



TECNOLOGICO NACIONAL DE MEXICO

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE TANTOYUCA

**Estudio de Impacto Ambiental en la localidad el Carmen,
municipio Reforma, Chiapas.**

T E S I S

Que para obtener el grado de:

INGENIERO AMBIENTAL

PRESENTA:

KARLA DENISSE RIVERA ZALETA

N° DE CONTROL

153S0445

DIRECTOR DE TESIS

DR. JOSE JAIME GONZALEZ ELIZONDO

CON DIRECTORES:

ING. CARMEN KARELLY PRO TORRES

ING. JAVIER HERNANDEZ ROMERO

Tantoyuca, Ver, México; noviembre del 2020

CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE TANTOYUCA

CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS

Tantoyuca, Veracruz a 30 de octubre de 2020

Yo, Karla Denisse Rivera Zaleta, alumno (a) de la carrera de Ingeniería Ambiental, con numero de control 153S0445, por medio del presente declaro mi conformidad para ceder los derechos del proyecto: Estudio de Impacto Ambiental en la localidad el Carmen, municipio Reforma, Chiapas, desarrollado en: ciudad del Carmen, Campeche, durante el periodo comprendido del 16 de octubre al 10 de Enero del año 2020 del cual declaro:

- Que es inédito
- Que es de mi autoría y me hago responsable por su contenido
- Que autorizo al Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca para que, en el caso de que sea requerido pueda hacer uso libre de la totalidad del contenido del proyecto, para que sea desarrollado o divulgado en cualquier medio impreso o electrónico.
- El presente instrumento no contempla remuneración alguna por la transferencia de los derechos sobre dicho proyecto.

Lo anterior con el fin de que quede expresamente asentado mi consentimiento total a favor del instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca en todo lo relativo al proyecto en mención.

Para constancia firma:

Vo. Bo.

Karla Denisse Rivera Zaleta
Nombre y firma del(a) alumno(a)

Dr. José Jaime González Elizondo
Nombre y firma del asesor interno.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE TANTOYUCA

FORMATO DE LIBERACION DEL PROYECTO PARA TITULACION INTEGRAL

Ciudad: Tantoyuca Estado: Veracruz

Fecha: 16 de Octubre de 2020

Asunto: **Liberación De Proyecto Para La Titulación Integral**

C. M.C. SONIA CRUZ RIVERA

Jefe De Departamento De Estudios Profesionales y Titulación

Por este medio le informo que ha sido liberado el siguiente proyecto para la Titulación integral:

Nombre del Alumno:	KARLA DENISSE RIVERA ZALETÁ
Carrera	INGENIERÍA AMBIENTAL
No. De Control	153S0445
Nombre del Proyecto	"ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EN LA LOCALIDAD EL CARMEN, MUNICIPIO REFORMA, CHIAPAS"
Producto:	TITULACIÓN INTEGRAL POR TESIS

- Lo anterior lo hago de su conocimiento para los fines correspondientes a su Examen Profesional, por lo cual deberá de entregar al Departamento de Estudios Profesionales, su trabajo profesional en 5 mini CD's (debidamente rotulados) de su trabajo en archivo PDF, anexando al final la autorización de impresión, así como Donar un libro (nuevo) de su especialidad al centro de información y el presente documento digitalizado en formato PDF.

Agradezco de antemano su valioso apoyo en esta importante actividad para la formación profesional de nuestros egresados:

ATENTAMENTE

DRA. CITLALY RAMÍREZ LÓPEZ

JEFA DE DIVISION DE CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL
INGENIERÍA AMBIENTAL

DR. JOSÉ JAIME GONZÁLEZ ELIZONDO	ING. CARMEN KARELLY PRO TORRES	ING. JAVIER HERNÁNDEZ ROMERO
Nombre y firma del Asesor	Nombre y Firma del Revisor	Nombre y firma del Revisor

C.c.p Depto. De Servicios Escolares.- Para carta de no Inconveniencia
Depto. De Recursos Financieros.- Para el cobro de arancel correspondiente
Depto. Estudios Profesionales
Expediente

AGRADECIMIENTOS

A Dios: Quiero agradecer principalmente a Dios y a la vida por el haberme permitido llegar hasta esta etapa, en el cual durante todo el recorrido me ayudo a creer, madurar y darme las fuerzas para seguir adelante, a pesar de las circunstancias de cada una de las etapas de la vida nunca me soltó y escucho cada una de mis oraciones.

A mis padres: Quienes han sido parte de mi ejemplo para salir a delante y por el darme la oportunidad de tener una educación que esa es la única herencia que voy a querer en toda mi vida, por haberme guiado en un buen camino con todos los esfuerzos y sacrificios que hicieron por mi y por mi hermana, gracias a ellos somos ahora unas personas con profesión porque nunca nos soltaron cuando más los necesitábamos, porque cuando vieron que nos desviábamos del camino nos corrigieron, nunca me alcanzara la vida para poder pagarles todo lo que hicieron por mí, y me enorgullece ser su hija.

A mi hermana: Le doy gracias a dios por darme la oportunidad de tener una hermana carismática, que cuando me ve mal siempre me anima, me da consejos a pesar de discusiones, siempre será mi confidente, mi amiga y no la cambiaria, gracias a ella sigo de pie y siempre quiero que se sienta orgullosa de mí.

A mi familia: Por todo el cariño y apoyo que me han dado toda mi vida, por creer en mi y por siempre consentirme, incluyendo a familiares que ya no se encuentran en esta vida, también fueron y seguirán siendo parte de mi camino, siempre irán en mi corazón a donde quiera que vaya.

A mis amigas(os): Quienes han sido parte de todo mi camino, quienes me alegran los días y me dan consejos, gracias porque siempre han estado y se que siempre me darán su apoyo cuando lo necesite y aunque pasen más años siempre los tendré presente.

A mis asesores y maestros de carrera: les agradezco infinitamente por la enseñanza y educación que me han brindado durante todos estos años, el esfuerzo y dedicación que entregan para que cada alumno se supere, gracias.

RESUMEN

El presente proyecto se realizó en la localidad de el Carmen, el cual es un lugar en el que se encuentra asentado ductos de petroquímica básica, de las cuales están en expansión y se buscó determinar mediante un estudio de impacto ambiental si el lugar seleccionado es apto para desarrollo de infraestructura.

En la localidad de el Carmen, municipio de Reforma, Chiapas se realizó un estudio de impacto ambiental, durante el recorrido de la zona que se encuentra a las orillas de la localidad se hicieron distintas verificaciones, por lo tanto, en este lugar se observaron distintos tipos de especies en base a la normatividad establecida.

No se encontraron especies conforme a los listados establecidos en la nom-059- semarnat- 2010.

Se llevo a cabo un estudio de un análisis de suelo para la evaluar la calidad y etapa previa, en el cual en cada punto se tomaron 16 muestras simples, en el que los análisis arrojaron que no hay químicos basándose conforme en la normatividad, por lo tanto, el lugar es factible para continuar con una infraestructura.

Evaluándose en los distintos tipos de vegetación presente, asociadas con especies arbóreas y herbáceas, así como lo son también la identificación de aquellas especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010 de flora y fauna conforme a los listados de la normatividad se hizo el estudio donde no se necesitaba hacer la reubicación de especies.

PALABRAS CLAVE: Impacto ambiental, estudio suelos. Especies en peligro, normatividad ambiental.

ABSTRACT

This project was carried out in the town of El Carmen, which is a place where basic petrochemical pipelines are located, of which they are expanding and sought to determine by means of an environmental impact study whether the selected place is suitable for infrastructure development.

In the town of El Carmen, municipality of Reforma, Chiapas was carried out an environmental impact study, during the route of the area located on the banks of the town different checks were made, therefore, in this place different types of species were observed based on the established regulations.

No species were found according to the lists set out in nom-059- semarnat- 2010.

A study of a soil analysis was carried out to assess the quality and previous stage, in which at each point 16 simple samples were taken, in which the analyses showed that there are no chemicals based on the regulations, therefore, the place is feasible to continue with an infrastructure.

Assessing the different types of vegetation present, associated with tree and herbaceous species, as well as the identification of those species protected by NOM-059-SEMARNAT-2010 of flora and fauna according to the lists of the regulations was done the study where there was no need to relocate species.

KEYWORDS: Environmental impact, soil study. Endangered species, environmental regulations.

INDICE

CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS	I
AGRADECIMIENTOS	III
RESUMEN	III
ABSTRACT	IV
INDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
CAPITULO I. GENERALIDADES	1
1.1 Introducción	1
1.2 Planteamiento del Problema.	2
1.3 Justificación.	3
1.4 Objetivos.....	5
1.4.1 General.....	5
1.4.2 Específicos	5
CAPITULO II. MARCO REFERENCIAL	6
2.1 Potencial de la Investigación.	6
2.1.1 Definición del Estudio de Impacto Ambiental.	6
2.1.2 Impacto en la Economía.....	7
2.2 Impacto en el Suelo.....	8
CAPITULO III. MARCO TEÓRICO	9
3.1 MARCO TEORICO	9
3.1.2 Normas Oficiales Mexicanas.	9
3.1.4 ANTECEDENTES.....	13
CAPITULO IV. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.	15

4.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	15
4.2 IDENTIFICACIÓN DEL SITIO.....	16
4.2.1 Superficie total de la obra.....	16
4.3 Diagnóstico inicial del área	16
4.5 Suelos.....	18
4.6 Hidrocarburos aromáticos policíclicos en el suelo.....	19
MATERIALES Y MÉTODOS	20
METODOLOGÍA.....	20
RESULTADOS.....	25
Situación del componente florístico.....	27
Calidad visual del paisaje	29
Caracterización visual del paisaje.	32
Situación del componente faunístico	35
Resultados de análisis de suelo.	36
Metales en suelo.....	36
Resultados encontrados del componente florístico.....	37
CONCLUSIONES	41
RECOMENDACIONES	42
GLOSARIO	43
Bibliografía.....	45
Anexos	47

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Componentes ambientales considerados para el proyecto.	10
Tabla 3. Listado de las buenas prácticas laborales que se deberán seguir	20
Tabla 4. Descripción de los impactos y las medidas de prevención y /o mitigación a seguir.	22
Tabla 5. Programas de seguimiento.....	24
Tabla 6. Matriz en base al tipo de comunidad vegetal.....	24
Tabla 7. Límites máximos permisibles para Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos en suelo, estipulados en la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003.....	24
Tabla 8 Resultados químicos de laboratorio para hidrocarburos aromáticos policíclicos de las muestras de suelo en el área de estudio.	26
Tabla 9. Resumen general de los resultados del muestreo.....	26
Tabla 10. Riqueza de especies arbóreas encontradas dentro de la zona.	28
Tabla 11 Identificación de individuos registrados.	29
Tabla 12. Riqueza de las especies herbáceas registradas dentro del área.	29
Tabla 13. Rangos de distancias para la clasificación de visibilidad.....	31
Tabla 14. Características de las cuencas visuales de la zona.	32
Tabla 15. Matriz de valoración del paisaje.	33
Tabla 16. Caracterización de la fragilidad visual del paisaje en función de sus principales indicadores para el área.	35
Tabla 17 Coordenadas del recorrido realizado sobre el trazo del proyecto:.....	36
Tabla 18. Concentraciones de referencia para metales pesados en suelo, estipulados en la NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004.....	36
Tabla 19. Resultados químicos de laboratorio para metales pesados de las muestras de suelo en el área del estudio.....	37
Tabla 20 Tipo de vegetación y especies asociadas, registrados.....	38
Tabla 21. Riqueza y abundancia registrada por Clase, en el área del trazo.	38
Tabla 22 Listado de las especies registradas en el área del trazo del estudio.....	39

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación geográfica de la zona.	15
---	----

Figura 2. Zonificación con base al resolutivo y el poetch	16
Figura 3. Muestreo en zig-zag. Pme= punto de muestreo, aa= área aledaña.....	18
Figura 4. Extracción de muestras de la superficie del suelo.....	19
Figura 5. Vista del paisaje vía satelital.....	30
Figura 6. Vista panorámica.....	31
Figura 7. Vista panorámica.....	32
Figura 8 Observación de especies.	48
Figura 9 Monitoreo en base a los listados de la norma.	48
Figura 10 Vista del paisaje.	49
Figura 11 Observación de árboles.	49
Figura 12 Observación detallada de arbustos entre los árboles.....	50
Figura 13 Medición de los puntos de muestra.....	50

CAPITULO I. GENERALIDADES

1.1 Introducción

Hoy en día es necesario que las empresas de todo tipo de industria cumplan una gran variedad de normas que estable la legislación ambiental, ya que para poder realizar alguna actividad de construcción y/o mantenimiento en sus ductos es necesario contar con un conjunto de pautas y procedimientos aprobados por las normas vigentes, para poder cumplir con lo determinado en las normas es necesario.

