

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.



CRUCE MEDIANTE PERFORACIÓN HORIZONTAL
DIRIGIDA.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.

Que se presenta para obtener la autorización en
materia de impacto ambiental del proyecto
denominado:

CRUCE MEDIANTE PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA.

FUNDAMENTADA EN LOS ARTÍCULOS 28 Y 30 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE; Y EN LOS ARTÍCULOS 5°, 9°, 10° Y 12° DEL REGLAMENTO DE LA LEY DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.



Contenido

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	1
I.1 Proyecto.....	1
I.1.1 Nombre del Proyecto.....	1
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.....	2
I.2 Datos Generales del Promovente	2
I.2.1 Nombre o razón social	2
I.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente	2
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal	2
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones	2
I.3 Datos Generales del Responsable del Estudio de Impacto Ambiental	2
1.3.1 Nombre	2
1.3.2 Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio.....	2
1.3.3 CURP del responsable técnico de la elaboración del estudio	3
1.3.4 Cédula profesional del responsable técnico de la elaboración del estudio	3
1.3.5 Dirección del responsable del estudio	3
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	4
II.1. Información general del proyecto.....	4
II.1.1. Naturaleza del proyecto	4
II.1.2. Selección del sitio.....	6
II.1.3. Ubicación física del proyecto.....	6
II.1.4. Inversión requerida.....	7
II.1.5. Dimensiones del proyecto	7
II.1.6. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.....	9
II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	9
II.2. Características particulares del proyecto	9
II.2.1. Programa general de trabajo.....	13
II.2.2. Preparación del sitio.....	13



II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.....	13
II.2.4. Etapa de construcción.....	13
II.2.5. Operación y mantenimiento	14
II.2.6. Etapa de abandono del sitio.....	14
II.2.7. Sitios alternativos	14
II.3. Requerimiento de personal e insumos.....	15
II.4.1. Personal.....	15
II.4.2. Insumos.....	15
II.5 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	16
II.6 infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos. .	17
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE EL USO DEL SUELO.	18
III.1 Leyes y Reglamentos	18
III.1.1 Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.....	18
III.1.2 Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.....	19
III.1.3 Ley General de Vida Silvestre.....	19
III.1.4 Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán.....	21
III.1.5 Reglamento de la Ley De Protección al Ambiente del Estado De Yucatán.....	21
III.2 Análisis de los Ordenamientos Jurídicos.	22
III.2.1 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Costero de Yucatán (Decreto 308/2015).	22
III.1.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán (POETY).....	33
III.2 DECRETOS DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.....	40
III.3 Normas Oficiales Mexicanas.	40
IV.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.	49
IV.1 Delimitación del área de estudio.	49



IV.2 Descripción y análisis de los componentes ambientales del sistema.....	51
IV.2.1 Medio físico (abióticos)	51
IV.2.2 Medio biótico.....	65
IV.2.3 Paisaje	74
IV.2.4 Aspectos socioeconómicos.....	74
IV.2.5 Diagnóstico Ambiental	82
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	85
V.1.1 Indicadores de impacto.....	86
V.1.2 Criterios y metodologías de evaluación.	86
V.2 Descripción de los Impactos generados por la Obra o Actividad.	92
V.3 Análisis de los Impactos que se Pueden Generar por el Proyecto.....	95
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	98
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES.....	104
VII. 1 ESCENARIO ACTUAL	104
VII. 2 ESCENARIO FUTURO	104
VII.3 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	104
VII. 4 CONCLUSIONES.....	105
VII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....	107





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



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

I.1 Proyecto.

I.1.1 Nombre del Proyecto

“Cruce Mediante Perforación Horizontal Dirigida”.

I.1.2.1 Ubicación del Proyecto.

Dársena que corre hacia el norte de la carretera Progreso-Telchac Puerto en el Municipio de Telchac Puerto, Yucatán.



Figura 1. Ubicación del sitio del proyecto.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.

El proyecto consiste en la instalación de infraestructura para servicios urbanos, por lo que con el correcto mantenimiento podrá tener una vida indefinida.

Cuadro 1. Colindancias del predio del proyecto.

DIRECCIÓN	COLINDANCIAS
NORTE	Canal de entrada a la dársena
ORIENTE	Predio particular
SUR	Laguna rosada
PONIENTE	Predio particular

I.2 Datos Generales del Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

Resguardo Marítimo del Sureste, S.A. de C.V.

I.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente

RFC RMS031121SD5

I.2.3 Nombre y cargo 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.

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

Servicios de Ingeniería Ambiental y Topografía Digital.

1.3.2 Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio

Carlos Gabriel Ek Briceño

1.3.3 CURP del responsable técnico de la elaboración del estudio

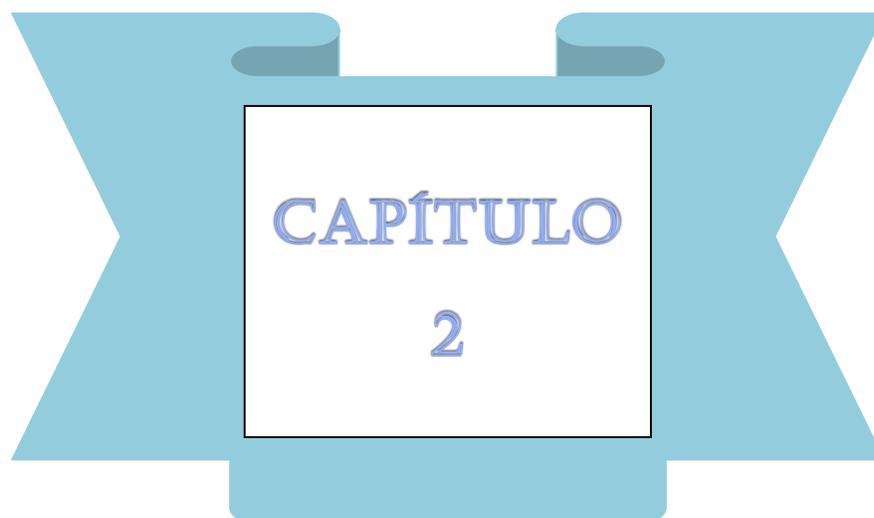
EXBC750603HYNKRR02

1.3.4 Cédula profesional del responsable técnico de la elaboración del estudio

5670770

1.3.5 Dirección del responsable del estudio

Calle 47 # 315 por 52 y 54, Frac. Francisco de Montejo. C.P.: 97203



DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.



II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. Información general del proyecto

II.1.1. Naturaleza del proyecto

Debido al gran desarrollo que ha tenido el estado a partir de Puerto Progreso, Telchac Puerto es el punto medular de una zona de fuerte crecimiento de residencia vacacional y por tanto de una gran necesidad de contar con servicios urbanos necesarios.

El proyecto pretende satisfacer las necesidades que existen actualmente en lo que a servicios urbanos se refiere. Con el desarrollo del presente proyecto se contribuirá con el desarrollo socioeconómico de la localidad, mediante infraestructura acorde con las necesidades y la vocación natural de la zona.

El diseño de cualquier obra requiere de estudios previos y análisis de información existente, para establecer los diferentes parámetros de diseño derivado de los procesos físicos de la zona, tales como vientos dominantes y reinantes, tormentas tropicales y huracanes, de tal forma que se cuente con los elementos suficientes para el diseño, la construcción y la operación de las instalaciones.

El municipio de Telchac cuenta con red de agua potable para sus habitantes, estas tuberías se extienden a lo largo y ancho de la zona urbana, así como a la zona portuaria y sus colindancias. Esta red de agua potable cruza el canal de la dársena ya que presta servicio al hotel Reef Yucatán, sin embargo dicha tubería resulta insuficiente para dotar de servicio a otros predios que se encuentran del lado poniente de la dársena, misma que se fue creando con el paso de los huracanes que han azotado a la zona. Mientras que el servicio de energía eléctrica con el que cuenta el municipio de Telchac Puerto se encuentra a cargo de la Comisión Federal de electricidad, distribuida mediante postes instalados en el derecho de vía, corriendo un potencial peligro de caída cuando se presentan eventos meteorológicos propios de la zona, como son los huracanes

La Perforación Horizontal Direccional (PHD), al ser una técnica constructiva de reciente desarrollo que permite la instalación subterránea de ductos de conducción sin necesidad de realizar zanjas de modo que posibilite el salvar obstáculos que interfieran con la línea de conducción, requiere para su ejecución la elaboración de un modelo de comportamiento que se fundamente en el entendimiento de los parámetros del subsuelo y en la adecuada interpretación de la información geotécnica.

Manifestación de Impacto Ambiental: “Cruce Mediante Perforación Horizontal Dirigida”

Durante el proceso del proyecto de una línea de conducción, a lo largo de la ruta establecida de manera inevitable han de realizarse cruces con obstáculos, ya sean naturales, como ríos, zonas pantanosas o áreas de conservación, y artificiales, como líneas de ferrocarril, autopistas o núcleos urbanos. La manera tradicional de realizar estos cruces supone la apertura de zanjas con la obvia consecuencia de las interrupciones y dificultades que este proceso implica.

En términos generales, la técnica de Perforación Horizontal Direccional permite la instalación de tuberías sin afectar las condiciones del obstáculo, pues a diferencia de las perforaciones usuales (verticales y horizontales), este tipo de perforación posee la virtud de poder ser guiada para salvar los obstáculos mencionados.

La utilización de máquinas de perforación dirigida posibilita hacer perforaciones de hasta 500 metros de longitud, incluso atravesando cuerpos de agua. La técnica de detección permite hacer perforaciones por debajo de complejos industriales. El espectro de utilización abarca toda clase de perforaciones para gas, agua potable, desagües, fibra óptica para televisión, telecomunicaciones, señales de tráfico y redes de media y alta tensión.

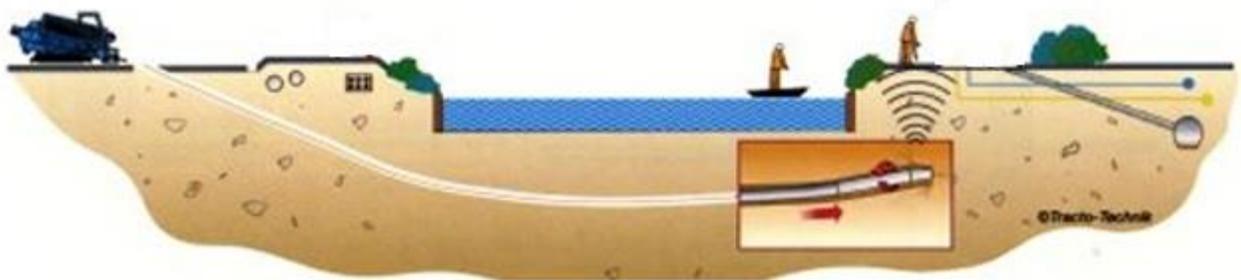


Figura 2. Esquema en el que se ejemplifica la perforación dirigida.

Esta técnica es muy respetuosa con el medio ambiente, ya que el taladrado direccional minimiza las perturbaciones al medio ambiente, ya que no causa daños, los sitios de impacto se reducen a los puntos de entrada y salida de la perforación. Además su uso es plenamente aconsejable ya que se ahorra en costes, duración de la obra, permisos, movimientos de tierra, reposición de la superficie y tráfico.

Con el fin de llevar a cabo la interconexión subterránea de energía eléctrica, agua potable, voz y datos para los proyectos denominados “Plan Maestro Telchac II” y “Plan Maestro Telchac III” que cuentan con autorización en materia de impacto ambiental a favor del C. José Benjamín Paredes Góngora, emitidas mediante oficios No: 726.4/UGA-094/000220 y 726.4/UGA-142/01235 respectivamente, se

requiere realizar las líneas de conducción mediante la técnica de Perforación Horizontal Dirigida (PHD) para librar el canal de la dársena de Telchac y colocar los bancos de ductos correspondientes. Las líneas de conducción pasarán dentro de la roca caliza para evitar cualquier tipo de interrupción o barrera, siendo que la perforación de la roca caliza no modifica, altera o afecta al acuífero, como se demuestra en el estudio geohidrológico del anexo 2.

Es importante mencionar que la obtención de la autorización en materia ambiental correrá a cargo del C. José Benjamín Paredes Góngora, al igual que proveer las líneas de conducción subterráneas (perforaciones), sin embargo, la instalación y operación de los ductos de energía eléctrica y voz y datos, estará a cargo de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) y Teléfonos de México (TELMEX), respectivamente. El suministro de agua potable estará a cargo del Ayuntamiento del municipio de Telchac Puerto.

II.1.2. Selección del sitio

La ubicación de las líneas de servicios se determinó con base en las necesidades de los proyectos a los que prestará el servicio y buscando aprovechar sitios de fácil acceso o previamente impactados.

II.1.3. Ubicación física del proyecto.

Dársena que corre hacia el norte de la carretera Progreso-Telchac Puerto en el Municipio de Telchac Puerto, Yucatán.



Figura 3. Ubicación del sitio del proyecto.

II.1.4. Inversión requerida

Importe total requerido: 4'000,000.00 (Cuatro millones de pesos 0/100 M.N), en los que se contempla la totalidad de costes que se generarán por el proyecto.

II.1.5. Dimensiones del proyecto

Las cuatro líneas de conducción tendrán una longitud total de 642.00 m.

Cuadro 2. Longitud por línea de conducción.

Línea de conducción	Longitud (m)
Línea 1 CFE	170.80
Línea 2 CFE	176.10
Línea TELMEX	126.15
Línea agua potable	170.95

Manifestación de Impacto Ambiental: “Cruce Mediante Perforación Horizontal Dirigida”

TOTAL	642.00
-------	--------

Cada una de las líneas de conducción tendrá una entrada y una salida en las cuales se realizarán las conexiones pertinentes para luego ser enterradas y que permanezcan de forma subterránea.

Cuadro 3. Coordenadas geográficas de las entradas y salidas.

Línea de conducción	Entrada		Salida	
	X	Y	X	Y
Línea 1 CFE	260,584.00	2,361,096.95	260,408.00	2,361,103.00
Línea 2 CFE	260,584.00	2,361,095.00	260,408.00	2,361,101.00
Línea TELMEX	260,580.24	2,361,103.00	260,452.17	2,361,107.39
Línea agua potable	260,578.86	2,361,096.13	260,408.00	2,361,102.00

Tal como se muestra en la figura 4, la maquinaria que realizará la PHD requerirá de sitios de maniobra en ambos extremos de las líneas de conducción, estos constarán de una superficie de 60 m², sin embargo, las mismas sólo se usarán durante el tiempo de perforación e instalación de la infraestructura, por lo que serán temporales.

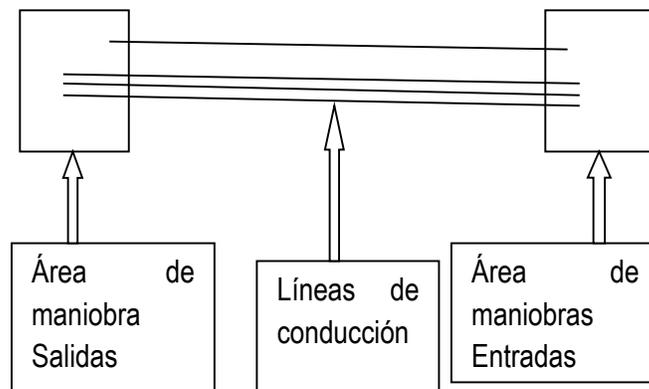


Figura 4. Dibujo de áreas del proyecto.

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

El cuerpo de agua que requiere librar los bancos de ductos mediante la Perforación Horizontal Dirigida, tiene un uso actual como canal de la dársena que forma parte del puerto de abrigo de la localidad de Telchac Puerto del estado de Yucatán. En cuanto a los terrenos donde se ubicarán los sitios de entradas y salidas de las líneas de conducción actualmente forman parte de proyectos turísticos que se encuentran en desarrollo.

II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El área presenta un grado de urbanización moderada, ya que se encuentra en una zona con vocación turística. Si bien la zona cuenta con servicio de energía eléctrica, voz y datos y agua potable, debido a la demanda generada por el constante desarrollo de la zona, es necesaria la instalación de la infraestructura requerida.

Para poder llevar los servicios urbanos a los lotes que se encuentran del lado poniente de la dársena es necesario librar el cuerpo de agua. Los servicios que se requieren llevar a los predios de la zona poniente corresponden al de energía eléctrica, agua potable, voz y datos.

La infraestructura de los servicios urbanos se instalará de manera subterránea mediante líneas de conducción realizadas por Perforación Horizontal Direccional.

II.2. Características particulares del proyecto

Se requiere realizar un “cruce” en la dársena mediante cuatro líneas de conducción subterránea realizadas por el método Perforación Horizontal Dirigida (PHD) para la instalación de la infraestructura correspondientes.

Cada una de las cuatro líneas de conducción estará ubicada a 7.6243” m de profundidad, y se ubicarán a un metro de distancia una de la otra, a excepción de la línea de TELMEX que se ubicará a 6 m de distancia con respecto a la línea de conducción más cercana.

De las cuatro líneas de conducción, dos servirán para la instalación del banco de ductos para energía eléctrica (CFE), una para instalación del banco de ductos de voz y datos (TELMEX) y una para la instalación de la tubería de agua potable (servicio municipal).

Cuadro 4. Características particulares del proyecto.

Servicio	# de líneas de conducción	Especificaciones	Longitud	Responsable de otorgar el servicio
Energía eléctrica	2	<p>Banco de ductos con 3 tubos de 4” y 2 tubos de 2”</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tubos de polietileno de alta densidad para sistemas de cableado subterráneo, tipo II, colores naranja y rojo, diámetro exterior controlado de: 32, 38, 50, 60, 75, 100, 125, 150, 200, 250 y 300 mm; RD-11, RD-13.5, RD-15.5, RD-17, RD-19, RD-21; Marca DURA-LINE. De fabricación Nacional. • Tubo de polietileno de alta densidad para sistemas de cableado subterráneo tipo I, colores naranja y rojo, diámetro exterior controlado de 32, 38, 50, 60, 75, 100, 125, 150, 200, 250 y 300 mm, RD-11, RD-13.5, RD-15.5, RD-19, RD-21; Marca DURA-LINE. Fabricado en 	346.90 m	Comisión Federal de Electricidad

Manifestación de Impacto Ambiental: “Cruce Mediante Perforación Horizontal Dirigida”

		<p>México.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tubo de polietileno de alta densidad de cableado subterráneo, tubo liso color negro para ductos en transiciones tipo II. Tubo de diámetro exterior controlado de 50, 75 y 100 mm, subtipos: RD-13.5 y RD-17. Fabricado en México. 		
Agua potable	1	Polietileno de Alta Densidad (PEAD) de 8”Ø de la marca ESTRU-PAK o similar en sus características, el procedimiento de ensamble es por termofusión.	170.95	Municipio de Telchac Puerto
Voz y datos	1	Canalización con pozo TELMEX 5H4, que contendrá cinco ductos con un ø de 45 m.m.	126.15	Teléfonos de México

La profundidad que se alcanzará con la Perforación Horizontal Dirigida se propuso después de que se analizó un estudio geohidrológico en la zona del proyecto (ver anexo 2). Una de las hipótesis que se manejó en el estudio fue: la laguna Rosada y las rocas que la subyacen forman una barrera natural al flujo subterráneo de agua dulce, obstaculizando que el agua fluya por debajo de la laguna para descargar al mar. Esta barrera obliga a que el agua dulce proveniente de la porción continental bordeé la laguna y descargue hacia el mar por sus extremos oriente y poniente de la zona de estudio. Concluyéndose que ésta hipótesis es la más adecuada tomando en consideración los resultados obtenidos del modelo

Manifestación de Impacto Ambiental: “Cruce Mediante Perforación Horizontal Dirigida”

calibrado, del estudio hidrodinámico del acuífero, de la calidad del agua y los estudios geofísicos.

Las tuberías para energía eléctrica cumplirán con las certificaciones de la CFE (anexo 3).



Figura 5. Constancias de aceptación por parte de la CFE.

II.2.1. Programa general de trabajo

Se solicitan tres años para la realización total de las cuatro líneas de conducción realizadas mediante Perforación Horizontal Dirigida (PDH). Aclarando que si bien el proceso de construcción de cada línea es rápido y sencillo, no se realizarán las 4 líneas al mismo tiempo.

Cuadro 5. Cronograma de trabajo.

ACTIVIDAD	Bimestre/Año							
	B1	B2	B3	B4	B5	B6	A2	A3
PHD para energía eléctrica								
PHD para agua potable								
PHD para voz y datos								
PHD para energía eléctrica								

II.2.2. Preparación del sitio.

Los puntos de entrada y salida de las líneas de conducción se ubicarán en terrenos que actualmente forman parte de proyectos turísticos que se encuentran en desarrollo, mientras que las líneas como tal pasarán en la roca caliza atravesando la dársena.

La ubicación del sitio de maniobras para los puntos de salida estará en una zona que carece de vegetación porque recientemente fue rellenada para dar lugar a un proyecto en desarrollo; el otro extremos de las líneas (puntos de entrada) se ubicará en un sitio con vegetación de duna en recuperación, siendo este sitio (60 m²) el único donde se retirará la vegetación presente. Cabe aclarar que para acceder al sitio donde se establecerán los puntos de entrada no se requerirá de nuevos accesos, toda vez que en esa zona existe una calle.

II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

No se requerirá de obras provisionales en el presente proyecto.

II.2.4. Etapa de construcción

En términos generales ésta obra es rápida y sencilla, el proceso de Perforación Horizontal Dirigida comenzará con una pequeña perforación piloto,

convenientemente guiada, en la que una broca aflojará al suelo, que es suministrada por inyección a través del cuerpo de la sarta de perforación. Una vez que se ha completado esta etapa, esto es, que la cabeza de perforación ha salido a la superficie en el punto de salida se vuelve a hacer el recorrido con brocas de mayor tamaño hasta lograr el diámetro suficiente para albergar a la tubería, la instalación de esta última se realiza mediante un sistema de tracción a través de la ruta previamente elaborada. Durante esta etapa un poco del suelo original es comprimido hacia las paredes de la perforación y el suelo restante es expulsado fuera de la misma. La profundidad alcanzada con la perforación será de 7.6243”.

