

Universidad Autónoma Agraria

Antonio Narro

División de Agronomía

Departamento Forestal



TRABAJO DE OBSERVACIÓN Y ESTUDIO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DENOMINADO LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA “EL OASIS – MANUEL BENAVIDES” MUNICIPIOS DE MANUEL OJINAGA Y MANUEL BENAVIDES, EDO. DE CHIHUAHUA.

Por

Saúl Návar Amaya

Presentado como requisito parcial para obtener el título de:

Ingeniero Agrónomo Forestal

Saltillo, Coahuila, México

Mayo de 2011

Universidad Autónoma Agraria

Antonio Narro

División de Agronomía

Departamento Forestal

TRABAJO DE OBSERVACIÓN Y ESTUDIO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DENOMINADO LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA "EL OASIS – MANUEL BENAVIDES" MUNICIPIOS DE MANUEL OJINAGA Y MANUEL BENAVIDES, EDO. DE CHIHUAHUA.

Por

Saúl Návar Amaya

Que somete a consideración del H. Jurado Examinador como requisito parcial para obtener el título de:

Ingeniero Agrónomo Forestal

APROBADO POR:

PRESIDENTE

MC. José Armando Najera Castro

ASESOR

ASESOR

MC. Jorge David Flores Flores

Dr. Miguel Ángel Capó Arteaga

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

Dr. Mario Ernesto Vázquez Badillo

Coordinación
División de Agronomía

Saltillo, Coahuila, Mayo de 2011

Dedicatoria

Dedico el presente trabajo a mi esposa Alma por su invaluable apoyo en todos los momentos importantes de mi desarrollo profesional y de mi vida.

Agradecimiento

A Dios, porque me ha dado la vida.

A Mis Padres Eulalia y Roberto, que hicieron el sacrificio de sostener mis estudios en mi querida Alma Mater.

A mi hermano Juan Carlos, por su apoyo moral y económico durante mis años de estudiante.

A mis hijos Alma, Christian y Saúl por sus palabras de aliento y la manifestación de sus deseos de verme titulado en la carrera que tanto he amado.

A mis asesores M.C. Jorge David Flores Flores, M.C. José Armando Nájera Castro y Dr. Miguel Ángel Capó Arteaga, por el tiempo valioso de sus vidas que han dedicado a guiar y asesorar mi trabajo de observación y estudio.

CONTENIDO:

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Importancia del Estudio	1
1.2. Objetivos del Estudio	11
1.3. Descripción del Estudio	12
2. REVISIÓN DE LITERATURA	19
2.1. Antecedentes	19
2.2. Definiciones, propósitos y aplicaciones	20
3. MATERIALES Y MÉTODOS	21
3.1. Descripción del área de estudio	21
3.2. Procedimiento de evaluación	31
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	37
5. CONCLUSIONES	38
6. RECOMENDACIONES	51
7. LITERATURA CITADA	52
8. ANEXOS	53
M.I.A-P para el proyecto L.D.E. “El Oasis – Manuel Benavides”	54
Resumen Ejecutivo MIA-P L.D.E. “El Oasis – Manuel Benavides”	55
Apéndice Fotográfico MIA-P L.D.E. “El Oasis – Manuel Benavides”	56
Catálogo de Cactáceas MIA-P L.D.E. “El Oasis – Manuel Benavides”	57

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Importancia del estudio

El estudio de impacto ambiental para la L.D. Cha-Oasis-La Mula-Manuel Benavides 33 KV, fue elaborado con la finalidad de dotar del servicio de energía eléctrica a los poblados rurales, ejido Potrero del Llano municipio de Ojinaga y a el poblado denominado Manuel Benavides, municipio de Manuel Benavides, ambos del estado de Chihuahua e indirectamente beneficiar con este servicio, algunos ranchos ganaderos, el estudio fue elaborado para la Comisión Federal de Electricidad por la empresa Buro Forestal y Ambiental S.C., tomando como marco legal, la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y sus respectivos reglamentos.

El proyecto se establece en los municipios de Ojinaga y Manuel Benavides y aproximadamente el 40% se sitúa dentro del Área de protección de Flora y Fauna Cañón de Santa Elena.

La importancia del presente estudio de impacto ambiental radica en lograr el desarrollo sustentable del proyecto, direccionando sus objetivos a lograr la prevención, mitigación y compensación de los impactos negativos que se puedan generar durante la ejecución del proyecto.

Para realizar los estudios solicitados por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la Comisión Federal de Electricidad, contrata los servicios de un equipo multidisciplinario de técnicos, los cuales se encargan de desarrollar todas las actividades necesarias para elaborar los estudios y presentarlos a la Secretaría antes mencionada, esto con la finalidad de dar cumplimiento a la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento y a la Ley General Para la Protección al Ambiente y su reglamento, respectivamente.