Cabe destacar que con la misión de asesorar empresarios y público en general, en el adecuado cumplimiento de las obligaciones y los derechos en el sector ambiental. Proporcionando el servicio de asesoría y gestión ambiental en la aplicación de la normatividad ambiental vigente tales como: Normas Oficiales Mexicanas (NOM) aplicables, Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).

Dentro de las actividades que se deben realizar para poder cumplir con el procedimiento para la construcción del ducto es necesario llevar a cabo los registros de verificación de identificación del sitio, conocer especies tanto de flora como de fauna para identificar que especies se encuentran ubicadas en el lugar, y que especies están en algún tipo de protección ambiental, conocer el tipo de suelo y su comportamiento, todos estos requerimientos serán base fundamental para verificar la factibilidad de la construcción del proyecto en la zona de reforma de Carmen.

La evaluación del impacto ambiental (EIA) es un procedimiento por el cual se identifican y se evalúan los impactos de un proyecto sobre el medio físico y social.

La EIA, desde su perspectiva de gestión debe considerar un conjunto de pautas y procedimientos destinados al cumplimiento de metas ambientales prefijadas (Normas y Estándares de gestión ambiental), debe administrar y satisfacer intereses de grupos sociales, proporcionando metas ambientales realistas, viabilizando la satisfacción de necesidades e intereses desde la línea de desarrollo sostenible, este es justamente el vector que ayuda a mejorar las propuestas, a solucionar las necesidades sociales y hace más sostenibles las decisiones y planes de acción (Arregui, 2005).

Comprendiendo la EIA como instrumento para determinar que las políticas ambientales se cumplan se incorporan en un proceso para el desarrollo de toma de decisiones, ya que permite evaluar, corregir y mitigar las acciones antropogénicas actuando como una manera preventiva en el proceso para la gestión ambiental.

Así mismo se genera un resumen descriptivo que nos muestra las características de un proyecto o actividad, nos debe de proporcionar antecedentes fundamentales para la predicción, identificación e interpretación de su impacto, tomado en cuenta las acciones que se podrán ejecutar para impedir o minimizar los efectos que estos puedan presentar.

El suelo es un componente esencial del ambiente en el que se desarrolla la vida; es vulnerable, de difícil y larga recuperación (tarda desde miles a cientos de miles de años en formarse), y de extensión limitada, por lo que se considera un recurso natural no renovable, este recurso se utiliza para fines muy diversos: agricultura, ganadería, pastos y montes, extracción de minerales y de materiales para la construcción, soporte para las edificaciones, eliminación de residuos y actividades de ocio y recreo, entre otros.

En este sentido, puede decirse que el suelo provee importantes funciones ambientales, dentro de los cuales se destaca ser el sustento de alimento para las plantas, almacenar nutrientes, poseer y albergar materia orgánica proveniente de restos animales y vegetales, ser el hábitat de diversos organismos que transforman la materia orgánica presente en él, entre otros factores que lo hacen ser esencial en el desarrollo de los ecosistemas de los cuales forma parte (Restrepo, 2009).

Dentro de los cuales se identifican riesgos para la salud de la población, reasentamiento de comunidades humanas o alteraciones de los sistemas de vida, localización próxima población, recursos y áreas protegidas, alteración significativa, alteración de monumentos con valor antropológicos, arqueológicos, históricos, etc.

La evaluación de impacto ambiental, con la información recabada en el sitio y los resultados del laboratorio los cuales son indispensables para el desarrollo de la evaluación inicial del sitio (EIS), y con base a ello determinar las acciones a seguir con respecto a las evidencias que arroje el estudio de impacto ambiental.

1.2 Planteamiento del problema.

En el municipio de Reforma, Chiapas es un lugar en el cual se encuentran varios ductos petroquímicos cercanos a la localidad de el Carmen.

La evaluación de impacto ambiental pretende establecer un equilibrio entre la humanidad y el medio ambiente, sin ser un obstáculo para el desarrollo, si no el ser un elemento operativo para que así se pueda impedir gran parte del deterioro irreparable del medio ambiente.

Por lo tanto, se hizo un estudio de impacto ambiental en una zona para verificar que el lugar se encuentra en buenas condiciones que no afecten tanto la flora y fauna, así mismo como análisis de suelo en el cual no afecte tanto al medio ambiente, dichos estudios ayudaran para proceder a las construcciones futuras que requieran de este tipo de análisis en el sitio.

Para poder caracterizar las diferentes condiciones ambientales que componen el área total de la zona y sus inmediaciones es necesario identificar flora, visibilidad del paisaje, avistamiento de fauna y tomar muestras de suelo, para verificar que especies pueden estar en peligro y se encuentren en algún estatus de protección de acuerdo con la normatividad.

1.3 Justificación.

El presente Estudio de Impacto Ambiental (E.I.A.) generado en la localidad de el Carmen, en el municipio de Reforma, Chiapas, se elabora conforme con la vigente Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental (LEGEEPA) y su correspondiente reglamento la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental en materia de evaluación de impacto ambiental. Conjunto a los procedimientos de los cuales son: informe preventivo, manifestación de impacto ambiental en modalidad particular y manifestación de impacto ambiental en modalidad regional.

En este sentido, se consideran elementos que afectan potencialmente al medio ambiente los referidos a la clasificación del suelo, sistemas generales y suelo no urbanizable.

Lo correspondiente al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, los Planes Generales de Ordenamientos territoriales, Normas Complementarias y Subsidiarias de Planeamiento, así como las revisiones y modificaciones de la zona situada en la localidad, asimismo las Normas Complementarias y Subsidiarias, como también lo son sus revisiones y modificaciones, siempre que introduzcan elementos que afecten potencialmente al medio ambiente.

En este caso el estudio de impacto ambiental que se está realizando en la zona de la localidad en el municipio de reforma Chiapas, del cual la evaluación de impacto ambiental que se lleva acabo para que se quede establecido dicho estudio para futuras obras.

1.4 Objetivos

1.4.1 General

Realizar un estudio de impacto en flora, fauna y suelo con base a la legislación ambiental vigente.

1.4.2 Específicos

- A. Identificación del sitio mediante UGA`S.
- B. Análisis de suelo identificando HAPs, Metales y pH.
- C. Identificación de especies en riesgo de flora y fauna acorde a la norma NOM-059-SEMARNAT-2010.

CAPITULO II. MARCO REFERENCIAL

2.1 Potencial de la investigación.

2.1.1 Definición del estudio de impacto ambiental.

El Estudio de Impacto Ambiental es considerado como una de las disciplinas que más importancia tienen en lo que se refiere a la documentación y la gestión de los condicionantes ambientales que determinan la viabilidad del desarrollo de cualquier proyecto en relación al medio ambiente.

Entendemos por Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) el procedimiento técnico-administrativo utilizado para identificar, prevenir y minimizar los impactos ambientales que producirá un proyecto en su entorno en caso de ser ejecutado. Este procedimiento jurídico administrativo inicia con la presentación de la memoria resumen por parte del promotor, sigue con la realización de consultas previas a personas e instituciones por parte del órgano ambiental, y continúa con la realización del Estudio de Impacto Ambiental a cargo del promotor y su presentación al órgano sustantivo (Murcia, 2016).

Existen varios niveles de evaluación ambiental, dependiendo de la repercusión de la actividad que se vaya a realizar, desde 2013, existen 3 niveles diferenciados:

- Autorización Ambiental Integrada
- Evaluación de Impacto ambiental
- Evaluación de Incidencia Ambiental

Dependiendo del tipo de actividad, será necesaria una u otra para conseguir una declaración de incidencia ambiental, imprescindible para que nos de la licencia en el ayuntamiento.

En todo caso, el estudio de impacto ambiental lo ha de realizar una empresa especializada a instancias del promotor.

El equipo redactor del estudio será multidisciplinar y, dependiendo del medio en el que se ubique, se integrará por distintos profesionales (licenciados en ciencias ambientales, biólogos, geólogos, ingenieros forestales, de montes y agrónomos (Lopez M. S., 2016).

2.1.2 Impacto en la Economía.

El descuido hacia el ecosistema en el que se desarrolla una economía tiene fuertes consecuencias, desde la desaparición de especies hasta el consumo indiscriminado de los recursos naturales. Teniendo en cuenta los conceptos anteriores, la evaluación del impacto ambiental juega un papel de suma importancia en la economía, ya que se vuelve imprescindible que exista una armonía entre el medio ambiente y el desarrollo de la actividad económica (sostenibilidad).

De no ser así, tarde o temprano los recursos naturales del medio se agotarán, ya sea por consumo de la industria o por la contaminación y/o el exterminio de diferentes especies. Por ejemplo, el impacto que genera que una industria química vierta los residuos a un río tiene una implicación significativa, ya que estaría alterando factores ambientales que ocasionarían graves consecuencias para el medio ambiente (Flores, 2016)

Según las técnicas de identificación de impactos, los factores ambientales afectados en este caso serían, en primer lugar, agua, flora y fauna (lo que desencadenaría una serie de efectos sobre el medio y cambiaría sus condiciones iniciales). Aunque estrictamente existe ya un impacto ocasionado por la construcción de la fábrica, existe también un equilibrio dentro de ella, que se vería afectado nuevamente por la aparición de factores ambientales alterados (Flores, 2016).

Más allá de los términos, toda actividad económica tiene un impacto ambiental, entendido como el resultado, positivo o negativo, que ésta genera en el medio ambiente. Al mismo tiempo, cualquier alteración del entorno natural tendrá un efecto sobre la economía, pues esta se basa en el consumo y explotación de recursos que provee el planeta.

Si la actividad no se produce de manera sostenible el agotamiento de los recursos afectará directamente al desarrollo económico de la sociedad, como estamos comprobando con el actual sistema de producción y de consumo, que ha llevado a la extinción masiva de especies debido a la afección en sus hábitats naturales y la contaminación de sus fuentes de alimentación.