El procedimiento constructivo de la Perforación Horizontal Dirigida se puede resumir en cuatro etapas generales:

- La exploración preliminar.
- La perforación inicial o piloto.
- El ensanchamiento de la perforación inicial.
- La instalación de la tubería.

Durante la ejecución no se utilizará ningún fluido, evitando el riesgo potencial de contaminación del cuerpo de agua.

II.2.5. Operación y mantenimiento

El solicitante del presente proyecto es el encargado de proveer las autorizaciones en materia ambiental y las perforaciones (PHD), de igual manera, estará presente durante la realización de las instalaciones de infraestructura, sin embargo será la CFE y TEMEX serán los encargados de la instalación de los ductos de su competencia, así como los responsables de otorgar el servicio (operación). La tubería para agua potable la instalará el solicitante del presente trámite pero su operación estará a cargo del Ayuntamiento del Municipio de Telchac Puerto.

II.2.6. Etapa de abandono del sitio

Al tratarse de instalaciones para otorgar servicios de tipo urbano, no se considera su abandono.

II.2.7. Sitios alternativos

Para este proyecto no se consideraron sitios alternativos.

II.3. Requerimiento de personal e insumos

II.4.1. Personal.

En el siguiente cuadro se presenta el personal que se requerirá para llevar a cabo el proyecto.

Cuadro 6. Relación de personal y servicios necesarios por fase constructiva

Personal	Cantidad	Actividad
Topógrafos	3	Trazo y verificación
Operador de maquinaria	1	Perforar
Operadores de dirección	2	Dirigir la perforación
Superintendente de obra	1	Responsable de las actividades.
Residente de obra	1	Supervisión de actividades
Ayudantes	4	Instalaciones

II.4.2. Insumos

En cuanto a los insumos que requiere el proyecto, se compone de tubos de Polietileno de Alta Densidad en variedad de diámetros y colores.

II.4.2.1. Explosivos

No será necesaria la utilización de ningún tipo de explosivos durante el desarrollo del proyecto.

II.4.2.2. Energía y combustibles

El combustible para la maquinaria y vehículos de traslado se obtendrá en las estaciones de servicio cercanas (gasolineras) ya establecidas, no se plantea el almacenaje de combustibles en ninguna de las etapas del proyecto sujeto a evaluación.

II.4.2.3. Maquinaria y equipo

Las únicas maquinarias requeridas será la Perforadora Horizontal que realizará la perforación dirigida y el bobcat que realizará la limpieza de uno de los sitios de maniobras.

II.5 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Se describen a continuación el tipo de residuos que se prevé se generen por este proyecto.

Cuadro 7. Residuos que se generarán por el proyecto.

RESIDUO O EMISIÓN GENERADO	MANEJO, DISPOSICIÓN MEDIDA,
RESIDUOS SÓLIDOS	
Residuos vegetales provenientes de la limpieza de uno de los sitios de maniobras.	Serán trozados y depositados en los claros más cercanos o trasladados al basurero municipal.
Se prevé la generación de residuos de tipo urbano provenientes de la ingesta de alimentos por parte de los trabajadores.	Estos residuos serán almacenados temporalmente en botes de plástico con tapa, los cuales estarán ubicados en un área estratégica para que puedan ser recolectados y trasladados al basurero

	municipal.
Generación de residuos fisiológicos por parte de los trabajadores.	Se contará con sanitario portátil cuyo manejo y disposición final será responsabilidad de la empresa prestadora de este servicio.
Residuos de roca obtenidos mediante el proceso de perforación.	Serán dispuestos en donde la autoridad municipal indique

II.6 infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

Al ser una obra rápida y sencilla, así como por la naturaleza de la misma, no se requerirá de infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos. Los residuos de tipo urbano que se generen, serán llevados al basurero del municipio de Telchac Puerto, mientras que los residuos sanitarios, serán responsabilidad de la empresa que provea los sanitarios portátiles, por lo que el promovente se compromete a contratar a una empresa que cuente con los permisos de operación.



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

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE EL USO DEL SUELO.

III.1 Leyes y Reglamentos

III.1.1 Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

La cual establece en su Artículo 15, fracción IV, que quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que impliquen las afectaciones provocadas. Con este procedimiento se busca establecer las condiciones a que se sujetarán los proyectos que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar las condiciones o límites establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas. Para ello, en los casos que determina el reglamento correspondiente, quienes pretendan llevar a cabo alguna obra o actividad, requieren de obtener la autorización previa de la Secretaría en Materia de Impacto Ambiental.

En este término, el Artículo 28 de la Ley, estipula que la evaluación del impacto ambiental, es el procedimiento mediante el cual se establecerán las condiciones a que deberá sujetarse la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico, o rebasar los límites establecidos en las disposiciones legales aplicables para proteger y **preservar** el ambiente.

El proyecto en cuestión requiere de una Manifestación de Impacto Ambiental, ya que se encuentra entre los proyectos considerados en la fracción X, que contemplan a las obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.

Artículo 120. Para evitar la contaminación del agua, quedan sujetos a regulación federal o local:

...

VI. las infiltraciones que afecten los mantos acuíferos

Si bien el proyecto pretende la perforación de la roca caliche para establecer las líneas de conducción que librarán el cuerpo de agua perteneciente a la Dársena de Telchac, esta perforación no compromete al acuífero por las características del mismo en la zona, tal como lo demuestra el Estudio Geohidrológico del anexo 2.

III.1.2 Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

Artículo 5°. Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES

I. cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas.

Artículo 30. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de este 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.

Con el presente estudio de Manifestación de Impacto Ambiental para la evaluación del proyecto, se busca obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 y 30 del presente Reglamento.

III.1.3 Ley General de Vida Silvestre.

Art. 4. Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación.

Por las características de la zona del proyecto y del diseño del mismo, el daño que se ocasionaría es por la limpieza de uno de los sitios de maniobras, en la cual se retirará la vegetación compuesta por herbáceas y arbustivas establecida en una superficie de 60 m².

Art. 18. Los propietarios y legítimos poseedores de los predios en donde se distribuye la fauna silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat.

No se realizará el aprovechamiento de fauna.

Art. 30. Queda estrictamente prohibido todo acto de crueldad en contra de la fauna silvestre.

Se asignará al responsable de la obra civil, como el responsable de evitar que se realicen actos en contra de la fauna del sitio y área de influencia.

Artículo 60 TER.- Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integridad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.

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

El proyecto no afectará a la comunidad de manglar del área de influencia, los flujos hidrológicos y ninguna característica del sitio y su zona de influencia.

El área de maniobra (60 m²) donde se retirará la vegetación presente no incluye individuos de mangle, la limpieza de la misma será temporal y las líneas de conducción se mantendrán subterráneas una vez que se realice las conexiones pertinentes. Las líneas de conducción pasarán atravesando la capa caliche evitando con esto ocasionar alguna interrupción o bloqueo que pudiera ocasionarse si solamente se colocaran asentadas sobre el sustrato de la dársena. Además se debe considerar que no se utilizará alguna sustancia que pueda verterse al cuerpo de agua superficial o del manto, y no hay riesgo de intrusión salina debido a que las rocas que subyacen en la zona forman una barrera natural al flujo subterráneo de agua dulce, obstaculizando que el agua fluya por debajo para descargar al mar.

Art. 63. La conservación del hábitat natural de la vida silvestre es de utilidad pública.

Las dimensiones de afectación del proyecto son pequeñas, además de que estas afectaciones se realizarán en sitios con características de acciones antropogénicas.

Artículo 99. ...

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

Las obras y actividades que comprende el proyecto no se realizarán dentro del sitio de manglar, y como ya fue expuesto anteriormente, se realizó la vinculación con el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

III.1.4 Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán

Art. 81. Fracción II y III. Para la prevención y control de la contaminación del suelo se consideran los siguientes criterios: deberán ser controlados los residuos de cualquier índole, en tanto que puedan constituir una fuente de contaminación de los suelos; racionalizar la generación de residuos sólidos e incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se instalaran botes de basura y sanitarios portátiles para evitar la contaminación del sitio.

III.1.5 Reglamento de la Ley De Protección al Ambiente del Estado De Yucatán

Art. 93. Las emisiones de cualquier tipo de contaminante de la atmósfera no deberán exceder los niveles máximos permisibles, por tipo de contaminante o por fuentes de contaminación que establezcan en las Normas Oficiales Mexicanas.

Art. 106. Las emisiones de gases, partículas sólidas y líquidas a la atmósfera, monóxido de carbono e hidrocarburos, emitidos por el escape de los vehículos en circulación que utilizan gasolina, diesel o gas L.P. como combustible, así como de los niveles de opacidad del humo proveniente de la combustión de los vehículos automotores a diesel, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisiones establecidas en las Normas Oficiales Mexicanas, tomando en cuenta los valores de concentración máxima permisible de contaminantes para el ser humano.

Art. 109. Todos los vehículos automotores que circulan en el estado y que por tanto estén registrados en él, serán sometidos obligatoriamente a verificación en las fechas que se fijen en los programas que al efecto se publiquen, no haciéndose válida su verificación en otras entidades federativas.

Al respecto de los artículos 93, 106 y 109 mencionados anteriormente, todos los vehículos utilizados en el desarrollo del proyecto contarán con las verificaciones realizadas por el Ayuntamiento del estado de Yucatán.

Art. 151. Todas las descargas de aguas residuales domésticas deberán ser vertidas a fosas sépticas o algún sistema de recolección, que cuente con el tratamiento que garantice la reducción de contaminantes del agua residual.

Art. 152. Las aguas residuales domésticas tratadas mediante fosas sépticas, deberán ser vertidas a campos de absorción o irrigación o a pozos de absorción cuya profundidad esté entre tres y cuatro metros sobre el manto freático del lugar. Cuando esto no sea posible, las aguas deberán ser sometidas a algún otro método de tratamiento con eficiencia similar.

Las aguas residuales de la letrina portátil que se use durante la creación de la obra serán responsabilidad de la empresa que preste el servicio, cuidando que la misma cuente con las autorizaciones de operación pertinentes.

III.2 Análisis de los Ordenamientos Jurídicos.

III.2.1 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Costero de Yucatán (Decreto 308/2015).

El área donde se pretende desarrollar el proyecto se localiza dentro del ámbito de regulación del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY), publicado en el Diario Oficial del Gobierno del Estado el 14 de octubre de 2015.

De acuerdo al decreto antes mencionado la superficie solicitada para el desarrollo del proyecto se encuentra dentro de las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) denominada **TEL02-BAR_PORT** y **TEL03-BAR_AP1**, que tienen un paisaje de Isla de barrera y una política ambiental Portuaria y Aprovechamiento sustentable de baja intensidad, respectivamente.

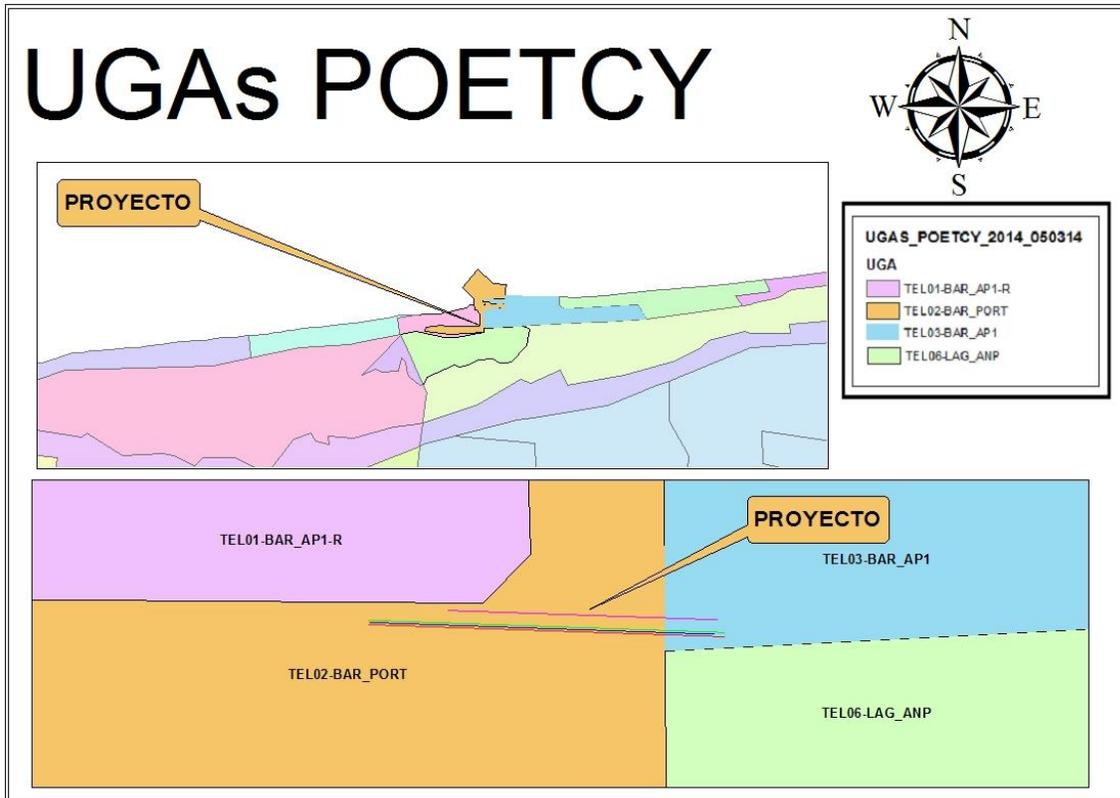


Figura 6. Localización del proyecto respecto al POETCY.

Debido a que la UGA **TEL02-BAR_PORT** tiene una política ambiental portuaria, su regulación no compete este ordenamiento; en esta UGA se ubica el área de maniobra de las entradas y prácticamente toda la longitud de las líneas de conducción subterráneas.

Por otro lado a continuación se presentan los criterios ecológicos que regulan a la UGA **TEL03-BAR_AP1** en la que se ubica el área de maniobras de las estradas (inicio de perforación).

La presente UGA tiene una política del tipo AP1 (Aprovechamiento sustentable de baja intensidad), la cual no permite ciertas actividades, pero aplicando únicamente a Isla de barrera, Lagunas y Selvas.

Actividades y usos de suelo

Actuales:

2.- Aprovechamiento doméstico de flora y fauna.

22.- Vivienda unifamiliar

Manifestación de Impacto Ambiental: “Cruce Mediante Perforación Horizontal Dirigida”

23.- Turismo tradicional de mediano impacto (hoteles, vivienda unifamiliar, restaurantes, venta de artesanías y servicios conexos).

Compatibles:

- 1.- Área para el cuidado y preservación de las condiciones naturales protegidas.
- 2.- Aprovechamiento doméstico de flora y fauna.
- 3.- Apicultura.
- 4.- Unidades de manejo de vida silvestre y aprovechamiento cinegético.
- 6.- Acuacultura artesanal o extensiva
- 7.- Acuacultura industrial o intensiva
- 9.- Agricultura de plantaciones perennes (henequén, coco, frutales).
- 18.- Industrial ligera no contaminante del manto freático y de bajo consumo de agua.
- 20.- Turismo de muy bajo impacto (pasa día, palapas, senderos, pesca deportiva – en mar o ría- observación de aves, fotografía, acampado).
- 21.- turismo alternativo (hoteles, vivienda multifamiliar y servicios ambientales compatibles).
- 22.-Vivienda unifamiliar
- 23.-Turismo tradicional de mediano impacto (hoteles, vivienda multifamiliar, restaurantes, venta de artesanías y servicios conexos).
- 25.- Desarrollos inmobiliarios de acuerdo con la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán.
- 27.- Desarrollos portuario-marinos y servicios relacionados.

Incompatibles:

- 5.- Pesca de consumo doméstico o pesca deportiva.
- 8.- Agricultura tradicional (milpa) y ganadería de ramoneo.
- 10.- Agricultura semiintensiva (horticultura, floricultura, pastos de ornato).
- 11.- Ganadería extensiva (bovinos, ovinos) en potreros.

Manifestación de Impacto Ambiental: “Cruce Mediante Perforación Horizontal Dirigida”

- 12.- Ganadería estabulada tipo granja (bovinos, porcinos, aves).
- 13.- Extracción artesanal de sal o artemia.
- 14.- Extracción industrial de sal.
- 15.- Extracción de arena
- 16.- Extracción artesanal de piedra o sascab sin uso de maquinaria o explosivos.
- 17.- Extracción industrial de piedra o sascab.
- 19.- Industria semipesada y pesada.
- 24.- Campos de golf.
- 26.- Sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos.
- 28.- Aprovechamiento forestal maderable y no maderable.
- 29.- Industria eoloeléctrica.

Cuadro 8. Criterios de regulación ecológica

CRITERIOS	VINCULACIÓN
5.- Con base en el principio de precautoriedad, la extracción de agua para abastecer la infraestructura de vivienda, turística, comercial, industrial o de servicios se deberá limitar al criterio de extracción máxima de agua de hasta 2 l/s, con pozos ubicados a distancias definidas en las autorizaciones emitidas por la Comisión Nacional del Agua. Este criterio podría incrementarse hasta 10 l/s si se demuestra, con un estudio geohidrológico detallado del predio, que la capacidad del acuífero lo permite; en este caso la autorización deberá supeditarse a que se establezca un sistema de monitoreo con registro continuo del acuífero y a la inscripción y participación activa del usuario en el Consejo de Cuenca de la Comisión	No aplica para las obras y actividades que se requerirán en el lote que corresponde a esta UGA. Aquí se encontrará el área de maniobras de los puntos de entrada de la línea de conducción. Una vez realizadas las conexiones necesarias, los ductos permanecerán subterráneos.

<p>Nacional del Agua CNA, en los términos de lo establecido en la Ley de Aguas Nacionales.</p>	
<p>9.- La extracción de arena queda supeditada a la autorización de los permisos por parte de las autoridades municipales y de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente, con excepción de las zonas de acumulación en las escolleras orientales de los puertos de abrigo habilitadas como bancos de préstamo por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y aquellos que se encuentren en zonas federales, en cuyo caso, deberán contar con autorización de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales o de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y en aquellas que se encuentren en áreas naturales protegidas, deberán contar con la autorización de la dirección de la reserva.</p>	<p>No aplica al presente proyecto.</p>
<p>10.- Se deberá promover la elaboración de programas de desarrollo urbano para planear y regular la expansión de los asentamientos humanos, regularizar los existentes, evitar invasiones en zonas federales de ciénagas, prever la creación de centros de población, y delimitación de fondos legales y reservas de crecimiento. Así mismo se promoverá la coordinación de los municipios conurbados en los términos de lo establecido en la Ley General de Asentamientos Humanos y a la Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Yucatán.</p>	<p>Lo establecido en este criterio no es de competencia de los particulares, son las autoridades estatales y municipales las que deben encargarse de darle cumplimiento a este criterio.</p>
<p>11.- De acuerdo con lo establecido en los artículos de la Ley General de Vida</p>	<p>En el desarrollo del proyecto no se construirán bardas o barreras que</p>

Manifestación de Impacto Ambiental: “Cruce Mediante Perforación Horizontal Dirigida”

<p>Silvestre, cuando se requiera delimitar los terrenos particulares, fuera de zonas urbanas y los bienes nacionales que hayan sido concesionados, con previa autorización de la autoridad competente, esta delimitación se deberá realizar garantizando el libre paso de las especies y que no fragmenten el ecosistema.</p>	<p>impidan el libre tránsito de las especies o que fragmenten el ecosistema.</p>
<p>12.- La construcción e instalación de infraestructura en zonas federales que afecten la dinámica del transporte litoral, tales como, espigones, espolones, escolleras, geotubos y bardas, que obstruyan o modifiquen los cauces principales del flujo y reflujo de marea, así como proyectos de restitución de playas, quedarán restringidas y sujetas a evaluación de impacto ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y a la presentación de un programa de monitoreo y mantenimiento de transporte litoral de sedimento.</p>	<p>Las cuatro líneas de conducción subterránea se realizarán para atravesar el cuerpo de agua de la dársena, sin embargo, al ser una instalación subterránea (pasa en la roca caliche) no representa una obstrucción o modificación de los flujos hidrológicos.</p>
<p>18.- No se permiten nuevas construcciones o expansiones de desarrollos habitacionales, turísticos o educativos en las zonas de acreción (terrenos ganados al mar) en los márgenes orientales de las escolleras de los puertos de abrigo o marinas, debido a los impactos generados al transporte litoral de sedimentos y a las necesidades de mantenimiento de este proceso.</p>	<p>El proyecto no se encuentra en los márgenes orientales de la escollera de la zona.</p>
<p>19.- Las autorizaciones de construcción de hoteles, condominios, villas, casas-habitación, desarrollos habitacionales y urbanos, piscinas, restaurantes,</p>	<p>El sitio no se encuentra frente a la playa.</p>

<p>instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles y calles de los predios ubicados frente a la playa requerirán de una delimitación de la zona federal marítimo terrestre y los promoventes deberán identificar en un plano topográfico la primera duna o en su caso la presencia de matorral costero, el cual deberá ser protegido, por lo que no nivelarán ni destruirán la primera duna y respetarán la vegetación rastrera y de matorral existente tanto en la duna como en la playa. Se exceptúa de este criterio la instalación de estructuras que no requieran de cimentación y que sean desmontables y fácilmente removibles manteniendo la condición de protección total a la vegetación de duna presente. Estos criterios aplican también a los permisos para ampliación, remodelación, o reconstrucción de edificaciones preexistentes, los cuales también requerirán de una evaluación en materia de impacto ambiental.</p>	
<p>20.- Para las autorizaciones de construcción de predios ubicados frente a la playa cuyas dimensiones no les permitan cumplir con la disposición señalada en el criterio anterior, podrán optar por sistemas de construcción elevados sobre pilotes, que mantengan la duna y la vegetación, previa autorización en materia de impacto ambiental.</p>	<p>El sitio no se encuentra frente a la playa.</p>
<p>21.- En caso de que la primera duna esté alterada o poco definida, las construcciones deben incluir trampas de arena para reconstruirlas; si la vegetación está alterada, es escasa o inexistente, la obra debe incluir la reforestación con</p>	<p>El sitio no se encuentra frente a la playa.</p>

