El proyecto se encuentra dentro del rubro "turismo o turismo alternativo (Ecoturismo) por lo que al encontrarse dentro de los usos compatibles de la UGA, se concluye que el proyecto es factible dentro de la zona.
	Compatible: Asentamientos Humanos (Suelo Urbano), Actividades Cinegéticas, Agroforestería, Turismo Alternativo (Ecoturismo)	
	Condicionado: Industria, Ganadería Extensiva	
	Incompatible: Extracción de Materiales Pétreos, Porcicultura.	

No.	Protección (P)
Criterios y Recomendaciones	
1.	Promover la reconversión y diversificación productiva bajo criterios ecológicos, de los usos del suelo y las actividades forestales, agrícolas, pecuarias y extractivas, que no se estén desarrollando conforme a los requerimientos de la protección del territorio.
Para el proyecto en cuestión, no aplica, ya que no se contemplan actividades forestales, agrícolas pecuarias ni extractivas.	
5.	No se permite el confinamiento de desechos industriales, tóxicos y biológico-infecciosos.
En la zona de desarrollo del proyecto no se utilizarán desechos industriales, tóxicos, biológicos e infecciosos	
6.	No se permite la construcción a menos de 20 mts., de cuerpos de agua salvo autorización de la autoridad competente.
No se construirá a menos de 20mts del cuerpo de agua más cercano.	
9.	No se permite la quema de vegetación, de desechos sólidos ni la aplicación de herbicidas y defoliantes.
No pretende realizar la quema de algún tipo de residuo vegetal o de cualquier tipo de residuo que se genere en las etapas de preparación del sitio y construcción.	
10.	Los depósitos de combustible deberán someterse a supervisión y control, incluyendo la transportación marítima y terrestre de estas sustancias, de acuerdo a las normas vigentes.
No se contempla el uso de depósitos de combustible en la zona de desarrollo del proyecto.	

12.	Los proyectos a desarrollar deberán garantizar la conectividad de la vegetación entre los predios colindantes que permitan la movilidad de la fauna silvestre.
Se procurará la conectividad entre los predios colindantes en el proyecto.	
13.	No se permiten las actividades que degraden la naturaleza en las zonas que forman parte de los corredores biológicos.
En la zona de desarrollo no se ubica en corredores biológicos, sin embargo se tomarán las medidas necesarias para evitar que cualquier actividad pudiese degradar la naturaleza.	
14.	Deben mantenerse y protegerse las áreas de vegetación que permitan la recarga de acuíferos.
Se contempla mantener y proteger las áreas de vegetación.	
16.	No se permite el pastoreo en áreas de corte forestal que se encuentren en regeneración.
No se realizarán actividades de pastoreo.	
ANÁLISIS DE LOS CRITERIOS DE PROTECCIÓN:	
El proyecto cumplirá los criterios de protección para la conservación de la naturaleza en las zonas de desarrollo.	

No.	Conservación (C)
	Criterios y Recomendaciones
1.	Los proyectos de desarrollo deben considerar técnicas que disminuyan la pérdida de la cobertura vegetal y de la biodiversidad.
La cobertura vegetal de la región donde se llevara a cabo el proyecto no	

interferirá cuando se realicen las actividades de preparación del sitio.	
2.	Prevenir la erosión inducida por las actividades antropogénicas.
La remoción de la vegetación será por etapas con el propósito de asegurar la protección del suelo en el área a trabajar.	
3.	Controlar y/o restringir el uso de especies exóticas.
Se mantendrá un estricto control de las especies exóticas (las que apliquen) que estarán en el proyecto	
6.	Los proyectos turísticos deben de contar con estudios de capacidad de carga.
Se contempla un fin turístico del sitio para el proyecto y con los requerimientos que éste involucra.	
7.	Se deberán establecer programas de manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos en las áreas destinadas al ecoturismo.
Se mantendrán todas las medidas necesarias de prevención y control para el manejo de los desechos producidos por dichas actividades.	
8.	No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa, zona federal marítima terrestre, zonas inundables y áreas marinas.
El manejo y disposición de los materiales producidos por la construcción serán responsabilidad de la empresa constructora, la cual deberá presentar la documentación necesaria en el que explique la correcta disposición final de los materiales.	
9.	Las vías de comunicación deben contar con drenajes suficientes que permitan el libre flujo de agua, evitando su represamiento.
El proyecto plantea todas las especificaciones necesarias que se aplicaran para las vías de comunicación.	

10.	El sistema de drenaje de las vías de comunicación debe sujetarse a mantenimiento periódico para evitar su obstrucción y mal funcionamiento.
Todo sistema de drenaje recibirá mantenimiento periódico para evitar futuros inconvenientes en las vías de comunicación	
13.	Los proyectos de desarrollo deben identificar y conservar los ecosistemas cuyos servicios ambientales son de relevancia para la región.
El área del proyecto no involucra ecosistemas de relevancia para la región.	
ANÁLISIS DE LOS CRITERIOS DE CONSERVACIÓN:	
No existirá afectación en la flora y fauna de la región ya que el área de desarrollo del proyecto (construcción) es una fracción de predio ya existente.	

No.	Aprovechamiento (A)
	Criterios y Recomendaciones
1.	Se debe mantener las fertilidades de los suelos mediante técnicas de conservación y/o agroecológicas.
La remoción del suelo será por etapas para que no se degrade, todas las especies que sean removidas serán trasladadas a los sitios destinados como zonas de vegetación.	
2.	Se deben considerar prácticas y técnicas para la prevención de incendios.
Se tomaran las medidas de prevención necesarias en caso de presentarse un incendio. El área de trabajo contará con extintores distribuidos en zonas estratégicas para evitar una propagación mayor del fuego.	
3.	Reducir la utilización de agroquímicos en los sistemas de producción, favoreciendo técnicas ecológicas y de control biológico.
El proyecto no contempla el uso de agroquímicos.	

4.	Impulsar el control integrado para el manejo de plagas y enfermedades.
El proyecto no contempla el manejo de plagas y enfermedades, sin embargo se mantendrá un monitoreo constante de las instalaciones de trabajo para evitar la propagación de plagas y actividades de limpieza en lugares de mayor concentración de desechos (contenedores de basura) para evitar la transmisión de enfermedades.	
5.	Promover el uso de especies productivas nativas adecuadas a los suelos considerando su potencial.
El proyecto si contempla el uso de especies nativas.	
7.	Se permite el ecoturismo de baja densidad en las modalidades de contemplación y senderismo.
El proyecto es de índole turística pero no contempla actividades de contemplación ni de senderismo.	
9.	El desarrollo de infraestructura turística deberá considerar la capacidad de carga del sistema, incluyendo las posibilidades reales de abastecimiento de agua potable, tratamiento de aguas residuales, manejo de residuos sólidos y ahorro de energía.
El proyecto establece la infraestructura a utilizar con base a los lineamientos establecidos por la autoridad y a las condiciones propias del lugar.	
11.	Debe promoverse la creación de corredores de vegetación entre las zonas urbanas e industriales.
Se constituyen sitios verdes en el área de desarrollo del proyecto.	
12.	Utilizar materiales naturales de la región en la construcción de instalaciones ecoturísticas.
El proyecto contempla el uso de materiales naturales para la construcción de determinadas zonas que así lo requieren por el tipo de giro que se está manejando	

13.	En áreas agrícolas productivas debe promoverse la rotación de cultivos.
El proyecto no contempla actividades agrícolas.	
14.	En áreas productivas para la agricultura deben de integrarse los sistemas agroforestales y/o agrosilvícolas, con diversificación de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas.
El proyecto no contempla actividades agrícolas.	
15.	No se permite la ganadería semi-extensiva y la existente debe transformarse a ganadería estabulada o intensiva.
En el proyecto no se llevan a cabo actividades ganaderas.	
16.	Se debe restringirse el crecimiento de la frontera agropecuaria en zonas de aptitud forestal o ANP's.
El proyecto no se realizará en zonas forestales o ANP'S.	
ANÁLISIS DE LOS CRITERIOS DE APROVECHAMIENTO:	
El proyecto está enfocado al aprovechamiento de especies nativas y exóticas como atractivo turístico que potencialice el desarrollo de la región mediante la construcción de hábitats adecuados para su protección y conservación.	

3.1.2. REGLAMENTOS DE LA LEY DE PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE DEL ESTADO DE YUCATÁN Y OTROS REGLAMENTOS APLICABLES.

3.1.2.1. Reglamento de la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán.

Artículo 15. Las personas físicas o morales que lleven a cabo obras o actividades, establecidas en el artículo 32 de la Ley instrumentarán para la protección y conservación del medio ambiente, las siguientes medidas:

- I. La vegetación no forestal derivada de la remoción de suelos en las actividades relacionadas con los conjuntos habitacionales y desarrollos inmobiliarios o

actividades de otra índole, deberá ser triturada y dispuesta en los términos del artículo 207 de este Reglamento;

Congruencia: Se dará debido cumplimiento a los requerimientos del presente artículo siguiendo los lineamientos del artículo 207 de éste reglamento para la vegetación que se considere debe ser removida del área de desarrollo del proyecto. Igualmente es importante mencionar, que se removerá únicamente la vegetación de la zona específica de construcción disminuyendo de ésta forma el impacto del proyecto sobre el medio.

Artículo 134. Las emisiones de cualquier tipo de contaminante de la atmósfera no deberán exceder los niveles máximos permitidos, por tipo de contaminante o por fuente de contaminación, de conformidad con lo establecido en las Normas oficiales Mexicanas aplicables.

Artículo 152. Las emisiones de gases, partículas sólidas y líquidas a la atmosfera, emitidas por el escape de los vehículos automotores que circulen en el estado y que utilicen gasolina, diésel biogás o gas licuado del petróleo como combustible, no deberán exceder los niveles máximos permitidos de emisiones, establecidos en las normas oficiales vigentes

Artículo 155. Los vehículos automotores que están registrados en el estado, deberán someterse obligatoriamente a verificación en las fechas que fije la Secretaria en los programas que para el efecto publicará.

Congruencia: Todos los vehículos que se emplearán en la etapa de operación deberán contar con certificado de verificación vehicular vigente. Igualmente para evitar la proliferación de polvos y partículas a la atmósfera, se humedecerán los suelos y se cubrirán los materiales polvosos con mantas.

Artículo 195. Todas las descargas de aguas residuales domésticas deberán ser vertidas a fosas sépticas o algún tipo de sistema de recolección, que cuente con el tratamiento que garantice la reducción de contaminantes del agua residual.

Congruencia: Se contratará una empresa encargada de dar el servicio de renta de sanitarios portátiles, dicha empresa será responsable de dar tratamiento a las

aguas residuales que se generen durante las fases de preparación del sitio y construcción, durante la etapa de operación del proyecto, el tratamiento de las aguas residuales será por medio de biodigestores y una planta de tratamiento previo a la descarga o reutilización.

Artículo 207. Para su conservación y aprovechamiento posterior los suelos que se produzcan con motivo de la remoción de la cubierta vegetal, serán dispuestos en los sitios que la Secretaría determine.

Congruencia: No se realizará la conservación y aprovechamiento de los suelos removidos. Los materiales pétreos que resulten de la nivelación del predio o la construcción de los tanques se utilizará para procesos de cimentación o serán depositados temporalmente en un sitio dentro del predio para después ser transportados a su disposición final.

Artículo 209. En los proyectos para la realización de obras en el territorio del Estado, se deberá contemplar el establecimiento de las áreas verdes, cuyo objeto será el de cumplir con la función de generar oxígeno, mantener el clima de la zona y compensar la afectación del área por el desarrollo de la obra o actividad.

Congruencia: Se tiene contemplado en el diseño del proyecto el establecimiento de áreas verdes y de conservación con el fin de continuar con la generación de oxígeno y mantener el clima de la zona., conservando la homogeneidad del paisaje.

3.1.3. NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

3.1.3.1. Normas en Materia de Residuos Peligrosos.

NOM-052-SEMARNAT-2005: Que establece las características de los Residuos Peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un Residuo, Residuo Peligroso por su toxicidad al Ambiente.

NOM-054-SEMARNAT-1993: Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la NOM-052-SEMARNAT-2005.

Congruencia: Los residuos peligrosos que se pudiesen generar durante las actividades de construcción del proyecto serán identificados, controlados y manejados conforme a las especificaciones de estas normas y las disposiciones del Reglamento de la LGPGIR. En especial es relevante verificar el cumplimiento de la NOM-054- SEMARNAT-1993 para determinar las incompatibilidades de los residuos almacenados en el área de sólidos, para garantizar un adecuado manejo de los mismos dentro del predio.

Las normas mencionadas son los instrumentos normativos que regirán durante todas las etapas del proyecto, por lo que se considera el cumplimiento puntual de las mismas por parte de la empresa.

3.1.3.2. Normas en Materia de Aguas Residuales.

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

NOM-003-SEMARNAT-1997: Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios públicos.

Congruencia: Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se emplearán letrinas portátiles para los trabajadores. Las aguas sanitarias generadas de esta forma, serán colectadas y tratadas por parte de la empresa prestadora del servicio (arrendadora de letrinas), por lo que no se realizarán afectaciones al agua subterránea durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

Para realizar el tratamiento de las aguas residuales generadas por la operación se efectuarán a través de biodigestores.

3.1.3.3. Normas en Materia de Emisiones a la Atmósfera.

NOM-041-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible.

NOM-045-SEMARNAT-2006. Esta Norma establece los niveles máximos permisibles de capacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible y es de observancia obligatoria para los responsables de los centros de verificación vehicular, así como para los responsables de los citados vehículos.

Congruencia: Las camionetas utilizadas en obra contarán con el tarjetón de verificación vehicular respecto a la emisión de gases contaminantes. Esta norma no es aplicable a la maquinaria, aunque se verificará que la maquinaria cuente con mantenimiento periódico. Los camiones de volteo y la maquinaria que se utilizará para la construcción deberán contar con el mantenimiento periódico requerido para evitar el desajuste de la alimentación del combustible al motor, entre otros aspectos, necesario para prevenir y controlar las emisiones de opacidad del humo.

3.1.3.4. *Normas en Materia de Ruido.*

NOM-080-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

Congruencia: Las camionetas utilizados en obra serán objeto de mantenimiento mayor periódicamente que incluya el ajuste o cambio de piezas sueltas u obsoletas, para minimizar la generación de ruido durante su operación. Esta norma no es aplicable a la maquinaria que se utilizará para la construcción (equipo pesado).

Es importante mencionar que se deberá cumplir cuando menos con la Norma Oficial Mexicana NOM-080-STPS-1993 relativa a la determinación del nivel sonoro continuo equivalente, al que se exponen los trabajadores en los centros de trabajo, así también se considera que los niveles de ruido no rebasarán los límites máximos permisibles (68 dB(A) de las 6:00 a 22:00, 65 dB(A) de las 22:00 a 6:00) establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los Límites Máximos Permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

3.1.3.5. *Normas en Materia de Recursos Naturales.*

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.

Congruencia: El predio en donde se pretende realizar el proyecto, actualmente se encuentra con grados diversos de perturbación. Durante los muestreos realizados en el predio del proyecto, se identificó una especie, de fauna enlistadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, dicha especie es la Ctenosaura Similis la cual está catalogada como amenazada, no obstante es una especie que se adapta con facilidad a cualquier cambio de hábitat o entorno.

3.1.3.6. *Normas en Materia de Vida Silvestre.*

NOM-135-SEMARNAT-2004. Para la regulación de la captura para investigación, transporte, exhibición, manejo y manutención de mamíferos marinos en cautiverio.

Congruencia: Como se mencionó anteriormente, el proyecto tiene como objetivo la exhibición y manejo de mamíferos marinos (delfines) para lo cual se tomaron en cuenta los lineamientos de la presente norma para asegurar una captura, transporte, exhibición y manejo adecuado de los individuos.

Se tomaron en cuenta las especificaciones de captura, cuidando principalmente el método de captura para asegurar la integridad de los individuos vigilando siempre su salud, estado físico, nivel de estrés y evitando a toda costa la captura de hembras en estado de gestación. Para esto, igualmente, se respetó el tiempo designado de aclimatación y se utilizaron instalaciones de la mayor calidad.

Para el transporte de los individuos se siguieron al pie de la letra las especificaciones del inciso 6.0 de ésta norma, que especifica los estándares para los equipos de traslado, las maniobras de transporte y contando con una logística y operación previamente planeada y analizada para hacer el transporte de manera eficiente, efectiva y segura tanto para los animales como para los transportistas.

Para la construcción y operación de las instalaciones dentro del delfinario se tomaron en cuenta los lineamientos del inciso 7.0 de la presente norma para contar con el ambiente adecuado que asegure la integridad y salud de los individuos durante su cautiverio. Se cuenta con la tecnología más avanzada y las precauciones necesarias para mantener todo trabajando en orden sin poner en juego la salud y vida de los individuos, conservando siempre su nivel de estrés en orden para evitar enfermedades o comportamientos agresivos. De igual manera mantenemos seguros al equipo y al personal operando. Se dará el debido mantenimiento periódico a las instalaciones. Las medidas de las instalaciones son las adecuadas para albergar hasta 4 delfines adultos (tanque principal) y de igual manera se cuenta con un tanque específico para hembras en gestación.