Otro ejemplo es el aumento de las temperaturas globales producidas por los gases de efecto invernadero que desencadenan fenómenos climatológicos cada vez más extremos que, a su vez, implican un mayor gasto por parte de las empresas y los gobiernos para adaptarse a estas nuevas situaciones y mitigar las consecuencias medioambientales. (ECOEMBES, 2020).

2.2 Impacto en el Suelo.

Los terrenos forestales de pastoreo, además de proporcionar alimento para el ganado y la fauna, proporcionan al hombre plantas alimenticias, medicinales, ornamentales, melíferas, de uso industrial y productos forestales; son parte importante de las cuencas hidrológicas y su vegetación protege al suelo de la erosión, son también, auxiliar básico para retener el agua de lluvia, alimentar los mantos freáticos, y para establecer áreas de recreación, por lo que deberán manejarse con criterios de sustentabilidad (NOM-020-SEMARNAT-2001, 2001).

En México, el Programa Nacional Forestal (Pronafor) liderado por la Comisión Nacional Forestal (Conafor) cuenta con un componente orientado a la Restauración Forestal y Reconversión Productiva. Este componente apoya acciones y proyectos integrales de restauración forestal y de reconversión productiva con el fin de recuperar la capacidad y el potencial natural de los suelos forestales y de la cobertura forestal bajo condiciones de deterioro; además de la recuperación gradual de la capacidad de provisión de bienes y servicios ambientales.

Estas acciones se aplican en terrenos que presentan procesos de deterioro por degradación de suelos, pérdida de cobertura de vegetación forestal o áreas perturbadas por incendios, enfermedades o plagas forestales y desastres naturales que se encuentren ubicados en microcuencas prioritarias por su importancia ambiental y/o forestal (SEMARNAT, 2015).

De una manera más científica, llamamos suelo al producto de la interacción de varios factores, como, por ejemplo, la roca madre, el tiempo, el clima, la topografía y los organismos que se encuentran en él. Posee una combinación de: minerales, materia orgánica, agua y aire; los cuales se encuentran en mayor o menor medida dando lugar a diferentes tipos de suelos (Rocha, 2014).

A diferencia de lo que ocurre en la naturaleza, donde la mayoría de los productos biológicos son reciclados, las actividades que desarrolla la sociedad suelen ser ineficientes en cuanto al consumo de energía, agua y materiales, generando grandes cantidades de residuos que deben descartarse.

Lo anterior ejerce presiones excesivas sobre la propia naturaleza, no sólo derivadas de la extracción de los recursos, sino también como consecuencia de su transformación en residuos, que son vertidos irresponsablemente en los suelos y cuerpos de agua.

CAPITULO III. MARCO TEÓRICO

3.1 Marco Teórico.

La evaluación de impacto ambiental (EIA) es un instrumento de la política ambiental, cuyo objetivo es prevenir, mitigar y restaurar los daños al ambiente, así como la regulación de obras o actividades para evitar o reducir sus efectos negativos en el ambiente, el objetivo de la evaluación del impacto ambiental es la sustentabilidad, pero para que un proyecto sea sustentable debe considerar además de la factibilidad económica y el beneficio social, el aprovechamiento razonable de los recursos naturales.

Las leyes:

LGEEPA: Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

3.1.2 Normas Oficiales Mexicanas.

- NOM-021-SEMARNAT-2000. Que establece las especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos.
- NOM-138-SEMARNAT/SS-2003. Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.
- NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004. Que establece criterios para determinar las concentraciones de remediación de suelos contaminados por arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo, hexavalente, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, talio y/o vanadio.
- Medidas básicas aplicables para esta obra de acuerdo a las Normas Oficiales Mexicanas.

En cualquiera de las fases del desarrollo del proyecto, la misma estará regida según lo establecido en las normas oficiales mexicanas (NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-045-SEMARNAT-2006, NOM-050-SEMARNAT-1993, NOM-052-SEMARNAT-2005, NOM-054-SEMARNAT-1993, NOM-116-SEMARNAT-2005, NOM-059-SEMARNAT-2010, NOM-080-SEMARNAT-1994 NOM-001-SEMARNAT-1996) y demás disposiciones legales aplicables, en materia de emisiones a la atmósfera, ruido, aguas residuales y flora-fauna, con la finalidad de mitigar los efectos contaminantes.

En la Tabla 1, se presentan los componentes ambientales, el instrumento legal que los regula.

Tabla 1. Componentes ambientales considerados para el proyecto.

Componente ambiental	Instrumento regulador	Aplicación en la obra
Aire	NOM-041-SEMARNAT-2006 que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores circulación que usan gasolina como combustible.	Durante todas las fases de construcción de la obra se utilizarán automóviles y camionetas para el transporte de materiales y personal para la planeación e inspección de la obra. A los que se les debe aplicar regularmente un programa de mantenimiento preventivo y correctivo con el fin de que las emisiones a la atmósfera se encuentren dentro de los límites establecidos la norma.
	NOM-045-SEMARNAT2006 Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en	Durante todas las fases de construcción de la obra se utilizarán camiones y maquinaria para transporte de materiales para la construcción del oleoducto. A los que se les debe aplicar regularmente un programa de mantenimiento preventivo y correctivo con el fin de que las emisiones a la atmósfera.
Componente ambiental	Instrumento regulador	Aplicación en la obra
	circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.	Que se encuentren dentro de los límites establecidos en la norma.
	NOM-050-SEMARNAT1993. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores circulación que usan gas licuado de petróleo gas natural otros combustibles alternos como combustibles.	Durante las fases de construcción de la obra los vehículos automotores pueden utilizar otro tipo de sistema de combustión. A los que se les debe aplicar un programa de mantenimiento preventivo y correctivo con el fin de que las emisiones a la atmósfera se encuentren dentro de los límites establecidos en la norma.

Suelo	NOM-052-SEMARNAT2005. Que establece las características, procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	En las diferentes etapas de ejecución de la obra se generarán residuos peligrosos, esto debido a las actividades de mantenimiento de la maquinaria y equipos, los residuos más comunes son aceites lubricantes gastados y sólidos impregnados con grasas y aceites, para el correcto manejo de estos residuos se contará con recipientes adecuados a las características de cada residuo generado para de esta manera prevenir la contaminación del suelo subsuelo.
	NOM-054-SEMARNAT1993. Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM052-SEMARNAT-1993.	
	NOM-116-SEMARNAT2005. Que establece las especificaciones de protección ambiental para las prospecciones sísmicas terrestres que se realicen zonas agrícolas, ganaderas y eriales.	

Biodiversidad	NOM-059 SEMARNAT-2010 protección ambiental de especies de flora y fauna silvestres de México agrupándolas en categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio: Lista de especies en riesgo.	Durante la etapa de muestreo en la obra se identificaron especies de flora bajo algún estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Sin embargo, se determinó que no se requiere la reubicación de acuerdo al procedimiento constructivo que se empleará, sin derribar los individuos de Cedro (<i>Cedrela odorata</i>) que están en las cercanías y dentro del DDV de la obra, ya que estos individuos estarán marcados para su identificación y protección durante la construcción.
Ruido	NOM-080 SEMARNAT1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	Durante todas las fases de construcción de la obra se utilizarán automóviles camionetas y camiones carga pesada para el transporte de materiales y personal para la planeación e inspección de la obra. Para evitar que las emisiones de ruido producidas por los vehículos y maquinaria rebasen los límites máximos permisibles se deberá establecer un límite de velocidad a todos los operadores de vehículos que transiten por el sitio de la obra y realizará sus labores en un horario diurno de 6:00 a 18:00 hrs.
Agua	NOM-OOI-SEMARNAT1996.- Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	Durante la etapa de construcción se instalarán letrinas con sistema de captación de aguas residuales para enviarlas a tratamiento y así evitar la contaminación del sitio y zonas aledañas por descarga de aguas residuales.

3.1.4 Antecedentes

La evaluación de impacto ambiental es un instrumento de la política ambiental, cuyo objetivo es prevenir, mitigar y restaurar los daños al ambiente, así como la regulación de obras o actividades para evitar o reducir sus efectos negativos en el ambiente (Naturales, 2018).

La gran parte de los métodos o técnicas para la identificación y evaluación de los impactos ambientales con llevan criterios subjetivos, ya que a las escalas de medición que son utilizadas para de tipo nominal, ordinal, o de intervalo (Ambiental, 2018).

Se le llama Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) al procedimiento técnico-administrativo que sirve para identificar, evaluar y describir los Impacto ambiental ambientales que producirá un proyecto en su entorno en caso de ser ejecutado, todo ello con el fin de que la administración competente pueda aceptarlo, rechazarlo o modificarlo, la EIA se ha vuelto preceptiva en muchas legislaciones. Las consecuencias de una evaluación negativa pueden ser diversas según la legislación y según el rigor con que ésta se aplique (libre, 2020).

Reforma se caracteriza por ser un municipio con gran actividad petrolera, actualmente existen dos grandes complejos petroquímicos, en donde se procesan enormes cantidades de hidrocarburos que se extraen de los diferentes pozos que existen en la región.

Para el 31 de diciembre de 2003 el volumen de la producción diaria de petróleo crudo por día era de 23,760 barriles; la de gas natural, 158.9 millones de pies cúbicos; la infraestructura se comprende de cuatro baterías de separación, Sitio Grande, Cactus I, Cactus II y Artesa; 47 pozos operando y 10 campos (Fuente: Gerencia de Evaluación e Información). La infraestructura petrolera se concentra en mayor densidad hacia la porción noreste del municipio, principalmente en la Ranchería Zaragoza y en el Ejido El Carmen. (Convenio de colaboración entre el servicio geológico, 2012).

En el Ejido El Carmen se localiza el Complejo Petroquímico Cactus del cual se desconocen los volúmenes de material explosivo, tóxico o flamable que se almacenan, es una zona de peligro potencial. En base a la verificación de campo dentro de esta zona se encontraron 9 pozos activos y 2 inactivos. (Convenio de colaboración entre el servicio geológico, 2012).

El suelo es un componente muy específico de la biosfera debido a que actúa como amortiguador natural, controlando el transporte de elementos y sustancias químicas a la atmósfera, la hidrosfera y la biota. Por tanto, se dice que el mantenimiento de las funciones ecológicas del suelo es responsabilidad de la humanidad (Restrepo, 2009).

En ese sentido, las leyes ambientales de cada país pueden variar por sus términos, pero el objetivo es la conservación del medio ambiente como por ejemplo, algunas leyes internas de cada estado en función de sus recursos naturales como: Ley de Gestión Integral de los Residuos Sólidos, Ley Orgánica o General del Ambiente, Ley Penal del Ambiente, Ley de Aguas, Ley de Bosques, Ley de Zonas Costeras, Ley de Diversidad Biológica, Ley de Protección a la Fauna Silvestre, Ley de Ordenación Territorial, Ley de Suelos, entre muchas otras que varían de acuerdo a la ley de cada estado como responsable de mantener un medio ambiente sano para las futuras generaciones (Pineda, 2020).