<p>vegetación rastrera y de matorral desde la duna hasta la playa.</p>	
<p>24.- La altura máxima de los edificios construidos en la barra arenosa dentro del área que resulte del estudio de capacidad de carga determinada por el anexo I o el estudio de contexto será equivalente a la que determine el número máximo de lotes unifamiliares que pudiera establecerse en todo el predio. Se tomará como base para este cálculo lotes con una superficie mínima de 300 m² y las restricciones por concepto de vialidades o circulaciones y áreas de destino o áreas comunes.</p>	<p>Las obras que se solicitan en el presente proyecto se realizarán de manera subterránea.</p>
<p>26.- Se deberá observar los programas maestros de desarrollo portuario para regular las actividades, obras y servicios en los recintos portuarios o marinas y su crecimiento.</p>	<p>No aplica para las actividades que se requerirán en el terreno que corresponde a esta UGA.</p>
<p>30.- Los accesos peatonales a la playa, ya sean públicos o privados; deberán consistir en andadores elevados sobre pilotes para no destruir la vegetación fijadora de arena, o accesos serpenteados no mayores a un 1.5 de ancho.</p>	<p>El sitio no se encuentra frente a la playa.</p>
<p>31.- Las áreas actuales ocupadas por desarrollos turísticos, vivienda y las de futura expansión deberán contemplar el acceso público a zona federal marítimo terrestre, de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar, recomendándose distancias</p>	<p>El sitio no se encuentra frente a la playa.</p>

máximas de 200 m.	
32.-La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales dispondrá las áreas, horarios y condiciones en que no podrán utilizarse vehículos motorizados, así como la realización de otras actividades que pongan en peligro la integridad física de los usuarios de las playas, áreas de anidación de tortugas y la porción correspondiente a la primera duna costera, salvo en casos de inspección, vigilancia y emergencias.	El sitio no se encuentra frente a la playa.
33.- Con el objeto de no perturbar a las tortugas marinas, durante el período de anidación y eclosión se debe restringir la iluminación directa al mar y a la playa durante dicho periodo.	El sitio no se encuentra frente a la playa.
34.- Con el objeto de no perturbar a las tortugas marinas durante el periodo de anidación y eclosión, se controlará el acceso a las playas tortugueras durante dicho periodo.	El sitio no se encuentra frente a la playa.
35.- De acuerdo con el artículo 122, fracción VI, de la Ley General de Vida Silvestre, se considera una infracción el manejar ejemplares de especies exóticas fuera de las unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre de confinamiento controlado. Solo en casos justificados o de ornato se permitirá el uso de palma de coco (enano malayo) en la duna costera.	No serán utilizadas o manejadas especies de ninguna clase en este proyecto.
38.- Las vialidades de acceso público a las playas deberán mantener su	El sitio no se encuentra frente a la

<p>permeabilidad por lo que cualquier propuesta de recubrimiento o pavimentación deberá cumplir con este requisito.</p>	<p>playa.</p>
<p>39.- La construcción de nuevos caminos así como el ensanche, cambio de trazo y pavimentación de los caminos existentes requerirán de una evaluación en materia de impacto ambiental en los términos de lo establecido en las leyes federales y estatales correspondientes excepto en el caso que conlleve acciones de restauración de flujos hidráulicos en el caso de zonas inundables extendidas en sabanas, lagunas y manglares. A reserva de que los estudios hidráulicos en el trazo vial determinen especificaciones precisas, en carreteras existentes o futuras, se deberá procurar que exista al menos un 30% del área libre de flujo y deben realizarse sobre pilotes y/o puentes en los cauces principales de agua.</p>	<p>No se realizarán actividades u obras de este tipo.</p>
<p>40.- El uso de fuego deberá considerar las regulaciones que establece la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y la Ley de Prevención y combate de Incendios Agropecuarios y Forestales del Estado de Yucatán.</p>	<p>No se hará uso de fuego en alguna actividad a desarrollar en el presente proyecto.</p>
<p>57.- Los proyectos de construcción de viviendas, desarrollos turísticos de hospedaje y servicios, desarrollos urbanos y, en general cualquier edificación sometida a la evaluación de la autoridad competente deben incluir la implementación de sistemas ahorradores de agua y sistemas integrales de tratamiento y disposición de aguas</p>	<p>El proyecto corresponde a la instalación de infraestructura para servicios de tipo urbano, mismas que corresponden a líneas de conducción subterránea.</p>

<p>residuales previendo la separación de aguas grises de las negras.</p>	
<p>58.- Se restringe el uso de fertilizantes químicos, herbicidas, defoliantes pesticidas y se deberá fomentar el uso de productos ambientalmente compatibles para el control integral de plagas, enfermedades o control biológico.</p>	<p>No serán utilizadas este tipo de sustancias.</p>
<p>59.- No se permite que se realicen en playas y lagunas el mantenimiento de embarcaciones, motores, y depósitos de aceites y combustibles, lo anterior deberá hacerse adecuadamente en los refugios y puertos de abrigo de acuerdo con lo establecido en las leyes aplicables en la materia. En el caso de motobombas para la actividad salinera, los arreglos mayores se realizarán en talleres establecidos para tal efecto.</p>	<p>No aplica al presente proyecto.</p>
<p>61.- Dada la vulnerabilidad del territorio, se restringe la disposición final de residuos sólidos urbanos, de manejo especial, tóxicos, peligrosos y biológico-infecciosos.</p>	<p>No se realizará la disposición final de este tipo de residuos.</p>
<p>63.- Los residuos de la actividad pesquera como eviscerado, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en dicha actividad, están regulados por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos por lo que su disposición en las playas está restringida.</p>	<p>No aplica al presente proyecto, ya que no se realizará este tipo de actividades.</p>
<p>64.- No se permite el vertimiento de salmuera a los humedales, lagunas,</p>	<p>No aplica al presente proyecto, ya que no se realizará este tipo de</p>

manglares y blanquiales.	actividades.
--------------------------	--------------

III.1.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán (POETY).

El área donde se pretende desarrollar el presente proyecto se localiza dentro del ámbito de regulación del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETY), publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 26 de Julio del 2007.

De acuerdo con lo señalado en el decreto 793 por el cual se formula y expide el POETY, el sitio donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra localizado en las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) **1.a Cordones Litorales**.

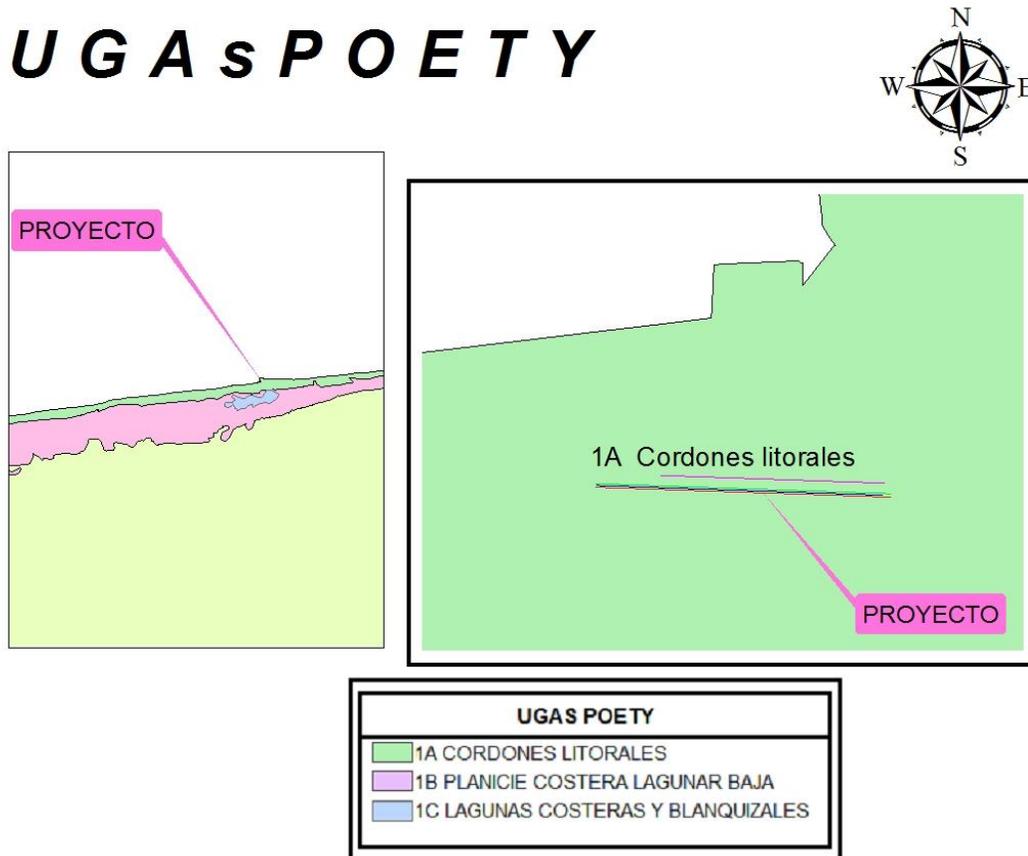


Figura 7. Ubicación respecto al POETY.

Esta UGA se caracteriza por presentar una planicie costera de cordones litorales, playas arenosas y dunas con < 5 m de altura snm. Relieve plano y ligeramente ondulado (0-0.2 grados de pendiente) formado por acumulación de arena, sobre

Manifestación de Impacto Ambiental: “Cruce Mediante Perforación Horizontal Dirigida”

depósitos cuaternarios origen marino con desarrollo de dunas y playas, los suelos son incipientes y del tipo Regosol. La vegetación es del tipo de dunas costeras, existen plantaciones de coco y asentamientos humanos.

Los usos que se presentan son los siguientes:

Predominantes: Conservación de ecosistemas en la zona costera

Compatibles: Turismo alternativo y de playa

Condicionados: Asentamientos humanos (Suelo Urbano); Extracción de sal e Infraestructura básica y de Servicios.

Incompatibles: Industria de Transformación y Extracción de materiales pétreos.

A continuación se realizará una vinculación del proyecto con respecto a los criterios establecidos en la presente UGA.

De acuerdo a los usos condicionados de esta UGA, se encuentra permitida la infraestructura de servicios.

Cuadro 9. Política de Conservación

Criterios	Vinculación
1- Los proyectos de desarrollo deben considerar técnicas que disminuyan la pérdida de la cobertura vegetal y de la biodiversidad.	La técnica de Perforación Horizontal Direccional (PHD) para realizar conducciones subterráneas, es una técnica que precisamente disminuye la pérdida de la cobertura vegetal, además es una técnica utilizada para poder librar obstáculos como lo son los cuerpos de agua, que es con lo que el panorama del proyecto se encuentra.
2- Prevenir la erosión inducida por las actividades antropogénicas.	Las actividades solicitadas no ocasionarán procesos erosivos en la zona.
3- Controlar y/o restringir el uso de especies exóticas.	No aplica el presente criterio, ya que no se utilizará ninguna clase de especie.
4- En el desarrollo de proyectos, se deben mantener los ecosistemas	El proyecto de las líneas de conducción se realizará de manera

<p>excepcionales tales como selvas, ciénagas, esteros, dunas costeras entre otros, así como las poblaciones de flora y fauna endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, que se localicen dentro del área de estos proyectos.</p>	<p>subterránea, por lo que no se verá afectada la dársena involucrada. La perforación que se realizará no representa una afectación al manto por intrusión salina, tal como se demuestra en el estudio geohidrológico del anexo 2.</p>
<p>5- No se permite la ubicación de bancos de préstamo de material en unidades localizadas en ANP's, cerca de cuerpos de agua y/o dunas costeras.</p>	<p>No aplica el presente criterio, ya que no se utilizarán bancos de préstamo.</p>
<p>6- Los proyectos turísticos deben de contar con estudios de capacidad de carga.</p>	<p>No aplica el presente criterio.</p>
<p>7- Se deberán establecer programas de manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos en las áreas destinadas al ecoturismo.</p>	<p>El presente criterio no aplica ya que el proyecto no consiste en actividades ecoturísticas.</p>
<p>8- No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa, zona federal marítimo terrestre, zonas inundables y áreas marinas.</p>	<p>Los materiales que se generen durante las actividades del proyecto serán depositados en donde el Municipio de Telchac Puerto disponga y no se hará disposición en alguna de las áreas mencionadas en este criterio.</p>
<p>9- Las vías de comunicación deberán contar con drenajes suficientes que permitan el libre flujo de agua, evitando su represamiento.</p>	<p>No aplica el presente criterio.</p>
<p>10- El sistema de drenaje de las vías de comunicación debe sujetarse a mantenimiento periódico para evitar su obstrucción y mal funcionamiento.</p>	<p>No aplica el presente criterio.</p>
<p>11- Para la ubicación de infraestructura</p>	<p>No aplica al presente proyecto.</p>

<p>sobre las playas y dunas, se deberá establecer una zona de restricción de construcción, basada en un estudio de procesos costeros de la zona de acuerdo a los Ordenamientos Ecológicos Regionales y locales.</p>	
<p>13- Los proyectos de desarrollo deben identificar y conservar los ecosistemas cuyos servicios ambientales son de relevancia para la región.</p>	<p>El proyecto consiste en la instalación de infraestructura para dotar de servicios de tipo urbano a los terrenos que se encuentran del lado poniente de la dársena del municipio de Telchac Puerto, las líneas de conducción de estos servicios se realizará de manera subterránea, por lo que no se verá afectada la dársena involucrada. La perforación que se realizará no representa una afectación al manto por intrusión salina, tal como se demuestra en el estudio geohidrológico del anexo 2.</p>

Cuadro 10. Política de Protección

Criterios	Vinculación
<p>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.</p>	<p>El presente criterio no aplica ya que el proyecto no contempla alguna de las actividades mencionadas.</p>
<p>2 - Crear las condiciones que generen el desarrollo socioeconómico de las comunidades locales, que sea compatible con la protección.</p>	<p>Durante las actividades del proyecto, se utilizarán algunos insumos y servicios de la comunidad, por lo que se generará un beneficio económico a los pobladores de la comunidad,</p>

	aunque por el tamaño y la naturaleza del proyecto, estos beneficios no son significativos.
4- No se permiten los asentamientos humanos en ecosistemas altamente deteriorados con riesgo de afectación a la salud por acumulación de desechos salvo que hayan sido saneados.	El presente criterio no aplica.
5- No se permite el confinamiento de desechos industriales, tóxicos y biológico-infecciosos.	El presente criterio no aplica, ya que no se realizará el confinamiento de alguno de los desechos mencionados en el criterio.
6- No se permite la construcción a menos de 20 mts., de cuerpos de agua salvo autorización de la autoridad competente.	El proyecto consiste en la instalación de infraestructura subterránea para dotar de servicios de tipo urbano a los lotes que se encuentran del lado poniente de la dársena del municipio de Telchac Puerto, por lo que no se llevará a cabo actividad alguna hasta contar con la correspondiente autorización en materia de impacto ambiental y de zona federal marítimo terrestre.
7- La construcción de cualquier obra deberá respetar el límite federal, proteger las playas, línea costera, dunas que la rodean, así como la vegetación en buen estado de conservación.	El proyecto no se ubica en zona de playa.
8- No se permitirá la construcción de edificaciones en áreas bajas inundables, pantanos, dunas costeras y zonas de manglares que estén reconocidas dentro de las áreas de alto riesgo en los Ordenamientos	El proyecto consiste en la instalación de infraestructura subterránea para dotar de servicios de tipo urbano a los lotes que se encuentran del lado poniente de la dársena del municipio de Telchac Puerto.

Ecológicos locales y Regionales.	
9- No se permite la quema de vegetación, de desechos sólidos ni la aplicación de herbicidas y defoliantes.	En ninguna de las fases del proyecto se realizará la quema de vegetación y el retiro de la vegetación será a mano o con maquinaria menor, por lo que se le da cumplimiento al presente criterio.
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.	El presente criterio no aplica, ya que no se almacenará combustible alguno.
12- Los proyectos a desarrollar deberán garantizar la conectividad de la vegetación entre los predios colindantes que permitan la movilidad de la fauna silvestre.	En este proyecto no se realizará alguna obra que impida la conectividad de la vegetación.
13- No se permiten las actividades que degraden la naturaleza en las zonas que forman parte de los corredores biológicos.	El presente criterio no aplica ya que el proyecto no se ubica en algún corredor biológico.
15- No se permite el pastoreo y la quema de vegetación en las dunas costeras.	No se realizarán ninguna de las actividades mencionadas en este criterio.

Cuadro 11. Política de Aprovechamiento

Criterio	Vinculación
7- Se permite el ecoturismo de baja densidad en las modalidades de contemplación y senderismo.	No aplica el presente criterio.
8- En las actividades pecuarias debe fomentarse la rotación de potreros y el uso de cercos vivos con plantas	No aplica el presente criterio

nativas.	
10- Se permiten las actividades de pesca deportiva recreativa de acuerdo a la normatividad vigente.	No aplica.
12- Se deben utilizar materiales naturales de la región en la construcción de instalaciones ecoturísticas.	No aplica el presente criterio, ya que el proyecto no consiste en la construcción de instalaciones ecoturísticas.
17- No se permite la ganadería extensiva en dunas, sabanas, selvas inundables, manglares salvo previa autorización de la autoridad competente.	El presente criterio no aplica.
18- Se permite la extracción de arena en sitios autorizados exclusivamente para programas y proyectos de recuperación de playas. Para otros fines, deberá de contar con la autorización de las autoridades competentes.	No aplica el presente criterio, ya que el proyecto no contempla la extracción de arena en ninguna de sus fases.
19. No se permite la construcción de espigones, espolones o estructuras que modifiquen el acarreo litoral salvo aquellas que se sometan al procedimiento de evaluación de impacto ambiental.	El presente criterio no aplica.

III.2 DECRETOS DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.



Figura 8. Área Natural Protegida más cercana al área del proyecto.

La zona en donde se propone llevar a cabo el desarrollo del proyecto, no pertenece a una zona protegida en ninguno de los tres niveles de gobierno. El área Natural Protegida más cercana corresponde a la Reserva Estatal Ciénagas y Manglares de la Costa Norte de Yucatán.

III.3 Normas Oficiales Mexicanas.

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.

El personal involucrado en la obra hará uso de vehículos que funcionan con gasolina, los cuales contarán con las verificaciones realizadas por el Gobierno del Estado.

NOM-045-SEMARNAT-2006, que establece los límites máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible.

La maquinaria que realizará la limpieza de uno de los sitios de maniobras y la que realizará la perforación funcionan con diesel, por lo que se solicitará que cuente con su mantenimiento mecánico.

NOM-059-SEMARNAT-2010, que establece la 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.

Cerca de los puntos de salida de las líneas de conducción se ubican áreas con manglar (Rhizophora mangle y Lagunculara Racemosa), ambas con categoría de amenazada; aunque cabe aclarar que los puntos de entrada de las líneas de conducción no se encuentran dentro de este tipo de vegetación, y los trabajos que se efectuarán no ponen en riesgo a los ejemplares de mangle.

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.

La empresa rentadora de la maquinaria deberá extender un oficio en el cual conste que las máquinas tienen servicio mecánicos vigentes, mientras que los vehículos involucrados directamente en la obra contarán con las verificaciones realizadas por el Gobierno de Estado.

NOM-022-SEMARNAT-2003, que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

Cerca del proyecto se encuentran zonas de manglar, por lo que se observan las siguientes especificaciones.

Especificaciones de la NOM-022-SEMARNAT-2003,

4.1 Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.

En el capítulo anterior se explicó las obras y actividades del proyecto, y estas no incluyen obras de canalización, interrupción de flujos o desvío de agua.

4.2 Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.

Manifestación de Impacto Ambiental: “Cruce Mediante Perforación Horizontal Dirigida”

No se construirán canales, así como tampoco se realizarán actividades de poda o eliminación de mangle.

4.3 Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hidrológico.

No se realizarán canales, el proyecto es por la perforación en la capa caliche para crear líneas de conducción que albergarán infraestructura para servicios de tipo urbano en el rubro de energía eléctrica, agua potable, voz y datos.

La perforación en la capa caliche no representa un riesgo de intrusión salina hacia el manto freático, lo cual queda evidenciado y sustentado por el Estudio Geohidrológico que se encuentra en el anexo 2.

4.4 El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.

La infraestructura que se establecerá no estará ubicada en la unidad hidrológica, sino que se instalará de manera subterránea (en la capa caliche).

4.5 Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.

No existirán bordos implementados por el presente proyecto.

4.6 Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.

El proyecto no realizará actividades que pongan en riesgo de contaminación o asolvamiento del humedal que se encuentra en el sistema ambiental que nos compete.

4.7 La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.

No se realizará este tipo de actividades.

4.8 Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón, metales pesados, solventes, grasas,

aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos.

Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.

No se realizará ninguna clase de descarga a la unidad hidrológica.

4.9 El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.

No se realizará el vertimiento de aguas residuales de ningún tipo.

4.10 La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.

No se realizará la extracción de agua subterránea, una de las líneas de conducción que tendrá el proyecto es precisamente para dirigir agua potable proveniente del municipio de Telchac Puerto.

4.11 Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.

Para los fines que se solicita la autorización del presente proyecto no se usarán ninguna clase de ejemplares o poblaciones.

4.12 Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos, el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.

Las obras del proyecto no influirán en el aporte hídrico de la cuenca continental ni el de las mareas.

4.13 En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación sea trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico

dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción, ni genere residuos sólidos en el área.

Las líneas de conducción subterránea se encontrarán de forma subterránea, la más cercana al manglar se encontrará a 12 m de distancia.

4.14 La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.

No aplica, ya que el proyecto como tal no contempla la construcción de vías de comunicación.

4.15 Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.

Las líneas de conducción se harán de manera subterránea mediante el método de PHD para atravesar un cuerpo de agua, este es un método amigable con el ambiente y no recurrirá a la afectación del manglar.

4.16 Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.

La instalación de las líneas de conducción que albergarán la infraestructura para servicios de tipo urbano, no cumple con la distancia mínima, pero la misma se instalará de manera subterránea sin generar afectación alguna a los ejemplares de mangle que se encuentran cercanos al proyecto.

4.17 La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.

No se hará uso de material pétreo.

4.18 Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.

El proyecto no realizará este tipo de actividades.

4.19 Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.

El proyecto no realizará este tipo de actividades.

4.20 Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.

No se realizará la disposición de residuos sólidos en el humedal.

4.21 Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.

No aplica, ya que el proyecto no pretende la instalación de granjas camaronícolas.