Se contará con el personal profesional y altamente capacitado para el cuidado y vigilancia de los individuos, desde cuidadores, veterinarios, y entrenadores que aseguren un manejo adecuado de estos. Se contará con asistencia veterinaria las 24 horas por cualquier imprevisto con los mamíferos, y se capacitará constantemente a los demás miembros del staff para evitar complicaciones.

Para la exhibición de los delfines, se contará con un proceso de logística previamente planeado, analizado y aprobado por el veterinario para determinar los periodos de descanso necesarios, se evitará el abuso físico por parte de los espectadores mediante la educación ambiental y capacitación previa a los shows o nado con delfines. No se emplearán drogras o tranquilizadores para dicha actividad, y se mantendrán en constante alimentación y en agua en las condiciones óptimas para salvaguardar su integridad durante las exhibiciones.

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

4.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO.

La ubicación del proyecto, es uno de los aspectos más importantes en referencia a su logística, factibilidad ambiental y socioeconómica, debido a ello el proyecto "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN DELFINARIO EN LOS TERRENOS DEL TABLAJE 2232 DE LA FINCA RÚSTICA X'KEKEN, DEL MUNICIPIO DE VALLADOLID" pretende aprovechar un área previamente impactada por actividades agrícolas y aledaña al sitio turístico de los cenotes X'keken y Samula. También, desde el punto de vista socioeconómico la implementación del proyecto generara empleos a los habitantes del municipio de Valladolid, con lo cual se integrará un proyecto que promoverá el desarrollo socioeconómico con el mínimo impacto ambiental posible.

El predio del proyecto pertenece al municipio de Valladolid, el cual se localiza en la región oriente del Estado. Está comprendido entre las coordenadas 88°20' y 87° 50' longitud oeste y 20° 27' y 20° 51' latitud norte, posee una altura promedio de 25 metros sobre el nivel del mar. Sus límites territoriales son al norte con Temozón, al sur con Cuncunul - Tekom - Chichimilá, al este con Chemax y al oeste con Cuncunul - Uayma.

En cuanto al Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán (POETY), el área pertenece a la UGA 1.2 E llamada Planicie Sotuta-Valladolid-Calotmul, que cuenta con un área de 5,084.72 km² y su municipio de referencia es Valladolid. Esta es una planicie de plataforma media, de 10 a 30 m, ondulada (0-0.5 grados) con superficies planas de menor extensión, con suelos de tipo luvisol y cambisol en las planadas y rendzina y litosol en los terrenos altos. Posee así mismo selva mediana subcaducifolia con vegetación secundaria, milpa tradicional roza-quema y pastizales para ganadería extensiva.

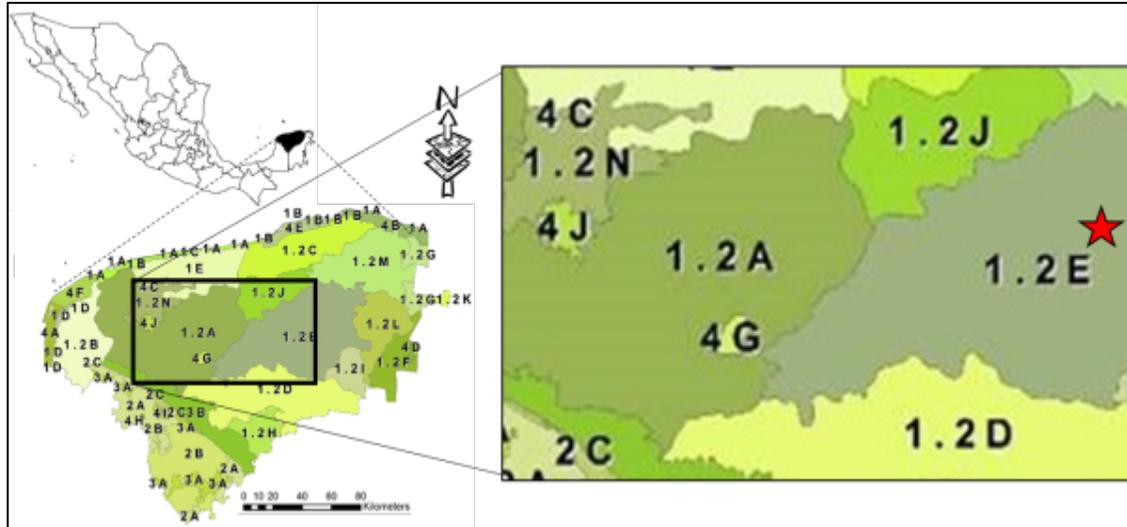


Figura 7. Ubicación del proyecto dentro de la UGA 1.2 E

4.2. CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

4.2.1. Medio Físico

4.2.1.1. Clima

El estado de Yucatán presenta un gradiente climatológico muy marcado de norte a sur. El 85.5% de su superficie presenta tipos de clima cálido subhúmedo (Aw) y el restante (14.5%) clima seco y semiseco (Bs), que se localiza en la parte norte del estado, siendo la parte norte la más seca.

Siguiendo la clasificación climática de Köppen modificada por García (1973), el área donde se desarrollará el proyecto se ubica en la zona climatológica "Aw0 (x)" el cual es un tipo de clima cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media. Su temperatura media anual es de 25,8 C y su precipitación pluvial media anual de oscila entre los 1000 y 1100 milímetros.

4.2.1.2. Temperatura y Precipitación.

Para la descripción específica de los parámetros de temperatura y precipitación en el área del proyecto, se tomaron datos de la estación climatológica del Municipio de Valladolid de la base de datos de Normales climatológicas de la CNA. Con los datos se construyó un climograma y se presentaron las normales medias de cada factor.

En el área del proyecto, la temperatura media normal varía entre los 20.6 °C durante el mes de Enero y los 33.9 °C en el mes de mayo. La temperatura promedio anual es de 27.2 °C. Los meses más calurosos son mayo, junio, julio y agosto sin embargo a desde julio comienza el aumento de la precipitación. Las precipitaciones medias mensuales más bajas fueron de 20.2 mm registradas en de marzo y los máximos volúmenes de precipitación se alcanzan durante el mes de Junio con más de 180 mm. La precipitación media anual entre el periodo 1981-2010 fue de 1,099.1 mm.

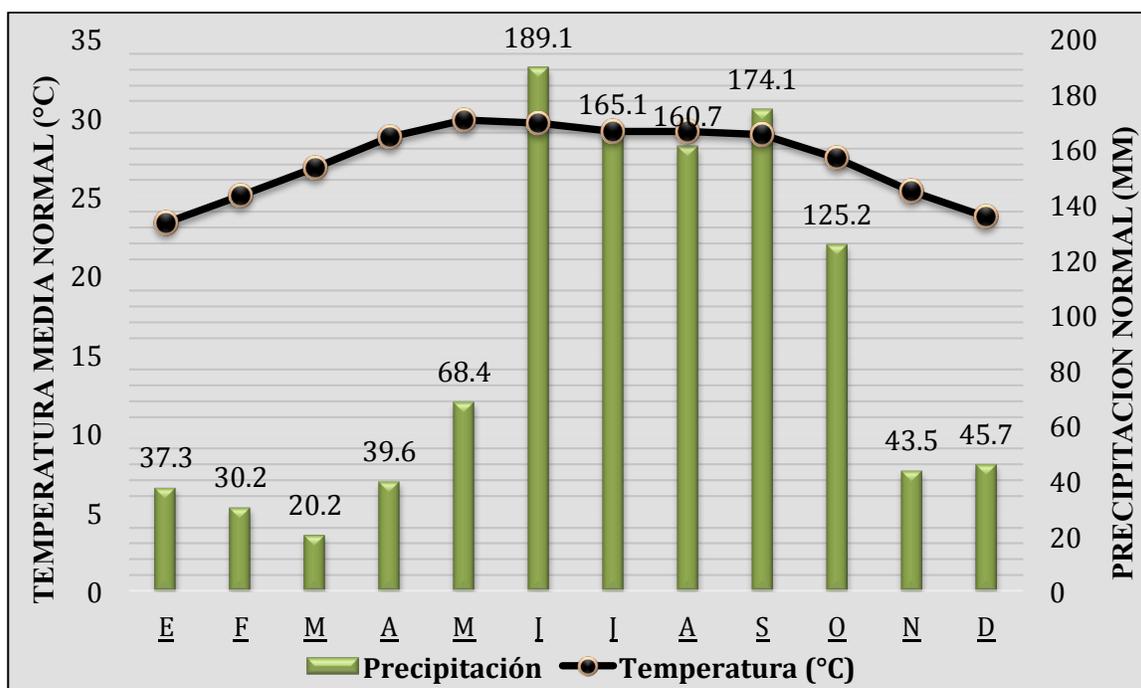


Figura 8. Climograma del área de estudio con base de datos de la estación de Valladolid (OBS) datos de CNA 1981-2010

4.2.1.3. Vientos.

Los tipos de vientos predominantes en Yucatán son los alisios y frentes fríos. Los vientos alisios son el tipo más predominante y son provenientes del Este, Este-Noreste y Este-Sureste, debido a una diferencia de la presión que existe entre la alta de Las Azores sobre el Atlántico Norte y la zona de convergencia intertropical sobre el Ecuador. Estos vientos son los encargados de ingresar aire marítimo tropical cargado de humedad conforme se adentran al interior de la península y lo depositan en forma de precipitación, por lo que son un factor principal en la determinación de los regímenes

de lluvia en el estado, además de mantener la parte húmeda y calurosa del clima la mayor parte del año, (Orellana-Lanza et al., 2010). Por otra parte los frentes fríos son masas de aire polar modificados que se generan por el choque de los vientos circumpolares con los vientos del oeste provenientes de los anticiclones de latitudes medias. Estos generan vientos fuertes y lluvias de ligeras a muy fuertes con un descenso en la temperatura (García-Gil y Graniel-Castro, 2010).

4.2.1.4. *Eventos climáticos externos.*

Los eventos climáticos que se pueden considerar extremos para toda la región, incluyendo la zona de estudio, son las ondas tropicales, las tormentas tropicales y los huracanes. Las ondas tropicales son líneas de flujo onduladas superpuestas a los vientos del este hacia el oeste y generan un aumento en la intensidad de lluvias debido un reforzamiento en la humedad de los vientos alisios en zonas de baja presión. Las tormentas tropicales son caracterizadas por una circulación cerrada alrededor de zonas de baja presión temporal, se forman por el calentamiento del océano y anteceden a los huracanes. Los huracanes o ciclones tropicales son los vientos más peligrosos que se pueden presentar en la zona y son vientos con circulación en forma de espiral con velocidades que pueden superar los 250 km/h los que los hace potencialmente destructivos en medida de su fuerza y velocidad (Orellana-Lanza et al., 2010).

Históricamente hablando los de mayor magnitud de impacto en la región han sido "Gilberto" en septiembre de 1988 con una categoría 5, e "Isidoro" en septiembre del 2002 con categoría 3 (García-Acosta, 2002). La escala Saffir-Simpson es la encargada de clasificar a los huracanes de acuerdo a la velocidad del viento.

Categoría	Velocidad del Viento	Mareas de Tempestad Altura	Daños
1	119-153 kph (74-95 mph)	1.2-1.5 m (4-5 ft.)	Mínimo (Elementos normalmente no estructurales)
2	154-177 kph (96-110 mph)	1.8-2.4 m (6-8 ft.)	Moderado (techos de materiales ligeros, daños en ventanas y puertas, algunos arboles caídos)
3	178-209 kph (111-130 mph)	2.7-3.7 m (9-12 ft.)	Extensivo (Daños estructurales menores en residencias, en bodegas, algunas fallas en muros, daños en puertas y ventanas.)
4	210-249 kph (131-155 mph)	3.9-5.5 m (13-18 ft.)	Extremo (Daños estructurales, desprendimiento de techos ligeros, explosión de ventanas y puertas.)
5	>249 kph (>155 mph)	>5.5 m (>18 ft.)	Catastrófico (Daños estructurales severos, destrucción total casas móviles, evacuación masiva de áreas residenciales entre 5 y 10 millas de la costa podría ser requerida)

Figura 9. Categoría Saffir-Simpson de acuerdo a las velocidades del viento.

4.2.1.5. *Geología.*

La Península de Yucatán es una extensa planicie que forma parte de la provincia geográfica de la Llanura del Golfo y del Caribe. Está constituida por sedimentos calcáreos marinos del Cenozoico. que constituyen una gran plataforma con bajas elevaciones sobre el nivel del mar, con una altitud máxima de 126 m en la Sierra Yucateca. Dicha plataforma se extiende bajo las aguas del Golfo de México con una pendiente muy reducida, para formar el Banco de Campeche (García-Gil y Graniel-Castro, 2010).

La geología superficial de Yucatán se caracteriza por la poca existencia de suelo (20 cm aproximadamente) que se compone de roca calcárea madre en forma de coraza o ser reblandecida, como resultado del intemperismo. La coraza calcárea también conocida como "laja" es de gran dureza y de difícil penetración, mientras que la caliza blanda, comúnmente llamada "sascab" en el Estado es una capa suave y que varía de espesor pudiendo tener una profundidad de pocos centímetros, hasta varios metros y suele ser utilizado como material de construcción (García-Gil y Graniel-Castro, 2010).

4.2.1.6. *Relieve.*

En términos del relieve la superficie del estado de Yucatán puede ser definida como una gran planicie estructural. Esta planicie está integrada en su zona norte por valles de acumulación en los cuales ocurre la mayoría de las descargas hacia el litoral costero. En la zona centro-oriente por una gran llanura central con suelos pobres y con grandes afloramientos rocosos, en los cuales se concentra la mayor parte de la mancha urbana estatal. En la zona sur por un área de formación de valles y cerros situados debajo de la sierrita de Ticul que alcanza alturas de hasta 210 msnm, por lo cual es considerada el mayor accidente geográfico regional (Bautista-Zúñiga et al., 2010)

4.2.1.7. *Suelos*

El suelo es un sistema abierto que presenta intercambios de materia y energía con el medio, y en él, se desarrollan diversos procesos físicos, químicos y biológicos que son responsables de sus características morfología y propiedades. Dado que la formación de los suelos es un proceso que puede durar de cientos a miles de años es adecuado considerarlos como un recurso no renovable (Bautista-Zúñiga et al., 2004).

Las principales funciones que se pueden mencionar de los suelos son:

- Ser reguladores de la calidad del agua y del aire.
- Representa el hábitat de muchos organismos y es reserva genética
- Es el medio físico que sostiene la estructura socioeconómica, habitación, desarrollo industrial, sistemas de transporte, recreación, disposición de residuos etc. de los seres humanos.
- Es fuente de materiales como arcilla, arena, grava, minerales etc.

Los suelos de la península de Yucatán son de naturaleza sedimentaria, debido a su origen y se describen como suelos muy someros y pedregosos, de colores que puede variar del rojo al negro, con una textura franca arcillosa y generalmente carecen de un horizonte C. Como se mencionaba en el apartado anterior se pueden encontrar a la roca calcárea madre de manera superficial en "parches" de diversos tamaños, desde unos cuantos metros cuadrados hasta varias hectáreas. (Bautista-Zúñiga, 2010).

Los tipos de suelos presentes en la entidad son: rendzinas, litosoles, luvisoles, solonchaks, cambisoles, regosoles, vertisoles, nitosoles, histosoles y gleysoles; observándose predominancia en la superficie de Yucatán de los tres primeros (Bautista-Zúñiga et al., 2010), sin embargo es común observar asociaciones de distintos tipos de suelo, de dos o más tipos. que son dados por relieve y topografía de cada lugar.

En el municipio de Valladolid existen tres tipos de suelo dominantes: leptosol (68,55%), luvisol (29,19%) y cambisol (0,15%). El proyecto pretende diseñarse en un área con un suelo tipo de suelo leptosol, el cual es el tipo de suelo dominante en el estado. Se caracterizan por ser suelos someros de escasa profundidad, escasa cantidad de tierra fina y grandes afloramientos de roca (Bautista-Zúñiga, 2010).