La legislación local contempla la protección ambiental desde el Constituyente de 1917, en su artículo 27, a medida en que pasa el tiempo se crean nuevas ordenanzas que permiten ampliar el marco jurídico local en torno al ambiente. De acuerdo a tratados firmados por el país, los estados locales deben comprometerse a preservar, proteger y mejorar el medio ambiente, por tratarse este de un bien público (Universia, 2019).

La política ambiental mexicana es, en el sentido de un conjunto de medidas aplicadas explícitamente a la finalidad de proteger el ambiente, relativamente reciente. Data de poco más de dos décadas, tanto en términos de desarrollo institucional como de instrumentos aplicados explícitamente con propósitos ambientales. La orientación inicial y la mayor parte de su desarrollo han seguido, esencialmente, el modelo de comando y control en su modalidad estadounidense, adaptada a las condiciones económicas del país (Lopez V. E., 1996).

Aunque a corto plazo no se advierten los efectos nocivos de dichos residuos, con el paso del tiempo cualquier alteración del suelo, o incluso, los cambios climáticos pueden ocasionar la liberación de los contaminantes almacenados, pudiendo afectar a otros medios como el aire o las aguas superficiales y subterráneas. Además, como los contaminantes se mueven a través de las capas más permeables del terreno, se corre el riesgo de afectar a las zonas limítrofes (Frers, 2008).

Los fertilizantes también pueden representar riesgos a la salud; por ejemplo, los nitratos y nitritos –necesarios para la vida vegetal– en los animales tienen efectos ligeramente tóxicos que, aunque por lo general no pasan de algunos trastornos estomacales, pueden provocar quemaduras en la piel (SEMARNAT, 2002).

En buena medida, la discusión actual sobre la toxicidad de dichos insumos agrícolas es que suelen contener sustancias venenosas como plomo, cadmio, arsénico o dioxina. Éstas resultan del empleo de residuos industriales contaminados como fuente barata de nutrientes minerales tales como zinc o hierro. En general la cantidad de estas sustancias tóxicas es mínima, por lo que varios estudios no han encontrado una verdadera amenaza a la salud o el ecosistema (SEMARNAT, 2002).

CAPITULO IV. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

4.1 Descripción del proyecto

El estudio a realizar para la evaluación de impacto ambiental incluye la minuta, el informe de la visita y el estudio inicial del sitio, haciendo el análisis de concentraciones de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs).

Ubicación: la zona del estudio de impacto ambiental se localiza en el municipio de Reforma en el estado de Chiapas, en la localidad el Carmen, sobre la carretera estatal “El Carmen”–Las Garzas a una distancia de 3 km aproximadamente de la ciudad de Reforma, Chiapas.

Coordenadas: Las coordenadas de ubicación se enlistan en la Tabla 1.

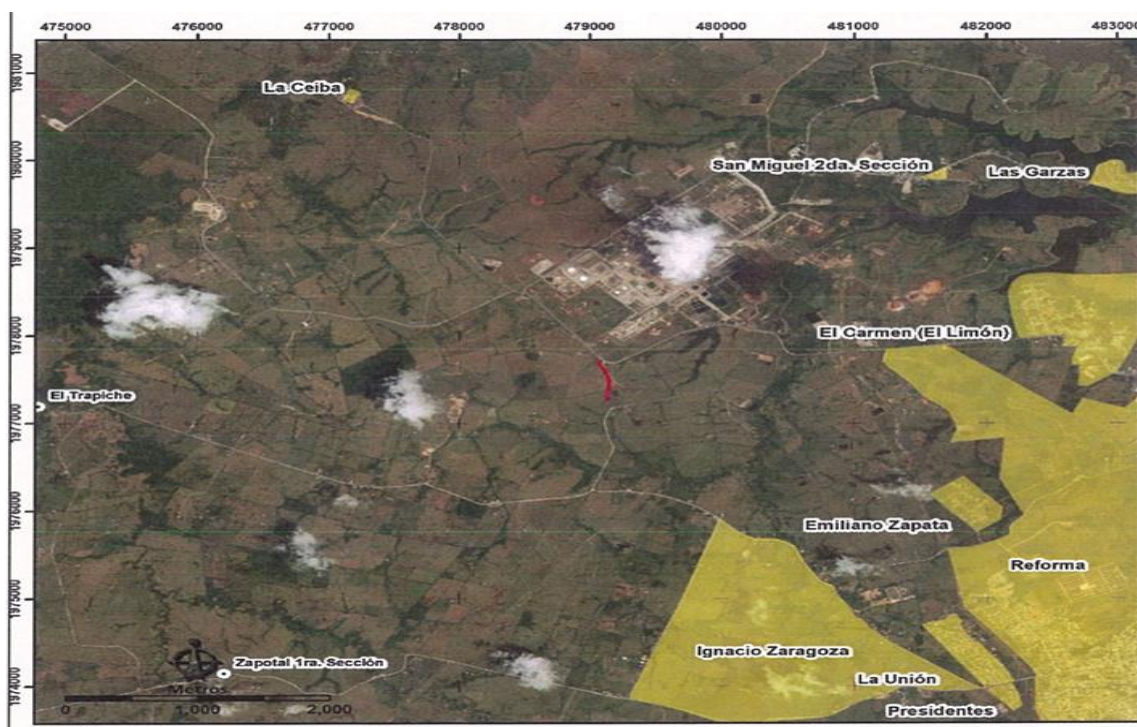


Figura 1. Ubicación geográfica de la zona.

4.2 Identificación del sitio.

4.2.1 Superficie total de la obra.

La superficie total del área de acuerdo a los planos para la evaluación del sitio, comprende un área total de las cuales han sido para corresponder el área de la maniobra para comprender dicho estudio, así tal como lo que se muestra en la tabla 1.

TABLA 2. Superficie para muestrear

- Porcentaje de ocupación por tipo de zona

El porcentaje de ocupación por tipo de zona del área considerada para el estudio se muestra en la Tabla 2. El área muestreada se caracteriza por ser un hábitat perturbado con vegetación herbácea de pastizales incluidos principalmente, con presencia de algunas especies arbóreas.

Figura 2. Zonificación con base al resolutivo y el POETCH

Resolutivo		
Zonificación	Área (m2)	% de ocupación
zona autorizada	6118.08	100
POECH UGA'S		
Zonificación	Área (m2)	% de ocupación
aprovechamiento-restauración	6118.08	100

4.3 Diagnóstico inicial del área

Para llevar a cabo el presente estudio se realizó una visita al sitio y donde el desarrollo del estudio (EIS) fue en gabinete.

La visita se realizó el 25 de octubre de 2019 al lugar del estudio para poder realizar la evaluación, con el objetivo de verificar el sitio.

Durante el recorrido en zona autorizada por el resolutivo se identificaron vías de acceso, características ambientales del sitio, cuerpos de agua, flora y fauna, lo

que permitió en su conjunto dar en términos generales la factibilidad ambiental de la zona.

Con el objetivo de caracterizar las diferentes condiciones ambientales que componen el área total del proyecto y sus inmediaciones se realizaron actividades de identificación de flora, visibilidad del paisaje, avistamiento de fauna y toma de muestras de suelo, así como, para verificar aquellas especies que pudieran estar bajo algún estatus de protección de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y la vulnerabilidad y/o amenaza relacionada con alguna actividad en el desarrollo establecido. Cabe señalar, que la información recabada en el sitio y los resultados de laboratorio son indispensables para el desarrollo de la Evaluación Inicial del Sitio (EIS).

4.4 Hidrología de la zona.

El área se ubica dentro de la región hidrológica, Grijalva-Usumacinta de la cuenca, Rio Grijalva- Villahermosa, y subcuenta, Rio Viejo Mezcalapa.

La zona a evaluar comprende la provincia fisiográfica, Llanura Costera del Golfo Sur, Subprovincia Llanuras y Pantanos Tabasqueños. Los procesos geológicos formaron suelos de origen cuaternario y terciario, suelos de tipo aluvial, palustre, arenisca y caliza. Los de origen cuaternario presentan depósitos recientes, ampliamente distribuidos en todo el Estado de Tabasco; el espesor y la abundancia de los mismos se incrementan en sur a norte.

Es de origen continental, constituidas por gravas subredondeadas de calizas y areniscas, en una matriz arcillosa pobremente cementada por caliche; sobre yace discordantemente a formaciones del Terciario y está parcialmente cubierta por suelos. Morfológicamente se manifiesta como pequeños montículos que apenas sobresalen en la llanura.

Los de origen terciario presentan una secuencia predominante constituida por rocas sedimentarias, e inicia con la deposición de una secuencia terrígena de lutita y arenisca tipo flysch que consta de una alternancia de arenisca calcárea y lutita, las primeras constituidas de granos de cuarzo, feldespatos y micas, cementados por carbonatos de calcio; la secuencia presenta coloraciones verdosas y gris metálico, además de encontrarse profundamente intemperizada. El tipo de suelo predominante en el área de estudio es Vertisol crómico (Vc) + Greysol vertico (Gv) + Acrisol plintico (Ap) con textura fina en los primeros 30 cm de espesor.

Estos tipos de suelos sustentan principalmente pastizales cultivados e inducidos, y son muy escasamente drenados la cual presentan manchas de colores grisáceas, verdosas, azulosas, amarillentas y rojizas, que son producto del proceso de gleyzacion, que se lleva a cabo por los fenómenos fisicoquímicos de oxidación y reducción, debido a que el nivel freático se encuentra muy cerca de la superficie (a

menos de 50 cm de profundidad) la mayor parte del año y durante la época de lluvias llega hasta la superficie por lo cual quedan inundados.

4.5 Suelos

El día 25 de octubre de 2019, se realizó la visita al área de estudio correspondiente al Activo Integral de Producción, con la finalidad de evaluar la calidad del suelo en su etapa previa. El procedimiento utilizado para la toma de muestras de suelo fue el muestreo en zig-zag (NOM-021-SEMARNAT-2000); el cual consiste en delimitar de forma sistemática los puntos a muestrear, formando una figura de dos líneas paralelas entre puntos intercalados (Figura 5).

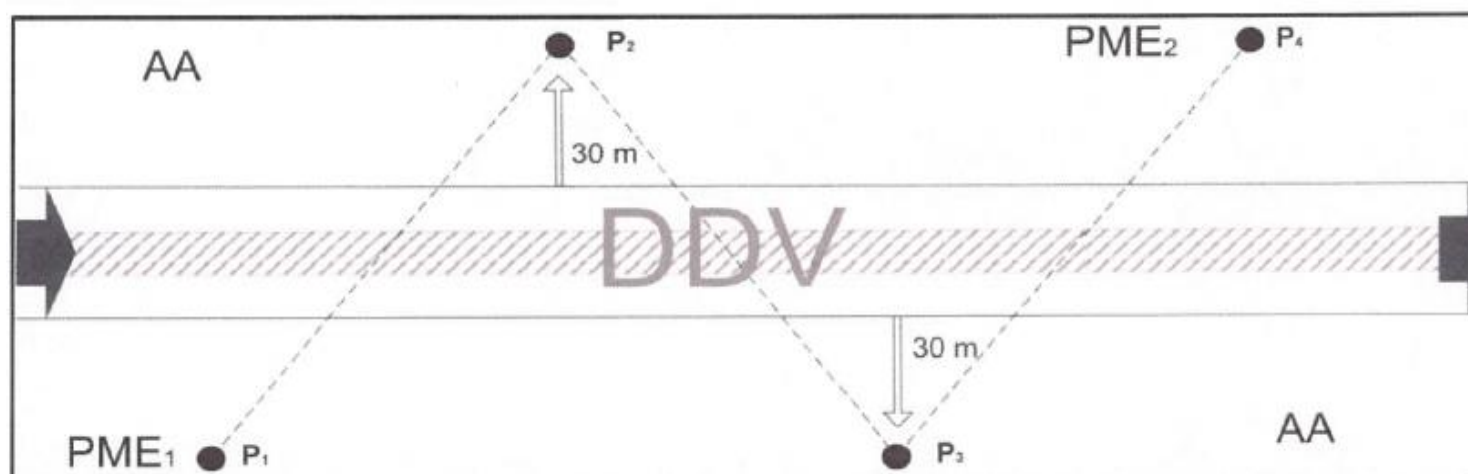


Figura 3. Muestreo en zig-zag. PME= Punto de Muestreo, AA= Área Aledaña.