4.22 No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.

No aplica, ya que no se pretende como parte del proyecto la infraestructura acuícola.

4.23 En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se

Manifestación de Impacto Ambiental: “Cruce Mediante Perforación Horizontal Dirigida”

permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.

No aplica, ya que no se pretenden obras de canalización y mucho menos se pretende la deforestación de áreas de manglar.

4.24 Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.

No aplica, ya que el proyecto no corresponde a producción acuícola.

4.25 La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.

No aplica.

4.26 Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.

No aplica.

4.27 Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, sólo podrán ubicarse en salitrales naturales; los bordos no deberán exceder el límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema.

No aplica.

4.28 La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo.

No se realizará infraestructura turística.

4.29 Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a acabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo.

Con el presente proyecto no se está solicitando la realización de actividades de turismo.

4.30 En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí.

No aplica al presente proyecto.

4.31 El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras especies.

No aplica, ya que no es objetivo del proyecto llevar a cabo este tipo de actividades.

4.32 Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 km de longitud del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 km de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 km uno de otro.

No aplica al presente proyecto.

4.33 La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.

No aplica, ya que el proyecto no contempla la construcción de canales.

4.34 Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.

No aplica, ya que el proyecto no contempla la compactación de sedimentos.

4.35 Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.

No se realizarán obras y actividades para restaurar, proteger o conservar el manglar.

4.36 Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo.

El proyecto no afectará vegetación de manglar ni humedal en ninguna de sus etapas.

4.37 Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.

El proyecto no representa afectación a la unidad hidrológica.

4.38 Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.

No aplica para el presente proyecto.

4.39 La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.

No aplica en el presente proyecto.

4.40 Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.

No aplica para el presente ya que no se trata de un proyecto de restauración.

4.41 La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.

No aplica para el presente ya que no se trata de actividades de restauración.

4.42 Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.

El proyecto no afectará la unidad hidrológica de la dársena toda vez que se ubicará de manera subterránea pasando a través de la roca caliche, y como se sustenta con el estudio geohidrológico presentado en el anexo 2 la perforación no compromete al acuífero subterráneo.

4.43 La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales III.5.4 y III.5.22 y los límites establecidos en los numerales III.5.14 y III.5.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente.

El proyecto que se establecería de manera subterránea pasando a través de la roca caliche no contempla afectación del manglar. Sin embargo, no cumple con el punto 4.16, sobre la distancia mínima entre la obra y el manglar, por lo que se ha propuesto la implementación de actividades de limpieza y retiro de residuos sólidos como medida compensatoria en beneficio del humedal.



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

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

La zona donde se instalarán las líneas de conducción subterránea se encuentra en la costa norte del estado de Yucatán y debido a las prácticas que se dieron en décadas pasadas, en la actualidad la vegetación está catalogada como palmar inducido. Al norte del proyecto se puede apreciar el puerto de abrigo del municipio, el cual se creó por los embates de dos huracanes que azotaron al estado. Al sur del proyecto se ubica la carretera que conecta a los municipios de la costa norte del estado, y que suplió a la antigua carretera que fue destruida por los mismos huracanes. Esta vía carretera crea una barrera entre la barra arenosa y la Laguna Rosada, siendo el flujo hidrológico que se da por debajo del puente la conexión entre estos dos sistemas.

En la actualidad el fenómeno antropogénico más común de las costas del estado es el flujo turístico y esta zona no es la excepción, pudiéndose observar el establecimiento de tres hoteles, aunque sólo uno se encuentra en funcionamiento. Alrededor al puerto de abrigo se encuentra ubicado un centro de investigación y un área de viviendas.

La zona de influencia directa corresponde a un terreno en el cual se está desarrollando un proyecto turístico perteneciente a una marina, así como un terreno con vegetación de duna; estos están separados por un cuerpo de agua con tránsito de embarcaciones.

IV.1 Delimitación del área de estudio.

La única delimitación física establecida es la carretera que se encuentra al sur del proyecto a una distancia aproximada de 100 m. Es por ello que para poder determinar estos impactos, su generación y repercusiones posteriores, fue necesario determinar un área elemental que pueda ser evaluada, para ello se desarrolló un análisis de las condiciones abióticas y bióticas (aspectos ecológicos) del Sistema Ambiental de estudio en el cual se encuentra inmerso el proyecto.

El aspecto ecológico del medio ambiente se circunscribe a la flora, fauna, agua, tierra y aire, siendo solo una parte del medio ambiente, por lo que debe tenerse especial atención en tomar en cuenta la totalidad de los componentes en los que queda inmerso el proyecto.

- UGA del POETY

Manifestación de Impacto Ambiental: “Cruce Mediante Perforación Horizontal Dirigida”

- UGA del POETCY
- Ubicación
- Clima
- Edafología
- Hidrología superficial
- Uso de Suelo y Vegetación
- Áreas Naturales Protegidas

Una vez determinado técnicamente los atributos para la delimitación del SA se sobrepusieron todas las capas temáticas para su mejor acotamiento en el programa ArcMap 10 y utilizando la información de las capas o shapes obtenidos de la Bitácora Ambiental en el portal de la SEDUMA, esto se realizó con el objetivo de poder determinar con base en los criterios anteriormente listados y los recorridos de campo, las áreas y temas que deben que incluidas y excluidas para la delimitación del SA. La unidad de gestión ambiental (POETY) donde se encuentra en proyecto, tiene descrita los atributos abióticos y bióticos de manera general y en un área muy extensa, por lo tanto no es objetiva la utilización de la UGA como delimitación del sistema ambiental, de ella se obtuvo la política de aprovechamiento, conservación, protección y restauración. En cuanto a las unidades de gestión ambiental costero (POETCY), la descripción de los factores ambientales es limitada. Una vez analizados todos los atributos se procedió a definir el SA, para ello se observó que todos los atributos abióticos y bióticos sobrepasaban el área a ocupar por el proyecto, perdiéndose la posibilidad de realizar una evaluación objetiva, por tal motivo se delimitó el sistema ambiental con respecto a los impactos (ruido, emisiones de polvo, dimensiones del proyecto, alcances socioeconómicos, entre otros), resultando el sistema ambiental definido.

Debido a que el sitio de ubicación del proyecto se encuentra dentro de una zona con amplia concurrencia y de acuerdo a las dimensiones relativamente pequeñas del proyecto y las pocas actividades que se requieren para llevarlo a cabo se considera que las afectaciones directas son principalmente sobre los límites de las áreas del proyecto.

El sistema ambiental se ha delimitado a 100 m a la redonda del proyecto, donde los aspectos bióticos y abióticos, son los descritos en la UGA correspondiente y los cuales están ampliamente representados en el estado de Yucatán, esta delimitación incluye las afectaciones directas e indirectas.

Manifestación de Impacto Ambiental: “Cruce Mediante Perforación Horizontal Dirigida”

Una vez delimitado el Sistema Ambiental en el que se desarrollará el proyecto, en los siguientes puntos se presentará una descripción de las condiciones físicas y bióticas actuales de la zona. Se hará mención de las condiciones imperantes en la zona.

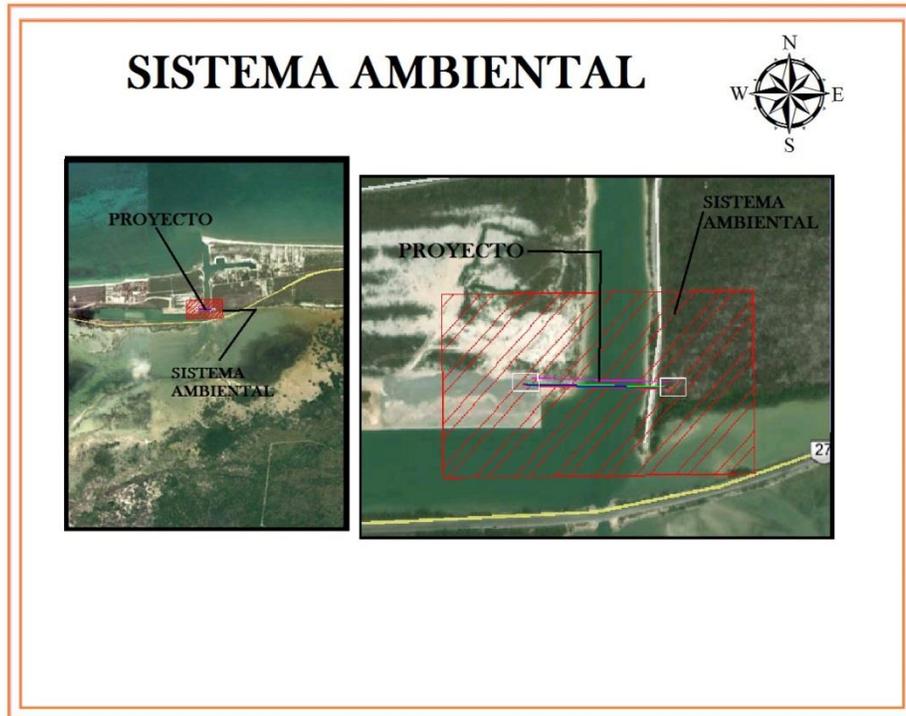


Figura 9. Delimitación del Sistema Ambiental del Proyecto.

IV.2 Descripción y análisis de los componentes ambientales del sistema.

IV.2.1 Medio físico (abióticos)

IV.2.1.1 Clima

El clima del proyecto es del tipo BSo (h') (x') de acuerdo con la clasificación de Köppen, modificada por García, Lo anterior quiere decir que se trata del clima Árido, cálido, temperatura media anual mayor de 22° C, temperatura del mes más frío mayor de 18 °C; lluvias entre verano e invierno mayores al 18% anual. (Orellana, 1999).

La clasificación climática de Köppen, se basa en las condiciones de temperatura (media anual, mes más frío, mes más cálido, oscilación de la temperatura) y precipitación pluvial (total anual, mes más seco, mes más húmedo, régimen de lluvias). Esta clasificación mundial fue adaptada a las condiciones de México, con la introducción de criterios adicionales (solamente se mencionan a los presentes en la Península de Yucatán) como: a) utilización de temperatura media como

Manifestación de Impacto Ambiental: “Cruce Mediante Perforación Horizontal Dirigida”
 primer parámetro para dividir grupos, b) se considera el índice de Lang o P/T (precipitación total anual entre temperatura media anual), c) porcentaje de lluvia invernal para definir los regímenes de lluvia, d) se introducen límites para las condiciones de temperatura de climas semiáridos y áridos, e) se revaloraron los límites de oscilación de la temperatura.

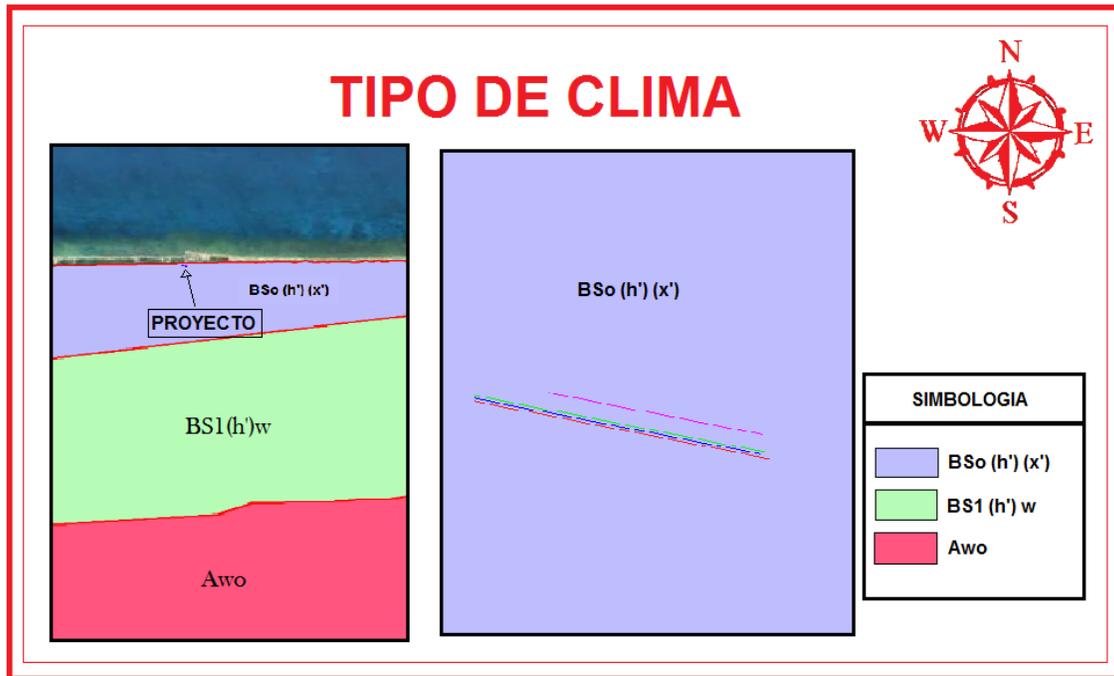


Figura 10. Tipo de clima en la zona del proyecto.

Temperatura y precipitación

A. Temperatura promedio mensual, anual y extremas (°C)

Cuadro 12. Registros de temperatura del área de estudio en el año 2009.

AÑO 2009	TEMPERATURA (°C)			
	Media	Máxima	Mínima	PROMEDIO (MENSUALES)
ENERO	22.5	32.8	11.6	22.3
FEBRERO	22.5	33.6	13.4	23.2
MARZO	23.8	36.9	14.9	25.2
ABRIL	26.2	38.9	16.3	27.1

Manifestación de Impacto Ambiental: “Cruce Mediante Perforación Horizontal Dirigida”

AÑO 2009	TEMPERATURA (°C)			
MES	Media	Máxima	Mínima	PROMEDIO (MENSUALES)
MAYO	27.3	39.7	20.1	29
JUNIO	27.5	35.9	22.2	28.5
JULIO	27.2	35.8	22.3	28.4
AGOSTO	27	33.6	22.6	27.7
SEPTIEMBRE	27.6	36.3	23.3	29.1
OCTUBRE	27.2	34.9	21.9	28
NOVIEMBRE	24.7	30.2	17.3	24.1
DICIEMBRE	24.2	31.4	17.1	24.2
PROMEDIO ANUAL	25.6	35.0	18.6	

De acuerdo al cuadro antes mencionada, la temperatura media anual es de 25.6 °C, teniéndose que la temperatura máxima anual en el área es de 35.0 °C y la temperatura mínima anual es de 18.6 °C.

B. Precipitación promedio mensual, anual y extrema (mm).

En el siguiente cuadro se muestra los registros de precipitación total mensual (mm) para el área de estudio.

Cuadro 13. Registro de la precipitación media anual del área de estudio en 2009.

PRECIPITACIÓN AÑO 2009	
MES	mm
ENERO	6.6
FEBRERO	1.6
MARZO	25.8

Manifestación de Impacto Ambiental: “Cruce Mediante Perforación Horizontal Dirigida”

ABRIL	0.2
MAYO	0
JUNIO	41
JULIO	37
AGOSTO	6.4
SEPTIEMBRE	32.4
OCTUBRE	12.6
NOVIEMBRE	138.8
DICIEMBRE	20
ANUAL	322.4
PROMEDIO	26.9
MÁXIMA	138.8

La precipitación pluvial anual para la zona del proyecto es de aproximadamente 322.4 mm con una precipitación promedio de 26.9 mm. El mes con mayor precipitación pluvial fue Noviembre con una precipitación media mensual de 138.8 mm, seguida por Junio con 41 mm. Mientras que el mes con menos precipitación fue Mayo con 0 mm.

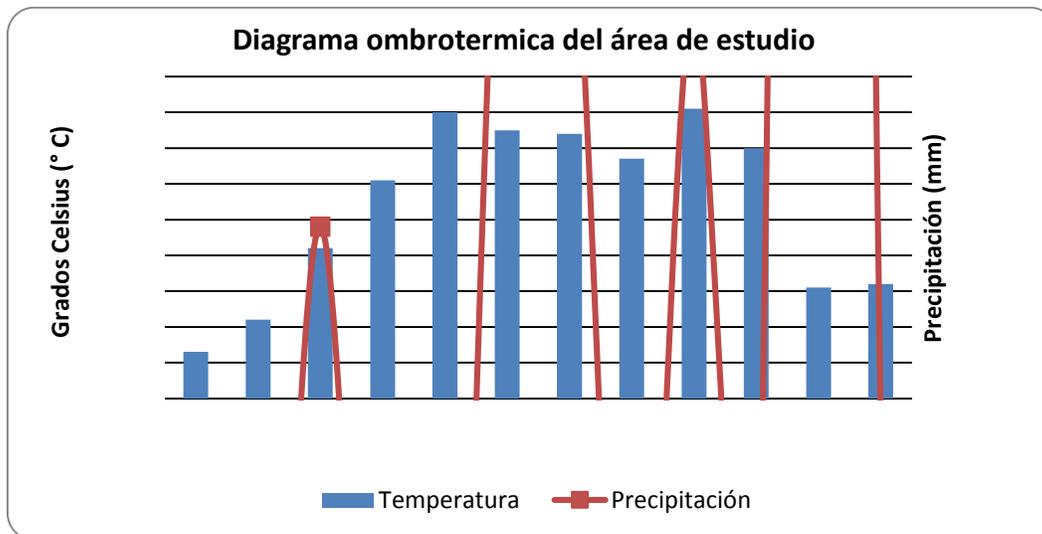


Figura 11. Comportamiento de la temperatura y precipitación en la zona del proyecto.

C. Fenómenos climatológicos

No se presentan heladas, ni temperaturas menores de 4°C (las temperaturas menores a 4°C son eventos muy extremos y poco frecuentes), tampoco se presenta granizo, solamente en los meses de septiembre a octubre se manifiestan algunos huracanes provenientes del Caribe; Sin embargo, en los meses de marzo y abril se presentan temperaturas altas hasta de 40 grados centígrados.

Nortes

En la región se presentan dos tipos de precipitación: la primera de origen convectivo, que resulta del enfriamiento adiabático del aire que asciende, resultado del calentamiento de la superficie. De este ascenso resultan nubes cúmulos y cúmulonimbus de gran desarrollo vertical que producen lluvias abundantes acompañadas de rayos y truenos y que se originan en la estación calurosa del año y en las horas más calientes del día. Estas lluvias solo cubren extensiones relativamente pequeñas y son de corta duración; la segunda, de origen frontal o ciclónica, se desarrolla en los centros de baja presión donde el aire tiende a converger y grandes masas de aire se encuentran y sobreponen formando frentes. En ellos el aire caliente se eleva oblicuamente sobre el aire frío con un ascenso lento, por lo que el enfriamiento es también lento. De lo anterior resulta una precipitación que dura más tiempo y abarca una mayor extensión con nubes del tipo cirrus, cirrustratus y altostratus. Este tipo de precipitación se presenta durante el invierno y se asocia a los llamados "nortes".

Las masas de aire sufren un debilitamiento en invierno con velocidades promedio de 1.5 m/s y una acentuación en el estío con 3.5 m/s, en consecuencia los vientos dominantes cambian también; pero lo más importante es que la posición y debilitamiento del anticiclón en invierno deja lugar para que intervenga otra corriente distinta: La corriente occidental. Grandes masas de aire frío se desplazan del centro de alta presión del norte de Estados Unidos y Canadá, hacia el Mar de las Antillas con aire frío y seco, produciendo los llamados "nortes", con vientos del norte y noroeste que se dejan sentir a partir del mes de julio. Los vientos que acompañan a los nortes, y que al llegar a la Península de Yucatán, se humedecen a su paso a través del Golfo de México, alcanzan velocidades hasta de 26 m/s.

Tormentas tropicales y Huracanes

También se desarrollan en la región algunos eventos climatológicos extremos, tal es el caso de las tormentas tropicales y de los huracanes, siendo estos últimos muy frecuentes en la zona. La manera en la que estos dos fenómenos meteorológicos se generan, está correlacionada, y se explica a continuación.

Manifestación de Impacto Ambiental: “Cruce Mediante Perforación Horizontal Dirigida”

Las tormentas tropicales se pueden formar en el verano por inestabilidades de baja presión en los mares tropicales como el Caribe y el Golfo de México, y dependiendo de la energía acumulada se puede llegar a formar un huracán. La trayectoria de cada huracán depende, entre otras cosas, del lugar en que se originen (Orellana, 1999).

Las tormentas tropicales son muy importantes, ya que la mayor parte del transporte de humedad del mar hacia las zonas semiáridas del país ocurre por su causa o sus condiciones antecedentes. En diversas regiones del país las lluvias ciclónicas representan la mayor parte de la precipitación pluvial anual.

Los ciclones tropicales se clasifican de acuerdo con la intensidad de los vientos máximos sostenidos. Cuando éstos son mayores de 119 km/h (33.1 m/s) se le denomina huracán, cuando son entre 61 km/h (16.9 m/s) y 119 km/h (33.1 m/s) se le denomina tormenta tropical y cuando los vientos son menores de 61 km/h (16.9 m/s) se le denomina depresión tropical.

Constantemente, en los últimos años los huracanes o ciclones han afectado de diferente manera la Península de Yucatán, pudiendo causar mayor o menor daño, dependiendo de su magnitud, lugar de incidencia, periodo de permanencia, etc.

Entre 1980 y 2003, impactaron las costas de México 92 ciclones tropicales, de los cuales 42 tenían intensidad de huracán al llegar a tierra. En promedio, cada año 3.8 ciclones tropicales impactan en el país, de los cuales 1.4 son en las costas del Golfo de México y el Caribe, y 2.4 en las del Pacífico. La presencia de los ciclones en la Península se distribuye en los meses de febrero a noviembre, concentrándose principalmente en los meses de junio a octubre, y presentándose una mayor actividad en septiembre que ha registrado 39 eventos en el periodo de 1886 a 1996. Destaca el año de 2005, durante el cual se originaron en la cuenca del Atlántico 26 ciclones tropicales con nombre.

Según Flores y Espejel (1994), los huracanes ocurren cada 8 a 9 años, siendo que para los considerados como peligrosos la frecuencia media oscila entre los 8 y 15 años. Por la naturaleza de estos fenómenos, sus efectos destructores más importantes se reflejan (por la gran precipitación que representan en un corto periodo de tiempo) en la acumulación de cantidades de agua que exceden la capacidad natural de drenaje, provocando en inundaciones en las partes bajas y planas de extensas zonas.