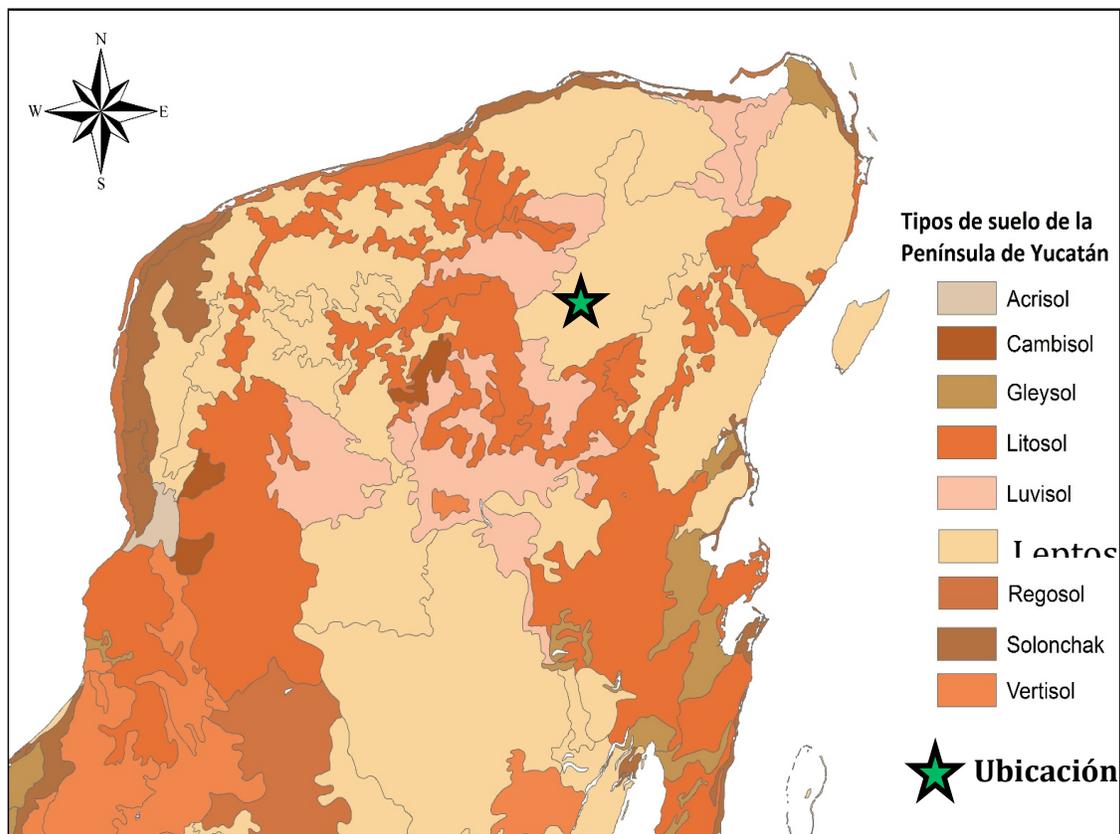


Figura 10. Tipos de suelo de la Península de Yucatán y Ubicación del proyecto.



Figura 11. Se observan los suelos típicos cafés del área de estudio.

4.2.1.8. *Recursos hídricos disponibles.*

Debido a la falta de arcillas y margas en los suelos, el agua suele tener una rápida infiltración disolviendo rocas y provocando un relieve kárstico característico de la zona. La alta tasa de infiltración no permiten la presencia de ríos o cuerpos de agua superficiales (salvo depósitos temporales), ya que el agua satura el terreno, el bajo relieve y se infiltra abasteciendo los mantos freáticos y se almacena en depósitos de agua subterránea que se comunican entre sí a través la red de cavidades interconectadas con fracturas, oquedades y cavernas localizadas a diferentes profundidades (García y Graniel, 2010). Estos depósitos de agua almacenada, comúnmente conocidos como cenotes, pueden ser accesibles al ser humano de manera natural o artificial. Es por eso que el estado de Yucatán es uno de los pocos que carece de problemas de abastecimiento de agua para satisfacer sus demandas (García y Graniel, 2010).

El agua almacenada en los mantos freáticos mantiene un proceso de recambio por parte de zonas de carga y descarga del acuífero. Los depósitos de agua en el subsuelo circulan a través de fracturas en el manto freático, esta agua subterránea se desplaza de la zona sur del estado con mayor ocurrencia y volumen de precipitación, hacia la región costera en una dirección norte-noroeste. En la zona costera la descarga natural del acuífero se da al mar, por medio de una serie de lagunas costeras y cuerpos de agua menores ubicados a lo largo del litoral

La contaminación del agua es un gran problema si se considera que los depósitos subterráneos están sujetos a las tasas de recarga de los mantos acuíferos y la calidad de las aguas recargantes. Las mayores tasas de precipitación y sitios de recarga de los acuíferos, se encuentra en la zona sur del estado por debajo de la sierrita de Ticul. La filtración del agua de forma vertical permite el arrastre de todos los contaminantes del suelo hacia los depósitos del agua subterránea, y de ahí a través del estado en hacia las zonas costeras (el norte del estado). Entre las principales fuentes de contaminantes se encuentran los residuos de granjas porcícolas y avícolas, los químicos utilizados en la agricultura, el fecalismo al aire libre y la mezcla del drenaje doméstico con el pluvial etc. esto ha causado un gran deterioro en la calidad del agua subterránea de la península (Cuevas et al., 2002)

El área del proyecto se encuentran en la región hidrológica Yucatán Norte y posee dos importantes cuerpos de agua: el cenote Xkeken y el cenote samula, que son unos de

los principales atractivos turísticos del Municipio. Debido a la importancia de estos cuerpos de agua y con la finalidad de limitar la generación y reducir el impacto de los contaminantes generados. Se contempla la construcción de un Cuarto de máquinas para el tratamiento de aguas de los tanques.

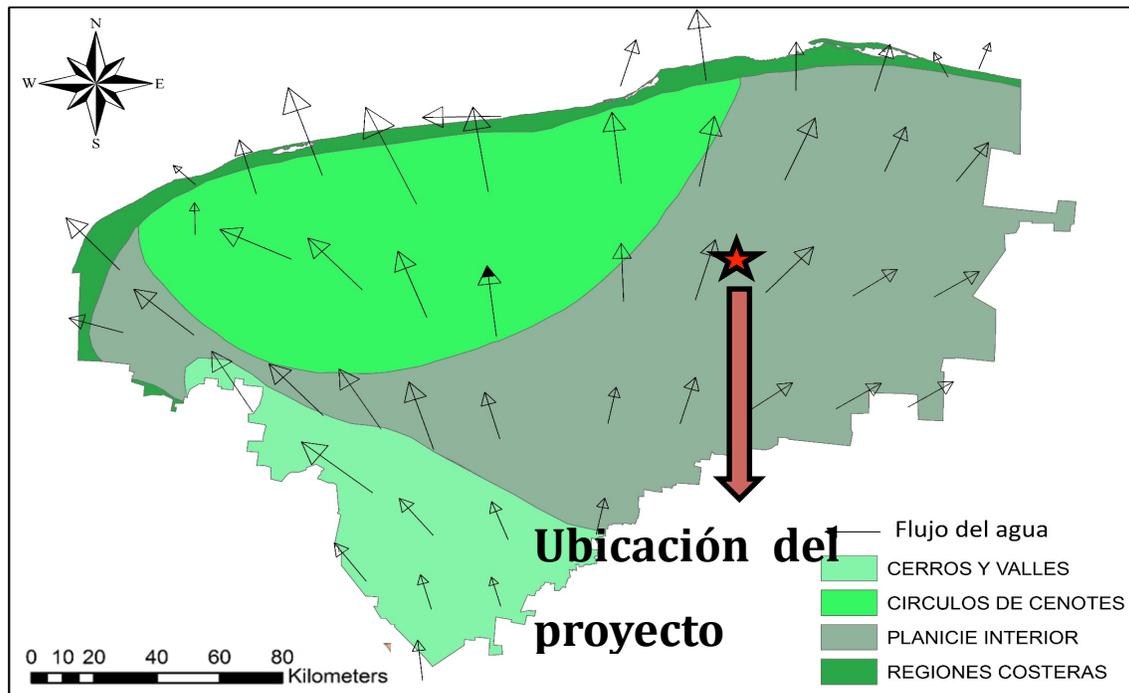


Figura 12. Ubicación del proyecto, regionalización y flujo hídrico estatal.

4.2.2. Medio Biótico

4.2.2.1. Vegetación terrestre.

La vegetación del área de estudio corresponde a un acahual de no más de 3 años de regeneración derivado de selva mediana subcaducifolia. Como se puede observar en el conjunto fotográfico de la imagen 7, la poligonal del predio carece de cobertura arbórea desarrollada y más bien se caracteriza por un matorral de 1 metro de altura dominado por especies arbustivas y herbáceas típicas de las primeras etapas de regeneración. Mediante un método basado en 10 líneas 20 metros de longitud en las cuales se registro la frecuencia de las especies (Figura 8) se encontró que la especie dominante del área es *Viguiera dentata* (tajonal). Esta última es una especie de la familia Asteraceae, es característica de vegetación ruderal por ser ampliamente favorecida por los disturbios. También destaca la presencia de plántulas de hasta 1 metro de especies

arbóreas típicas de selva mediana como *Croton arboreus*, *Caesalpinia gaumeri*, *Piscidia piscipula*, *Luehea speciosa* y *Bursera simaruba*. También, son numerosas las especies de herbáceas erectas y trepadoras, entre las que destacan, *Centrosema virginianum*, *Chamaecrista glandulosa*, *Urvillea ulmácea*, *Euphorbia hirta*, *E. heterophylla* y *Waltheria indica*.

En base a la composición florística la cual se encuentra integrada en la tabla 1, se puede observar como existe una dominancia por parte de cuatro familias botánicas principales, las cuales son Fabaceae, Asteraceae, Euphorbiaceae y Poaceae. Estas dominan las primeras etapas de regeneración debido a su alta producción de semillas, rápido crecimiento y su adaptación a dominar ambientes después de perturbaciones como los incendios. Lo anterior se pudo haber favorecido por las actividades agrícolas previas en el área de estudio, las cuales han sometido a gran perturbación el predio debido al sistema tradicional de roza, tumba y quema.

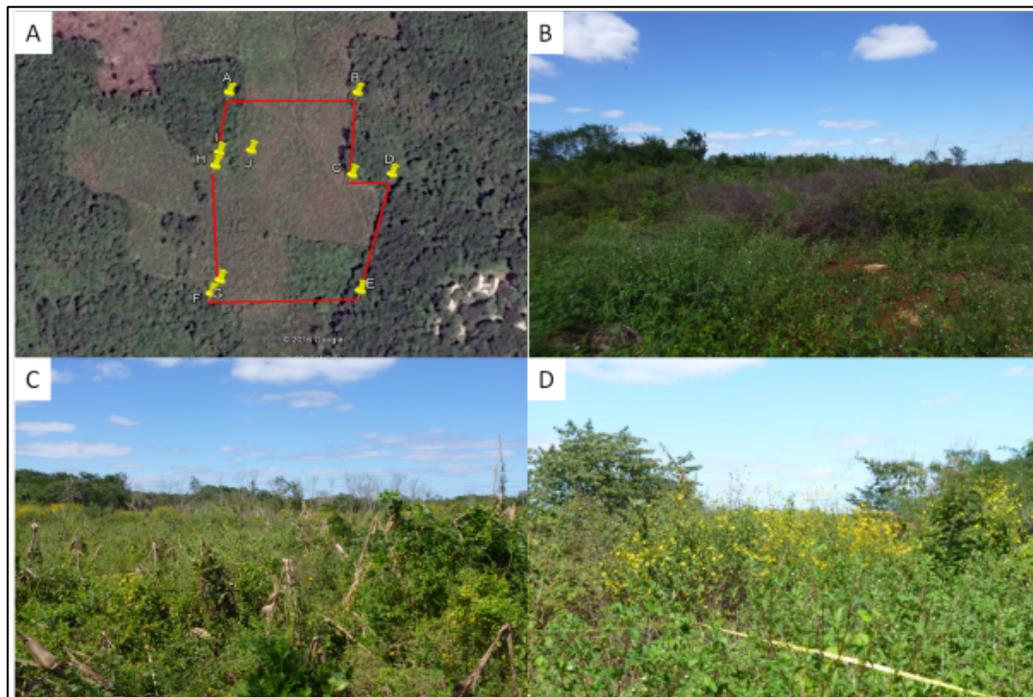


Figura 13. A) Imagen satelital donde se observa la ausencia de cobertura vegetal del área de estudio. B) Vista panorámica del área de estudio, se observa un matorral bajo (1 metro de altura) dominado por herbáceas y arbustivas. C) se observan milpa con cultivo de maíz en el borde del predio y D) dominancia de *Viguiera dentata* (tajonal) en la zona.

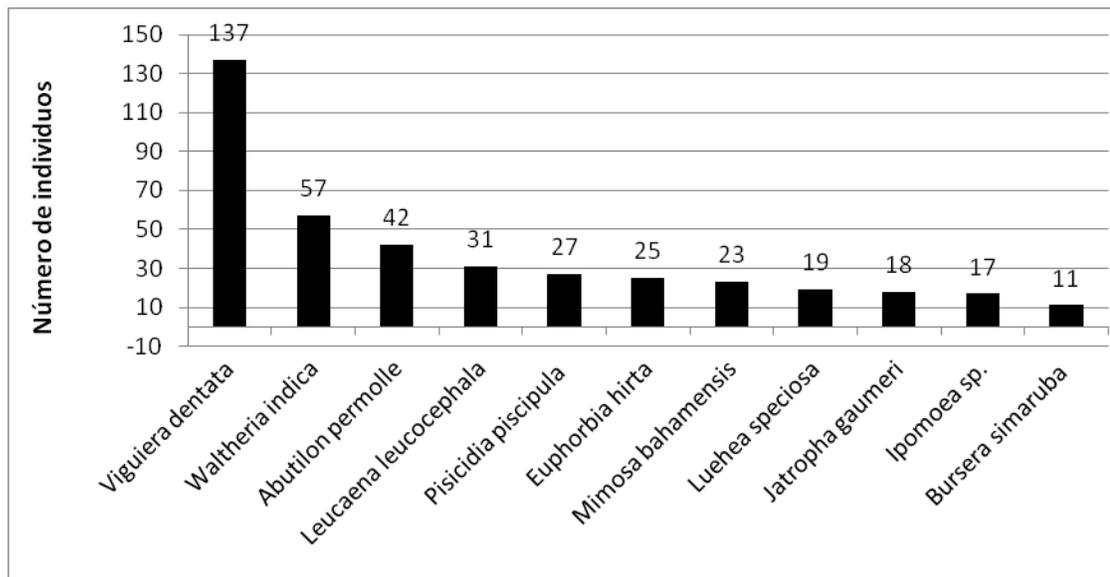


Figura 14. Frecuencia de las especies registradas en el área de estudio.



Figura 15. Especies características del área de estudio A) Juvenil de *Croton arboreus* B) arbusto *Croton flavens* C) liana *Centrosema virginianum* D) herbácea semiarbusativa *Viguiera dentata*.

En relación la composición florística se registraron 88 especies pertenecientes a 31 familias botánicas siendo las más ricas como se menciona anteriormente Fabaceae, Asteraceae, Euphorbiaceae, Poaceae y Malvaceae. La forma de vida dominante fue la herbácea seguido de la arbustiva; respecto a los elementos arbóreos es importante destacar que fueron observados principalmente como plántulas.

No se registro ninguna especie presente en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

La caracterización florística concluye que el predio del proyecto posee vegetación secundaria deriva de selva mediana subcaducifolia caracterizada por especies ruderales o malezas. Por lo cual, es importante mencionar que con el establecimiento del proyecto en el predio sugerido se permitirá conservar zonas con mejor desarrollo estructural de la vegetación y que almacenen una mayor riqueza florística.

Tabla 2. Listado florístico del área de estudio. Formas de vida: A = Árbol, Ar = Arbusto y H = Herbácea.

FAMILIA	ESPECIE	FORMA DE VIDA
Acanthaceae	Aphelandra scabra (Vahl) Sm.	H
	Blechum pyramidatum (Lam.) Urb.	H
	Ruellia nudiflora (Engelm. & A. Gray) Urb.	H
Amaranthaceae	Alternanthera flavescens Kunth	H
	Celosia virgata Jacq.	H
Anacardiaceae	Metopium brownei (Jacq.) Urb.	A
Arecaceae	Sabal yapa C. Wright. ex Becc.	A
Asteraceae	Bidens pilosa L. var. minor (Blume) Sherff.	H
	Parthenium hysterophorus L.	H
	Viguiera dentata (Cav.) Spreng. var. dentata	H
	Calea urticifolia (Mill.) DC.	H
	Porophyllum punctatum (Mill.) S.F. Blake.	H
	Sanvitalia procumbens Lam.	H
Bignoniaceae	Cydista diversifolia (Kunth) Miers.	H
Boraginaceae	Bourreria pulchra (Millsp.) Greenm.	A

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
 "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN DELFINARIO EN LOS TERRENOS DEL TABLAJE
 2232 DE LA FINCA RÚSTICA X'KEKÉN, DEL MUNICIPIO DE VALLADOLID.