P= Punto de Muestreo, DDV = Derecho de vía.

Se tomaron las muestras de suelo entre el derecho de vía y el área aledaña dentro de una franja de 30m. En cada punto de muestreo se tomaron muestras simples del suelo para los parámetros químicos y biológicos requeridos a una profundidad de 20 cm. La forma de tomar las muestras se apega al requerimiento del laboratorio. A continuación, se describen los parámetros de la evaluación:

Parámetros químicos: se determinaron las concentraciones de HAP's (Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos), metales pesados (vanadio y níquel), considerando 6 muestras simples de suelo por hectárea, en cuatro puntos de muestreo en los que se extraen cuatro muestras simples.

Se identificaron las muestras correspondientes al mismo parámetro químico y se homogenizaron para obtener las muestras compuestas representativas en el área del estudio de la zona (Figura 4).



Figura 4. Extracción de muestras de la superficie del suelo.

4.6 Hidrocarburos aromáticos policíclicos en el suelo.

Los análisis químicos reportan en general, <0.1 mg/kg para las concentraciones de HAP's o sustancias químicas más dañinas y de efectos nocivos estipulados en la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003, límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación (Tabla 7).

Los resultados obtenidos (Tabla 8) se encuentran por debajo de las concentraciones de referencia, demostrado que el suelo está libre de hidrocarburos que puedan poner en peligro la integridad de los ecosistemas, así como la preservación de los Recursos Naturales.

MATERIALES Y MÉTODOS

Metodología.

Con base al análisis de la zonificación de la MIA-Regional, el área del proyecto, mencionado es una zona que está proyectada a futuro.

De acuerdo con la zonificación del programa de ordenamiento ecológico territorial de Chiapas (POETCH), la zona se ubica en la unidad de gestión ambiental (UGA'S) de aprovechamiento restauración.

Para llevar a cabo el estudio de evaluación de impacto ambiental, se consideró de la investigación documental e investigación de campo, para así poder así reestablecer una EIA y poder generar resultados del área evaluada.

En la última fase se procedió a la revisión del marco legislativo junto con la normatividad para tratar de dar el sustento jurídico a los indicadores propuestos y evaluados, por lo tanto, se realizador visitas al sitio del estudio.

Posteriormente con la base de datos y la información recolectada para el caso de estudio, se analizó e interpreto, así mismo proporcionando los insumos para las conclusiones acerca de la complejidad e importancia de la problemática junto a los indicadores ambientales dentro de lo que es la evaluación de impacto ambiental.

Adicional al cumplimiento de las normas señaladas, como parte del sistema de gestión de Seguridad, Salud y Protección Ambiental (SSPA), que incorpora las mejores prácticas preventivas y correctivas en materia de seguridad a nivel mundial, así como la revisión y la observancia de todos los procedimientos, disciplina operativa, administración de la seguridad de los procesos e integridad mecánica y aseguramiento de la calidad, se prevé la ejecución de buenas prácticas laborales para la protección al ambiente, enumeradas en la Tabla 3.

Tabla 2.Listado de las buenas prácticas laborales que se deberán seguir

Buenas Prácticas laborales	
1.	Evitar el empleo de herbicidas o pesticidas en la remoción de vegetación
2.	Evitar realizar actividades en zonas de vegetación arbórea
3.	Evitar dañar las áreas aledañas al derecho de vía
4.	En la compactación usar la humedad requerida, para disminuir el volumen de tierra desechada

5.	Durante la construcción de ductos, evitar dejar montículos o bordos que impidan el movimiento de la fauna terrestre.
6.	Evitar desmonte de vegetación arbórea con maquinaria pesada. Hacerlo manual y mecánicamente motosierra
7.	Derramar los árboles antes de cortarlos para evitar daños a los individuos cercanos
8.	Utilizar la mayor cantidad posible del material resultante del despalme, en el arroje de taludes.
9.	Las actividades de despalme y limpieza, se deberán efectuar de manera secuencial para disminuir los riesgos de erosión.
	Se deberán aplicar los programas de manejo de residuos sólidos o peligrosos generados, comprometiéndose a manejarlos, tratarlos y depositarlos en lugares establecidos por las autoridades competentes. Queda estrictamente prohibida la disposición temporal o permanente de cualquier tipo de residuos producidos por la actividad petrolera en los cuerpos de agua o en el suelo del área
11.	Evitar la descarga de aguas residuales en área aledañas al sitio de trabajo, empleando letrinas para el manejo de las aguas sanitarias.
12.	Realizar mantenimientos e inspecciones continuas para detectar los tramos de tubería dañados, sustituir sin afectar o excavar zonas aledañas al DDV.
13.	Evitar al máximo el derrame accidental al suelo o al agua, de aceites, lubricantes, aditivos, etc. para no alterar las características físicas y químicas y en consecuencia modificar la calidad de estos. Se recomienda asignar y ubicar en el predio sitios exclusivos para el almacenamiento de los materiales y equipos a utilizar, para así evitar la mínima afectación por lixiviación de estas sustancias al subsuelo de ahí hacia los mantos acuíferos.

- Medidas específicas por las condiciones del área donde se ubica la obra.

Debido a las actividades que de forma general involucra el sitio evaluado, las cuales incluyen medición del trazo, despalme, formación y compactación de terraplenes, operación y mantenimiento, se proponen las siguientes medidas de prevención y mitigación (Tabla 4).

A esto, se suman las recomendaciones asentadas en la MIA-R, estos afirman que se deberá evitar la afectación de zonas arboladas, flujos hidráulicos y daños a la fauna existente en la zona; así como las medidas adicionales del documento

oficial del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco (POEET) en sus Unidades de Gestión Ambiental (UGA's) y Criterios de Regulación Ecológica (CRE), para el seguimiento ambiental a las actividades de la industria.

Tabla 3.Descripción de los impactos y las medidas de prevención y /o mitigación a seguir.

Componente ambiental	Impacto	Medida de prevención y/o mitigación
Agua	Alteración de la calidad del agua derivado de la acumulación filtraciones al manto freático. Interrupción de cauces	Realizar una visita previa para identificar la dirección del flujo del agua superficial. Queda estrictamente prohibida la disposición temporal o permanente de cualquier residuo producido por la actividad de la obra en los cuerpos de agua o en el suelo del área. Evitar depositar sedimentos que formen bordos al interior de las zonas de trabajo. Evitar al máximo el derrame accidental al agua de aceites, lubricantes, aditivos etc. Para no alterar las características físicas y químicas por consecuente modificar la calidad del agua. Queda prohibido la descarga de aguas residuales en áreas aledañas a la obra. Será necesario emplear letrinas para el manejo de las aguas sanitarias. Evitar la obstrucción de cauces naturales de escurrimiento de aguas pluviales. El establecimiento y mantenimiento de la infraestructura carretera deberá contar con las obras hidráulicas en cantidad y calidad suficientes para evitar la retención de agua y establecer pasos de fauna. Deberá implementar el método de perforación direccional controlada cuando el tendido de líneas o ductos, atraviesen ríos, cuerpos de agua, vegetación de manglar y selvas. Se establecerán medidas de prevención y mitigación para disminuir los impactos significativos durante su realización y
Componente ambiental	Impacto	Medida de prevención y/o mitigación
Suelo	Alteración puntual Y temporal de los horizontes superficiales del suelo.	Evitar depositar sedimentos que formen bordos al interior de las zonas de trabajo. Las actividades de despalme y limpieza se deberán efectuar de manera secuencial para disminuir los riesgos de erosión (pág. 52).

	Degradación puntual del suelo.	Utilizar recipientes para los residuos sólidos urbanos en cualquier etapa de la obra. Queda prohibida la extracción de material pétreo en áreas con presencia de vegetación primaria o con especies de flora incluidas en la NOM-059SEMARNAT-2010.
Aire	Aumento del nivel de partículas suspendidas. Generación de altos niveles de ruido.	Evitar dejar funcionando la maquinaria sin ser utilizada. Dar mantenimiento continuo a la maquinaria para evitar una generación mayor de gases. Llevar a cabo las actividades de construcción en las áreas destinadas y respetar los tiempos programados, en horarios diurnos conforme a la normatividad aplicable.
Biodiversidad	Fragmentación del hábitat. Pérdida de sitios de anidación y/o refugio de la fauna. Pérdida de cobertura vegetal. Alteración de estructura de las comunidades vegetales. Desplazamiento temporal o permanente de la fauna nativa.	Quedará prohibido capturar, coleccionar, comercializar, traficar o perjudicar a cualquier especie de fauna. No derribar individuos arbóreos con un diámetro a la altura del pecho (DAP) de 10 cm y con una altura mayor o igual a 5 m. Se garantizará la conectividad de las especies de fauna silvestre en el 80% de la obra. Realizar visitas durante el desarrollo de la obra para constatar que no se afecta o se encuentre en peligro a la fauna y flora. Impartir pláticas de concientización ambiental al personal que labora en el área. En caso de que no se puedan desviar las trayectorias y se tenga que afectar vegetación arbórea, se tendrá como medida compensatoria la reforestación en áreas cercanas con base en lo marcado por la normatividad aplicable. Verificar que dentro de la vegetación que se vaya a eliminar no se encuentren sitios de anidación ni fauna.

- Evidencias documentales de cumplimiento.

En el seguimiento a términos y condicionantes del proyecto, para el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y compensación, se elaborarán minutas de campo y sus respectivos reportes, en la Evaluación Posterior del Sitio.

- Calendario de aplicación de programas de seguimiento.

Debido a la naturaleza de la obra, se realizarán visitas de seguimiento, impartición de pláticas de buenas prácticas, descripción posterior de los componentes flora, fauna, agua y suelo como seguimiento al cumplimiento de términos y condicionantes y complementarios, medidas específicas aplicadas a la obra y normatividad aplicable vigente (Tabla 5).

Tabla 4. Programas de seguimiento.

Seguimiento de términos y condicionantes.	Visitas semanales, durante el periodo de construcción de la obra.
Descripción posterior de fauna.	Un mes después de finalizada la etapa de construcción.
Descripción posterior de flora.	Un mes después de finalizada la etapa de construcción.
Muestreo posterior de calidad del suelo	Un mes después de finalizada la etapa de construcción.

Tabla 5. Matriz en base al tipo de comunidad vegetal.