En este contexto vale la pena recordar los casos de los huracanes Gilberto e Isidoro, el más potente y el más dañino respectivamente que hayan incidido sobre la Península de Yucatán. El huracán más reciente que afectó el área en la que se encuentra el proyecto fue el huracán Emily en el año 2005.

Cuadro 14. Huracanes más intenso que han afectado la Península de Yucatán.

HURACÁN	FECHA	VIENTOS MÁXIMOS SOSTENIDOS	CATEGORÍA
Gilbert	Sep-1988	270 km/h	V
Roxanne	Oct-1995	185 km/h	III
Isidore	Sep-2002	205 km/h	III
Emily	Jul-2005	241 km/h	IV

La frecuencia para este tipo de fenómenos está determinada por los meses más cálidos sin lluvia, que se dan antes y después del paso de los meteoros. En Yucatán el paso de estos huracanes y tormentas tropicales ha tenido una frecuencia regular ya que la Península es zona que está sujeta a bajas presiones justo durante su paso. Generalmente ocurren cuando coincide: un centro de baja presión atmosférica con una zona de temperatura más alta a la que se encuentra inmediatamente alrededor, lo que provoca una circulación cerrada alrededor de un punto central.

Por lo que se concluye que la Península de Yucatán y el sistema ambiental donde se encuentra inmerso el proyecto no se considera como la ruta de paso de huracanes, cabe recalcar que la trayectoria de estos fenómenos es impredecible, por lo que los datos son meramente estadísticos. La presencia o ausencia del proyecto no provocará cambios en la frecuencia de la presencia de intemperismos en la zona.

IV.2.1.2 Geología y Geomorfología

Características litológicas del área

Geología

El estado de Yucatán tiene las mismas características geológicas que los otros dos estados que componen la Península de Yucatán; en este estado la roca sedimentaria cubre 95.8% de su territorio y sólo 4.2% es de suelo. La roca sedimentaria del Periodo Terciario abarca 82.6%, se localiza en todo el estado excepto en su parte norte; donde aflora la roca sedimentaria del Cuaternario con 13.2% y paralelamente a la línea de costa, se ubica el suelo. Toda la superficie estatal queda comprendida en la Era del Cenozoico con una edad aproximada de 63 millones de años.

Manifestación de Impacto Ambiental: “Cruce Mediante Perforación Horizontal Dirigida”

Uno de los problemas principales para el estudio de la geología en el estado de Yucatán, y en la península, es la poca cantidad de afloramientos, debido al material de caliche reciente, producto de la transformación de las calizas o consolidación de material suelto, que cubren en mayor parte a la península, comúnmente alcanza un espesor de 2 a 10 metros y forma indiscriminadamente sobre casi todas las rocas del subsuelo ya sea del Eoceno, Oligoceno o Mioceno-Plioceno; oscureciendo la información geológica superficial, y a diversos factores externos, alteración in situ, además de lo disperso de la información geológica tanto subterránea como superficial, hacen que los estudios geológicos superficiales no sean muy concluyentes.

Aparte de estos factores, existen otros; la gran extensión, el escaso relieve y los afloramientos geológicos muy alejados uno de otros y una gran planicie, se requiere para correlacionar las formaciones geológicas, extensos levantamientos topográficos, lo cual incrementa el tiempo y el costo.

Geomorfología

La península de Yucatán se formó por sedimentación calcárea, encontrándose cubierta por un mar de poca profundidad, que emergió poco a poco, unos centímetros cada siglo, adquiriendo una forma de relieve llana o plana, con escasa elevación sobre el nivel del mar y una ligera inclinación general de sus pendientes y de sus leves contrastes topográficos.

Llega a conformar parte de la provincia fisiográfica conocida como Península de Yucatán, que a su vez se divide en dos subprovincias: la 62, Carso Yucateco y la 63, Carso y Lomeríos de Campeche; que es una plataforma rocosa, donde la parte más elevada se encuentra al sur, denominada Cordón Puuc, también conocida localmente como “Sierrita de Ticul”, dominando notoriamente la llanura baja y casi monótona que la limita al norte; presenta la mayor parte de las grutas y cavernas del estado, así como los niveles estáticos más profundos, pues éstos se encuentran en algunos casos a más de 100 m de profundidad.

El cordón Puuc, con rumbo NE – SE y buzamiento al NE, presenta en la parte alta del camino Uxmal – Muna una discreta estructura en forma anticlinal, mas esta condición no la observamos en los cortes al sur de Oxkutzcab y Tekax. La planicie al norte del Cordón Puuc tiene ondulaciones al este, con echados de tres a cinco grados, aunque por movimientos locales hay fuertes inclinaciones en las capas de algunos sitios.

La región ha sido esculpida de una plataforma calcárea estable, en donde es posible diferenciar tres zonas donde actúan diversos procesos: la litoral, la planicie central y la de los cerros y valles; la primera se encuentra al norte, en la costa, donde tiene lugar la creación de franjas arenosas que corresponden a barras

Manifestación de Impacto Ambiental: “Cruce Mediante Perforación Horizontal Dirigida”

arenosas, islas, antiguas líneas de costa y desarrollo de planicies de inundación y lacustres; la segunda, en la porción central abarca la mayor parte del estado, se observa el desarrollo de una topografía cárstica, en su mayor parte baja y ondulada, en la que frecuentemente se localizan cavidades de disolución con afloramiento del nivel freático, que son conocidas en la región como cenotes; la tercera zona corresponde a la de mayor contraste morfológico, se ubica en la porción suroeste e incluye el cordón Puuc, en ella se ha desarrollado un relieve de lomeríos suaves, producido por la erosión de las rocas carbonatadas, el relieve solo se ve interrumpido por la presencia de dolinas y pequeñas planicies residuales producto de la acumulación de arcillas de descalcificación en las depresiones. De acuerdo con las características morfológicas del área, se puede situar en una etapa geomorfológica de madurez para una región calcárea en clima subhúmedo.

Características geomorfológicas más importantes

La zona del proyecto, está ubicada en el municipio de Telchac Puerto y como se comentó anteriormente es parte de una planicie costera de cordones litorales, playas arenosas y dunas, < 5 m de altura snm con un relieve plano y ligeramente ondulado.

En cuanto a sus características geomorfológicas, el área de estudio se encuentra localizada en una amplia zona catalogada como planicie de acumulación marina, formada principalmente en el Holoceno.

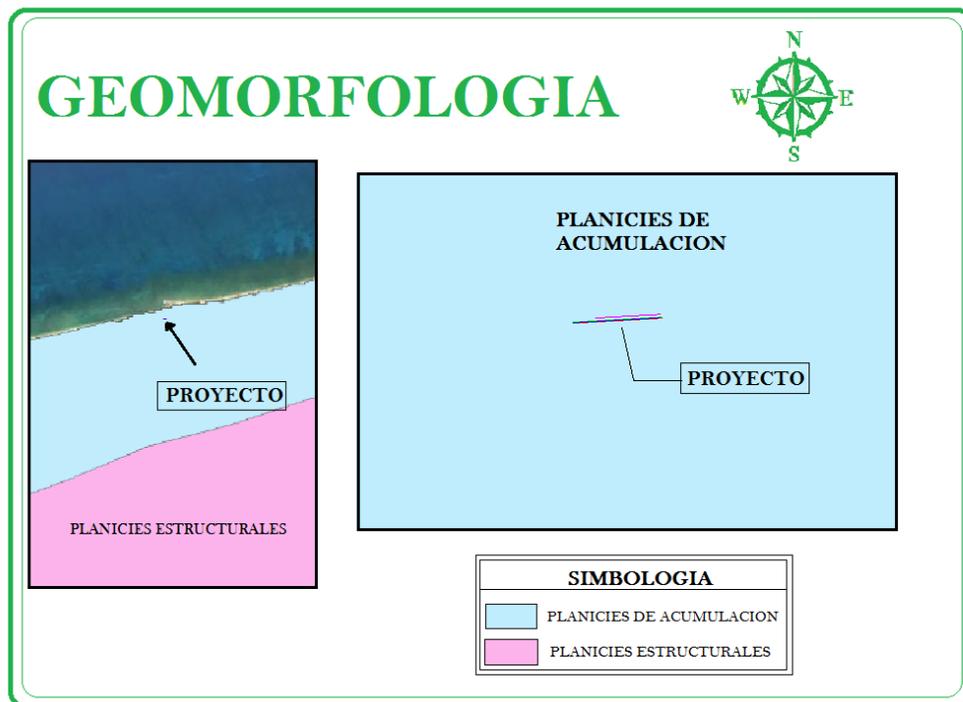


Figura 12. Aspectos geomorfológicos del sitio.

Características de relieve

El territorio Peninsular se distingue por su configuración relativamente plana, su escasa elevación sobre el nivel del mar, la ligera inclinación general de sus pendientes y de sus leves contrastes topográficos. La superficie que abarca esta zona geomorfológica presenta en su mayor parte una altura sobre el nivel del mar menor a los 5 m, por lo que no existen formaciones orográficas propiamente dichas.

Presencia de fallas y fracturamientos

Según el Atlas de Procesos Territoriales de Yucatán (1999), no existen fallas ni fracturamientos de relevancia en el predio bajo estudio.

Considerando las características descritas sobre la conformación calcárea, este tipo de material es soluble al agua y se encuentra enriquecido con ácido carbónico, por lo que se favorece la formación de cavidades subterráneas que conllevan a los hundimientos del terreno y con ello a la configuración del paisaje, mismo que se constituye en una de planicie ondulada con promontorios y hondonadas (Duch, 1988).

Susceptibilidad de la zona a: sismicidad, derrumbes e inundaciones

Es de suma importancia aclarar que la zona no es susceptible a actividad sísmica, tampoco se presentan deslizamientos, derrumbes o actividades volcánicas, ya que el área se localiza dentro de una zona denominada asísmica donde los sismos son raros o desconocidos. Por su parte, las inundaciones no se consideran un riesgo debido a la alta permeabilidad del suelo, son posibles las inundaciones temporales por eventos climáticos extraordinarios.

El Sistema Ambiental donde se ubica el proyecto se encuentra en la zona de menor actividad sísmica, en la Región A, según la clasificación del Manual de Diseño de Obras Civiles publicado por la Comisión Federal de Electricidad. De igual forma, el suelo que corresponde al sitio de la obra, es TIPO 1 (terreno firme).

IV.2.1.3 Suelos

Tipo de suelo

Desde el punto de vista edáfico el Estado de Yucatán se distingue por la predominancia de suelos someros y pedregosos, de colores que van del rojo al negro, pasando por diversas tonalidades de café; por su textura franca o de migajón arcilloso en el estrato más superficial y por regla general la ausencia del

Manifestación de Impacto Ambiental: “Cruce Mediante Perforación Horizontal Dirigida”

horizonte C en la mayoría de los casos. Asimismo estos suelos muestran por lo general un abundante contenido de fragmentos de roca desde 10 hasta 15 cm de diámetro, tanto en la superficie como en el interior de su breve perfil, además de que regularmente se ve acompañada de grandes y frecuentes afloramientos de la típica coraza calcárea yucateca; otra característica que cabe mencionar es que los diferentes tipos de suelos es común encontrarlos dentro de pequeñas asociaciones de dos o más tipos de suelos, los cuales corresponden casi exactamente a la combinación de topoformas que configuran el relieve de cada lugar. El Estado de Yucatán presenta un conjunto de suelos entre los cuales están presentes las rendzinas, litosoles, luvisoles, solonchaks, cambisoles, regosoles, vertisoles, nitosoles, histosoles y gleysoles; en términos de extensión superficial, se aprecia la amplia predominancia de los tres primeros sobre los restantes.

El suelo es un recurso natural de suma importancia para las actividades, tanto agrícolas como pecuarias, dado que constituye el soporte físico de las plantas y suministros de nutrientes que permite el desarrollo de las mismas. El suelo del Estado de Yucatán y como unidad Fisiográfica se caracteriza por ser de origen Sedimentario y constituido fundamentalmente por un complejo calizo tipo Cárstico. Desde el punto de vista Edáfico, el Estado de Yucatán se distingue por diferentes tipos de suelo caracterizado por la dominancia de Suelos Someros y pedregosos, medianamente profundos y profundos de textura media arcillosa.

El tipo de suelo registrado en el área del proyecto y del SA es de tipo Regosol Calcárico. En la planicie costera se forman regosoles, suelos inmaduros resultado de la acumulación de material calcáreo reciente (conchas y conchuela), sin consolidación, escasos nutrientes, donde se cultivan palmas y donde se puede fijar vegetación pionera de duna costera. En la zona se presentan depósitos compuestos por arenas calcáreas de grano fino y medio. Las arenas están constituidas principalmente por fragmentos de conchas. La unidad presenta un color crema y abundantes conchas de organismos marinos recientes principalmente bivalvos y gasterópodos. Este suelo está sujeto a la constante acción erosiva del oleaje.

Desde un punto de vista general, los regosoles se caracterizan por ser suelos que no muestran ninguna diferenciación de su perfil en términos de horizontes edáficos bien definidos. En el estado de Yucatán aparecen dos variantes de este tipo de suelo, notablemente diferentes entre sí:

1) La primera de ellas corresponde a los depósitos arenosos de la costa, formados por una sucesión de capas superpuestas de material arenoso de origen conchífero, que en conjunto presentan profundidades mayores de un metro. Estos son suelos de colores claros, cuya capa más superficial es de color café amarillento o crema, aclarándose conforme aumenta la profundidad donde

Manifestación de Impacto Ambiental: “Cruce Mediante Perforación Horizontal Dirigida”

aparece dominado el color gris amarillento, casi blanco. Se trata de suelos de textura gruesa, con más de 90% de arena, sin estructura y escaso contenido de materia orgánica, generalmente menor del 1%, y relativamente alcalinos, con valores de pH que varían entre 7.5 y 8.5. Son suelos que a pesar de su cercanía al mar se mantienen libres de sales solubles, aunque no así en el caso del sodio que llega a ocupar poco más del 20% de la capacidad de intercambio catiónico, pues sus valores son por lo regular muy bajos, menores de 3 meq/100 gr. Asimismo, la saturación de bases es del orden del 100% destacando el calcio como el elemento más abundante, seguido del magnesio. Estos regosoles son suelos poco fértiles debido a la escasa vegetación que crece sobre ellos, lo cual impide la acumulación de materia orgánica humificada. Esta condición, junto con su posición frontal a vientos y mareas, favorece también la inestabilidad de estos suelos, lo que se traduce en la formación de las playas y dunas que caracterizan al cordón litoral de la entidad.

2) La segunda variante de regosoles que aparece en el estado de Yucatán se distingue de la anterior porque en este caso se trata de suelos someros, no mayores de 50 cm de espesor, formados por materiales de color amarillento oscuro, cuya textura es franca o de migajón arcilloso. Además, estos suelos presentan, ya un ligero desarrollo en su estructura, motivado quizá por su mayor contenido de materia orgánica el cual varía entre 4.5 y 15.8% en la capa más superficial. Estos regosoles generalmente se presentan en fase lítica, salina y sódica, probablemente por su localización en la angosta franja de terrenos que separa la ciénaga de la tierra firme propiamente dicha.

No obstante sus múltiples diferencias, a las dos variantes les corresponde la misma denominación completa de Regosol calcárico (Rc), con la que se destaca, ante todo, su alto contenido de carbonato de calcio activo en el perfil.

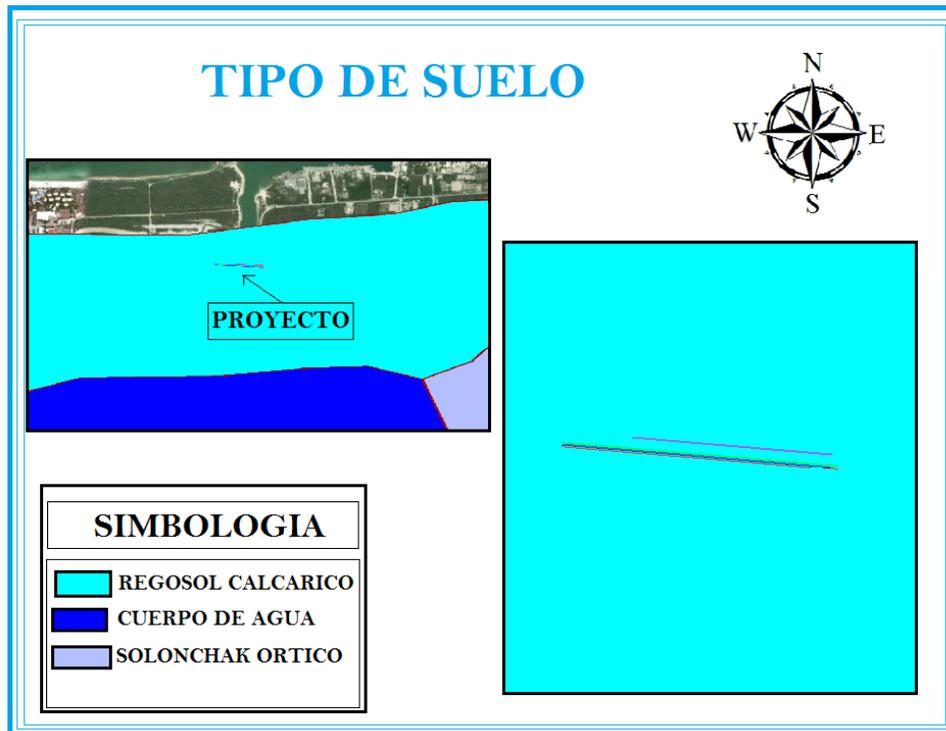


Figura 13. Tipo de suelo en el área del proyecto y en el SA.

IV.2.1.4 Hidrología Superficial y Subterránea

El área de estudio queda comprendida dentro de la RH 32 Yucatán Norte, la cual limita al oeste y norte con el Golfo de México, al este con el Mar Caribe y al sur con la división que delimita la RH 31 y RH 33. La excesiva permeabilidad y la falta de desniveles orográficos impiden la formación de corrientes superficiales de importancia, la ausencia de una red hidrográfica superficial no permiten delimitar cuencas y subcuencas en esta Región Hidrológica que abarca una superficie de 56,172 km². El cuerpo de agua presente en el sitio de estudio corresponde a la dársena del municipio.

La economía hídrica en la Plataforma Yucateca es eminentemente subterránea. Del agua meteórica que recibe anualmente la entidad, alrededor del 90% se infiltra a través de las fisuras y oquedades de la losa calcárea, y el 10% complementario es interceptado por la cobertura vegetal retornando después a la atmósfera a través del proceso de evapotranspiración.

El agua que se encuentra en el subsuelo circula a través de las fracturas y conductos de disolución (conductos cársticos) que están a diferentes profundidades en el manto freático. Debido a que no existen otras fuentes de agua en la región, es el agua subterránea la que se utiliza para todos los fines.

Manifestación de Impacto Ambiental: “Cruce Mediante Perforación Horizontal Dirigida”

En la Península de Yucatán, no se encuentran depósitos superficiales de agua, dadas las características geomorfológicas de la zona, por lo que se cuenta con un sistema hidrológico subterráneo, el cual se encuentra conformado por 3 mantos freáticos a diferentes profundidades y con características muy particulares. La primera es la zona de agua dulce, que se forma como resultado de la infiltración del agua de lluvia, esta sección del manto acuífero descansa sobre la segunda zona, la de agua salobre, llamada también zona de mezcla o interfase salina, y por último, se encuentra la tercera zona, la de agua salada a profundidad.

La zona de estudio posee un acuífero ubicado en la zona geohidrológica de la Península, denominada Región Costera. Se caracteriza por desarrollarse a lo largo de la costa con una superficie de 20,424 km² y reúne un aporte considerable de agua por flujo subterráneo, alrededor del 70% de su recarga natural. Debido a su alto contenido de sales por su cercanía al mar y por la presencia de la intrusión salina, su explotación es mínima. Los aportes de los flujos subterráneos provienen principalmente de las zonas de Cerros y Valles y de la Planicie Interior.

Las características de las aguas subterráneas de la región indican que se trata de aguas duras con alto contenido de CaCO₂ (mayor de 300 ppm) y una temperatura de alrededor de los 25°C. En lo que respecta a los minerales disueltos como el hierro (Fe), manganeso (Mn), sodio (Na) y a los sulfatos, las concentraciones son bajas con -0.3 ppm, 0.05 ppm, <400 ppm y <250 ppm, respectivamente (CNA, 2000). El acuífero de la zona del proyecto no se encuentra dentro de alguna categoría de protección de la CNA, y no existen por el momento restricciones de uso.

A pesar de que el agua subterránea de la zona es de muy buena calidad respecto del resto de la Península, la calidad sanitaria del agua subterránea en los municipios, se ha venido deteriorando debido al inadecuado e ineficiente tratamiento de aguas sanitarias e industriales que se descargan al manto freático y las infiltraciones al freático de contaminantes provenientes de las actividades agrícolas y pecuarias.

El proyecto no modificará ninguna de las características del sistema hídrico, no modificará patrones de flujo. En la sección de anexos se integra un estudio geohidrológico del área del proyecto.

Localización del recurso Profundidad y dirección

El manto freático en el área de estudio varía de profundidad encontrándose de 2 m a 5 m aproximadamente. Es importante considerar que el nivel del manto freático sufre variaciones a lo largo del año en función de las precipitaciones pluviales. Incrementa su posición en función de la recarga y lo contrario con la descarga del acuífero en el período de estiaje. La variación de este nivel es exclusiva de la

Manifestación de Impacto Ambiental: “Cruce Mediante Perforación Horizontal Dirigida”
frecuencia de las lluvias que saturan la zona de aireación y permiten que el agua que se infiltran, percolen hasta alcanzar la profundidad del nivel freático.

En la zona de estudio como en la Península de Yucatán el agua subterránea se mueve en dirección norte-noroeste, hacia la costa noroeste. El agua subterránea se mueve de las zonas de mayor precipitación, hacia la costa en una dirección norte-noroeste, donde se realiza la descarga natural del acuífero por medio de una serie de manantiales ubicados a lo largo del litoral peninsular.

Usos principales

De manera general, el agua subterránea de la zona se utiliza para uso doméstico.