	<i>Varronia curassavica</i> Jacq.	H
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	A
Convolvulaceae	<i>Ipomoea hederifolia</i> L.	H
	<i>Ipomoea nil</i> (L.) Roth.	H
	<i>Merremia aegyptia</i> (L.) Urb.	H
Cucurbitaceae	<i>Cionosicyos excisus</i> (Griseb.) C. Jeffrey.	H
Ebenaceae	<i>Diospyros tetrasperma</i> Sw.	A
Euphorbiaceae	<i>Acalypha leptopoda</i> Müll. Arg.	H
	<i>Acalypha setosa</i> A. Rich.	H
	<i>Croton flavens</i> L.	H
	<i>Dalechampia scandens</i> L.	H
	<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	H
	<i>Euphorbia hirta</i> Benth.	H
	<i>Cnidoscolus aconitifolius</i> (Mill.) I.M. Johnst.	H
	<i>Croton glandulosepalus</i> Millsp.	H
	<i>Croton arboreus</i> Millsp.	A
	<i>Cnidoscolus souzae</i> McVaugh.	H
	<i>Jatropha gaumeri</i> Greenm.	A
	<i>Euphorbia ocymoidea</i> L.	H
Fabaceae	<i>Acacia collinsii</i> Saff.	Ar
	<i>Acacia pennatula</i> (Schltdl. & Cham.) Benth. ssp. pennatula	A
	<i>Acaciella angustissima</i> (Mill.) Britton & Rose. var. angustissima	Ar
	<i>Bauhinia divaricata</i> L.	Ar
	<i>Caesalpinia gaumeri</i> (Britton & Rose) Greenm.	A
	<i>Centrosema virginianum</i> Mill.	H
	<i>Chamaecrista glandulosa</i> L.	H
	<i>Desmodium incanum</i> DC.	H
	<i>Havardia albicans</i> (Kunth) Britton & Rose.	A
	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit. ssp. leucocephala	A
	<i>Lysiloma latisiliquum</i> (L.) Benth.	A

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
 "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN DELFINARIO EN LOS TERRENOS DEL TABLAJE
 2232 DE LA FINCA RÚSTICA X'KEKÉN, DEL MUNICIPIO DE VALLADOLID.

	<i>Mimosa bahamensis</i> Benth.	Ar
	<i>Piscidia piscipula</i> (L.) Sarg.	A
	<i>Senegalia gaumeri</i> (S. F. Blake) Britton & Rose	A
	<i>Senna racemosa</i> (Mill.) H.S. Irwin & Barneby. var. <i>racemosa</i>	A
	<i>Mucuna pruriens</i> (L.) DC.	H
Lauraceae	<i>Nectandra salicifolia</i> (Kunth) Nees.	Ar
Malpighiaceae	<i>Bunchosia swartziana</i> Griseb.	Ar
Malvaceae	<i>Abutilon permolle</i> (Willd.) Sweet.	H
	<i>Ayenia abutilifolia</i> (Turcz.) Turcz.	H
	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	A
	<i>Sida acuta</i> Burm. f.	H
	<i>Waltheria indica</i> L.	H
	<i>Luehea speciosa</i> Willd.	A
	<i>Hampea trilobata</i> Standl.	A
	<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav.	Ar
Menispermaceae	<i>Cissampelos pareira</i> L.	H
Myrsinaceae	<i>Ardisia escallonioides</i> Schlttdl. & Cham.	Ar
Myrtaceae	<i>Eugenia axillaris</i> (Sw.) Willd.	A
Nyctaginaceae	<i>Boerhavia erecta</i> L.	H
	<i>Pisonia aculeata</i> L.	Ar
Poaceae	<i>Cenchrus brownii</i> Roem. & Schult.	H
	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd.	H
	<i>Lasiacis divaricata</i> (L.) Hitchc var. <i>divaricata</i>	H
	<i>Melinis repens</i> (Willd.) Zizka	H
	<i>Panicum maximum</i> Jacq	H
	<i>Chloris ciliata</i> Sw.	H
Polygonaceae	<i>Coccoloba barbadensis</i> Jacq.	A
	<i>Gymnopodium floribundum</i> Rolfe.	A
	<i>Neomillspaughia emarginata</i> (H. Gross) S.F Blake.	Ar
Rhamnaceae	<i>Colubrina greggii</i> S. Watson. var. <i>yucatanensis</i> M.C. Johnst.	A
	<i>Gouania lupuloides</i> (L.) Urb.	Ar

Rubiaceae	Hamelia patens Jacq.	Ar
	Randia aculeata L.	Ar
	Spermacoce verticillata L.	H
Sapindaceae	Serjania adiantoides Radlk.	H
	Urvillea ulmacea Kunth.	H
Simaroubaceae	Alvaradoa amorphoides Liebm. ssp. amorphoides	A
Solanaceae	Solanum erianthum D. Don.	H
Urticaceae	Cecropia peltata L.	A
Verbenaceae	Lantana camara L.	H
	Priva lappulacea (L.) Pers.	H
Violaceae	Hybanthus yucatanensis Millsp.	Ar
Vitaceae	Cissus verticillata (L.) Nicolson & C.E. Jarvis var. verticillata	H

4.2.2.2. Fauna terrestre.

Como ya se ha mencionado el área que pretende utilizarse ya ha sido previamente impactada y debido a esos cambios antrópicos y la ausencia de cobertura vegetal en el predio, la fauna silvestre, se ha desplazado en busca de áreas con mayor conservación que les brinden mejores recursos de alimentación y refugio, esto en particular para vertebrados terrestres y por eso el número de individuos encontrados es escaso, no así en el caso de aves, cuyo grupo fue el más abundante debido a que pueden desplazarse y no necesariamente habitan el área. Por eso para las aves se consideraron tanto los organismos en vuelo como los perchados y en el suelo además de la inclusión de registros auditivos. Para las aves se utilizó la guía especializada de Howell y Webb (1995).

En el caso de Anfibios y reptiles solo se encontraron dos especie de iguanas: la lagartija *Anolis sagrei*. y el *Basiliscus vittatus*.

Para los mamíferos solo hay registro de la presencia de zarigüeya (*Didelphis virginiana*) y tuza (*Orthogeomys hispidus*) basados en huellas y madrigueras encontradas.

Las aves fueron el grupo de mayor abundancia y se encontraron 12 especies (tabla 2).

Todas las especies de aves encontradas son consideradas especies residentes. Aunque la Zenaida asiática y la Polioptila caerulea pueden ser migrantes, ambas son especies con poblaciones abundantes en el estado de Yucatán.

Ninguna especie esta listada en la Nom-059-SEMARNAT-2010 bajo ninguna categoría.

Tabla 3. Especies de aves registradas en la zona de estudio (R = Residente, M = Migratoria)

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059	PRESENCIA EN EL AREA
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común		R
Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita		R
	<i>Zenaida asiática</i>	Torcaza		R/M
Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero		R
Icteridae	<i>Icterus cucullatus</i>	Yuya		R
	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Kau, zanate		R
Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	Cenzontle tropical		R
Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero comun		R
Sylviidae	<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita gris		R/M
Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Xtakay		R
	<i>Megarynchus pitangua</i>	Xtakay o luis pico grueso		R
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical		R

4.3. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

4.3.1. Demografía.

La población del municipio de Valladolid es de 74,217 personas de acuerdo al Censo de Población y Vivienda realizado en 2010 por el INEGI. De estos 36624 son hombres y 37593 mujeres. Existen una relación de 97.4 hombres por cada 100 mujeres. La mayor

parte de la población se compone de hombre y mujeres de 15 a 29 años (60%) con una media de 23 años para la población.

4.3.2. Vivienda y servicios.

Al año 2011 había en el municipio 17,433 hogares, de los cuales el 79.5 % estaban encabezados por jefes de familia. El tamaño promedio de los hogares en el municipio fue de 4.2 integrantes, mientras que para el estado el tamaño promedio fue de 3.9 integrantes.

El número de viviendas habitadas para el 2010 fue de 17,477 de los cuales los siguientes cuentan con los servicios públicos descritos en la tabla.

Tabla 4. Servicios públicos en el Municipio.

Servicio	Cobertura (%)
Energía Eléctrica	95.32
Agua entubada	97.4
Drenaje	72.95

En cuanto a la calidad de las viviendas el 91.3% cuenta con un piso diferente de tierra, el 78.2 % dispone de excusado o inodoro y el 86% dispone de televisor.

El municipio cuenta con servicios de alumbrado público, recolección de basura y transportes públicos. Cuenta además con cementerio, 2 bibliotecas, mercado, 3 unidades deportivas, 11 parques y seis iglesias católicas de importancia histórica/arquitectónica.

4.3.3. Vías de comunicación.

La red carretera, de acuerdo al INEGI 2010 tiene una longitud de 348 km. Conecta con los municipios vecinos.

4.3.4. Salud y seguridad social.

Valladolid cuenta con 29 unidades médicas de consulta externa y 1 de hospitalización general.

Existen 54, 987 derechohabientes, de los cuales 12, 696 pertenecen al IMSS y 5305 al ISSSTE.

11474 son beneficiarios del seguro popular y 18,990 carecen de derechohabientica a servicios de salud.

4.3.5. Educación.

El grado promedio de escolaridad de la población de 15 años o más en el municipio era, en 2010, de 7.5, frente al grado promedio de escolaridad de 8.2 para toda la entidad. Sin embargo la tasa de alfabetización de personas entre 15 a 24 años fue de 98.3 apenas un decimal por debajo del promedio de la entidad de 98.4. En Valladolid existen 25,326 personas analfabetas.

Número de escuelas por nivel educativo, al año 2010, de acuerdo al Anuario Estadístico del Estado de Yucatán, editado por el INEGI:

NIVEL EDUCATIVO	NO. DE ESCUELAS
Preescolar	46
Primaria	63
Secundaria	26
Bachillerato	8

La población de 5 años y más, hablante de lengua indígena maya en el municipio asciende a 37,342 personas.

4.3.6. Población económicamente activa por sector.

De acuerdo con cifras al año 2010, la población económicamente activa del municipio asciende a 28,247 personas, de las cuales 27,453 se encuentran ocupadas y se presenta de la siguiente manera

SECTOR	PORCENTAJE
Primario (Agricultura, ganadería, caza y pesca)	19.07
Secundario (Minería, petróleo, industria manufacturera, construcción y electricidad)	31.81
Terciario (Comercio, turismo y servicios)	47.53
Otros	1.59

4.4. PAISAJE Y DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.

En los alrededores del proyecto podemos encontrar que el principal uso de la tierra para la región ha sido la agricultura. A causa de esto toda la zona ha sido fragmentada y existen parches de vegetación con diferentes estadios sucesionales, dependiendo el tiempo de uso de la milpa.

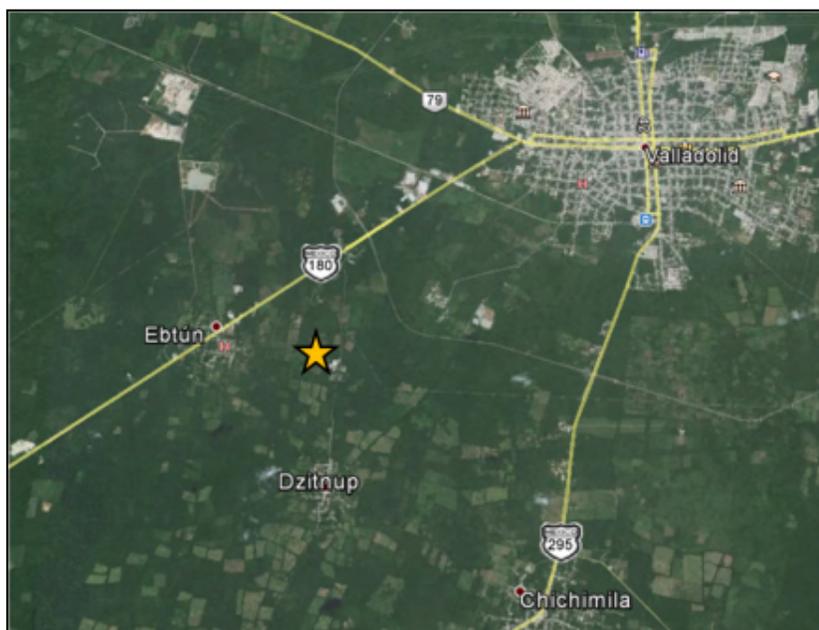


Figura 16. Ubicación del predio y paisajes adyacentes. Se puede observar las zonas sin cobertura vegetal utilizadas por el sector agropecuario y las urbes próximas.

Así mismo como el área donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra inmerso dentro una propiedad que engloba a los cenotes Xkekén y Samula, y el uso que posee es turístico, por lo cual ya ha sufrido un previa alteración cuando la zona se modifico para la implementación de la infraestructura necesaria para brindar servicios turísticos.

Mediante la caracterización ambiental se encontró que producto de las actividades agrícolas y turísticas que se encuentran en las inmediaciones del área, el predio propuesto para el proyecto posee vegetación secundaria derivada de selva mediana subcaducifolia, una flora típica de los primeros estadios de sucesión temprana y principalmente de tipo maleza, fauna escasa, y la totalidad de sus especies ausentes en las listas de riesgo como la NOM-059-SEMARNAT-2010, CITES y la Lista Roja de la IUCN. Debido a lo anterior, se estima que la implementación del proyecto no alterara el equilibrio ecológico regional, si se considera el estado actual secundario del predio y sus alrededores. Mediante la implementación del proyecto en el predio propuesto, se propiciara la conservación de zonas con posiblemente mayor valor biológico y ecológico.

La ubicación permitirá el aprovechamiento de los flujos de las visitas a los cenotes sin la necesidad de construcción de caminos y carreteras más que los tramos que conecten el área del proyecto con las áreas de los cenotes, que ya cuentan con la infraestructura necesaria para brindar servicios turísticos. Con la creación de una nuevo atractivo a este sitio turístico se crearan oportunidades de empleo para la gente local y se pretende atraer una mayor cantidad de visitas turísticas con la correspondiente derrama económica que conlleva. Por lo anterior se considera que proyecto causará un impacto social positivo y comprometiendo en menor medida los recursos biológicos del estado de Yucatán.

5. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

En el apartado siguiente, se identifican, se caracterizan y se clasifican los efectos e impactos que se tendrán durante la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto "**CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN DELFINARIO EN LOS TERRENOS DEL TABLAJE 2232 DE LA FINCA RÚSTICA X'KEKÉN, DEL MUNICIPIO DE VALLADOLID**" , sobre el medio ambiente.

Como anteriormente se había mencionado, el predio donde se plantea desarrollar el proyecto se encuentra ubicado en el predio con tablaje catastral No. 2232 de la Finca Rústica X'Keken en el Municipio de Valladolid, Yucatán. En las diferentes etapas del proyecto, la aplicación de las medidas de prevención y mitigación de los impactos, serán la responsabilidad del promovente.

5.1. METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Un impacto ambiental es la consecuencia de las actividades de un proyecto o actividad, que produce una alteración, positiva o negativa en el medio ambiente o alguno de sus elementos. La Ley General de Equilibrio ecológico y Protección al Ambiente en el artículo 3° fracción XX, menciona que el "impacto ambiental es la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza".

Lo anterior significa que cualquier proyecto o actividad que se desarrolle, generará un impacto por las acciones llevadas a cabo, por lo cual deben ser sometidas a un proceso de evaluación para detectar si resulta positivo o negativo y determinar el grado de afectación.

Se llevó a cabo un análisis de la información recolectada para identificar los impactos que pudiesen generarse en el proyecto a realizar, se determinaron los factores del medio ambiente que se ven afectados de manera directa o indirecta, a un corto o mediano plazo, en el cual se indican las condiciones ambientales, el usos actual del

suelo, las actividades que se realizan, y las condiciones naturales en las que está el sitio antes de comenzar a desarrollar en las etapas, debido a que esta información es la base para elegir los aspectos a evaluar.

Es necesario que se determinen los factores y criterios y se analicen los posibles impactos que se generen, se analizarán los componentes ambientales que serán afectados durante el desarrollo del proyecto **"CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN DELFINARIO EN LOS TERRENOS DEL TABLAJE 2232 DE LA FINCA RÚSTICA X'KEKEN, DEL MUNICIPIO DE VALLADOLID"**

5.1.1. Indicadores de impacto.

Un ecosistema está constituido por elementos denominados componentes ambientales; cuando una actividad interactúa con el ambiente estos se convierten en aspectos ambientales.

El impacto ambiental es cuando genera consecuencias, positivas o negativas para el hombre o el medio ambiente, por el contrario un efecto ambiental es la alteración del ambiente resultado de una acción humana.

El impacto ambiental es causado por su interacción con los sistemas naturales a través de las actividades humanas.

Se define indicador de impacto "como un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado por un agente de cambio". Esto hace referencia a las diferentes actividades que se desarrollarán durante el proyecto y los componentes ambientales.

Los efectos serán considerados negativos, y por tanto impactos, cuando superen los estándares de calidad ambiental, criterios técnicos, hipótesis científicas, comprobaciones empíricas, juicio profesional, valoración económica, ecología o social, entre otros criterios. Seguidamente se muestra el listado de las actividades que se realizarán durante el desarrollo del proyecto **"CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN DELFINARIO EN LOS TERRENOS DEL TABLAJE 2232 DE LA FINCA RÚSTICA X'KEKEN, DEL MUNICIPIO DE VALLADOLID"** las cuales se dividen en tres etapas, como se observa en la siguiente tabla:

ETAPA	ACTIVIDADES DEL PROYECTO
Preparación del sitio	Remoción de la cubierta vegetal. Compactación y nivelación. Uso de herramienta, equipo y maquinaria especializada. Manejo y disposición de residuos.
Construcción	Excavación y cimentación. Acabados. Empleo de maquinaria, equipo y herramientas. Construcción de infraestructura. Manejo de residuos.
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento general de la infraestructura. Operación de actividades. Mantenimiento de instalaciones. Generación y manejo de residuos.