Zona	Etapas del proyecto	Subetapas	Impacto previsible	Valor del elemento	Grado de resistencia	Intensidad de la perturbación	Amplitud del impacto	Importancia del impacto
RI	Preparación de sitio de construcción	Despalme	Medio	Muy bajo	Nula	Media	Puntual	Bajo
		Excavaciones formación de terraplenes	Medio	Muy bajo	Nula	Media	Puntual	Bajo
		Revestimiento	Bajo	Muy bajo	Nula	Baja	Puntual	Nulo
	Operación	Operación	Alto	Muy bajo	Nula	Baja	Puntual	Nulo

Tabla 6. Límites máximos permisibles para Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos en suelo, estipulados en la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003.

Parámetros	Uso de suelo predominante
------------	---------------------------

	Uso agrícola (mg/kg)	Uso residencial(mg/kg)	Uso industrial (mg/kg)
Naftaleno	-	-	-
Acenaftileno	-	-	-
Acenafteno	-	-	-
Fluoreno	-	-	-
Fenantreno	-	-	-
Antraceno	-	-	-
Fluoranteno	-	-	-
Pireno	-	-	-
Benzo (a) antraceno	2	2	10
Criseno	-	-	-
Benzo (b) fluoranteno	2	2	10
Benzo (k) fluoranteno	8	8	80
Benzo (a) ireno	2	2	10
Dibenzo (a, h) antraceno	2	2	10
Benzo (g,h,i)		-	-
Indeno 1, 2, 3-cd) pireno	2	2	10

Resultados

De acuerdo a los límites máximos permisibles (tabla 7), se obtuvieron los resultados conforme al estudio realizado en la zona en el cual no se diagnosticaron hidrocarburos aromáticos policíclicos, (tabla 8).

Tabla 7 Resultados químicos de laboratorio para hidrocarburos aromáticos policíclicos de las muestras de suelo en el área de estudio.

PARAMETROS	Muestra 1 (ml /kg)
Fenantreno	ND
Antraceno	ND
Fluoranteno	ND
Pireno	ND
Benzo (a) antraceno	ND
Criseno	ND
PARAMETROS	Muestra 1 (ml /kg)
Benzo (b) fluoranteno	ND
Benzo (k) fluoranteno	ND
Benzo (a) pireno	ND
Dibenzo (a, h) antraceno	ND
Benzo (g , h, i) perileno	ND
Indeno (1, 2, 3-cd) pireno	ND

Tabla 8. Resumen general de los resultados del muestreo.

Periodo	Etapas	Año	Mes	HAPS (mg/Kg)	Níquel (mg/Kg)	Vanadio (mg/Kg)

Secas	previo	2019	octubre	ND	5.18	28.97
-------	--------	------	---------	----	------	-------

Se realizó el recorrido sobre el área propuesta para la evaluación, así mismo se registraron las especies del componente faunístico que se observaron en el área con el fin de identificar las listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 que pudieron ser afectados por actividades de la construcción.

Situación del componente florístico.

El día 25 de octubre de 2019, se realizó el recorrido de la Evaluación Inicial del Sitio (EIS), en la zona donde se evaluaron los componentes florísticos presente en el sitio, la Visibilidad y Calidad del Paisaje, previo al estudio de impacto ambiental.

El recorrido fue efectuado, evaluándose los tipos de vegetación presente, asociadas con especies arbóreas y herbáceas; así como también la identificación de aquellas especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010 y, finalmente se llevó a cabo la toma de dos imágenes panorámicas, para realizar el análisis de Visibilidad y Calidad de Paisaje.

Especies arbóreas

Dentro del área del estudio realizado se registraron tres especies arbóreas (Tabla 10), integradas en tres familias taxonómicas, mismas que se encuentran asociadas con el pastizal inducido; las especies registradas fueron el bojón (*Cordia alliodora*), el guácimo (*Guazuma ulmifolia*) y el cocoite (*Gliricidia sepium*).

La mayoría de las especies arbóreas se encontraron en malas condiciones con presencia de plagas de termitas, así como también con tallos viejos y plantas invasoras (bejucos) que afectan a los árboles; debido a esto no se aplicará una medida de mitigación para la compensación de especies arbóreas; entre este el bojón (*Cordia alliodora*).

Tabla 9. Riqueza de especies arbóreas encontradas dentro de la zona.

No.	Familia taxonómica	Nombre científico	Nombre común
1	Poaceae	<i>Paspalum conjugatum</i>	Pasto grama
2	Poaceae	<i>Brachiaria decumbens</i>	Pasto señal
3	Poaceae	<i>Paspalum notatum</i>	Pasto remolino
4	Araceae	<i>Syngonium podophyllum</i>	Lengua de vaca
5	Mimosae	<i>Mimosa pudica</i>	Dormilona
6	Euphorbiaceae	<i>Acalypha arvensis</i>	Hierba gusano
7	Solanaceae	<i>Solanum hirtum</i>	Huevo de gato

Durante el recorrido realizado en campo, se registró a 12m aproximadamente dentro del área del estudio, se registraron 2 individuos de cedro (*Cedrela odorata*) en etapa de desarrollo de plántulas (Tabla 11), mismo que fueron marcados para rescate y/o reubicación, localizados en la coordenada X=479134, Y=1977278; dicha realización del área de estudio.

En área adyacente la especie se encuentra protegida por la NOM-059-SEMARNAT2010 en la categoría Sujeta a Protección Especial (Pr).

Tabla 11. Individuos registrados e identificados y marcados para rescate y/o reubicación en el muestreo previo a la del trazo del proyecto, la presencia de un cuerpo de agua con presencia de especies acuáticas (vegetación hidrófila): espadaño (*typha latifolia*), lechuga de agua (*pistia stratiotes*), oreja de ratón (*salvinia auriculata*) y hoja de sol (*nymphaea ampla*); localizado en la coordenada x=479155, y=1977366.

Tabla 10 Identificación de individuos registrados.

No.	Familia taxonomica	Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT 2010	Coordenadas de ubicación	
					X	Y
1	Boraginaceae	Bojon	Cordia alliodora	-	479120	1977582
2	Sterculiaceae	Guácimo	Guazuma ulmifolia	-	479120	1977582
3	Mimosaceae	Cocoite	Gliricidia sepium	-	479142	1977406

- Especies herbáceas.

Dentro del área propuesto del estudio se registraron siete especies herbáceas (Tabla 12), integradas en cinco familias taxonómicas, las cuales se encuentran asociadas con pastizal inducido con diferentes tipos de pastos: pasto grama (*Paspalum conjugatum*), pasto señal (*Brachiaria decumbens*) y pasto remolino (*Paspalum notatum*).

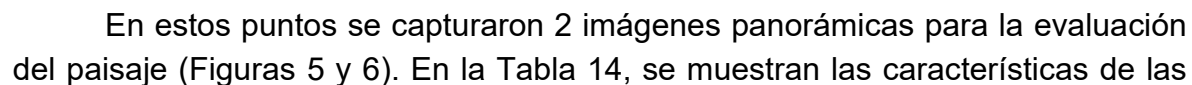
Tabla 11. Riqueza de las especies herbáceas registradas dentro del área.

Familia botánica	Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT -2010	Coordenadas		Altura (cm)	Fase de desarrollo	No. De individuo
				X	Y			
Meliaceae	Cedrela odorata	Cedro	pr	479134	1977278	Entre 20 cm y 30	Plántulas	2

Calidad visual del paisaje

El estudio de visibilidad y calidad del paisaje se ha realizado a partir de cuencas visuales (Puntos de observación), como muestra de ellos se llevó a cabo la valoración y descripción del paisaje que integra el área muestreada, en donde se seleccionaron 2 puntos de observación con altitud de 37 y 36 msnm.

En cada punto seleccionado, se tomó una imagen panorámica considerando una distancia adecuada, con un radio de acción de hasta 4 Km (VEGA, 2000) y utilizando la distancia como factor de ponderación, tal como se muestra en la Tabla 13.



cuencas visuales y se describe la vegetación observada alrededor de ellas. Se utilizó la visibilidad con el objeto de obtener una valoración del paisaje del área de estudio en función del atractivo que posee desde el punto de vista de accesibilidad.

Tabla 12. Rangos de distancias para la clasificación de visibilidad.

Clasificación	Rango de distancia en km
Corta	0-1
Media	1 ,1-2
Larga	2, 1-3
Muy larga	3, 1-4

(Martínez Vega, 2003).

CUENCA 1



Figura 6. Vista panorámica.

Vista panorámica (punto de observación 1) tomada en la coordenada X= 479025, Y= 1977261 a 37MSNM, a una distancia de alcance visual corta (0-1 km) donde se aprecia vegetación pastizal inducido dentro y alrededor de la zona.

CUENCA VISUAL 2



Figura 7. Vista panorámica.

Vista panorámica (Punto de observación 2) tomada en la coordenada) (=479001; Y=1977592 a 36 msnm, a una distancia de alcance visual corta (0-1 Km) donde se aprecia vegetación pastizal inducido, dentro y alrededor del sitio.

Caracterización visual del paisaje.

Como parte del análisis, de las cuencas visuales se describe la caracterización de los tipos de vegetación y los tipos de especies de flora avistados en el área, en cada una de ellas, en la cual se muestra en la Tabla 14.

Tabla 13. Características de las cuencas visuales de la zona.

Cuenca Visual (Punto de Observación)	Coordenadas		Altura(msnm)	Tipos de vegetación y especies asociadas
	X	Y		Pastizal inducido

1	479025	1977261	37	Arbóreas: cocoite (<i>Gliricidia sepium</i>), cedro (<i>Cedrela odorata</i>), bojon (<i>Cordia alliodora</i>), macuili (<i>Tabebuia rosea</i>), ceiba (<i>ceiba pentandra</i>), y palma de corozo (<i>Atalea butyracea</i>) Herbáceas: pasto señal (<i>Brachiaria decumbens</i>), lengua de vaca (<i>Syngonium podophyllum</i>)
2	479001	1977592	36	Arbóreas: cocoite (<i>Gliricidia sepium</i>), macuili (<i>Tabebuia rosea</i>), palma de corozco (<i>Atalea butyracea</i>), guácimo (<i>Guazuma ulmifolia</i>), cenicero (<i>Miconia argentea</i>) y nance (<i>Byrsonima crassifolia</i>). Herbáceas: pasto grama (<i>Paspalum conjugatum</i>), pasto remolino (<i>Paspalum notatum</i>), lengua de vaca (<i>Syngonium podophyllum</i>), zarza (<i>Mimosa pigra</i>), revienta muelas (<i>Ascleias curasavica</i>)

De acuerdo al análisis de las fotografías panorámicas y de los elementos de influencia (Tabla 15), se concluye que el paisaje en el cual está inmerso en la zona de los estudios presenta una fragilidad media (Tabla 16).

Tabla 14. Matriz de valoración del paisaje.