Por lo tanto, los usos dados a éste recurso en la zona, son principalmente de consumo para los pequeños asentamientos localizados en el área, particularmente viviendas y algunos usos agropecuarios, tales como riego o para consumo de animales (ganado vacuno en su mayoría).

La extracción de agua subterránea a través de pozos, es recargada por el volumen precipitado. La descarga natural, además de efectuarse por evapotranspiración, se realiza a través de manantiales en forma difusa en las costas norte y occidental.

IV.2.2 Medio biótico.

IV.2.2.1 Vegetación Terrestre

Los tipos de vegetación que dominan la zona costera de la península de Yucatán, son selva baja caducifolia, selva baja inundable, selva baja espinosa, manglar de franja, pastizales inundables, petenes y matorral de duna costera.

De acuerdo con Rzedowski (1983), la zona pertenece a la provincia florística península de Yucatán, región caribeña del reino neotropical; la flora de esta región es de influencia antillana y de la península de Florida (Rzedowski, 1983; Espejel, 1984). La fisiografía del área permite la existencia de varios tipos de hábitat caracterizados por su proximidad al mar.

Este tipo de vegetación se puede dividir en dos subtipos: la zona con pioneras con halófitas anuales localizada entre la línea de costa lo que se llama: primera duna con pendiente hacia sotavento; y el subtipo de matorral, en el cual se localizan especies arbustivas que pueden o no tener espinas.

La zona de pioneras se caracteriza principalmente por poseer especies que se desarrollan en forma de amacollada (rolletes) o rastreras, y pueden alcanzar alturas de hasta 3 o 4 metros. La zona de matorral se caracteriza por tener una

Manifestación de Impacto Ambiental: “Cruce Mediante Perforación Horizontal Dirigida”

composición vegetal más compleja que la de pioneras, encontrando arbustos tales como: *Bravaisia tubiflora*, *Agave angustifolia*, *Metopium brownei*, *cordia sebestena*, entre otras, así como especies de palmas como la *Thrinax radiata* y *Coccothrinax readii*. También se forman claros de vegetación con especies como el *Cenchrus echinatus*, *Dactyloctenium aegyptium*, entre otras.

De acuerdo a la vegetación reportada por el INEGI (serie V) se tiene para el sitio del proyecto vegetación de palmar inducido. Sin embargo, de acuerdo a lo observado se determinó que en la zona de influencia del proyecto se establece el matorral de duna costera en recuperación, lo que se evidencia por la baja altura de los individuos con forma de vida arbustiva y los parches de herbáceas, esto debido a los plantíos de palmas de coco que se desarrollaban en décadas pasadas. También se puede apreciar manglar de franja en el borde sur que se ve interrumpido por la presencia de la carretera estatal; las especies de mangle de la zona de influencia son *Rhizophora mangle* y *Laguncularia racemosa*.

A pesar que en la zona de influencia se encuentra vegetación de manglar, la misma no será afectada por el proyecto, pues que se requiere poca superficie para las maniobras de la maquinaria y la obra de las líneas de conducción estará ubicada de manera subterránea atravesando la capa caliche.

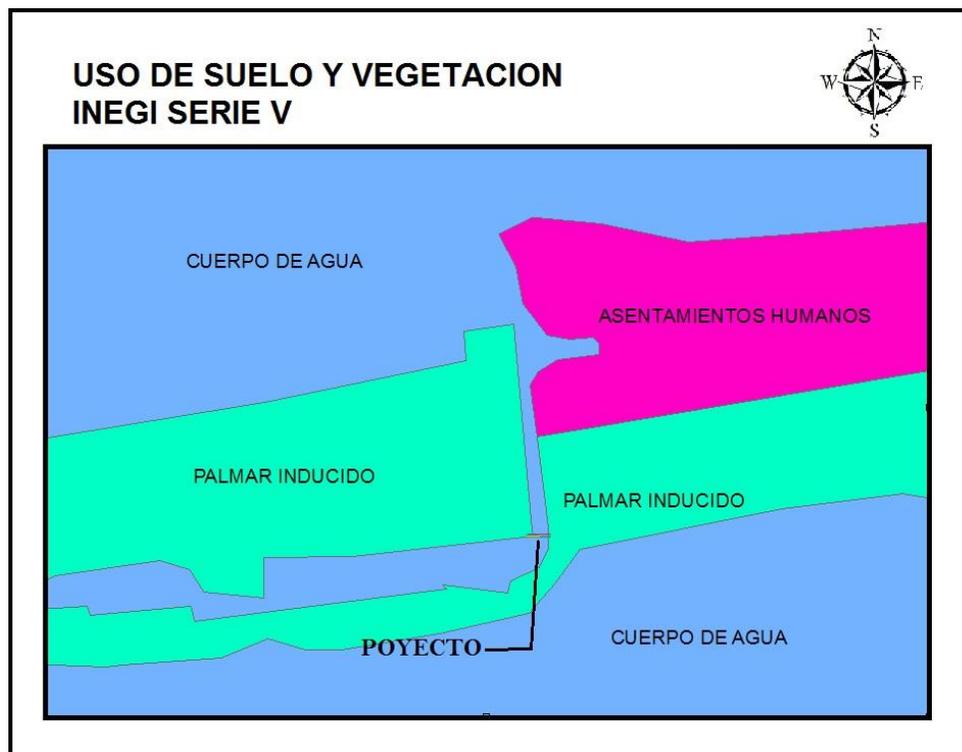


Figura 14. Tipo de vegetación del sitio del proyecto (INEGI serie V).

Vegetación del área de estudio:

Manifestación de Impacto Ambiental: “Cruce Mediante Perforación Horizontal Dirigida”

Metodología de muestreo. Como ya se ha visto anteriormente, del sitio que ocupará el proyecto de manera permanente y temporal, solamente en el sitio denominado maniobras de salida (60m²) cuenta con vegetación, por esta razón y dada la especificidad de lo requerido (composición y estado) la metodología empleada fue un inventario florístico mediante una caminata en toda esta área. Durante los estudios de campo y con el apoyo bibliográfico, se realizó un listado taxonómico en el cual se registraron las especies presentes en el terreno. Durante el muestreo no fue necesario realizar la colecta de algún ejemplar para su posterior identificación.

En los siguientes cuadros se enlistan todas las especies encontradas en el área de estudio de acuerdo a su forma de vida.

Cuadro 15. Especies con formas de vida arbórea identificadas en el predio.

Familia	Nombre científico	Categoría de protección NOM-059-SEMARNAT-2010
Capparaceae	<i>Capparis incana</i>	Ninguna
Fabaceae	<i>Haematoxylum campechianum</i>	Ninguna
Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>	Ninguna
Fabáceas	<i>Pithecellobium keyense</i>	Ninguna

Cuadro 16. Especies con formas de vida arbustiva identificadas en el predio.

Familia	Nombre científico	Categoría de protección NOM-059-SEMARNAT-2010
Malvaceae	<i>Malvaviscus arboreus</i>	Ninguna
Malvaceae	<i>Gossypium hirsutum</i> L.	Ninguna

Cuadro 17. Especies con formas de vida herbácea identificadas en el predio.

Familia	Nombre científico	Categoría de protección NOM-059-SEMARNAT-2010
Agavaceae	<i>Agave angustifolia</i> Haw.	Ninguna
Asteraceae	<i>Ambrosia hispida</i>	Ninguna
Bataceae	<i>Batis marítima</i>	Ninguna
Cactaceae	<i>Opuntia stricta</i>	Ninguna
Cactaceae	<i>Acanthocereus tetragonus</i>	Ninguna
Euphorbiaceae	<i>Croton lobatus</i>	Ninguna
Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i>	Ninguna
Poaceae	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	Ninguna
Poaceae	<i>Cenchrus echinatus</i>	Ninguna

Como es de esperarse, son las herbáceas las que presentan mayor diversidad en el sitio de muestreo. De acuerdo a los resultados, se obtuvo un registro de 15 especies contenidas en 10 familias. Las especies arbóreas registradas están compuestas por individuos de talla pequeña.

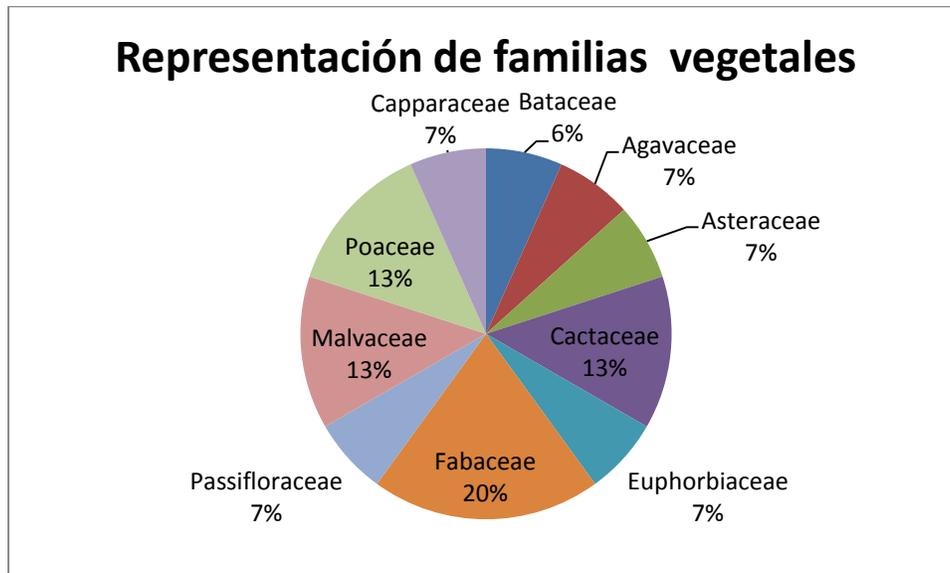


Figura 15. Porcentaje de las familias mejor representadas por número de especies.





Fotografía. 1. Fotos de vegetación del sitio de maniobras de salida.

IV.2.2.2 Vegetación Acuática.

En cuanto a la vegetación acuática, ésta se encuentra prácticamente escasa en la dársena debido a la periodicidad con la que realizan dragados por desasolve del canal de navegación, así como también por el tipo de sustrato limo arcilloso de este cuerpo de agua.

Es importante recordar que las actividades no afectarán el cuerpo de agua ni los elementos que se establezcan en el mismo, ya que las líneas de conducción pasarán de manera subterránea a través de la roca.

IV.2.2.3 Caracterización de Fauna Terrestre y Acuática del Área de Influencia del Proyecto.

Se reconoce que la fauna silvestre se distribuye conforme a características del hábitat, tales como la heterogeneidad y complejidad vegetal, las características del sustrato, la presencia de competidores y depredadores, así como en respuesta al grado de perturbación.

De acuerdo a la literatura, respecto a la fauna, las especies potenciales en el SA son: zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), la zarigüeya (*Didelphis marsupialis*), el mapache (*Procyon lotor mexicanus*), tejón (*Nasua narica*) y la tuza (*Geomys tropicalis*). Existen también variedades de reptiles como (*sceloporus cozumelae*) iguano de cola espinosa, (*Sceloporus chrysostictus*), (*Cnemidophorus angusticeps*) cebrita, (*Hemidactylus frenatus*) gecko casero, iguanas (*Ctenosaura similis*), así como variedades de serpientes, Boa Constrictor (*Boa*), Micrurus affinis (*Coralillo*), entre otras. Con respecto a las aves las más abundantes son, tapacaminos (*Nyctidromus albicollis*) la garza blanca (*Egretta alba*), el flamenco (*Phoenicopterus ruber*), calandria (*Icterus gularis*), la tórtola (*Columbina talpacoti*), la paloma (*Columba livia*), la paloma torcaza (*Zenaida aurita*), el tzutzuy (*Leptotila*

Manifestación de Impacto Ambiental: “Cruce Mediante Perforación Horizontal Dirigida”
verreauxi), el pelícano (*Pelecanus occidentalis*), gallito de mar (*Sterna máxima*),
rabihorcado (*Fragata magnificiens*), cenizote (*Mimus gilvus*).

Entre las especies de peces que se encuentran en la zona se encuentran:
Mycteroperca bonaci (Abadejo), *Sarda sarda* (Bonito), *Caranx sp.* (Jurel),
Sciaenops ocellata (Corvina), *Seriola sp.* (Esmedregal), *Lutjanus campechanus*
(Huachinango), *Mugil curema* (Lisa, liseta), *Mugil cephalus* (Lisa), *Gerres cinereus*
(Mojarra blanca), *Eucinostomus sp.* (Mojarrita), *Trachinotus sp.* (Pámpano),
Centropomus undecimalis (Robalo), *Ocyurus chrysurus* (Rubia), *Archosargus*
probatocephalus (Sargo), *Archosargus rhomboidalis* (Sargo amarillo), *Lutjanus*
synagris (Pargo). Siendo que el litoral costero el que representa la mayor
presencia de estas especies.

Metodología de muestreo y registro.

MUESTREO DIRECTO (MD). Este método consiste en la observación directa de los organismos en su hábitat y bajo sus condiciones normales de actividad. Por lo general en campo existe poca la probabilidad de observarlos directamente. Mediante los recorridos preliminares realizados para el área de afectación del proyecto se lograron reconocer la estructura general de la vegetación en el sitio y los posibles puntos para los muestreos directos de fauna.

MUESTREO INDIRECTO (MI). Dada la baja probabilidad de registro de algunos organismos por el método de observación directa, se implementaron los métodos indirectos. Este tipo de método se basa en el registro de fauna mediante rastros y señales de actividad que van dejando a su paso por la vegetación y hábitats. A continuación se describen estos dos métodos para cada uno de los grupos de fauna anteriormente descritos.

Anfibios y reptiles.

(MD) Para el registro mediante observación directa de estos grupos se realizó un recorridos en las áreas de maniobras tanto de las entradas como de las salidas. Se removieron piedras y herbáceas, se revisaron troncos y ramas de vegetación en pie para el registro de estas especies.

(MI): También se buscaron rastros y señales de actividad de algunas especies de reptiles, como son las camisas o pieles cambiadas de las serpientes, así como algunos sonidos.

Para la identificación de especies se utilizaron las guías de campo de Lee (2000), Campbell (1998), así como el ordenamiento filogenético y la nomenclatura recopilada por Flores-Villela *et al.*, (1995).

Aves.



Manifestación de Impacto Ambiental: “Cruce Mediante Perforación Horizontal Dirigida”

Para la observación y detección de las especies en el área se hicieron recorridos a lo largo del área de estudio.

(MD): Para su registro se consideraron todos los organismos en vuelo y los perchados, así como los encontrados en las áreas adyacentes al sitio.

(MI): Las evidencias indirectas que se buscaron consistieron en la presencia de plumas, ya sea como producto de mudas o de restos de la depredación por otros organismos, así como de la presencia de nidos en las ramas o en oquedades de los árboles.

El levantamiento de datos se realizó con el registro tanto visual como auditivo de las especies. El segundo tipo de registro mencionado permitió el reconocimiento de la mayoría de las especies de aves. Como apoyo para la identificación de aves se utilizaron guías de aves en campo (Howell, S. y S. Webb. 1995; Chablé J. *et al.*, 2007). La observación fue realizada con la ayuda de binoculares para una observación más detallada.

Mamíferos.

El objetivo de los recorridos aplicados a este grupo animal, fue el lograr la observación directa de especies o bien, su registro. En general se siguieron las rutas de muestreo utilizadas para los otros grupos animales, verificando la presencia de mastofauna en el sustrato o en vegetación.

(MD): Para la presencia de mamíferos se utilizó el método directo de registro visual o auditivo.

(MI): el registro indirecto fue por medio de rastros (huellas, excretas, pelos, comederos, rascaderas, madrigueras) según las sugerencias hechas por Aranda (2000) y Reid (1997).

De manera complementaria al muestreo indirecto se aplicaron entrevistas informales a pobladores de la zona con conocimiento de la fauna existente.

Naturalmente muchas especies de mamíferos son de actividad nocturna o crepuscular, pero aun las especies diurnas tienen suficientes razones para evitar al hombre y gracias a sus sentidos, generalmente mejor desarrollados, pueden detectarlo con anticipación al encuentro y huir o esconderse (Aranda, 2000). Bajo estas condiciones se recurre a métodos indirectos para su detección. Sin embargo debido a las particularidades de cada especie para la estimación de la densidad de los mamíferos se vuelve particular. A continuación los parámetros utilizados en este estudio.

Manifestación de Impacto Ambiental: “Cruce Mediante Perforación Horizontal Dirigida”

El ordenamiento filogenético y la nomenclatura utilizada para los taxa se tomó de Ramírez-Pulido *et al.*, 1996.

Peces

Recorridos en la orilla de la playa especies muertas y vivas que se observen hasta a 3 m de la orilla de la playa. No se desarrollaron las metodologías de captura, dado que no involucra un aprovechamiento de este recurso. El ordenamiento filogenético y la nomenclatura utilizada para los taxa se tomó de Nelson (2006).

Especies verificadas en campo.

Como **RESULTADO** de los muestreos realizados, se pudo verificar la presencia de 17 especies de vertebrados de fauna silvestre, mismas que se enlistan a continuación:

Cuadro 18. Listado general de especies de fauna silvestre registradas en el sitio bajo estudio.

Grupo	Familia	Especie	Nombre común	Atributos
Reptiles	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus cozumelae</i>	Lagartija escamosa de cozumel	Pr *
	Teiidae	<i>Aspidoscelis angusticeps</i>	Cebritas	
		<i>Ameiva undulata</i>	Yax merech	
Aves	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	
		<i>Arenaria interpres</i>	Vuelve piedras rojizo	
	Columbidae	<i>Columbia talpacoti</i>	tórtola	
		<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma ala blanca	
	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	
	Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	Fragata magnífica	
		<i>Larus argenteus</i>	Gaviota	
	Mimidae	<i>Mimus galvus</i>	Cenzontle	
	Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelícano pardo	
	Scolopacidae	<i>Arenaria interpres</i>	Vuelve piedra rojizo	

Manifestación de Impacto Ambiental: “Cruce Mediante Perforación Horizontal Dirigida”

Peces	Tetraodontidae	<i>Sphoeroides testudineus</i>	Pez sapo	
	Gerreidae	<i>Gerres cinereus</i>		
	Hemiramphidae	<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	Aguja	
	Sciaenidae	<i>Equetus lanceolatus</i>		

Atributos

1.- Especie en la NOM-059-SEMARNAT-2010: A: amenazada, Pr: protección especial, P: peligro de extinción

2.- Endemismo: *especie endémica de la provincia biótica de la Península de Yucatán.

Anfibios

En el predio bajo estudio no se registraron especies.

Reptiles.

Para el caso de los reptiles se encontraron 3 especies que representando el 17.65 % de los registros de especies de fauna silvestre encontrada en todo el sitio bajo estudio. El total de reptiles reportados fue observado por método directo.

Aves.

En total se verificaron 10 especies de aves que representan el 58.82% de las especies registradas para la zona del proyecto. La mayoría de estas especies se registraron en vuelo hacia otras zonas.

Mamíferos medianos y grandes.

No se obtuvo registro de mamíferos durante los recorridos.

Peces. Se hicieron recorridos a la orilla de la dársena y en la parte sur del predio donde existe cuerpo de agua donde se pudo observar 4 especies de peces, el que obtuvo un 23.53% del total de la riqueza observada.

Especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En cuanto a las especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, se verificó la presencia de 1 especie: *Sceloporus cozumelae*, que se encuentra en categoría de protección.

En general es importante mencionar que esta especie tiene una amplia distribución en toda la Península de Yucatán.

Análisis de la fauna



Manifestación de Impacto Ambiental: “Cruce Mediante Perforación Horizontal Dirigida”

Teniendo en cuenta que las afectaciones en los sitios donde transita la fauna serán temporales, puntuales y de corto plazo, no se considera una afectación significativa al grupo faunístico; la obra permanente se ubicará dentro de la roca, ya que ahí se instalarán las líneas de conducción que pretende el presente proyecto.

IV.2.3 Paisaje

La calidad paisajística natural del área del proyecto se ha visto afectada por el desarrollo turístico de la zona, la dársena del puerto de abrigo y la red carretera; esto ocasiona que haya un flujo constante de personas puesto que ha sido identificado como un destino turístico, así mismo existe una actividad marítima constante por las labores de embarcaciones, principalmente de la flota ribereña que utiliza el puerto de abrigo pesquero.

IV.2.4 Aspectos socioeconómicos

De acuerdo al Sistema Ambiental delimitado se tomó en consideración el Municipio de Telchac y cuando se cuenta con la información más a detalle se presenta sobre las principales localidades incididas.

A continuación se presenta un análisis de las condiciones socioeconómicas del sistema ambiental delimitado y de las poblaciones que se encuentran dentro del contexto del proyecto.

DEMOGRAFÍA

La población total en el Municipio de Telchac es de 1, 626 habitantes, De acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010 efectuado por el INEGI, siendo la población masculina 849 personas y la población femenina de 777. La población total del municipio representa el 0.08 %, con relación a la población total del Estado de Yucatán.

En el siguiente cuadro se muestran los datos de nacimientos y defunciones para el Municipio.

Cuadro 19. Nacimientos (2008) y defunciones (2009) por sexo.

	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
Nacimientos	32	17	15
Defunciones	9	7	2

Migración

En cuanto a la migración, la población nacida en la entidad es del 164.30%, y la población que nació de otra entidad representa el 1.31%. El presente proyecto no provocará procesos de emigración o inmigración en el sistema ambiental, ya que durante la etapa constructiva la mano de obra para las actividades será contratada principalmente en el mercado local.

Vivienda

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda efectuado por el INEGI, el Municipio de Telchac cuenta al año 2010 con 454 viviendas.

La mayor parte de las viviendas disponen de agua de la red pública 416 viviendas, mientras que las viviendas particulares que disponen de energía eléctrica son 438. Son 437 viviendas tienen piso de material diferente de tierra.

En cuanto a otros servicios que poseen las viviendas, 430 disponen de sanitario.

Salud y seguridad social

En cuanto a la infraestructura del sector salud, en el Municipio de Telchac se cuenta con 1 unidades médicas.