Con base a la lista presentada, se analizaron los componentes físicos, químicos, bióticos, ambientales, o socioeconómicos que pudieran ser afectados de modo alguno durante la realización de dichas actividades.

Estos indicadores pueden ser positivos o negativos, pudiendo variar en las distintas etapas del proyecto. El proyecto se dividirá en varias etapas o fases para realizar la evaluación de impacto ambiental y realizar un análisis más preciso.

5.1.2. Lista de indicadores de impacto.

A continuación, se presenta el listado de los indicadores ambientales que se tomaron en cuenta para el análisis de los impactos ambientales.

COMPONENTE	INDICADOR
Abióticos (Físicos y Químicos)	Calidad del aire Calidad del suelo Estabilidad del suelo Calidad de agua subterránea Disponibilidad de Agua Generación de ruido
Bióticos (Flora y Fauna)	Vegetación Terrestre Fauna Terrestre Hábitat Terrestre
Abióticos	Estructura del paisaje Microclima Calidad sanitaria del ambiente
Socioeconómicos	Empleo y mano de obra Infraestructura y servicios Calidad de vida Patrones de vida

A continuación se presenta una descripción breve de los indicadores mencionados en la lista, misma que se liga a las actividades que se realizarán durante el proyecto.

- **Calidad del aire:** Este indicador se refiere, a las emisiones de los vehículos automotores y maquinaria utilizada en las diferentes fases del proyecto. También hace referencia a la dispersión del polvo, producto de la circulación de vehículos y maquinaria en el sitio.
- **Calidad del suelo:** Evalúa los daños producidos por el lixiviado de residuos en general, es decir, las modificaciones que sufre el suelo debido a los cambios en el relieve como pueden ser cortes o rellenos de materiales.
- **Estabilidad en el suelo:** Modificaciones que producirá el proyecto en relación a hundimientos y deslizamientos en el sitio.
- **Calidad del agua subterránea:** Son las afectaciones que pueda recibir el agua subterránea debida a la infiltración o vertido accidental de contaminantes tales como lixiviado, agua residual sin tratamiento, derrames accidentales de aceites o combustibles, etc.
- **Disponibilidad de Agua:** Este indicador permitirá analizar las consecuencias que puedan presentarse en la zona por una sobre explotación.
- **Generación de ruido:** Corresponde al generado por los vehículos y maquinaria utilizada en las etapas del proyecto.
- **Vegetación terrestre:** Para medir este indicador se utiliza el grado de afectación o daño producido a la capa vegetal en cuanto a la pérdida de superficie (en porcentaje de desmonte) y al tipo de vegetación afectada (matorral de duna, selva baja, pastizales, etc).
- **Fauna terrestre:** Se refiere a los efectos directos que tendrá la fauna por las actividades del proyecto, como el desplazamiento hacia otras zonas, colonización y adaptación de las especies a las nuevas condiciones del sitio, muerte accidental de algunos animales (atropellamiento).
- **Hábitat terrestre:** Indica la eliminación, reducción o deterioro de sitios de resguardo de las especies terrestres localizadas en el sitio.
- **Estructura del paisaje:** La estructura del paisaje se refiere a las afectaciones que tendrá el paisaje producto de las actividades del proyecto.

- **Microclima:** Un microclima es un clima local de características distintas a la zona en que se encuentra. Este indicador se refiere a las modificaciones locales de los distintos microclimas del sitio.
- **Calidad Sanitaria del Ambiente:** Demuestra las condiciones ambientales del sitio y de las zonas aledañas por efectos de las actividades inherentes del proyecto. La calidad del ambiente debe permitir a los habitantes futuros llevar una vida sana, manteniendo en buenas condiciones al componente medioambiental.
- **Empleo y mano de obra:** Se refiere a las oportunidades de empleo que generará el proyecto. Se consideran únicamente los empleos directos temporales y permanentes que pudieran ocurrir y no se consideran los empleos indirectos.
- **Infraestructura y servicios:** Son los servicios e infraestructura adicionales que se contratan tales como renta de sanitarios, recolección de basura, renta de máquinas para mantenimientos.
- **Calidad de vida:** Alude a las condiciones socioeconómicas de los habitantes actuales y futuros de la región, que serán afectados por el proyecto. La calidad de vida se refiere a los servicios básicos tales como electricidad, agua potable, drenaje o alcantarillado, servicios de salud, servicios de sanidad (recolección de basura, tratamiento de agua residual, etc.)
- **Patrones de vida:** Indica modificaciones en la vida de los habitantes del sitio y colindancias.

5.1.3. Criterios y metodología de evaluación.

Para la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) se propone un modelo de evaluación basado en el método de matrices causa y efecto, derivados de la matriz de Leopold con resultados cualitativos y del método del Instituto Batalle-Columbus, con resultados cuantitativos, que consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figuran las acciones impactantes y en las filas, los factores ambientales susceptibles a recibir impactos (Conesa Fdez.- Vitora Vicente, Madrid 2000).

La valoración cuantitativa del impacto ambiental, incluye la transformación de medidas de impactos en unidades inconmensurables a valores conmensurables de calidad ambiental, y suma ponderada de ellos para obtener el impacto ambiental total.

Las matrices creadas en el presente trabajo permitirán obtener una valoración cualitativa de los impactos ambientales.

Se procederá a evaluar los impactos identificados, por medio de matrices, de acuerdo con los criterios de evaluación de carácter, magnitud, significado, grado de certidumbre, plazo en que aparece, duración, extensión, reversibilidad, tipo, etc.

En la siguiente tabla se muestran los criterios de evaluación.

	Denominación o significado del criterio	Valor	Clasificación	Impacto
	Carácter del impacto.			
(CI)	Se refiere al efecto benéfico o perjudicial de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores ambientales considerados.	(+)	Positivo.	
		(-)	Negativo.	
		(X)	Previsto.	Difícil de calificar sin estudios detallados, que reflejarán efectos cambiantes difíciles de predecir o efectos asociados a circunstancias externas al proyecto, cuya naturaleza (beneficiosa o perjudicial) no puede precisarse sin un estudio global de las mismas.
	Intensidad del impacto.			
(I)	(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.

Extensión del impacto.				
(EX)	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto).	(1)	Puntual.	Efecto muy localizado.
		(2)	Parcial.	Incidencia apreciable en el medio.
		(4)	Extenso.	Afecta una gran parte del medio.
		(8)	Total.	Generalizado en todo el entorno
		(+4)	Crítico.	El impacto se produce en una situación crítica; 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
Persistencia.				
(PE)	Refleja el tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.	(1)	Fugaz.	(< 1 año).
		(2)	Temporal.	(De 1 a 10 años).
		(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 /1)	Directo o primario.	Su efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental, siendo la representación de la acción consecuencia directa de esta.
		(I /2)	Indirecto o 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 del efecto sobre el factor ambiental.	(1)	Largo plazo.	El efecto demora más de 5 años en manifestarse.
		(2)	Mediano Plazo.	Se manifiesta en términos de 1 a 5 años.
		(4)	Corto Plazo.	Se manifiesta en términos de 1año.
		(+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.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
 "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN DELFINARIO EN LOS TERRENOS DEL TABLAJE
 2232 DE LA FINCA RÚSTICA X'KEKÉN, DEL MUNICIPIO DE VALLADOLID.

		(4)	Acumulati vo.	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.
	Recuperabilidad.			
(MC)	Posibilidad de introducir medidas correctoras, protectoras y de recuperación. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retomar a las condiciones iniciales (previas a la acción) por medio de la intervención humana.	(1)	Recupera ble de inmediato.	El efecto puede recuperarse parcialmente.
		(2)	Recupera ble a mediano plazo.	
		(4)	Mitigable.	
		(8)	Irrecupera ble.	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	(1)	Corto plazo.	Retorno a las condiciones iniciales en menos de 1 año.
		(2)	Mediano plazo.	Retorno a las condiciones iniciales en entre 1 y 10 años.
		(4)	Irreversibl e.	Imposibilidad o dificulta extrema de retornar por medios naturales a las condiciones naturales, o hacerlo en un periodo mayor de 10 años.

	los procesos naturales.			
	Periodicidad.			
(PR)	Regularidad de manifestación del efecto. Se refiere a la regularidad de 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.
Valoración cuantitativa del impacto				
	Importancia del efecto.			
(IM)	Se obtiene a partir de la valoración cuantitativa de los criterios explicados anteriormente	$IM = \pm[3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + MO + AC + MC + RV + PR]$		
	Clasificación del impacto.			
(CLI)	Partiendo del análisis del rango de la variación del mencionado importancia del efecto (IM).	(CO)	COMPATIBLE	Si el valor es menor o igual que 25
		(M)	MODERADO	si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50
		(S)	SEVERO	si el valor es mayor que 50 y menor o igual que 75
		(C)	CRITICO	Si el valor es mayor que 75

No existe una metodología específica por cada proyecto o tipo de impacto, por tanto, la selección de la metodología de la evaluación que debe aplicarse en cada proyecto debe ser seleccionada en función, de las acciones que se emprendan, de los recursos naturales disponibles, de la calidad de la información, al igual que otros aspectos, e incluso se pueden utilizar y combinar varias metodologías para evaluar un mismo proyecto.

Los impactos ambientales sobre los componentes del medio ambiente son el resultado de las acumulaciones de impactos de diversa magnitud y alcance. Además, el medio donde se llevará a cabo dichas actividades podría variar de un proyecto a otro.

Entonces cada medio receptor tendrá una mayor o menor capacidad para responder ante los efectos producidos por las actividades derivadas de un proyecto.

Se puede decir que los impactos varían en cuanto a intensidad e importancia debido a los siguientes factores:

Las características propias del proyecto "**CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN DELFINARIO EN LOS TERRENOS DEL TABLAJE 2232 DE LA FINCA RÚSTICA X'KEKEN, DEL MUNICIPIO DE VALLADOLID**", tales como duración de las actividades, métodos empleados, etc, y las características propias del medio donde se llevará a cabo el proyecto como por ejemplo áreas protegidas o de importancia, zonas importancia, tipo de vegetación presente, estructura del paisaje, hábitat, etc.

Analizando cada factor ambiental se enumeran a continuación los impactos que pudieran incidir en dichos factores.

Cada factor tiene relacionado una o varias actividades de obra que causan algún efecto sobre él, estos efectos son enumerados, y posteriormente son analizados en una matriz donde se le asigna un valor dependiendo del criterio sobre el cual es calificado.

	FACTORES MEDIO AMBIENTALES	IMPACTOS IDENTIFICADOS	ETAPA DE OCURRENCIA
FACTORES FÍSICOS Y QUÍMICOS	Calidad del Aire	La entrada y salida de los vehículos y maquinarias del personal generan la incorporación de polvos y partículas hacia la atmósfera.	PS - C - O

		Se generarán emisiones a la atmósfera tales como gases de combustión.	PS - C - O
	Calidad del suelo	Se consideran las afectaciones de los lixiviados, residuos sólidos y fisiológicos que generarán los trabajadores.	PS - C
		Posible afectación por la generación de fugas o derrames de combustibles.	PS - C - O
	Estabilidad del Suelo	Se afectara la estabilidad del suelo durante los trabajos de excavación y nivelación, se disminuirá la cubierta natural en la superficie a utilizar.	PS - C
	Calidad de Agua Subterránea	Debido a la infiltración el manto es vulnerable la contaminación por fugas o derrames accidentales de aceites, combustibles y otros residuos.	PS - C - O
	Disponibilidad de agua	Durante la operación el proyecto necesitara el abastecimiento de agua para su funcionamiento.	O
	Generación de ruido	La construcción generará emisiones sonoras.	PS - C
FACTORES BIÓTICOS	Vegetación terrestre	Existirá remoción de la cubierta vegetal.	PS
	Fauna Terrestre	Las actividades del proyecto ocasionarán que la fauna se refugie y emigre hacia áreas aledañas.	PS - C
	Hábitat	Se creara una modificación del	PS - C -- O

	Terrestre	hábitat por la construcción del proyecto.	
FACTORES ABIÓTICOS	Estructura de paisaje	Crearé un paisaje modificado que cambia la calidad visual de la zona.	PS - C - O
	Microclima	Se afectará al microclima de la zona ya que se implantara una nueva característica inexistente anteriormente.	PS - C - O
	Calidad sanitaria del ambiente	Se generarán residuos sólidos y fisiológicos de los trabajadores así como residuos sólidos no peligrosos (restos de comida, embalajes).	PS - C - O
		Residuos de la vivienda generados en la etapa de operación.	O
FACTORES SOCIOECONÓMICOS	Empleo y mano de obra	Se necesitará mano de obra durante la ejecución de los trabajos.	PS - C - O
	Infraestructura y servicios	Durante algunas etapas se requerirán los servicios de empresas especializadas en el manejo y transporte de residuos fisiológicos, ya que se instalaran letrinas móviles para el uso de los empleados	PS - C - O
		Durante la etapa de operación se requerirá los servicios de Recolección de basura	O
	Calidad de vida	Ganancias económicas por el empleo temporales de los trabajadores	PS - C - O

	Patrones de vida	Afectaciones mínimas en cambios y efectos benéficos sobre los patrones de vida de los pobladores cercanos a la obra	PS - C - O
--	------------------	---	------------

5.1.4. Evaluación de impactos.

Teniendo identificados los principales impactos ambientales, sociales y económicos, que pudieran generarse durante las etapas del proyecto "**CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN DELFINARIO EN LOS TERRENOS DEL TABLAJE 2232 DE LA FINCA RÚSTICA X'KEKEN, DEL MUNICIPIO DE VALLADOLID**", se procede a la evaluación ambiental, con base a los valores que fueron proporcionados en la tabla anterior.

Se le proporcionará un valor a los impactos que hayan sido identificados en el proyecto. Posteriormente le será asignado una clasificación de acuerdo al sumando obtenido como se menciona a continuación:

Se clasificarán como COMPATIBLES (CO) aquellos valores que como producto de una suma den como resultado un valor menor o igual a 25; valores entre 25 y 50 se clasifica como MODERADO (M), mientras que los criterios con valores mayores a 50 pero menor o igual que 75 se clasifican como un impacto SEVERO (S), y los que tiene valores por encima de 75 son clasificados como CRITICO (C).

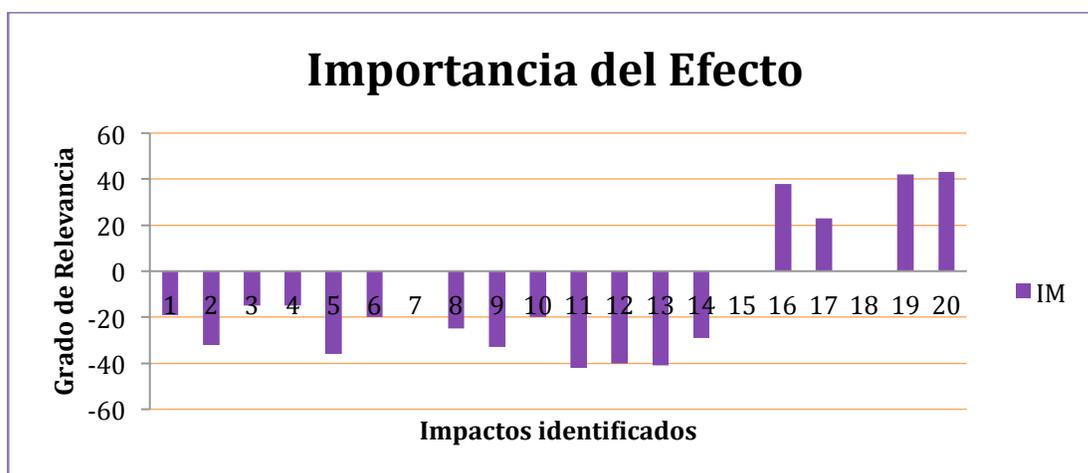
La metodología utilizada deriva el modelo de Fernández & Vicente (2000), publicado en su libro "Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental". Se realizaron 3 matrices, una matriz para cada etapa del proyecto considerando que las valoraciones numéricas de los impactos son variables de acuerdo a las diferentes etapas del proyecto propuesto.