Elementos De influencia	Clases de fragilidad		
	Alta	Media	Baja

Pendiente	Superior a 30%; laderas muy moderadas, erosionadas, abarrancadas o con rasgos muy dominantes.	15 al 30, vertientes con moderado suave u onduladas.	0-15%; escaso modelado. Ausencia de rasgos predominantes.
Vegetación: Densidad	Cubierta discontinua, presencia de agrupaciones aisladas, grandes espacios sin vegetación.	Cubierta vegetal casi continuo, con presencia de claro en el bosque.	Grandes masas boscosas cubriendo 100% del suelo.
Vegetación: Densidad	Cubierta discontinua, presencia de agrupaciones aisladas, grandes espacios sin vegetación.	Cubierta vegetal casi continuo, con presencia de claro en el bosque.	Grandes masas boscosas cubriendo 100% del suelo.
Vegetación: contraste	Cultivos monoespecíficos. Escaso contraste.	Mediana diversidad de especies; contrastes evidentes, pero no sobresaliente.	Alta biodiversidad fuerte estacionalidad, grandes contrastes.
Vegetación: Altura	Baja	Media, poca estratificación.	Alta, muchos estratos.
Percepción visual	Alta, visible a distancia y sin mayores restricciones.	Ocasional, desde determinados sitios.	Vistas repentinas escasas o breves.
Tamaño de cuenca visual	Visión cercana (hasta 300m). Se observa a los 250m.	300 a 1000m	Más de 1000m
Forma de la cuenca visual	Alargada, casi unidireccional en flujo visual.	Cuencas irregulares.	Cuencas regulares, extensas generalmente redondeadas.

Compacidad	Vistas panorámicas abiertas.	Vista simples o múltiples.	Vistas cerradas u obstaculizadas.
Unicidad del paisaje	Paisajes singulares, notables, con riqueza de elementos únicos y distintivos.	De importancia visual pero comunes, sin presencia de elementos singulares.	Paisajes sin riqueza visual y/o alterados.

Tabla 15. Caracterización de la fragilidad visual del paisaje en función de sus principales indicadores para el área.

Factores	Elementos de influencia	Valorización	
		Cuenca visual 1	Cuenca visual 2
Biofísico	Pendiente	Media	Baja
	Vegetación densidad	Media	Media
	Vegetación contraste	Media	Media
	Vegetación (altura)	Media	Media
Accesibilidad	Percepción visual	Alta	Media
Visualización	Tamaño de la cuenca visual	Media	Media
	Forma de la cuenca visual	Alta	Alta
	Compacidad	Alta	Baja
Singularidad	Unicidad del paisaje	Media	Media
Fragilidad del Paisaje		Media	Media

Situación del componente faunístico

Para determinar la composición faunística dentro del área de influencia de la zona del estudio, se llevó a cabo el registro directo e indirecto de las especies. Para ello se consideró como coordenada de inicio del recorrido el punto de partida de la interconexión (Tabla 17).

Durante el recorrido del área a estudiar se toma mayor énfasis y atención las especies sensibles, listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, de lento desplazamiento nidos y madrigueras activas, sitio de anidación/refugio/alimentación y sitio.

Tabla 16 Coordenadas del recorrido realizado sobre el trazo del proyecto:

Coordenadas del recorrido realizado sobre el trazo	
X	Y
479079	1977703
479139	1977509
479125	1977311

Resultados de análisis de suelo.

Se obtuvieron 16 muestras simples de suelo, las cuales se homogenizaron para obtener tres muestras compuestas, representativas del área de la zona del sitio establecido, para determinar los parámetros antes mencionados. Los resultados generados son para una hectárea que se contempla en la evaluación de un estudio.

Metales en suelo.

Los análisis de laboratorio reportan concentraciones de metales pesados dentro de la referencia estipulada en la NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004.

Que establece criterios para determinar las concentraciones de remediación de los suelos contaminados por arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, talio y/o vanadio (Tabla 18). Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 18.

Tabla 17. Concentraciones de referencia para metales pesados en suelo, estipulados en la NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004.

PARÁMETROS	Uso de suelo predominante	
	Uso Agrícola/residencial/comercial	Uso industrial (mg/kg)
Aluminio	-	-
Cadmio	37	450

Calcio		
Cromo	280	510
Cobre	-	-
Níquel	1 600	20 000
Plomo	400	800
Vanadio	78	1000
Mercurio	23	310

Tabla 18. Resultados químicos de laboratorio para metales pesados de las muestras de suelo en el área del estudio.

Parámetros	Muestra 1 (mlkg)
Níquel	5.18
Vanadio	28.97

Como el sitio en estudio predomina el uso de suelo agropecuario, se utilizaron las Concentraciones de Referencia Totales (CRT), relacionadas al uso de suelo agrícola/residencial/comercial de acuerdo a la Norma NOM-147SEMARNAT/SSA1-2004, que establece los criterios para determinar las concentraciones de remediación de suelos contaminados por: Arsénico, Bario, Berilio, Cadmio, Cromo Hexavalente, Mercurio, Níquel, Plata, Plomo, Selenio, Talio y/o Vanadio.

Del anterior resultado analítico, el Níquel y el Vanadio en la "muestra 1", se encuentran dentro de las concentraciones de referencia y no son un peligro para la integridad de las personas y el ecosistema del suelo.

Resultados encontrados del componente florístico

- Tipos de vegetación

Durante la visita de Evaluación Inicial del Sitio (EIS), se registró un sólo tipo de vegetación, pastizal inducido, con presencia de pasto señal (*Brachiaria decumbens*), pasto remolino (*Paspalum notatum*) y pasto grama (*Paspalum conjugatum*), en la Tabla 20 se describe el tipo de vegetación registrada.

Tabla 19 Tipo de vegetación y especies asociadas, registrados.

Coordenadas x Y		Tipos de vegetación	Especies asociadas
479142	1977395	Pastizal inducido Pasto señal (<i>Brachiaria decumbens</i>)	Especies herbáceas Lengua de vaca (<i>Synгонium podophyllum</i>) Dormilona (<i>Mimosa pudica</i>) Hierba gusano (<i>Acalypha arvensis</i>) Huevo de gato (<i>Solanum hirtum</i>). Especies arbóreas Bojón (<i>Cordia alliodora</i>) Guácimo (<i>Guazuma ulmifolia</i>) Cocoite (<i>Gliricidia sepium</i>)
479126	1977303	Pasto remolino (<i>Paspalum notatum</i>)	
479143	1977414	Pasto grama (<i>Paspalum conjugatum</i>)	

Se realizó una visita al lugar asignado para la evaluación del sitio, en el cual se hizo un estudio de suelo por lo que se tomaron 16 muestras simples, las cuales estas se homogenizaron y así obtener 3 muestras compuestas.

Como se muestra en la tabla 18, de acuerdo a los análisis de laboratorio los resultados obtenidos de metales pesados se obtuvo una verificación que cumple con lo establecido conforme a la NOM-147- SEMARNAT/SSA1-2004.

Se registraron 24 individuos correspondientes siete especies para el grupo de las aves. No se obtuvieron registros en los grupos de anfibios, reptiles y mamíferos. De igual manera no se registraron especies listadas en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla 20. Riqueza y abundancia registrada por Clase, en el área del trazo.

Clases	Especies	Abundancia
Amphiba	0	-
Reptilia	0	-
Aves	7	-
Mammalia	0	-
Total	7	24

La Clase Aves fue la única clase representada durante el recorrido, aportando el 100% de las especies registradas, los organismos correspondientes a esta Clase son fáciles de ver y escuchar y, se encuentran en prácticamente todos los ambientes (Berlanga H. H.-C.-C., 2017).

Estas características, aunadas a su forma de desplazamiento les permiten ser detectados con mayor facilidad además que la mayoría de las especies registradas son generalistas y de hábitos diurnos.

El grupo de las aves estuvo representado por siete especies, la garza ganadera (*Bubulcus ibis*), el zopilote o carroñero común (*Coragyps atratus*), el luis bienteveo (*Pitangus sulphuratus*) el chipe amarillo norteño (*Setophaga petechia*), el tordo cantor (*Dives dives*), la chara papan (*Psilorinhus moño*) y el zanate mexicano (*Quiscalus mexicanus*).

En la Tabla 22 se muestran las diferentes especies registradas en el área evaluada por Clases con su respectiva abundancia.

Tabla 21 Listado de las especies registradas en el área del trazo del estudio.

Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	Hábitat	No. Individuos
Clase Aves				
Chara papan	Psilorinhus morio		Pastizal	5
Chipe amarillo norteño	Setophaga petechia		Pastizal	1
Garza ganadera	Bubulcus ibis		Pastizal	10
Luis bienteveo	Pitangus sulphuratus		Pastizal	1
Tordo cantor	Dives dives		Pastizal	2
Zanate mexicano	Quiscalus mexicanus		Pastizal	3
zopilote carroñero común	Coragyps atratus		Pastizal	2

Categorías de riesgo de la NOM-059-SEMARNA T-2010: E=Probablemente extinta en el medio silvestre, P=En peligro de extinción, A=Amenazadas y Pt=Sujetas a protección especial.

A continuación, se describen la clase registrada en el área donde se construirá el proyecto evaluado, así como, algunas características biológicas de las especies reportadas:

AMPHIBIA

No se registraron individuos pertenecientes a esta Clase. Debido a los hábitos nocturnos de este grupo, se justifica la nula presencia de alguna especie de este grupo, sin embargo, no se descarta que con un mayor esfuerzo de muestreo o en otras visitas se pudiera registrar alguna especie, por lo que se sugiere se realicen acciones de ahuyenta miento antes del inicio de las actividades del proyecto.

REPTILIA

No se registraron individuos pertenecientes a esta Clase. Se realizó la búsqueda en lugares potenciales dentro del DDV (hojarasca, troncos cortezas, copas de árboles), sin embargo, no se tuvo registros para este grupo, y al igual que en el grupo de los anfibios se recomienda se realicen acciones de ahuyenta miento antes del inicio de las actividades del proyecto.

AVES

De acuerdo con los registros obtenidos, en el área de estudio de impacto ambiental, la Clase Aves estuvo representada por 24 individuos distribuidos en siete especies. La especie más abundante fue la garza ganadera (*Bubulcus ibis*) con 10 individuos, esta ave, es característica de áreas abiertas, y se asocia a la ganadería, donde se alimenta de insectos e invertebrados que busca en el suelo o que salen al paso del ganado, además de que algunos individuos presentan comportamiento gregarios (Rodríguez, 2011).

En esta área caracteriza por pastizal y zonas inundables presento escasos arbustos que sirven como percha o refugio de especies y además pudieran proporcionar alimento para las aves propias de estos hábitats.

Todas las especies registradas son residentes, las cuales viven a lo largo de todo el año en una misma región (Berlanga H. H.-C.-C.-G.-Á.-P., 2015.).

MAMMALIA

No se registraron individuos pertenecientes a esta Clase. Para este grupo no se encontraron lugares potenciales que alguna especie de mamífero pudiera ocupar como refugio o madriguera. No se registraron especies listadas en alguna categoría de la NOM-059SEMARNAT-2010, así como tampoco sitios de refugio, alimentación, anidación o pasos de fauna.

Conclusiones

De acuerdo a la caracterización del área, incluyendo el Derecho de vía, es ambientalmente factible llevar a cabo una construcción.

Las áreas en las que desarrollarán las actividades señaladas para esta área de estudio, se sitúan en la unidad de gestión ambiental de "Aprovechamiento- Restauración" (POETCH, 2012) y en "Zona autorizada", por lo que se considera que el impacto causado por dichas actividades será poco significativo.

Esto se pudo confirmar con los resultados del trabajo de campo, que describen que en la zona la vegetación predominante son las especies herbáceas, en particular los pastizales inducidos, dentro del área se registró una especie enlistada en la Norma Oficial Mexicana (NOM059-SEMARNAT-2010) (Cedrela odorata), se encontraron dos individuos de esta especie (cedro en etapa de desarrollo de plántulas) mismos que fueron marcados para rescate y/o reubicación.