México atraviesa por una rápida y profunda transición demográfica, caracterizada por cambios muy acentuados en la mortalidad y la fecundidad. La disminución de la mortalidad ha ocurrido de manera sostenida desde 1930, con marcados avances entre 1945 y 1960. La esperanza de vida en 1995 ascendió a 72 años, lo que significa el doble de los 36 años de vida que se tenían en 1930. Uno de los componentes más importantes del aumento de la sobrevivencia es la disminución de la mortalidad infantil. Mientras que en 1930 el 18% de los niños fallecía antes de cumplir un año, en 1994 esta proporción disminuyó a 3%. Algo similar ocurre en cuanto a la sobrevivencia hasta las edades adultas. En 1930, el 77% de las personas fallecía antes de alcanzar los 65 años; en 1994 esta proporción disminuyó a 24%.

No obstante las considerables ganancias logradas en la sobrevivencia de los mexicanos, persisten las desigualdades regionales y por grupos socioeconómicos. Por ejemplo, 60% de las defunciones infantiles ocurren en las familias cuyas madres no tienen instrucción o no completaron la primaria. En este grupo, por cada mil nacidos vivos ocurren 52 muertes infantiles, mientras que entre las madres con instrucción secundaria o superior esta proporción disminuye a 18 por cada mil.

Cuadro 20. Servicios de salud en el municipio de Telchac.

Manifestación de Impacto Ambiental: "Cruce Mediante Perforación Horizontal Dirigida"

INFRAESTRUCTURA DEL SECTOR SALUD 2000						
	Primer nivel		Segundo nivel		Tercer nivel	
Unidades (clínicas u hospitales)	1		0		0	
Camas						
Censables	0		Generales	1	Enfermeras Generales	1
No censables	2		Especialistas	0	Especialistas	0
Consultorios	1		En otra actividad	0	Otras	0
Consultas		Partos			Embarazadas atendidas	
Generales	5, 284	Normal	2	Total	17	
Especializadas	0	Cesáreas	0	Menores de 20 años	0	
Urgencias	0	Nacidos vivos		Intervenciones quirúrgicas	0	
Odontológicas	0	Total	2	Usuaris activas de planificación familiar	0	
Prenatal primera vez	17	Bajo de peso	1			

Educación

El municipio de Telchac cuenta con enseñanza a nivel preescolar, primario, secundario y bachillerato. El número de escuelas por nivel educativo, al año 2000 en el Municipio de Telchac:

Cuadro 21. Niveles escolares presentes en el municipio de Telchac.

INFRAESTRUCTURA Y ALUMNADO 2000						
	NIVEL	NIVEL	NIVEL	NIVEL	CAPACITACI	PROFE

Manifestación de Impacto Ambiental: “Cruce Mediante Perforación Horizontal Dirigida”

	PREESCOLAR	PRIMARIA	SECUNDARIA	BACHILLERATO	ÓN PARA EL TRABAJO	SIONAL MEDIO
ESCUELAS	1	1	1	0	0	0
ALUMNOS						
HOMBRES	99	182	106	0	0	0
MUJERES	87	218	91	0	0	0
TOTAL	186	400	197	0	0	0
GRUPOS	2	8	3	0	0	0
POBLACIÓN DE 15 AÑOS Y MÁS			POBLACIÓN DE 5 AÑOS Y MÁS			
POBLACIÓN TOTAL	1,029	REPRES ENTACI ÓN (%)	POBLACIÓN DE 5 AÑOS Y MÁS	1,354	REPRES ENTACI ÓN (%)	
POBLACIÓN ALFABETA	920	89.40	CON ASISTENCIA ESCOLAR	362	26.73%	
POBLACIÓN ANALFABETA	107	10.39%	SIN ASISTENCIA ESCOLAR	985	72.74%	
NO ESPECIFICA CONDICIÓN DE ALFABETISMO	2	0.19%	NO ESPECIFICA CONDICIÓN DE ASISTENCIA	7	0.51%	
			SIN INSTRUCCIÓN	195	14.40%	

Servicios

El municipio de Telchac cuenta con todos los servicios básicos, como son energía eléctrica, agua potable, servicio de telefonía, servicio de telefonía inalámbrica (celular), centro de salud, planteles educativos, parques recreativos, etc. De igual forma, en el municipio existen instalaciones para el servicio de correo postal. En el siguiente cuadro se presentan los servicios públicos existentes en la superficie que ocupará el proyecto, así como en sus alrededores.

Cuadro 22. Servicios públicos disponibles en el área del proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental: “Cruce Mediante Perforación Horizontal Dirigida”

SERVICIOS	EXISTE	OBSERVACIONES
Vías de acceso	Sí	La carretera en Progreso-Telchac, Telchac Pueblo-Telchac Puerto
Teléfono	Sí	Telefonía fija y servicio de telefonía celular
Medio de transporte	Sí	Local y foráneo
Abastecimiento de agua	Sí	En todo el municipio
Electricidad	Sí	En todo el municipio.
Manejo de residuos sólidos	SI	Basurero municipal
Drenaje sanitario	No	
Centros educativos	Sí	En algunas comisarías y cabecera Municipal
Zonas de recreo	Sí	En todo el Municipio
Centros de salud	Sí	En la cabecera Municipal

Dado que ya se cuenta con toda la infraestructura urbana requerida para el proyecto, no se espera que se requiera del establecimiento, remodelación o instalación de nuevos servicios urbanos en el área.

Medios de transporte

Los medios de transporte en la ciudad de Telchac están muy desarrollados, se cuenta con transporte foráneo dentro del estado, para llegar al sitio de estudio se toma la carretera Progreso-Telchac y des sur desde la carretera Telchac Pueblo-Telchac Puerto.

Grupos Étnicos

En cuanto a la representatividad de grupos étnicos, en el municipio de Telchac mayoría de la población pertenece a la etnia maya (199 personas).

FACTORES SOCIOCULTURALES

Al año 2000, de acuerdo al citado Censo efectuado por el INEGI, la población de 5 años y más, que es católica asciende a 1,077 habitantes, mientras que los no católicos en el mismo rango de edades suman 277 habitantes. En el sitio donde construirá el proyecto no se realizan actividades culturales y religiosas dadas la naturaleza del mismo

Índice de Pobreza

Cuadro 23. Índice de pobreza del municipio de Telchac.

MUNICIPIO	ÍNDICE DE POBREZA 2005	
Grado de marginación	Índice de marginación	Lugar que ocupa en el contexto nacional
Medio	-0.419	1, 556

Fuente: Estimaciones del CONAPO con base en el II Censo de Población y Vivienda 2005, y Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) 2005, IV Trimestre

Aspectos económicos mínimos a considerar

Cuadro 24. Aspectos económicos mínimos a considerar.

ASPECTOS ECONÓMICOS MÍNIMOS A CONSIDERAR		
El tipo de actividades que se desarrollan en la zona donde se construirá el proyecto, fundamentalmente son actividades de agricultura ejidal y pequeños desarrollos de ganadería extensiva.		
<u>Cambios sociales y económicos:</u> La construcción del proyecto, generará algunos beneficios sociales y económicos significativos en la zona:		
CONCEPTO	IMPACTO	OBSERVACIONES
Demanda de mano de obra	Si se presentará	
Cambios demográficos	No se presentará	
Aislamiento de núcleos de población	No se presentará	
Modificación de patrones culturales	No se presentará	
Demanda de medios de comunicación	No se presentará	
CONCEPTO	IMPACTO	OBSERVACIONES

Manifestación de Impacto Ambiental: “Cruce Mediante Perforación Horizontal Dirigida”

Demanda de medios de transporte	No se presentará	
Demanda de servicios públicos	No se presentará	
Demanda de zonas de recreo	No se presentará	
Demanda de centros educativos	No se presentará	
Demanda de centros de salud	No se presentará	
Demanda de vivienda	No se presentará	
Satisfacción de necesidades	Si se presentará	
Impacto económico	Si se presentará	Al generar empleos

Ingreso per cápita por rama de actividad productiva.

A continuación se describen los porcentajes de población en el Municipio dedicados a cada sector productivo.

Cuadro 25. Distribución de las actividades económicas por sector productivo en el Municipio de Telchac.

SECTOR	PORCENTAJE
Primario (Agricultura, ganadería, caza y pesca)	41.15
Secundario (Minería, petróleo, industria manufacturera, construcción y electricidad)	15.98
Terciario (Comercio, turismo y servicios)	42.17

En cuanto a la población económicamente activa (PEA) en el Municipio es de 596. La tasa de participación económica en el Municipio es del 52.51%. La tasa de ocupación es de 98.65%. A nivel municipal la población que recibe menos de 1 salario mínimo por su trabajo es del 32.99%, la población que recibe de 1 a 2 salarios mínimos es del 37.41% y la población que recibe de 2 a 5 salarios mínimos es del 13.60%. La PEA ocupada en las ramas productivas se especifica en el siguiente cuadro.

Cuadro 26. Desglose de los sectores en cuanto a la PEA ocupada del Municipio de Telchac.

Manifestación de Impacto Ambiental: “Cruce Mediante Perforación Horizontal Dirigida”

PEA OCUPADA POR SECTOR DE ACTIVIDAD 2000		
Actividades del sector primario	Número de habitantes	Porcentaje (%)
Agricultura, ganadería y pesca	242	41.15
Actividades del sector secundario	Número de habitantes	Porcentaje
Minería	3	0.51
Industria manufacturera	43	7.31
Energía eléctrica y agua	3	0.51
Construcción	45	7.65
Actividades del sector terciario	Número de habitantes	Porcentaje
Comercio	85	14.45
Transporte y comunicaciones	7	1.19
Servicios financieros	0	0
Actividad de gobierno	17	2.89
Servicios de esparcimiento y culturales	3	0.51
Servicios profesionales	3	0.51
Servicios de inmobiliario y de alquiler de bienes muebles	1	0.17
Servicios de restaurantes y hoteles)	68	11.56
Otros excepto de gobierno	38	6.46
Apoyo a los negocios	8	1.36
Servicios educativos	10	1.7
Servicios de salud y asistencia social	8	1.36

En lo que respecta a la competencia por el aprovechamiento de los recursos naturales, no se han identificado posibles conflictos por los recursos, ya sea por el

Manifestación de Impacto Ambiental: “Cruce Mediante Perforación Horizontal Dirigida”
uso, demanda y/o el aprovechamiento de los recursos naturales entre los diferentes sectores productivos. El desarrollo del proyecto no tendrá una influencia sobre estos aspectos.

Tipos de organizaciones sociales predominantes

En el Municipio existen diversas asociaciones y agrupaciones sociales de con distintos fines y propósitos. En lo que respecta a las asociaciones en el Municipio, no destaca la sensibilidad social ante los aspectos ambientales. Las diversas agrupaciones están constituidas principalmente para satisfacer las demandas de las actividades productivas en el área, destacando las asociaciones de productores pecuarios, primordialmente de tipo pesquero y ganadero.

IV.2.5 Diagnóstico Ambiental

En la actualidad, el área donde se ubicara el proyecto, no se encuentra con la vegetación original, ya que mayormente está dominada por vegetación secundaria derivada de la duna costera, con remanentes del palmar inducido.

El área en general presenta las siguientes características:

No se observó la presencia de tiraderos clandestinos de residuos sólidos cercanos ocasionados por la cercanía de la localidad, actualmente el municipio de Telchac Puerto cuenta con un basurero municipal.

En cuanto al medio físico, el proyecto no creará modificaciones ya que todas las características del medio físico (clima, geomorfología, geohidrología y edafología) están ampliamente representados en el litoral de estado y los escasos impactos que se generarán son puntuales y en su mayoría temporales.

En cuanto la comunidad de manglar que se establece cercana al sitio del proyecto, se determina que ésta no se vería afectada por las actividades del presente proyecto, tomando en cuenta que el área requerida para las maniobras de la maquinaria es pequeña, no abarcará superficie con mangle y será temporal; además de que la técnica de perforación en roca no incluye algún tipo de sustancia, evitando con esto el riesgo potencial de contaminación del agua o suelo. Ninguna de las actividades requeridas en este proyecto represente un riesgo potencial para la comunidad de manglar y/o la hidrología de la zona.

Con respecto a las especies faunísticas registradas, sólo una se encuentra listada en la NOM-059-SEMARNAT-2003, la cual corresponde a *Sceloporus cozumelae*, sin embargo, ésta tiene amplia distribución en el estado, y teniendo en cuenta las medidas de prevención que se plantean más adelante, no se considera una afectación significativa para estos ejemplares y mucho menos se pondrá en riesgo a la especie.

Manifestación de Impacto Ambiental: “Cruce Mediante Perforación Horizontal Dirigida”

No se observaron industrias grandes o de alto impacto en los alrededores, por lo que no existen fuentes emisoras contaminantes relevantes en 1000 m a la redonda.

La calidad del aire se encuentra en buenas condiciones, debido a su ubicación y a la ausencia de fuentes emisoras de contaminantes relevantes (no a menos de 1000 m a la redonda)

En resumen el predio se encontraba impactado severamente en los años de aprovechamiento del coco, por lo que actualmente aún queda evidencias de esa actividad, en años posteriores el palmar fue utilizado esporádicamente, ahora con la influencia de los hoteles colindantes la presión antropogenica ha aumentado, cabe recalcar que el sitio está prácticamente colindante con el área urbana y de influencia de la cabecera municipal de Telchac, en consecuencia, las aves no tienen nidos en área, la laguna rosada no será afectada por la implementación del proyecto ya que la obra se instalará de manera subterránea y la técnica de perforación no incluye el uso de alguna sustancia que pudiera verterse al cuerpo de agua. En el sitio específico de afectación, la vegetación que se ha establecido después de la plantación del palmar es la característica de la duna costera, pero esta no se encuentra con un grado de conservación alto, ya que no hay presencia de especies de flora en la NOM-059-SEMARNAT-2010, las características de las plantas enlistadas es la de crecimiento lento y son muy susceptibles a los cambios en el entorno.



IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y
EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS
AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y
RESIDUALES DEL SISTEMA
AMBIENTAL REGIONAL.

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

Reconociendo que ninguna de las técnicas utilizadas a la fecha abarca con profundidad los tres ámbitos de: identificación de impactos, predicción y evaluación de los mismos, el procedimiento llamado “Adaptativo” en la bibliografía, resulta ser el más adecuado al caso que nos ocupa, ya que, es maleable ante muy distintas circunstancias, a la vez que responde a la sencillez y simplicidad del presente proyecto.

Como primer paso, se establece la necesaria disociación del problema en sus componentes, sean estas obras o actividades, para así poder describirlos con precisión en el espacio y el tiempo, es decir, en las fases de: Preparación, construcción, y operación del proyecto.

Para continuar profundizando en los procedimientos analíticos, el siguiente paso será describir con minuciosidad estos tres ámbitos recurriendo tanto a la consecuente revisión documental, como a los trabajos de campo.

Consecuentemente, la siguiente etapa metodológica implica la Identificación, predicción y evaluación de los efectos que traerá consigo la instrumentación del proyecto en las fases antes mencionadas.

Fase 1: Identificación

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

Fase 2: Predicción

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

Fase 3: Evaluación

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

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

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

Manifestación de Impacto Ambiental: “Cruce Mediante Perforación Horizontal Dirigida”

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

Retomando el contenido del presente inciso tenemos que, para la identificación de impactos se adaptaron las rutinas implícitas en la conformación de un catálogo de impactos según describen Batelle (ver Dee, et al 1973) que contempla las cuatro categorías citadas: a) ecología; b) contaminación ambiental; c) estética, y d) interés humano; a la vez que se consideraron los criterios "Metodología Georgia" (Instituto de Ecología, University of Georgia 1971), que incorpora componentes ambientales adicionales para la evaluación de alternativas.

V.1.1 Indicadores de impacto.

Siguiendo los lineamientos metodológicos esbozados en la propia “Guía” que define el contenido de las manifestaciones de Impacto Ambiental como la que integra el presente documento, recurriremos a indicadores que resulten: representativos, relevantes, cuantificables y de fácil identificación.

Los principales impactos recaen en los componentes del Ambiente físico, Ambiente biológico y Ambiente social (cuadro V.27).

Cuadro 27. Indicadores por ámbito

Ámbito	Indicadores
Ambiente físico	<ul style="list-style-type: none">▪ Calidad del agua▪ Ruido▪ Calidad del aire▪ Calidad del suelo
Ambiente biológico	<ul style="list-style-type: none">▪ Cobertura vegetal▪ Desplazamiento de fauna
Ambiente social	<ul style="list-style-type: none">▪ Empleos

V.1.2 Criterios y metodologías de evaluación.

- **Criterios**

Para la calificación de los impactos identificados se recurrió a la metodología establecida por Leopold *et.al*; 1971, adaptándolos a las condiciones del proyecto, considerando los criterios siguientes:

Manifestación de Impacto Ambiental: “Cruce Mediante Perforación Horizontal Dirigida”

a) El carácter genérico del impacto.

Los impactos de un proyecto pueden ser de carácter positivo (Benéfico); o, negativo (adverso) de la acción realizada con respecto al estado previo o inicial del desarrollo de actividades u obra proyectada.

b) La magnitud de los impactos ambientales.

Para definir parámetros tanto en lo cualitativo como en lo cuantitativo se recurrió a la metodología de Adkins y Burke (1971), consistente en asignar valores a los elementos a ser calificados. En este caso los valores se asignan a dos categorías, Magnitud e Importancia, de acuerdo a los valores presentados en el siguiente cuadro.

Cuadro 28. Categorización de impactos.

M= Magnitud	I= Importancia
+= positivo; - = adverso	
1 Impacto poco significativo	1 Reducida importancia
2 Impacto significativo	2 Relevante importancia
3 Impacto muy significativo	3 Muy relevante importancia

-Magnitud: De manera arbitraria se establece que, en cuanto a su magnitud, los impactos pueden clasificarse en uno de tres niveles ascendentes:

1) Impacto poco significativo: cuando la recuperación de las condiciones semejantes a las originales, requieren de acciones preventivas y con respuesta positiva en el corto plazo.

2) Impacto significativo: Cuando la magnitud del impacto requiere de la aplicación de medidas y acciones correctivas específicas para la recuperación o compensación de las condiciones iniciales del ambiente, el cual se obtiene después de un tiempo relativamente prolongado.

3) Impacto crítico: Cuando la magnitud del impacto es superior al umbral de lo aceptable y se caracteriza por producir la pérdida permanente de la calidad de las condiciones o características ambientales, sin la posibilidad de recuperación, incluso con la aplicación de medidas o acciones correctivas específicas.

Manifestación de Impacto Ambiental: “Cruce Mediante Perforación Horizontal Dirigida”

-Importancia: También de manera arbitraria se establece que, en cuanto a su importancia, los impactos pueden clasificarse en uno de tres niveles ascendentes: reducida, relevante y muy relevante importancia.

La cuantificación referida, se apoya a su vez en las siguientes categorías:

1) Impacto poco importante. Cuando la recuperación de las condiciones semejantes a las originales, requieren de acciones preventivas y con respuesta positiva en corto plazo.

2) Impacto importante. Cuando la magnitud del impacto requiere de la aplicación de medidas y acciones correctivas específicas para la recuperación o compensación de las condiciones iniciales del ambiente, el cual se obtiene después de un tiempo relativamente prolongado.

3) Impacto crítico. Cuando la magnitud del impacto es superior al umbral de lo aceptable y se caracteriza por producir la pérdida permanente de la calidad de las condiciones o características ambientales, sin la posibilidad de recuperación, incluso con la aplicación de medidas o acciones específicas.

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

a) El tipo de acción del impacto

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

b) Las características de los impactos en el tiempo.

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

c) La extensión del impacto

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

d) La reversibilidad de las modificaciones realizadas

Manifestación de Impacto Ambiental: “Cruce Mediante Perforación Horizontal Dirigida”

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

e) Sinergia

Cuando existe la posibilidad de que la ocurrencia de dos o más impactos simultáneos, resulte mayor que la simple suma de los efectos considerados de manera individual.

-Mitigable o no

Valorar la viabilidad de que un impacto ambiental previsto tenga posibilidades reales de ser mitigado o no, mediante el empleo de estrategia, sistemas, equipos o rutinas claramente identificables y que sean objeto de un monitoreo tal que permita valorar continuamente el éxito de tal supuesta mitigación.

Con el objeto que evitar repeticiones innecesarias y sobre el supuesto de que la relatoría que se presenta en seguida abarca y describe con detalle suficiente los procesos objetos de este análisis, el presente trabajo omite la presentación de matriz alguna.

V.1.2.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Justificación para el uso de la metodología seleccionada.

Ante la complejidad de los fenómenos naturales y socioeconómicos y frente a la enorme diversidad de los proyectos de desarrollo, los profesionales del tema han diseñados distintas estrategias de aproximación hacia el proceso de la manifestación de impactos ambientales.

La clasificación más ampliamente aceptada divide a las técnicas para identificar, predecir y evaluar los impactos ambientales en los siguientes grupos:

Cuadro 29. Técnicas para Identificar, Predecir y Evaluar impactos ambientales.

Procedimientos pragmáticos	Grupo interdisciplinario
Listados	Lista estandarizada de impactos asociados con el tipo del proyecto.
Matrices	Listas generalizadas de las posibles actividades de un proyecto y de los

Manifestación de Impacto Ambiental: “Cruce Mediante Perforación Horizontal Dirigida”

	factores ambientales afectados por más de una acción.
Redes	Trazado de ligas causales.
Modelos	<p>Conceptual: describe las relaciones entre las partes del sistema.</p> <p>Matemático: modelo conceptual cuantitativo.</p> <p>Simulación en computadora: representación dinámica del sistema.</p>
Sobreposiciones	Evaluación producto de la sobreposición de imágenes o mapas capaces de ilustrar los escenarios y las condiciones ecológicas antes y después del proyecto.
Procedimiento adaptativo	Combinación de varias técnicas.

Dado que estos métodos han sido elaborados en los Estados Unidos y demás países desarrollados y fueron diseñados conforme a los lineamientos técnicos legales de aquellos países, en México deben adecuarse a las condiciones nacionales.

A continuación se presenta una breve descripción de las características generales de las técnicas mencionadas para así fundamentar la elección de cada una de éstas.

-Procedimientos pragmáticos: Consiste en integrar un grupo de especialistas en diferentes disciplinas para identificar impactos en sus áreas de especialidad (por ejemplo flora, fauna, contaminación, aspectos económicos, etc.), buscando satisfacer los requerimientos de la legislación ambiental vigente en el sitio del estudio, referentes a la evaluación de impactos. En esta metodología no se

Manifestación de Impacto Ambiental: “Cruce Mediante Perforación Horizontal Dirigida” definen parámetros específicos que deben de ser investigados ni se realiza una evaluación formal de la magnitud de los impactos.