EVALUACIÓN DE IMPACTOS PREPARACIÓN DEL SITIO

FACTORES FÍSICOS Y QUÍMICOS	IMPACTO IDENTIFICADO	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	R V	P R	IM	C L
	La entrada y salida de los vehículos y maquinarias del personal generan la incorporación de polvos y partículas hacia la atmósfera.	-1	1	2	2	1	1	2	1	2	1	2	-19	C
	Se generarán emisiones a la atmósfera tales como gases de combustión.	-1	2	2	2	2	2	4	4	4	2	2	-32	M
	Se consideran las afectaciones de los lixiviados, residuos sólidos y fisiológicos que generarán los trabajadores.	-1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	-15	C
	Posible afectación por la generación de fugas o derrames de combustibles.	-1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	-15	C
	Se afectará la estabilidad del suelo durante los trabajos de excavación y nivelación, se disminuirá la cubierta natural en la superficie a utilizar.	-1	2	2	2	4	2	4	4	4	4	2	-36	M
	Debido a la infiltración, el manto es vulnerable a la contaminación por fugas o derrames accidentales de aceites, combustibles y otros residuos.	-1	2	1	2	1	1	2	1	2	2	1	-20	C
	Durante la operación el proyecto necesitará el abastecimiento de agua para su funcionamiento.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N

FACTORES BIÓTICOS	La preparación del sitio generará emisiones sonoras.	-1	2	2	1	1	1	4	1	4	2	1	-25	C
	Existirá remoción de la cubierta vegetal	-1	2	2	2	4	1	4	4	2	4	2	-33	M
	Las actividades del proyecto ocasionarán que la fauna se refugie y emigre hacia áreas aledañas	-1	1	2	1	1	2	4	1	1	1	2	-20	C
	Se creará una modificación del hábitat por la preparación del sitio	-1	4	2	1	4	1	4	4	4	4	4	-42	M
	Crearé un paisaje modificado que cambia la calidad visual de la zona	-1	4	2	2	4	1	4	1	4	4	4	-40	M
FACTORES ABIÓTICOS	Se afectará al microclima de la zona ya que se implantará una nueva característica inexistente anteriormente.	-1	4	2	2	4	1	4	4	4	2	4	-41	M
	Se generarán residuos sólidos y fisiológicos de los trabajadores así como residuos sólidos no peligrosos (restos de comida, embalajes).	-1	4	1	2	1	1	4	1	1	1	4	-29	M
	Residuos de la vivienda generados en la etapa de operación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N
FACTORES SOCIOECONÓMICOS	Se necesitará mano de obra durante la ejecución de los trabajos.	1	4	4	2	1	1	4	1	4	1	4	38	M
	Durante algunas etapas se requerirán los servicios de empresas especializadas en el manejo y transporte de residuos fisiológicos, ya que se instalarán letrinas móviles para el uso de los empleados	1	2	1	2	1	1	4	4	1	1	1	23	C

	Durante la etapa de operación se requerirá los servicios de Recolección de basura.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N
	Ganancias económicas por el empleo temporales de los trabajadores	1	4	4	4	1	1	4	4	4	2	2	42	M	
	Afectaciones mínimas en cambios y efectos benéficos sobre los patrones de vida de los pobladores cercanos a la obra	1	4	4	2	2	1	4	4	4	2	4	43	M	



La etapa de preparación del sitio del proyecto turístico generará 20 impactos, de los cuales 7 son compatibles, 10 son de carácter moderado y 3 factores son nulos.

Dentro de los efectos de carácter compatible, 6 de ellos son negativos y de los efectos de carácter moderado, 7 de ellos son negativos y 3 de ellos son positivos.

En el caso de los efectos de carácter compatible, las puntuaciones de los efectos negativos oscilan entre los -15 y los -25pts. Debido a que los factores afectados sufrirán constantes cambios a lo largo del desarrollo de ésta etapa.

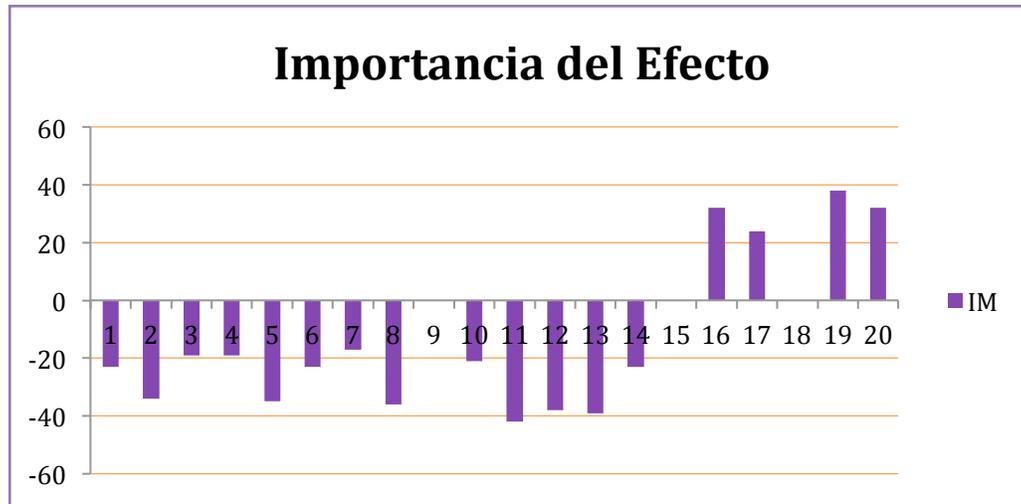
Sobre los efectos de carácter moderado, la puntuación de los efectos positivos oscilan entre los 38 y los 43pts afectado directamente el factor socioeconómico ya que brindará empleos temporales a pobladores de las comunidades locales a lo largo de la etapa y en el caso de los efectos negativos, las puntuaciones van entre los -29 y los -42pts afectando a los factores bióticos ya que se creará una modificación del hábitat por la preparación del sitio.

EVALUACIÓN DE IMPACTOS CONSTRUCCIÓN

FACTORES FÍSICOS Y QUÍMICOS	IMPACTO IDENTIFICADO	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	IM	CL
	La entrada y salida de los vehículos y maquinarias del personal generan la incorporación de polvos y partículas hacia la atmósfera.	-1	2	2	2	1	1	4	1	1	1	2	-23	C
	Se generarán emisiones a la atmósfera tales como gases de combustión.	-1	4	2	2	2	1	4	1	4	2	2	-34	M
	Se consideran las afectaciones de los lixiviados, residuos sólidos y fisiológicos que generarán los trabajadores.	-1	2	1	2	1	2	2	1	1	1	1	-19	C
	Posible afectación por la generación de fugas o derrames de combustibles.	-1	2	1	2	1	1	2	1	2	1	1	-19	C
	Se afectará la estabilidad del suelo durante los trabajos de excavación y nivelación, se disminuirá la cubierta natural en la superficie a utilizar.	-1	4	2	2	2	1	4	4	2	2	2	-35	M
	Debido a la infiltración el manto es vulnerable la contaminación por fugas o derrames accidentales de aceites, combustibles y otros residuos.	-1	2	2	2	1	2	2	1	2	2	1	-23	C

FACTORES BIÓTICOS	Durante la construcción el proyecto necesitará el abastecimiento de agua para su funcionamiento.	-1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	-17	C
	La construcción generará emisiones sonoras.	-1	2	4	2	2	2	4	4	4	2	2	-36	M
	Existirá remoción de la cubierta vegetal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N
	Las actividades del proyecto ocasionarán que la fauna se refugie y emigre hacia áreas aledañas	-1	1	2	2	1	2	4	1	2	1	1	-21	C
	Se creará una modificación del hábitat por la construcción del proyecto	-1	4	2	2	4	2	4	4	4	2	4	-42	M
	Crearé un paisaje modificado que cambia la calidad visual de la zona	-1	4	2	2	4	1	4	1	4	2	4	-38	M
FACTORES ABIÓTICOS	Se afectará al microclima de la zona ya que se implantará una nueva característica inexistente anteriormente.	-1	4	2	2	4	2	4	1	4	2	4	-39	M
	Se generarán residuos sólidos y fisiológicos de los trabajadores así como residuos sólidos no peligrosos (restos de comida, embalajes).	-1	2	1	2	1	1	4	1	1	1	4	-23	C
FACTORES SOCIOECO	Residuos de la vivienda generados en la etapa de operación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N
	Se necesitará mano de obra durante la ejecución de los trabajos.	1	4	2	2	1	1	4	1	4	1	2	32	M

NÓMICOS														
	Durante algunas etapas se requerirán los servicios de empresas especializadas en el manejo y transporte de residuos fisiológicos, ya que se instalaran letrinas móviles para el uso de los empleados	1	2	1	2	1	1	4	4	1	1	2	24	C
	Durante la etapa de operación se requerirá los servicios de Recolección de basura.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N	
	Ganancias económicas por el empleo temporales de los trabajadores	1	4	2	2	1	1	4	4	4	2	4	38	M
Afectaciones mínimas en cambios y efectos benéficos sobre los patrones de vida de los pobladores cercanos a la obra	1	2	2	2	1	1	4	4	4	2	4	32	M	



La etapa de construcción del proyecto generará 20 impactos, de los cuales 8 son compatibles, 9 son de carácter moderado y 3 factores no serán afectados durante ésta etapa del proyecto. Dentro de los efectos de carácter compatible, 7 de ellos son negativos; De los efectos de carácter moderado, 6 de ellos son negativos y 3 de ellos son positivos.

En el caso del efecto de carácter compatible, la puntuación del efecto positivo es de 24 puntos, esto se refleja en la etapa donde se requiere servicios en manejo de transporte de los residuos fisiológicos, esto se deberá realizar para evitar la contaminación en el suelo.

Sobre los efectos de carácter moderado, la puntuación de los efectos positivos oscilan entre los 32 y los 38pts, donde una ventaja se ve reflejado en las ganancias económicas, asimismo existe afectaciones mínimas en cambios sobre los patrones de vida de los pobladores.

En cuanto a los efectos negativos, las puntuaciones van entre los 42 y los 39pts afectando principalmente a los factores bióticos ya que se creará una modificación del hábitat por construcción del proyecto.

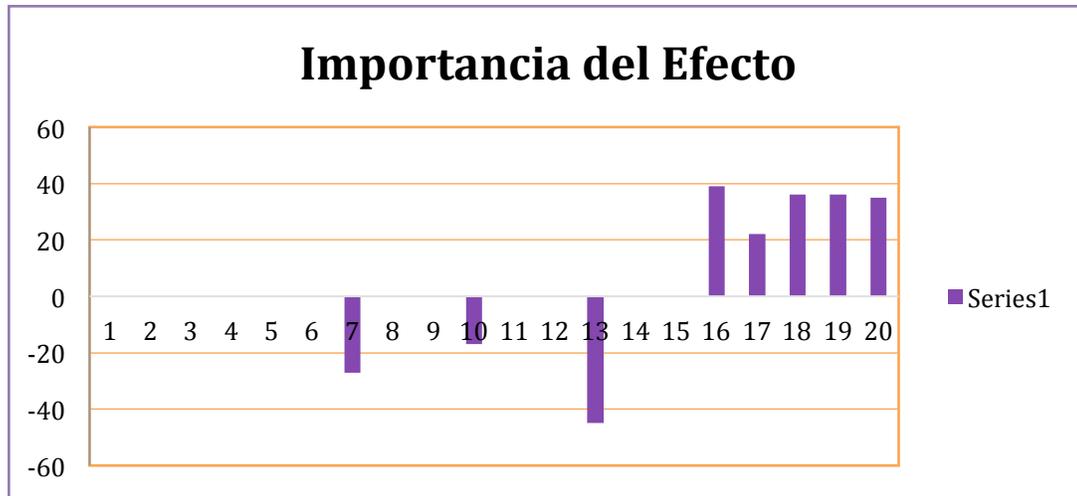
En cuanto a los impactos nulos, éstos fueron considerados como tal debido a la ausencia de éstas actividades durante la etapa de construcción, ya que solamente se realizarán éstas actividades durante la etapa de preparación del sitio

EVALUACIÓN DE IMPACTOS OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

	IMPACTO IDENTIFICADO	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	IM	C L I
FACTORES FÍSICOS Y QUÍMICOS	La entrada y salida de los vehículos y maquinarias del personal generan la incorporación de polvos y partículas hacia la atmósfera.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N
	Se generarán emisiones a la atmósfera tales como gases de combustión.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N
	Se consideran las afectaciones de los lixiviados, residuos sólidos y fisiológicos que generarán los trabajadores.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N
	Posible afectación por la generación de fugas o derrames de combustibles.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N
	Se afectará la estabilidad del suelo durante los trabajos de excavación y nivelación, se disminuirá la cubierta natural en la superficie a utilizar.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N
	Debido a la infiltración el manto es vulnerable la contaminación por fugas o derrames accidentales de aceites, combustibles y otros residuos.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N

FACTORES BIÓTICOS	Durante la operación el proyecto necesitará el abastecimiento de agua para su funcionamiento.	-1	2	1	1	4	1	4	1	2	2	4	-27	M
	La construcción generará emisiones sonoras.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N
	Existirá remoción de la cubierta vegetal.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N
	Las actividades del proyecto ocasionarán que la fauna se refugie y emigre hacia áreas aledañas	-1	1	2	2	1	1	2	1	1	1	1	-17	C
	Se creará una modificación del hábitat por la construcción del proyecto.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N
	Crearé un paisaje modificado que cambia la calidad visual de la zona.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N
FACTORES ABIÓTICOS	Se afectará al microclima de la zona ya que se implantará una nueva característica inexistente anteriormente.	-1	4	2	2	4	2	4	1	8	4	4	-45	M
	Se generarán residuos sólidos y fisiológicos de los trabajadores así como residuos sólidos no peligrosos (restos de comida, embalajes).	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N
	Residuos de la Estación de Servicios Urbanos generados en la etapa de operación.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N

FACTORES SOCIOECONÓMICOS	Se necesitará mano de obra durante la ejecución de los trabajos.	1	4	4	2	4	1	4	1	4	1	2	39	M
	Durante algunas etapas se requerirán los servicios de empresas especializadas en el manejo y transporte de residuos fisiológicos, ya que se instalarán letrinas móviles para el uso de los empleados.	1	1	2	2	2	1	4	1	2	1	2	22	C
	Durante la etapa de operación se requerirá los servicios de Recolección de basura	1	4	2	2	4	2	4	1	4	1	2	36	M
	Ganancias económicas por el empleo temporales de los trabajadores	1	2	4	2	4	2	4	1	4	1	4	36	M
	Afectaciones mínimas en cambios y efectos benéficos sobre los patrones de vida de los pobladores cercanos a la obra	1	2	4	2	4	1	4	1	4	1	4	35	M



La etapa de operación del proyecto generará 20 impactos, de los cuales 6 son compatibles, 8 son de carácter moderado y 6 factores no serán afectados durante ésta etapa del proyecto.

Dentro de los efectos de carácter compatible, 1 de ellos son positivos; De los efectos de carácter moderado, 4 de ellos son negativos y 4 de ellos son positivos.

En el caso del efecto de carácter compatible, la puntuación del efecto positivo es de 22pts, sobre los efectos de carácter moderado, la puntuación de los efectos positivos oscilan entre los 36 y los 39pts afectado directamente el factor socioeconómico ya que se necesitará de mano de obra durante la ejecución de los trabajos, es decir no solamente brindará empleos temporales a pobladores de las comunidades locales, si no que de igual manera, se planea otorgar empleos permanentes a lo largo de ésta etapa. En cuanto al efecto negativo, la puntuación oscila entre los -41 y -48 26pts ya que se creará un paisaje modificado que cambia visual la zona, asimismo se afectará al microclima ya que con el proyecto turístico se implantará nuevas características inexistentes.

En cuanto a los impactos nulos, éstos fueron considerados como tal debido a la ausencia de éstas actividades durante ésta etapa del proyecto, ya que fueron afectadas a lo largo de la preparación del sitio y la construcción del proyecto.

6. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y/O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.

Para el proyecto se han formulado medidas que podrán ser aplicadas para evitar cualquier impacto ambiental negativo, que se pudiera suscitar en el desarrollo del proyecto, o bien para subsanar el deterioro ocasionado por las obras o actividades realizadas, se busca prevenir todos los posibles impactos negativos que el proyecto ocasione sobre el entorno natural u humano.

A continuación se describen las medidas a implementar:

Medida de mitigación #1

Nombre: Realización de riegos continuos.

Impacto ambiental a mitigar: Contaminación del aire.

Etapas en las que se realizará: Construcción y operación.

Descripción de la medida a realizar: Se llevará a cabo riegos constantes para minimizar la emisión de polvo que se genere en la construcción, en cuanto a la operación se deberá efectuar en áreas verdes para mantener su conservación.

Medida de mitigación #2

Nombre: Saneamiento del terreno por residuos sólidos.

Impacto ambiental a mitigar: Contaminación del suelo.

Etapas en las que se realizará: Preparación, construcción y operación.

Descripción de la medida a realizar:

A pesar de que se propone una medida de prevención por la generación de residuos sólidos, se elaboró una medida de mitigación que consiste en un saneamiento en caso que se llegue a presentar la contaminación por residuos en el suelo, esto se deberá

efectuar a la brevedad posible, con el objetivo de retirar los residuos sólidos del suelo y se conserve el atractivo visual.

Medida de mitigación #3

Nombre: Verificación del equipo y maquinaria de los trabajadores.