En cuanto a la fauna silvestre, la mayoría de las especies presentes son de hábitos generalistas, se han considerado así precisamente por su capacidad de adaptabilidad y plasticidad a cambios en el ambiente, por lo que se considera que dichas especies no serán afectadas de manera significativa, de adaptabilidad y plasticidad a cambios en el ambiente, por lo que se considera que dichas especies no serán afectadas de manera significativa.

Al no detectarse valores de Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos en la muestra, se considera que no existe riesgo a la salud y al medio ambiente, por lo que la calidad del suelo es buena para el sustento de la cobertura vegetal de pastizales y árboles dispersos de la zona. Por ello, los valores encontrados deben ser considerados como línea base para estudios posteriores de calidad del suelo del área muestreada.

Recomendaciones

Durante el recorrido no se registraron especies de lento desplazamiento, (anfibios y reptiles) se recomienda implementar acciones de ahuyentamiento de fauna.

- ♦ Conservar el pastizal inducido con sus respectivos tipos de pasto en áreas adyacentes.
- ♦ Respetar cuerpo de agua (Vegetación hidrófila) en área adyacente a la zona.
- ♦ Se debe rescatar y reubicar dos individuos de cedro (*Cedrela odorata*) localizados dentro del área establecido.
- ♦ Respetar las especies arbóreas que se encuentren fuera del sitio.
- ♦ Evitar quemar los residuos vegetales producto del derribo de los árboles y cualquier tipo de residuos.
- ♦ Triturar al máximo los residuos vegetales producto del derribo de los árboles y arbustos.

No se requiere la aplicación del programa de rescate y o reubicación de fauna. Sin embargo, es importante hacer mención de algunas medidas preventivas con la finalidad de evitar daños a la fauna local y especies normadas.

1. Se recomienda asegurar aquellos sitios con pequeños manchones de vegetación, ya que estos pueden estar jugando un papel importante en el entorno: como sitios de refugio y/o anidación para las especies presentes en la zona.
2. Si durante el desarrollo se llegara a observar fauna de lento desplazamiento; por ejemplo, la serpiente (*Boa constrictor*), es importante dar aviso inmediato, para evaluar la situación y determinar si se realiza una translocación o resguardo de la especie, para que no sea afectada por las actividades.
3. Por último, no molestar e intentar la captura de los organismos ya que pueden provocarles estrés y originar un posible ataque de las especies al personal como medida de defensa.

Glosario

EIA: Una evaluación del impacto ambiental (**EIA**) se describe como una evaluación del impacto de las actividades planificadas en el medio ambiente, incluyendo los impactos en la biodiversidad, vegetación y ecología, agua y aire.

LEGISLACION AMBIENTAL: La legislación ambiental (derecho ambiental) es un complejo conjunto de tratados, convenios, estatutos, leyes, reglamentos, que, de manera muy amplia, funcionan para regular la interacción de la humanidad y el resto de los componentes biofísicos o el medio ambiente natural, con el fin de reducir los impactos de la actividad humana, tanto en el medio natural y en la humanidad misma.

POEET: Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco (POEET), el ordenamiento ecológico es un proceso de planeación adaptativo, participativo y transparente que contempla una serie de fases que incluyen la formulación, expedición, ejecución, evaluación y, en su caso, modificación del programa.

UGA's: Unidades de Gestión Ambiental, es la unidad mínima territorial donde se aplican tanto lineamientos como estrategias ambientales, de política territorial, aunado con esquemas de manejo de recursos naturales.

CRE: Criterios de Regulación Ecológica, los criterios de regulación ecológica (CRE) son “aspectos generales o específicos que norman los diversos usos de suelo en el área de ordenamiento e incluso de manera específica a nivel de las Unidades de Gestión Ambiental (UGA)”.

PRONAFOR: El Programa Nacional Forestal PRONAFOR apoya a los dueños y poseedores de bosques, selvas, manglares, humedales y zonas áridas, para cuidar, mejorar y aprovechar sustentablemente los recursos forestales presentes en estos ecosistemas.

CONAFOR: La Comisión Nacional Forestal es una dependencia del Gobierno Federal Mexicano que entrega apoyos del Programa "PRONAFOR". Es un Organismo Público Descentralizado de la SEMARNAT.

NORMAS: comprende aquellas normas cuyo objetivo es asegurar la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza y la conservación del patrimonio ambiental.

EMISIONES: Emisiones son todos los fluidos gaseosos, puros o con sustancias en suspensión; así como toda forma de energía radioactiva, electromagnética o sonora, que emanen como residuos o productos de la actividad humana y o natural.

HAP'S: Un hidrocarburo aromático policíclico es un compuesto orgánico que se compone de anillos aromáticos simples que se han unido, y no contiene heteroátomos ni lleva sustituyentes. Los HAP se encuentran en el petróleo, el carbón y en depósitos de alquitrán y también como productos de la utilización de combustibles.

HIDROLOGIA: La hidrología es una rama de las ciencias de la Tierra que estudia el agua, su ocurrencia, distribución, circulación, y propiedades físicas, químicas y mecánicas en los océanos, atmósfera y superficie terrestre.

MIA: La Manifestación de impacto Ambiental (MIA), es un estudio técnico-científico, de carácter preventivo y de planeación, que permite identificar los efectos que puede ocasionar una obra o actividad sobre el medio ambiente, y señalar las medidas preventivas que minimicen dichos efectos negativos.

TAXONOMIA: La taxonomía es, en su sentido más general, la ciencia de la clasificación. Usualmente se emplea el término para designar a la taxonomía biológica, la ciencia de ordenar a los organismos en un sistema de clasificación compuesto por una jerarquía de taxones anidados.

AMPHIBIA: Los anfibios son una clase de vertebrados anamniotas, tetrápodos, ectotérmicos, con respiración branquial durante la fase larvaria y pulmonar al alcanzar el estado adulto. A diferencia del resto de los vertebrados, se distinguen por sufrir una transformación durante su desarrollo.

REPTILIA: Los reptiles son una clase de animales vertebrados amniotas provistos de escamas epidérmicas de queratina. Fueron muy abundantes en el Mesozoico, época en la que surgieron los dinosaurios, pterosaurios, ictiosaurios, plesiosaurios y mosasaurios.

MAMMALIA: Los mamíferos son una clase de vertebrados amniotas homeotermos que poseen glándulas mamarias productoras de leche con las que alimentan a las crías. La mayoría son vivíparos.

Bibliografía.

Ambiental, I. E. (2018). *Evaluacion de impacto*. mexico: construccion de vias terrestres.

Berlanga, H. H.-C.-C. (2017). *Aves de México: Lista actualizada de especies y nombres comunes*. CONABIO, México D.F. México D.F.: CONABIO.

- Berlanga, H. H.-C.-C.-G.-Á.-P. (2015.). *Aves de México: Lista actualizada de especies y nombres comunes*. . MEXICO D.F: CONABIO.
- BOSS TECH. (15 de FEBRERO de 2019). Obtenido de Impacto de las Aguas Residuales a nivel Ambiental y Económico: <https://bosstech.pe/blog/impacto-de-las-aguas-residuales-a-nivel-ambiental-y-economico/#:~:text=El%20agua%20contaminada%20puede%20afectar,incl uso%20prohibiciones%2C%20de%20productos%20contaminados>.
- Convenio de colaboración entre el servicio geológico. (2012). *Atlas de Peligros del Municipio de Reforma, Chiapas*. CHIAPAS: Servicio Geológico Mexicano y Secretaría de Seguridad Pública de Chiapas-PEMEX.
- ECOEMBES. (17 de ABRIL de 2020). ECOEMBES. Obtenido de <https://porelclima.es/Ecoembes/3522-como-afecta-el-medio-ambiente-a-la-economia>
- Flores, R. N. (2016). *Evaluación del impacto ambiental en la economía*. MEDIOAMBIENTE.
- Frers, C. (11 de Diciembre de 2008). ECOPORTAL. Obtenido de https://www.ecoport.net/temas-especiales/suelos/la_contaminacion_de_los_suelos/
- Gallegos, A. O. (2005). *sostenibilidad y estudios de impacto ambiental*. Ecuador: CATOLICA DL NORTE, fundacion universitaria.
- GÓMEZ, F. R. (2008). CENTRO DE CALIDAD AMBIENTAL. MRXICO DF. Obtenido de CENTRO DE CALIDAD AMBIENTAL: <http://legismex.mty.itesm.mx/normas/aa/aa003.pdf>
- libre, e. (2020). *evaluacion de impacto ambiental*. wikipedia.
- Lopez, M. S. (2016). *Realizacion De Un Estudio De Impacto Ambiental*. certicalia.
- Lopez, V. E. (1996). *Economia Ambiental*. mexico: Instituto Nacional de la Ecologia.
- Martínez Vega, J. M. (2003). "Valoración del paisaje en la zona de especial protección de aves carrizales y sotos de Aranjuez . *Revista internacional de ciencia y tecnologia de la informacion geografica.*, 1-21.
- Murcia, G. (17 de NOVIEMBRE de 2016). MURCIA ECONOMIA. Obtenido de <https://murciaeconomia.com/art/47041/la-importancia-de-la-evaluacion-de-impacto-ambiental-eia->
- Naturales, S. d. (2018). *Definición y objetivo de la evaluación del impacto ambiental*. mexico .
- NOM-020-SEMARNAT-2001. (2001). *norma oficial mexicana*. mexico.

Pineda, J. (2020). *Regular los Impactos Ambientales del Ser Humano por un Ambiente Saludable y Adecuado*. encolombia.

QUESADA, J. R. (3 de MARZO de 2005). *SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE*.
Obtenido de SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE:
<https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/PPD02/DO561.pdf>

Restrepo, C. F. (15 de mayo de 2009). *Sem ECO 23*. Obtenido de
<http://www.scielo.org.co/pdf/seec/v12n23/v12n23a2.pdf>

Rocha, P. (07 de julio de 2014). *ciencia,biología*. Obtenido de
<https://cienciaybiologia.com/impacto-de-la-contaminacion-del-suelo/>

Rodríguez, G. M. (2011). *Aves Comunes de la Península de Yucatán*. YUCATAN: DANTE.

ROLDÁN, C. T. (2013). *DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION*. MEXICO DF.
Obtenido de <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/166772/NMX-AA-026-SCFI-2010.pdf>

SEMARNAT. (1996). Obtenido de
<http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/3295/1/nom-002-semarnat-1996.pdf>

SEMARNAT. (1996). *NORMAS OFICIALES MEXICANAS*. CD. DE MEXICO.

SEMARNAT. (2002). mexico.

SEMARNAT. (2015). Obtenido de
<https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe15/tema/cap6.html>

Universia. (2019). *importancia del derecho ambiental en Mexico*. Mexico: Universia.

VEGA, J. M. (2000). Protected areas. *Protected areas*.

Anexos



Figura 8 observación de especies.



figura 9 monitoreo en base a los listados de la norma.



Figura 10 vista del paisaje.



Figura 11 observación de árboles.



Figura 12 observación detallada de arbustos entre los árboles.



Figura 13 medición de los puntos de muestra.