Algunos métodos hacen uso de un catálogo de los impactos que podrían esperarse de las actividades implícitas en el proyecto sujeto de análisis. Esto es valioso por sí mismo, pero dice muy poco acerca del alcance o de la importancia relativa del impacto. Por ejemplo Batelle (ver Dee, et al 1973) divide los impactos potenciales en cuatro categorías principales: a) ecología; b) contaminación ambiental; c) estética, y d) interés humano. Estas se dividen a su vez en 18 componentes y 78 parámetros.

Si bien el método hace hincapié en el impacto cuantitativo, la metodología para ponderar los varios parámetros de los impactos y convertirlos a una base común (unidades de calidad ambiental) mediante gráficos específicos y funciones de valores resulta un tanto complicado.

Otra forma de aproximación es la llamada "Metodología Georgia", que incorpora 56 componentes ambientales específicos para la evaluación de alternativas (Instituto de Ecología, University of Georgia 1971). Las matrices combinan una lista de posibles impactos con diferentes actividades que podrían estar asociados con determinadas consecuencias. La intención es ser más explícito para discernir las acciones específicas que harán impacto sobre características ambientales determinadas, para tratar establecer relaciones de causa y efecto.

El clásico enfoque de Leopold et al (1971) utiliza una matriz para identificar 100 actividades de proyectos y 88 características ambientales o condiciones que podrían recibir el impacto. Como Leopold lo ha presentado, se hace hincapié en los impactos ecológicos y físico-químicos en vista de que los impactos sociales y económicos, en tanto que los impactos secundarios no son evaluados.

Las propuestas de los sistemas de distribución intentan referirse enteramente a las relaciones directas de causa y efecto. Al igual que en otros métodos, los impactos son puestos en una lista, pero las indicaciones de cómo se logran son presentadas por medio de diagramas de flujo.

Sorensen (1971) y Sorensen y Pepper (1973) utilizan ejemplos de este enfoque. Las ventajas estriban en sus capacidades para trazar las sendas que permitirán identificar tanto los impactos primarios como los secundarios.

Un método más es el de la sobreposición de mapas para tratar de encontrar áreas con menos conflictos entre los usos de recursos y los valores ambientalmente importantes. Uno de los pioneros en el desarrollo de este enfoque fue McHarg (1968, 1969). Su ventaja es que puede ser utilizado como un método de primera clase para identificar alternativas de sitios para proyectos a fin de efectuar posteriormente análisis más detallados de los impactos. Sin embargo, resulta

Manifestación de Impacto Ambiental: “Cruce Mediante Perforación Horizontal Dirigida”
 difícil establecer la importancia relativa de las interrelaciones entre los usos de los recursos.

En todos estos métodos, uno de los mayores problemas es saber cómo otorgar valores de significación para pronosticar cambios; las cosas, actividades y procesos deben ser considerados con mayor o menor importancia de acuerdo con alguna escala. Los índices resultantes son inevitablemente arbitrarios debido a que dependen en gran medida de la ponderación subjetiva utilizada. También hay desventajas al sustituir un sólo número por un ordenamiento de información que podría resolver los conflictos más provechosamente (Lord y Warner, 1973). Es muy obvio también que los actuales procedimientos y métodos no son adecuados para dar un balance justo de los valores económicos, técnicos y ambientales en la planificación de proyectos, ni tampoco ejercen una influencia apropiada a través del proceso de planificación.

V.2 Descripción de los Impactos generados por la Obra o Actividad.

En el siguiente cuadro se analiza uno a uno los ámbitos, las acciones, los impactos y la calidad de estos durante las etapas del proyecto objeto de este análisis para derivar de ello la serie de medidas de mitigación cuya mención será ya parte del siguiente inciso.

Cuadro 30. Descripción de impacto en las distintas fases del proyecto.

- Fase de preparación

Trazo topográfico, Traslado de maquinaria y Limpieza del sitio de maniobras.		
Recurso	Ámbito	Impacto
Suelo	Contaminación	-1/1 Impacto que se daría al no disponer de manera adecuada los residuos sólidos urbanos. El impacto sería de magnitud poco significativa y reducida importancia; sus características particulares serían de impacto directo, temporal, localizado, reversible, sinérgico y mitigable.
Aire	Contaminación	-1/1 El uso de los vehículos de traslado y la maquinaria de limpieza generarían gases de combustión; mientras que la limpieza del sitio de salidas generará suspensión de partículas de polvo por el movimiento de la arena. Resultando en una magnitud poco significativa y de reducida importancia.

Manifestación de Impacto Ambiental: “Cruce Mediante Perforación Horizontal Dirigida”

	Ruido	-1/1 Durante la limpieza del terreno se considera mínimo el efecto a causa de ruido, trabajando siempre en horario diurno y asegurándose de no exceder los niveles de decibeles permitidos.
Vegetación terrestre	Cobertura	-1/1 Este elemento se verá impactado de manera temporal pero de manera periódica dentro del tiempo solicitado para la construcción, resultando en tres periodos en cuatro años, sin embargo, por la escasa superficie de afectación se considera un impacto poco significativo y de reducida importancia. Directo, temporal, localizado, reversible y mitigable.
Fauna	Desplazamiento	-1/1 Efectos sobre el desplazamiento de fauna. Efecto de baja importancia y reducida magnitud, de corta duración y totalmente reversible después de cada jornada de trabajo y cuando concluya la obra.
Sociales	Económicos	-1/1 Dadas las modestas proporciones del proyecto se asume que el proyecto tendrá efectos apenas perceptibles en su entorno estético.

- Fase de construcción

Perforación de líneas de conducción e instalación de infraestructura subterránea		
Recurso	Ámbito	Impacto
Aire	Ruido y vibraciones	-1/1 Por las modestas dimensiones del proyecto que nos ocupa y la corta duración de la perforación en la roca para crear las líneas de conducción, representa a su vez, una mínima alteración frente a lo que representan las instalaciones de la zona portuaria que opera desde años atrás y las nuevas obras que se encuentran cercanas.
	Calidad	-1/1 Efectos sobre la calidad del aire por generación de partículas de combustión por el uso de la máquina excavadora y los vehículos de traslado de personal. Se considera un impacto de

Manifestación de Impacto Ambiental: “Cruce Mediante Perforación Horizontal Dirigida”

		baja importancia y reducida magnitud, en tanto que también es reducido el tiempo del uso de los mismos.
Agua	Calidad del agua	-1/1 La disposición de los residuos sólidos dentro del cuerpo de agua, repercutiría en la calidad de la misma, impacto que en esta fase se estima de magnitud reducida y de baja importancia, por el número de personal de obra y el tiempo estimado de duración, además de que para esto se tendrán medidas de mitigación.
Suelo	Calidad del suelo	-1/1 La generación y la inadecuada disposición de residuos sólidos y fisiológicos generados durante la construcción, pueden afectar la calidad del suelo por contacto directo y percolación de lixiviados de origen orgánico. Este impacto se presenta de baja intensidad y magnitud; tendría una extensión localizada, temporal y mitigable.
Fauna	Desplazamiento	-1/1 Efectos sobre el desplazamiento de fauna. Efecto de baja importancia y reducida magnitud, de corta duración y totalmente reversible después de cada jornada de trabajo y cuando concluya la obra.
Social	Paisaje	-1/1 Dadas las modestas proporciones del proyecto y de la obra permanente, así como su ubicación subterránea, se asume que el proyecto tendrá efectos apenas perceptibles en su entorno estético.
	Empleo	+1/1 Esta actividad generará un total aproximado de 12 empleos temporales.

- Fase de operación

Mantenimiento y/o sustitución de infraestructura dañada		
Recurso	Ámbito	Impacto
Aire	Calidad	-1/1 El uso de vehículos de traslado generaría gases de combustión; mientras que el movimiento de arena para desenterrar las conexiones generará suspensión de partículas de polvo. Este impacto será poco significativo y de reducida importancia, con acción directa, temporal, localizada y reversible.
Vegetación	Cobertura	-1/1 Este elemento se verá impactado de manera temporal cada vez que se requiera dar mantenimiento a la infraestructura, puesto que se

Manifestación de Impacto Ambiental: “Cruce Mediante Perforación Horizontal Dirigida”

		requerirá desenterrar las conexiones de las instalaciones, por la escasa superficie de afectación se considera un impacto poco significativo y de reducida importancia. Directo, temporal, localizado, reversible y mitigable.
Fauna	Desplazamientos	-1/1 Efectos sobre el desplazamiento de fauna. Efecto de baja importancia y reducida magnitud, de corta duración y totalmente reversible.

V.3 Análisis de los Impactos que se Pueden Generar por el Proyecto.

En cada una de las fases del desarrollo se han calificado los distintos impactos ambientales potenciales y a continuación se presenta una revisión general de la manera en como los impactos se pueden relacionar entre sí y ser mitigados sus efectos para permitir que el proyecto se pueda desarrollar sin afectar de manera importante y significativa los atributos que conforman el medio natural y el socioeconómico de esta zona de la costa norte del estado de Yucatán.

a) Etapa preparación:

Sujeta a las restricciones que imperan sobre el área de ubicación del proyecto en materia de ordenamiento ecológico, su vocación turística y sujeta a la utilización de sistemas que prevean en gran medida la generación de impactos al medio físico, biológico y social, esta fase de preparación se considera no traerá consigo afectaciones mayores y dará oportunidad a realizar, en fases subsiguientes, trabajos que restauren al menos en parte algunos de los elementos naturales propios de la región.

b) Etapa de construcción.

Todo proceso constructivo y de edificación trae consigo disturbios en el área de afectación, sin embargo, teniendo en cuenta las dimensiones de la obra, que se tomarán medidas de mitigación en cuanto a polvos, residuos sólidos, aguas residuales, etc. se considera que el impacto que se generaría no es de relevancia para el medio en el que se encuentra el proyecto si se toma también en cuenta que el uso del suelo es totalmente compatible con el proyecto.

d) Etapa de operación y mantenimiento.

Dado que la población que reside en esta zona pertenece a niveles socioculturales y económicos altos, que demandan orden y calidad de servicios y a la vez que responden debidamente a los compromisos que regulan las actividades de

Manifestación de Impacto Ambiental: “Cruce Mediante Perforación Horizontal Dirigida”

quienes habitan bajo los estatutos de reglamentos, se contempla que la operación de esta casa de playa tendrá un comportamiento amigable con el medio en el que se desarrollará y será puntual con las obligaciones y sugerencias que las autoridades e la materia ambiental hagan para el mismo.

Fase de abandono:

Derivado de la aplicación de programas de mantenimiento, se asume que las instalaciones descritas tendrán una vida útil de manera indefinida. Por el momento no se prevé una etapa de abandono de las instalaciones de la casa-habitación.





MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

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

El conjunto de las medidas preventivas y mitigadoras que se exponen en el presente capítulo, tienen como propósito, la minimización y/o mitigación de los posibles impactos ambientales que sean generados por el conjunto de las actividades del proyecto, desde su etapa de diseño hasta su etapa de operación y mantenimiento. Estas medidas están en función de su naturaleza con respecto a las citadas etapas, de acuerdo a lo siguiente:

Medidas preventivas o protectoras

Las llamadas medidas preventivas o protectoras, se aplican para evitar, en la medida de lo posible, o minimizar los daños ocasionados por el proyecto, antes de que se lleguen a producir tales deterioros sobre el medio circundante.

Las medidas mitigadoras o correctoras

Las medidas mitigadoras o correctoras, son aquellas que se utilizan para reparar o reducir los daños que son inevitables que se generen por las acciones del proyecto, de manera que sea posible concretar las actuaciones que sean necesarias llevar a cabo sobre las causas que las han originado.

Una vez establecidas, el conjunto de todas estas medidas propuestas y redactadas en el presente título se deben poner en práctica posteriormente a lo largo de todas las fases del proyecto.

VI.1.1 MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS

Las medidas preventivas, de mitigación o compensación propuestas por etapa, se presentan en el cuadro 31.

Cuadro 31. Medidas ambientales por etapas.

Preparación del sitio			
Concepto	Categoría del impacto	Impacto	Medida
Calidad del suelo	-1/1	De no hacer uso de los tambos para basura, podría generarse acumulación de estos desechos en el predio y	Para el caso de los residuos sólidos se mantendrá en el área del proyecto, tambos para

Manifestación de Impacto Ambiental: “Cruce Mediante Perforación Horizontal Dirigida”

		lugares colindantes, lo que ocasionaría potenciales lixiviados y con esto una subsecuente contaminación del suelo. El fecalismo al aire libre es algo que de realizarse también afectaría la calidad del suelo de manera negativa.	colocar la basura de manera temporal para luego ser trasladada al sitio de disposición final del municipio. Para evitar el fecalismo al aire libre se rentará un baño portátil.
Calidad del aire	-1/1	El impacto sobre este componente se daría por las partículas provenientes de la combustión de los vehículos y maquinaria requeridos en la preparación del sitio, por las partículas fecales y por los olores provenientes de desechos orgánicos (comida).	Los vehículos deberán contar con el mantenimiento necesario para que no generen humos negros; se contará con un sanitario portátil para el uso de los trabajadores; se colocarán tambos para colocar los restos de comida, para que luego sean trasladados al sitio de disposición final del municipio.
Ruido	-1/1	Desde el momento que comiencen las actividades originadas por el proyecto habrá un aumento en el nivel de ruido ocasionado por los trabajadores y los vehículos y maquinaria a utilizar.	Los trabajos se harán en horarios diurnos. Los vehículos deberán contar con el mantenimiento necesario para no ocasionar ruidos excesivos.
Cobertura vegetal	-1/1	El impacto mínimo que se dará en la superficie de un sitio de maniobras en la cual se ubicarán las conexiones subterráneas, este impacto tendrá carácter temporal.	Se identificará y se delimitará la superficie en la que se realizará la limpieza. No se afectará una superficie mayor de la solicitada y autorizada.
Fauna	-1/1	Es evidente que al comenzarse las actividades	Los trabajos se realizarán en horarios diurnos, para

Manifestación de Impacto Ambiental: “Cruce Mediante Perforación Horizontal Dirigida”

		en el sitio, el constante movimiento de los trabajadores y vehículos ocasionará un desplazamiento de la fauna hacia los sitios adyacentes.	evitar ahuyentar a los mamíferos con potencial de aparición en la zona. Además el responsable de la obra cuidará que los trabajadores no ocasionen daño alguno a la fauna de la zona.
Construcción			
Ruido y vibraciones	-1/1	Desde el momento que comiencen las actividades originadas por el proyecto habrá un aumento en el nivel de ruido ocasionado por los trabajadores, los vehículos y maquinaria a utilizar.	Los trabajos se harán en horarios diurnos. Los vehículos deberán contar con el mantenimiento necesario para no ocasionar ruidos excesivos.
Calidad del aire	-1/1	El impacto sobre este componente se daría por la combustión de los vehículos y maquinaria requeridos en la obra, por las partículas fecales y por los olores provenientes de desechos orgánicos (comida).	Los vehículos deberán contar con el mantenimiento necesario para que no generen humos negros; se contará con un sanitario portátil para el uso de los trabajadores; se colocarán tambos para colocar los restos de comida, para que luego sean trasladados al sitio de disposición final del municipio.
Calidad del agua	-1/1	De no concientizar a los trabajadores, existe un riesgo potencial de que viertan residuos de algún tipo al mar, lo que estaría ocasionando un impacto negativo.	Se instruirá a los trabajadores sobre la importancia de no depositar ningún tipo de residuos en el cuerpo de agua, se colocarán botes para la basura y el responsable de la obra se encargará de que estas

Manifestación de Impacto Ambiental: “Cruce Mediante Perforación Horizontal Dirigida”

			medidas se lleven a cabo.
Calidad del suelo	-1/1	Se producirán residuos sólidos generados por la alimentación de los trabajadores.	Para el caso de los residuos sólidos se mantendrá en el área del proyecto, tambos para colocar la basura de manera temporal para luego ser trasladada al sitio de disposición final del municipio.
Desplazamiento de Fauna	-1/1	Es evidente que al iniciar las actividades en el sitio, el constante movimiento de los trabajadores maquinaria y vehículos ocasionará un desplazamiento de la fauna hacia los sitios adyacentes.	Los trabajos se realizarán en horarios diurnos, para evitar ahuyentar a los mamíferos con potencial de aparición en la zona. Además el supervisor de la obra cuidará que los trabajadores no ocasionen daño alguno a la fauna de la zona.
Operación			
Fauna	-1/1	Los días que se ocupen las viviendas, la fauna se desplazará a lugares adyacentes por el movimiento que se ocasionará.	En las noches se mantendrá una iluminación baja en la parte exterior de las instalaciones mientras que las áreas de conservación no serán iluminadas.
Aire	-1/1	Partículas suspendidas por la combustión de hidrocarburos en vehículos y por el movimiento de arenas al desenterrar las conexiones.	Se humedecerá la arena para evitar la suspensión de partículas.
Cobertura vegetación	-1/1	El impacto mínimo que se dará en la misma superficie en tres ocasiones durante un lapso de cuatro años, esto	Se identificará y se delimitará la superficie en la que se realizará la limpieza.

Manifestación de Impacto Ambiental: “Cruce Mediante Perforación Horizontal Dirigida”

		por la limpieza de un sitio de maniobras, este impacto tendrá carácter temporal.	No se afectará una superficie mayor de la solicitada y autorizada.
--	--	--	--



PRONÓSTICOS AMBIENTALES.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES.

VII. 1 ESCENARIO ACTUAL

Actualmente en la zona se están desarrollando obras y actividades de proyectos autorizados que son observables desde la carretera estatal, se da un flujo constante de vehículos en la zona por los visitantes de esa zona costera y los huéspedes del hotel que se encuentra cercano a los proyectos en desarrollo, también se puede observar el flujo de embarcaciones que hacen uso del puerto de abrigo de Telchac y de algunas personas que llegan al sitio para pescar.

En uno de los extremos oriente del cruce el sitio se encuentra sin obra y presenta vegetación secundaria de duna, mientras que en el extremo poniente se está llevando a cabo la construcción de una marina sobre una superficie que fue rellenada para tal fin, por lo que carece de vegetación.

A pesar de las obras que se desarrollan, se puede observar la presencia de aves marinas que acuden a la dársena para alimentarse o descansar.

VII. 2 ESCENARIO FUTURO

El escenario futuro comprende al estado que tendrá el sitio una vez que se haya terminado la instalación.

Las condiciones generales del sitio son prácticamente iguales a las que existían previo al proyecto, ya que las instalaciones se encontrarán de manera subterránea y la limpieza de vegetación se habrá realizado en una superficie de reducido tamaño.

Al realizarse la perforación con la técnica PHD no existe contaminación en el cuerpo de agua por sustancias peligrosas, la fauna no se encuentra con obstáculos que impidan su desplazamiento.

VII.3 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

Objetivo.-Dar seguimiento y supervisión a las medidas de prevención y mitigación establecidas, procurando que se cumplan a cabalidad por medio de una bitácora, estableciendo los procedimientos para hacer las correcciones y los ajustes necesarios y articular nuevas medidas correctivas o de mitigación en el caso de que las ya aplicadas resulten insuficientes, detectando alteraciones no previstas en el Estudio de Impacto Ambiental, y en su caso adoptar medidas correctivas. Se contara con una persona especializada en materia ambiental para darle seguimiento y supervise que las medidas de prevención y mitigación establecidas,

Manifestación de Impacto Ambiental: “Cruce Mediante Perforación Horizontal Dirigida” se cumplan a cabalidad por medio de una bitácora ambiental que estará sustentada con fotografías durante toda la ejecución de la obra.

Esta persona verificara el cumplimiento de la medida de mitigación, estableciendo los procedimientos para hacer las correcciones y los ajustes necesarios y articulara nuevas medidas correctivas o de mitigación en el caso de que las ya aplicadas resulten insuficientes.

El procedimiento de supervisión se llevara a cabo de la siguiente manera:

El supervisor contara con una bitácora ambiental, apoyado de una cámara fotográfica para registrar el cumplimiento de lo establecido por las medidas de mitigación.

El responsable contara con la documentación de las medidas de mitigación de este proyecto.

Esta bitácora estará disponible cuando la autoridad lo indique.

Es importante señalar que cualquier tipo de acción no prevista en este estudio que se pueda presentar durante la ejecución de la obra, será solucionada de manera inmediata con las personas más experimentadas en el área que le corresponda.

VII. 4 CONCLUSIONES.

Los servicios que proporcionará esta obra son necesarios para el funcionamiento de proyectos autorizados que se encuentran en etapa de construcción. Las instalaciones se realizarán de manera subterránea para minimizar el impacto que se generaría de realizarlas de manera aérea. La técnica de Perforación Horizontal Dirigida es hasta el momento la más amigable con el ambiente por no requerir de sustancias que pudieran ser contaminantes y por las superficies de reducido tamaño que requiere, así como el corto tiempo que lleva hacer las perforaciones.

La selección del sitio fue por la necesidad de librar el cuerpo de agua presente y poder proporcionar los servicios urbanos a los terrenos del lado poniente de la dársena, sin afectar la zona de manglar cercana.



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

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

ANEXO I

PLANO DEL PROYECTO.

PLANO. Cruce Direccional

ANEXO II.

ESTUDIO GEOHIDROLÓGICO

ANEXO III.

FOTOGRAFÍAS SELECCIONADAS DEL ÁREA DEL PROYECTO.



Vegetación secundaria de área de maniobras del lado oriente



Vegetación secundaria de área de maniobras del lado oriente

Manifestación de Impacto Ambiental: “Cruce Mediante Perforación Horizontal Dirigida”



Condiciones de área de maniobras del lado poniente



Vista Norte-Sur de la dársena

Manifestación de Impacto Ambiental: “Cruce Mediante Perforación Horizontal Dirigida”



Vista Sur-Norte de la dársena



Dársena

Manifestación de Impacto Ambiental: “Cruce Mediante Perforación Horizontal Dirigida”



Camino de acceso



Manglar

ANEXO IV.

PROGRAMA DE REMEDIACIÓN POR DERRAMES DE HIDROCARBUROS

ANEXO V.

ACTA CONSTITUTIVA