Impacto ambiental a mitigar: Contaminación del aire.

Etapas en la que se realizará: Preparación y construcción.

Descripción de la medida a realizar:

Se solicitará a los transportistas contratados documentos que demuestren la afinación y mantenimiento de sus vehículos a utilizar en las etapas de preparación y construcción, todas las herramientas, equipo y maquinaria que se utilice deben cumplir con la operatividad correspondiente, con la finalidad de minimizar las emisiones de gases, humos y ruido que se pudieran ocasionar hacia la atmósfera.

Medida de mitigación #4

Nombre: Manejo de aguas residuales.

Impacto ambiental a mitigar: Contaminación del agua y suelo.

Etapas en la que se realizará: Preparación, construcción y operación.

Descripción de la medida a realizar:

En las etapas de preparación y construcción se contará con baños portátiles, por la cual la empresa contratada se encargará de su mantenimiento constante y de su disposición final, en la operación las aguas residuales generadas del delfinario serán enviadas a la red del drenaje

Medida de mitigación #5

Nombre: Manejo de residuos.

Impacto ambiental a mitigar: Contaminación del suelo.

Etapas en la que se realizará: Preparación, construcción y operación.

Descripción de la medida a realizar:

Se pondrán contenedores en sitios estratégicos para colocar la basura orgánica e inorgánica en lo cual los empleados y público en general depositarán los residuos sólidos que generen, con el fin de evitar la contaminación del suelo y la proliferación de fauna nociva, lo anterior se deberá cumplir en todas las etapas del proyecto.

Medida de mitigación #6

Nombre: Verificación del ruido emitido.

Impacto ambiental a mitigar: Contaminación sonora.

Etapas en la que se realizará: Preparación y construcción.

Descripción de la medida a realizar:

El responsable de la obra se encargará de respetar los límites máximos permitidos en materia de sonido, durante las etapas de preparación y construcción toda actividad que se encuentre relacionado con la operación de carga y descarga de materiales, residuos u otros objeto no deberá rebasar un nivel de 95 dB (A) de las 6:00 h a las 22:00 h y 85 dB (A) de las 22:00 h a las 6:00 h ,por tal motivo se procura que las jornadas de trabajo sean diurnas con el objetivo de no molestar a los habitantes del lugar.

Medida de mitigación #7

Nombre: Recolección de residuos producto de la excavación.

Impacto ambiental a mitigar: Contaminación del suelo.

Etapa en la que se realizará: Preparación y construcción.

Descripción de la medida a realizar: Se contratará a una empresa especializada y autorizada para que lleve a cabo el retiro y disposición oportuna de los residuos de obra que sean generados, se pretende aprovechar del mismo para utilizarlo en las actividades de nivelación y compactación.

Medida de mitigación #8

Nombre: Manejo de sustancias que podrían causar la contaminación del suelo.

Impacto ambiental a mitigar: Contaminación del suelo.

Etapa en la que se realizará: Construcción.

Descripción de la medida a realizar:

En la etapa de construcción se deberá hacer un mantenimiento especializado antes de utilizar la maquinaria con el objetivo de evitar algún derrame de cualquier sustancia que sea contaminante, lo que se busca es evitar la contaminación del suelo por infiltración de sustancias nocivas, en caso que llegará a suceder se suspenderán las actividades de la maquinaria ,y los contaminantes serán removidos con materiales absorbentes como el aserrín o estopa y su disposición final estará a cargo de la empresa correspondiente.

6.1. IMPACTOS RESIDUALES

Se entiende por impacto ambiental al efecto que permanece en el ambiente, después de aplicar las medidas de mitigación, a continuación se muestra los impactos residuales que considerados para el proyecto.

- **Aire:** No se considera como impacto residual.
- **Paisaje:** Impacto sobre el ecosistema terrestre como resultado de la pérdida de áreas permeables, ya que la superficie proyectada está libre de construcciones presentando características de un lote en desuso.

El paisaje tendrá impacto residual, debido a que se integrarán nuevos elementos como atractivos visuales para el futuro proyecto turístico, cabe mencionar que el aspecto del sitio tendrá una mejoría, pero ya no se obtendrán las condiciones que conservaba antes del cambio de uso del suelo.

Para el desarrollo del proyecto construcción y operación de un delfinario dentro del tablaje catastral 2232 de la Finca Rústica "X'Kekén" en el Municipio de Valladolid, se modificará la calidad paisajista, el sitio funcionará como atractivo visual por los delfines y para el disfrute de los diferentes atractivos que incluirá el proyecto.

- **Suelo:** No se tiene en cuenta la generación de impactos residuales debido a que las medidas preventivas de mitigación están enfocadas a mantener libre de residuos sólidos el suelo para que mantenga las características físicas y químicas así como sus funciones naturales.
- **Agua:** No se contempla impacto residual en el agua, porque en las medidas preventivas y de mitigación se enfocan a que no se generen residuos sólidos u otros contaminantes.

7. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

7.1. PRONÓSTICO DEL ESCENARIO.

En éste capítulo, se realizará una proyección del resultado de las medidas preventivas y de mitigación que se presentaron en el capítulo anterior, considerando la dinámica ambiental resultante de los impactos ambientales residuales, los mecanismos de autorregulación y la estabilización de ecosistemas.

Se describirán las condiciones actuales del sitio, las actividades que se pretenden realizar y una proyección en la que se describe el resultado de la acción de las medidas correctivas o de mitigación.

El tablaje catastral 2232 de la Finca Rústica X'Kekén, se localiza en la región climática Aw0 (x') el cual es un tipo de clima cálido subhúmedo con lluvias en verano y cuenta con humedad media. Su temperatura media anual es de 25,8 C y su precipitación pluvial media anual oscila entre los 1000 y los 1100 milímetros. Los fenómenos climatológicos que se presentan en el sitio son los frentes fríos, tormentas tropicales, huracanes, sequías entre otros.

El sitio del proyecto, pertenece a la UGA 1.2 E Planicie Sotuta-Valladolid-Calotmul, que cuenta con un área de 5,084.72 Km². Es una planicie de plataforma media, de 10 a 30 m, ondulada (0-0.5 grados) con superficies planas de menor extensión, con suelos de tipo luvisol y cambisol en las planadas y rendzina y litosol.

De acuerdo con el POETY, la vegetación original corresponde a selva mediana subcaducifolia con vegetación secundaria, milpa tradicional roza-quema y pastizales para ganadería extensiva. La vegetación del área de estudio, sin embargo, corresponde a un acahual de no más de 3 años de regeneración derivado de la selva mediana subcaducifolia y matorral de 1 metro de altura dominado por especies arbustivas y herbáceas. El muestreo florístico registró 88 especies pertenecientes a 31 familias botánicas, de las cuales ninguna se encuentra dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En cuanto a la fauna se registraron dos especies de anfibios y reptiles, en cuanto a mamíferos únicamente se encontró presencia de zarigüeya y tuza. Con respecto a las aves, éste fue el grupo de mayor abundancia, ya que se registraron cerca de 12 especies. Es importante mencionar, que su abundancia se debe a su capacidad de desplazamiento, por lo que se tomaron en cuenta tanto los organismos en vuelo, como los perchados y en el suelo. Ninguna especie registrada, tanto de aves, como mamíferos y anfibios, se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En cuanto a la demografía y el rubro socioeconómico, la población del municipio de Valladolid, es de 74,217 personas de acuerdo al Censo de Población y Vivienda realizado por el INEGI en el 2010. De los cuales, 36,624 son hombres y 37,593 son mujeres. El municipio de Valladolid, cuenta con todos los servicios básicos de energía, agua, drenaje y transporte.

El proyecto, como se ha mencionado anteriormente, tiene como objetivo la construcción y operación de un delfinario para brindar servicios turísticos de atracción y nado con delfines, así como educación ambiental y esparcimiento, al igual que delfinoterapia para niños y adultos con capacidades diferentes.

Se tomaron en cuenta criterios ambientales, socioeconómicos y técnicos para seleccionar el sitio de construcción del proyecto y analizar los diferentes impactos que este podría generar para con el medio ambiente.

Los impactos negativos que obtuvieron mayores calificaciones fueron: la contaminación acústica así como la atmosférica, así como la generación de residuos que de acuerdo a la metodología empleada para la evaluación de impacto ambiental ambos impactos se consideran moderados. Otro impacto negativo de menor calificación es la modificación del paisaje principalmente. También se registraron impactos positivos, los cuales son aspectos socioeconómicos que benefician a la gente de la localidad.

La guía para presentar el manifiesto de impacto ambiental en su modalidad particular, indica realizar una proyección en la que se registre el resultado de la aplicación de las medidas de mitigación, sobre los impactos ambientales.

Cabe destacar, que la realización correcta y oportuna de las medidas preventivas y de mitigación ya propuestas, se podrá prevenir o reducir los impactos que han detectado anteriormente, ya que estas medidas previenen el desarrollo de las condiciones en que se presentan estos impactos al ambiente y por otro lado existen las medidas de mitigación enfocadas al mismo impacto, con el fin de revertir el daño al factor ambiental afectado.

Elaborando la proyección del resultado de las acciones de prevención y mitigación sobre cierto impacto, un ejemplo sería el siguiente: para la generación de residuos sólidos durante el proyecto, para el que se contemplan medidas preventivas como las pláticas a los empleados, el manejo de los residuos, teniendo en cuenta que con esta medida se hará el manejo correcto de los residuos sólidos.

En el párrafo anterior se describió un ejemplo del escenario real del proyecto aplicando las medidas preventivas y de mitigación propuestas para el impacto identificado como generación de residuos, a continuación se realizará una proyección para ilustrar el resultado de la acción de las medidas correctivas y de mitigación sobre las actividades que contempla el proyecto.

En el predio del proyecto, numerado con el tablaje 2232 de la Finca Rústica X'keken, se realizará una gestión adecuada de los residuos por lo que en los espacios que conforman el predio se mantendrán libres de residuos sólidos; por lo contrario los residuos serán depositados en los contenedores dispuestos para su clasificación y no serán almacenados por más de 3 días en el sitio. El personal autorizado por el municipio estará a cargo de la recolección y traslado al sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos de la localidad y municipio de Valladolid.

El tratamiento de las aguas residuales resultantes de los servicios y los tanques del delfinario, serán tratada a base de un sistema de biodigestores y una planta de tratamiento, con los cuales se evitará el vertimiento de sustancias contaminantes al suelo y agua, esto manejado siempre por una empresa especializada, la cual dará mantenimiento a los biodigestores que se instalarán en el proyecto.

En el aspecto socioeconómico se espera mejoren las condiciones de vida de las personas que trabajen en la construcción y en la operación del proyecto mejorando de

esta manera el bienestar de sus respectivas familias. Debido a que este impacto también permanecerá mientras se encuentre en operación el proyecto, se considera como impacto residual positivo.

Todas las actividades que se implementarán en el proyecto se deberán apegar a las regulaciones ecológicas y ordenamientos establecidos.

En conclusión, con base en las condiciones ambientales que presenta el predio, además de considerar los resultados obtenidos de la valoración de los impactos ambientales potenciales identificados, se puede decir que no existirán impactos críticos para el proyecto o la flora y fauna del mismo.

7.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

Un Programa de vigilancia ambiental es un sistema que garantiza el cumplimiento de las indicaciones y medidas que se elaboraron a partir de la evaluación de impacto ambiental.

Para garantizar el cumplimiento de los principios ambientales y de las medidas de prevención, mitigación de impacto ambiental propuestas el promovente implementará el Programa de Vigilancia Ambiental siguiente:

Nombre: Programa de vigilancia ambiental para el proyecto: **"CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN DELFINARIO EN LOS TERRENOS DEL TABLAJE 2232 DE LA FINCA RÚSTICA X'KEKEN DEL MUNICIPIO DE VALLADOLID"**.

Objetivos:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas.
- Verificar los estándares de calidad de los materiales y medios empleados en las actuaciones proyectadas de índole ambiental.
- Detectar impacto no previstos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Informar de manera sistemática a las autoridades implicadas sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible para realizar la vigilancia de una forma eficaz.

Objetivos específicos:

- Verificar que todos los empleados que participen en el proyecto conozcan las medidas de prevención y mitigación, al igual que sepan cómo llevarlas a cabo.
- Lograr una correcta disposición de los residuos sólidos y fisiológicos por parte de los trabajadores.
- Evitar que la maquinaria utilizada produzca emisiones a la atmosfera o ruido excesivos.

Levantamiento de la información

Con el motivo de recabar la información necesaria para cumplir con los objetivos del programa, se realizarán visitas de inspección periódicas con un técnico capacitado en el proceso de inspección o auditoría ambiental, quién en compañía de la persona que designe el promovente, realice un recorrido del predio, verificando que se lleve a cabo el cumplimiento de las medidas mitigación, a las que el promovente se compromete en este estudio.

Para documentar los hechos respecto del manejo ambiental, se debe llevar un levantamiento de evidencias a través de una bitácora, o registro en hojas de verificación, así como un registro fotográfico de los cumplimientos e incumplimientos de las medidas y condicionantes.

Los puntos principales a tomar en cuenta en las visitas de inspección serán los siguientes:

- Se verificará con ayuda de un dispositivo GPS que las actividades del proyecto se estén realizando en las áreas y tiempos definidos previamente en la Autorización Ambiental.
- Se examinará a los empleados acerca de su conocimiento sobre las medidas de prevención y mitigación que se llevaran a cabo.
- Se evaluarán que las letrinas y los botes de basura sean instalados y funcionando de manera correcta, es decir, se verificará que el área permanezca limpia y libre de basura.
- Se verificará que la maquinaria se encuentre en perfecto estado.

- Se verificará que ninguna especie de fauna haya sido lastimada directamente por las labores de los empleados o la maquinaria.

Al término del recorrido por las instalaciones, luego de leídas las anotaciones y escritas las observaciones que fueren necesarias, las hojas de registro serán firmadas en original y copia por el responsable de la supervisión ambiental y la persona que designe el promovente, como responsable para vigilar el seguimiento a las recomendaciones que emita el supervisor, quedando el original en poder de ésta última.

Interpretación de la información

En un lapso no mayor a cinco días naturales posteriores a la visita de supervisión, se hará llegar al suscrito, un informe técnico escrito derivado de las visitas. El informe incluirá una valoración del grado de cumplimiento de las medidas y condicionantes ambientales estipuladas. En este informe se señalarán el cumplimiento y se sugerirán las medidas que deberán ser adoptadas para corregir los incumplimientos de las mismas, para minimizar o prevenir el efecto negativo sobre el ambiente. De igual manera se harán las recomendaciones convenientes al promovente con la finalidad de que este tome las medidas pertinentes al respecto.

Este, contará con un lapso de cinco días hábiles para llevar a cabo las recomendaciones y sugerencias señaladas en el informe técnico. La empresa responsable de la supervisión ambiental elaborará informes de acuerdo a la periodicidad que se haya establecido.

A continuación se enlistan los indicadores que se utilizarán para verificar que la información recabada en las visitas, cumpla con lo establecido para la prevención y mitigación de los impactos que podría ocasionar el desarrollo del proyecto.

- Las actividades del proyecto se realizan de acuerdo a lo estipulado en tiempos y áreas definidos en la Autorización Ambiental.
- Los empleados conocen las medidas de prevención y mitigación que propone el proyecto y la manera de realizarlas adecuadamente.

- No hay evidencia de una inadecuada disposición de residuos sólidos urbanos. Éstos se almacenan de manera temporal en los botes de basura y después son trasladados al sitio de disposición final del municipio.
- La maquinaria se encuentra en perfecto estado.

Retroalimentación de resultados:

De acuerdo a los resultados de la interpretación de la información, se verificará y se evaluará la efectividad de las medidas de mitigación hacia los componentes afectados en el medio en el que se desarrolla el proyecto.

En el caso de que se detecte que las medidas de mitigación propuestas no fueron las adecuadas, se realizará el replanteamiento de nuevas medidas, para asegurar que el daño ambiental que ocasionará el proyecto, sea reducido en la medida de lo posible.

7.3. CONCLUSIONES

Conforme a la información recopilada, analizada y evaluada a lo largo de éste documento y referente al proyecto "**CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN DELFINARIO EN LOS TERRENOS DEL TABLAJE 2232 DE LA FINCA RÚSTICA X'KEKEN DEL MUNICIPIO DE VALLADOLID**". Se puede concluir lo siguiente:

El proyecto "**CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN DELFINARIO EN LOS TERRENOS DEL TABLAJE 2232 DE LA FINCA RÚSTICA X'KEKÉN, DEL MUNICIPIO DE VALLADOLID**" tiene por objetivo, como su nombre lo indica, el desarrollo de un delfinario en el Municipio de Valladolid. Éste, tendrá una extensión aproximada de 2,029 m² de construcción, y una capacidad de carga de hasta 80 visitantes diarios para nado con delfines y de más de 300 visitantes para el disfrute de las diferentes atracciones que incluye el proyecto en general.

Entre las diferentes atracciones que ofrecerá el proyecto, se encuentran: espectáculos con delfines, así como actividades de interacción y nado con los mismos, delfinoterapia para niños y adultos con diferentes discapacidades y/o necesidades especiales; restaurante/bar y venta de souvenirs.

El proyecto conllevará la construcción de las siguientes estructuras:

- Un tanque de exhibición con capacidad para albergar a 4 delfines.
- Un tanque de maternidad para el óptimo cuidado de los delfines hembra en gestación.
- Un edificio de oficinas administrativas.
- Un cuarto de máquinas para el tratamiento de las aguas de los tanques.
- Un edificio para el restaurante/bar.
- Una tienda de souvenirs.
- Alberca para el público en general con área de descanso.

Al hacer el análisis de la legislación aplicable para el desarrollo del proyecto en la zona, podemos observar que no se contrapone con alguno de los programas de ordenamientos que tienen competencia en la región, además que durante las etapas del proyecto se procurará cumplir con cada una de las Normas Oficiales Mexicanas, decretos y reglas administrativas aplicables y que han sido mencionadas en el documento.

El generar un desarrollo socioeconómico sustentable, es un impacto positivo para este proyecto; para esto es necesario integrar la información socioeconómica de las comunidades locales y la conservación de la riqueza ecológica con el fin de llegar a la sustentabilidad. Esto con el fin de ayudar a la conservación del medio ambiente y contribuir en la economía y el desarrollo de las poblaciones locales cercanas al proyecto, el cual se puede aprovechar de manera sustentable la vocación y el potencial de los recursos naturales y su capacidad para transformarse en oferta turística productiva, creando servicios y destinos competitivos, brindando empleo, desarrollo y bienestar para los individuos de las comunidades receptoras urbanas, rurales o costeras, así como para las empresas sociales y privadas.

Resumiendo todos los capítulos anteriores, se encuentra que el proyecto **"CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN DELFINARIO EN LOS TERRENOS DEL TABLAJE 2232 DE LA FINCA RÚSTICA X'KEKEN DEL MUNICIPIO DE VALLADOLID"** es ambientalmente viable, cumpliendo con los criterios de regulación ecológica, restricciones y normas oficiales aplicables para la región.

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

8.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN

Se entregan dos ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental, de los cuales uno será utilizado para consulta pública. Así mismo todo el estudio está grabado en memoria magnética en tres CD's, incluyendo imágenes, planos e información en formato PDF.

8.1.1. Planos definitivos

Se incluye un anexo que consiste en los planos y mapas utilizados para el presente estudio (ANEXO 1)

- Croquis de Ubicación del proyecto en el Estado de Yucatán.
- Croquis de Ubicación del proyecto en el Municipio de Mérida.
- Plano arquitectónico del proyecto.
- Plano de Ubicación del Proyecto de acuerdo al POETCY.
- Plano de Ubicación del proyecto de acuerdo al POETY.

8.1.2. Fotografías

De igual manera, se integra un anexo que consiste en un álbum fotográfico en el que se identifica el nombre de la fotografía (ANEXO 2)

8.1.3. Videos

No se realizaron videos.

8.1.4. Listas de flora y fauna

Se presenta el listado de las especies de flora y fauna encontradas en el predio

FLORA:

FAMILIA	ESPECIE	FORMA DE VIDA
Acanthaceae	Aphelandra scabra (Vahl) Sm.	H
	Blechum pyramidatum (Lam.) Urb.	H
	Ruellia nudiflora (Engelm. & A. Gray) Urb.	H
Amaranthaceae	Alternanthera flavescens Kunth	H
	Celosia virgata Jacq.	H
Anacardiaceae	Metopium brownei (Jacq.) Urb.	A

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
 "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN DELFINARIO EN LOS TERRENOS DEL TABLAJE
 2232 DE LA FINCA RÚSTICA X'KEKÉN, DEL MUNICIPIO DE VALLADOLID.

Arecaceae	<i>Sabal yapa</i> C. Wright. ex Becc.	A
Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i> L. var. <i>minor</i> (Blume) Sherff.	H
	<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	H
	<i>Viguiera dentata</i> (Cav.) Spreng. var. <i>dentata</i>	H
	<i>Calea urticifolia</i> (Mill.) DC.	H
	<i>Porophyllum punctatum</i> (Mill.) S.F. Blake.	H
	<i>Sanvitalia procumbens</i> Lam.	H
Bignoniaceae	<i>Cydista diversifolia</i> (Kunth) Miers.	H
Boraginaceae	<i>Bourreria pulchra</i> (Millsp.) Greenm.	A
	<i>Varronia curassavica</i> Jacq.	H
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	A
Convolvulaceae	<i>Ipomoea hederifolia</i> L.	H
	<i>Ipomoea nil</i> (L.) Roth.	H
	<i>Merremia aegyptia</i> (L.) Urb.	H
Cucurbitaceae	<i>Cionosicya excisus</i> (Griseb.) C. Jeffrey.	H
Ebenaceae	<i>Diospyros tetrasperma</i> Sw.	A
Euphorbiaceae	<i>Acalypha leptopoda</i> Müll. Arg.	H
	<i>Acalypha setosa</i> A. Rich.	H
	<i>Croton flavens</i> L.	H
	<i>Dalechampia scandens</i> L.	H
	<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	H
	<i>Euphorbia hirta</i> Benth.	H
	<i>Cnidoscolus aconitifolius</i> (Mill.) I.M. Johnst.	H
	<i>Croton glandulosepalus</i> Millsp.	H
	<i>Croton arboreus</i> Millsp.	A
	<i>Cnidoscolus souzae</i> McVaugh.	H
	<i>Jatropha gaumeri</i> Greenm.	A
	<i>Euphorbia ocymoidea</i> L.	H
Fabaceae	<i>Acacia collinsii</i> Saff.	Ar
	<i>Acacia pennatula</i> (Schltdl. & Cham.) Benth. ssp. <i>pennatula</i>	A
	<i>Acaciella angustissima</i> (Mill.) Britton & Rose. var. <i>angustissima</i>	Ar

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
 "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN DELFINARIO EN LOS TERRENOS DEL TABLAJE
 2232 DE LA FINCA RÚSTICA X'KEKÉN, DEL MUNICIPIO DE VALLADOLID.

	<i>Bauhinia divaricata</i> L.	Ar
	<i>Caesalpinia gaumeri</i> (Britton & Rose) Greenm.	A
	<i>Centrosema virginianum</i> Mill.	H
	<i>Chamaecrista glandulosa</i> L.	H
	<i>Desmodium incanum</i> DC.	H
	<i>Havardia albicans</i> (Kunth) Britton & Rose.	A
	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit. ssp. <i>leucocephala</i>	A
	<i>Lysiloma latisiliquum</i> (L.) Benth.	A
	<i>Mimosa bahamensis</i> Benth.	Ar
	<i>Piscidia piscipula</i> (L.) Sarg.	A
	<i>Senegalia gaumeri</i> (S. F. Blake) Britton & Rose	A
	<i>Senna racemosa</i> (Mill.) H.S. Irwin & Barneby. var. <i>racemosa</i>	A
	<i>Mucuna pruriens</i> (L.) DC.	H
Lauraceae	<i>Nectandra salicifolia</i> (Kunth) Nees.	Ar
Malpighiaceae	<i>Bunchosia swartziana</i> Griseb.	Ar
Malvaceae	<i>Abutilon permolle</i> (Willd.) Sweet.	H
	<i>Ayenia abutilifolia</i> (Turcz.) Turcz.	H
	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	A
	<i>Sida acuta</i> Burm. f.	H
	<i>Waltheria indica</i> L.	H
	<i>Luehea speciosa</i> Willd.	A
	<i>Hampea trilobata</i> Standl.	A
	<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav.	Ar
Menispermaceae	<i>Cissampelos pareira</i> L.	H
Myrsinaceae	<i>Ardisia escallonioides</i> Schlttdl. & Cham.	Ar
Myrtaceae	<i>Eugenia axillaris</i> (Sw.) Willd.	A
Nyctaginaceae	<i>Boerhavia erecta</i> L.	H
	<i>Pisonia aculeata</i> L.	Ar
Poaceae	<i>Cenchrus brownii</i> Roem. & Schult.	H
	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd.	H
	<i>Lasiacis divaricata</i> (L.) Hitchc var. <i>divaricata</i>	H

	Melinis repens (Willd.) Zizka	H
	Panicum maximum Jacq	H
	Chloris ciliata Sw.	H
Polygonaceae	Coccoloba barbadensis Jacq.	A
	Gymnopodium floribundum Rolfe.	A
	Neomillspaughia emarginata (H. Gross) S.F Blake.	Ar
Rhamnaceae	Colubrina greggii S. Watson. var. yucatanensis M.C. Johnst.	A
	Gouania lupuloides (L.) Urb.	Ar
Rubiaceae	Hamelia patens Jacq.	Ar
	Randia aculeata L.	Ar
	Spermaceoce verticillata L.	H
Sapindaceae	Serjania adiantoides Radlk.	H
	Urvillea ulmacea Kunth.	H
Simaroubaceae	Alvaradoa amorphoides Liebm. ssp. amorphoides	A
Solanaceae	Solanum erianthum D. Don.	H
Urticaceae	Cecropia peltata L.	A
Verbenaceae	Lantana camara L.	H
	Priva lappulacea (L.) Pers.	H
Violaceae	Hybanthus yucatanensis Millsp.	Ar
Vitaceae	Cissus verticillata (L.) Nicolson & C.E. Jarvis var. verticillata	H

FAUNA:

Listado de aves encontradas en el predio.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059	PRESENCIA EN EL AREA
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común		R
Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita		R
	<i>Zenaida asiática</i>	Torcaza		R/M

Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero		R
Icteridae	<i>Icterus cucullatus</i>	Yuya		R
	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Kau, zanate		R
Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	Cenzontle tropical		R
Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero comun		R
Sylviidae	<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita gris		R/M
Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Xtakay		R
	<i>Megarynchus pitangua</i>	Xtakay o luis pico grueso		R
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical		R

8.2. OTROS ANEXOS:

8.2.1. Documentos legales.

En el Anexo 3 se presentan los siguientes documentos legales, en copia simple:

- Cédula Única de Registro de Población (CURP)
- Pasaporte
- Registro Federal de Contribuyentes (RFC)

8.2.2. Anexo 4.

En el Anexo 4 se presenta la Cédula Profesional del responsable del estudio.

8.2.3. Anexo 5.

El Anexo 5 incluye el Resumen Ejecutivo del estudio.

8.2.4. Anexo 6.

El Anexo 6 consta del Plan de Manejo de Residuos Especiales del proyecto.

8.3. GLOSARIO DE TÉRMINO

- **Biodiversidad o Diversidad Biológica:** Se conoce como la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de

los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

- **Contaminación:** La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes, o de cualquier combinación de ellos, que cause desequilibrio ecológico o discontinuidad de los procesos naturales.
- **Contaminante:** Toda la materia o energía en cualquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, modifique o altere su composición y condición natural.
- **Contingencia ambiental:** Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas.
- **Desmonte:** Eliminación del estrato vegetal existente en un área determinada.
- **Despalme:** Remoción de la capa superficial del terreno natural, que por sus características no es adecuada o útil para la construcción.
- **Erosión del suelo:** El proceso físico que consiste en el desprendimiento y arrastre de los materiales del suelo por la acción del viento, agua y procesos geológicos.
- **Emisión:** Liberación al ambiente de toda sustancia, en cualquiera de sus estados físicos, o cualquier tipo de energía, proveniente de una fuente.
- **Especie amenazada:** La que podría llegar a encontrarse en peligro de extinción si se siguen operando factores que ocasionen el deterioro o modificación del hábitat o que disminuyan sus poblaciones.
- **Impacto Ambiental:** Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.
- **Impacto Ambiental Acumulativo:** El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros factores, que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.
- **Impacto Ambiental Residual:** El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.
- **Impacto Ambiental significativo o relevante:** Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.
- **Impacto Ambiental Sinérgico:** aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.
- **Especie en peligro de extinción:** Especie cuyas áreas de distribución o tamaño poblacional han sido disminuidas drásticamente, poniendo en riesgo su variabilidad ecológica en todo su rango de distribución por múltiples factores,

tales como la destrucción o modificación drástica de su hábitat, restricción severa de su distribución, sobreexplotación, enfermedades, depredación, etc.

- **Explotación:** Acto por el cual se retira de su estado natural de reposo, cualquier material constituyente de volumen geológico que se aprovecha, así como el conjunto de actividades que se realicen con el propósito de extraer dichos naturales de su estado natural.
- **Fauna silvestre:** Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tomen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.
- **Flora Silvestre:** Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.
- **Flora Silvestre:** Las especies vegetales así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones o especímenes de estas, que se encuentran bajo control del hombre.
- **Fuente Fija:** es toda instalación establecida en un solo lugar, que tenga como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales, comerciales, de servicios o actividades que generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera.
- **Impacto Ambiental:** Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.
- **Material Peligroso:** Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, o biológico-infecciosas.
- **Nivel freático:** la superficie de agua que se encuentra en el suelo bajo el efecto de la fuerza de gravitación y que delimita la zona de aireación de la saturación.
- **Plaguicida:** insumo fitosanitario destinado a prevenir, repeler, combatir y destruir a los organismos biológicos nocivos a los vegetales, tales como: insecticidas, fungicidas, herbicidas, acariciadas, molusquicidas, nematocidas y rodenticidas.
- **Prevención:** El conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente.
- **Residuo:** cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.
- **Residuos Peligrosos:** Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o

biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

- **Residuo sólido urbano/municipal:** El residuo sólido que proviene de actividades que se desarrollan en vivienda-habitación , sitios y servicios públicos, demoliciones, construcciones, establecimientos comerciales y de servicios, así como residuos industriales que no se deriven de su proceso.
- **Restauración:** Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimientos de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.
- **Ruido:** Todo sonido que rebase los límites máximos permisibles señalados en las normas técnicas.
- **Servicios ambientales:** los beneficios tangibles e intangibles, generados por los ecosistemas, necesarios para la supervivencia del sistema natural y biológico en su conjunto, y para que proporcionen beneficios al ser humano.
- **Sistema ambiental:** Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.
- **Sustrato:** medio de cultivo para el crecimiento de plantas.

9. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- Cantú-Martínez, P. 2000. En: Informe final del décimo noveno curso de capacitación RESERVA. Ducks Unlimited de México, A.C., U.S. Fish and Wild Life Service, U.S. Forest Service, Ducks Unlimited Inc., Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales y Pesca. México. 237 pp.
- CCE y CESP. 2001 Índices de sustentabilidad ambiental. Sustentabilidad comparada en las entidades de México. México. 220 pp.
- Dutch, J. 1988. La conformación territorial de Yucatán. Universidad Autónoma de Chapingo. México. 427 pp.
- Flores, J.S. e I. Espejel. 1994. Tipos de vegetación de la península de Yucatán. Etnoflora Yucatanense. Fascículo 3. Universidad Autónoma de Yucatán México. 135 pp.
- Glasson J., R. Therivel y A. Chadwick. 1999. Introduction to Environmental Impact Assessment. 2nd Edition. Spon Press. USA. 851 pp.
- Howell, S. Y S. Webb. 1995. A guide to the birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press. USA. 851 pp.

- Instituto de Investigaciones Ecológicas. 1998. Estudios de la contaminación y su control. Ecoauditorías y Planificación Empresarial del Medio Ambiente. Málaga, España. 453 pp.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2010. Anuario estadístico del Estado de Yucatán. Edición 2010. México. 575 pp.
- Miranda, F. Y E. Hernández. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Boletín de la Sociedad Botánica de México. 28: 29-176.
- Preservadores del Patrimonio Natural. 2000. Ampliación del Banco de Materiales de Constructora Mool. Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad General. Yucatán, México. 61 pp.
- Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca y Procuraduría Federal de Protección al Ambiente. 2013. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente: Delitos Ambientales. México .D.F.
- Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca y Procuraduría Federal de Protección al Ambiente. 1999. Minimización y manejo ambiental de los residuos sólidos. México.
- Sistema de integración centroamericana. 1999. Lista de fauna de importancia para la conservación en C.A. y Méx.: Listas rojas, listas oficiales y especies en apéndices CITES. UICN-WWF. Costa Rica. 230 pp.
- Sosa, V; J.S. Flores, V. Rico-Gray, R. Lira y J.J. Ortíz. 1985 Lista Florística y Sinonimia Maya. Fascículo 1. Etnoflora Yucatanense, INIREB. Xalapa, Veracruz, México.
- Souza-Novelo, N. 1950. Plantas Alimenticias y Plantas de Condimento que Viven en Yucatán. Ins. Tec. Agr. Henequenero. Mérida, Yucatán. 265 p.
- Tomlinson, P. 1989. Environmental Statements: guidance for review and audit. *The Planner* 75 (28), 12-15.
- Treweek, J. 1999. Ecological Impact Assessment. Blackwell Science Ltd. UK. 351 pp.
- Universidad Autónoma de Yucatán. 1999. Atlas de procesos territoriales de Yucatán. México. 388 pp.