La empresa ganadora de la licitación para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, fue el Buró Forestal y Ambiental S.C.

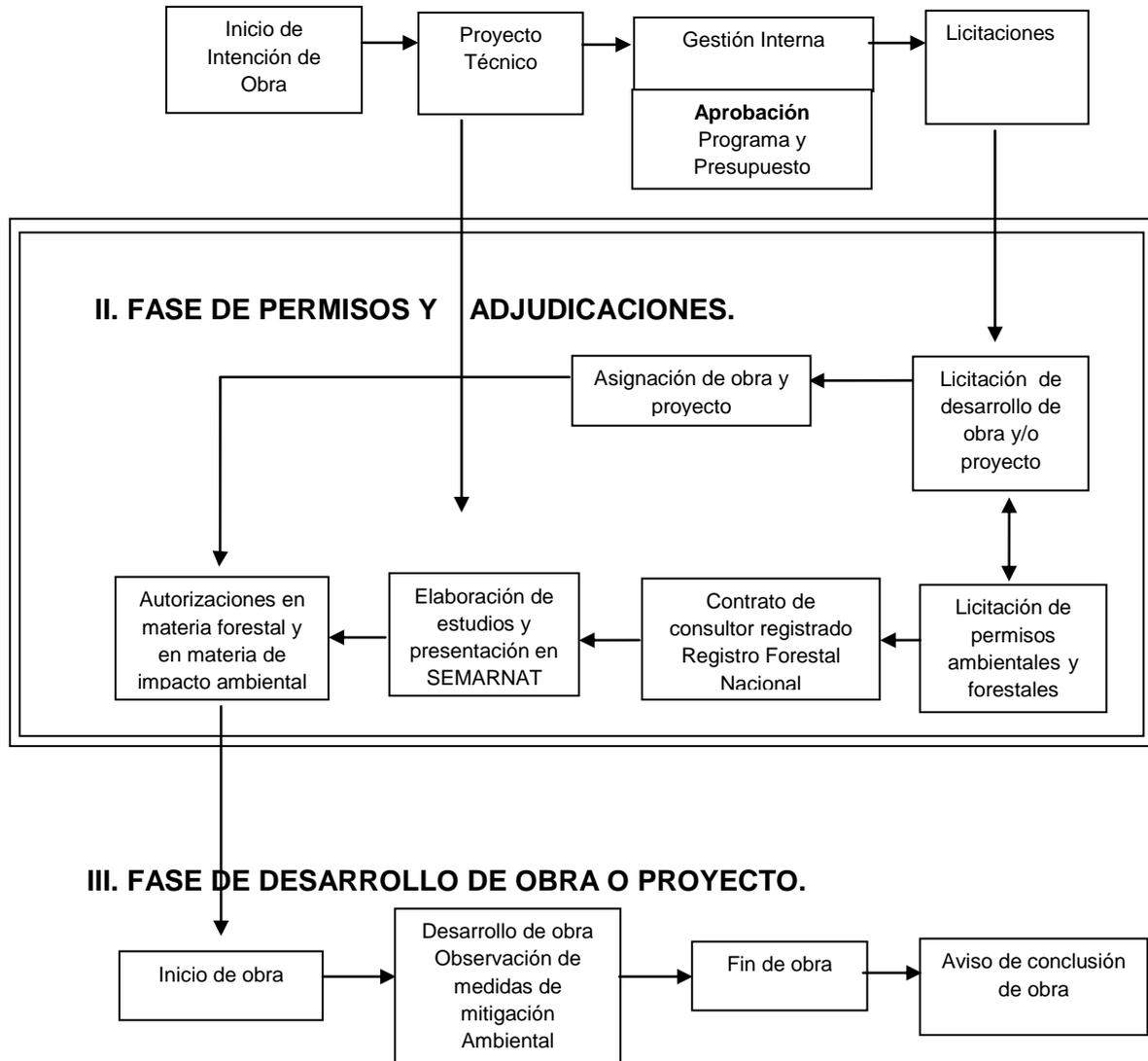
El trabajo que nos ocupa el presente estudio, se enfoca exclusivamente al Estudio de Impacto Ambiental.

La autorización en materia de impacto ambiental para el proyecto Línea de Distribución de Energía Eléctrica “El Oasis – Manuel Benavides” exige el oficio de no inconveniente en materia de cambio de uso de suelo otorgado por la Delegación Federal de la SEMARNAT, el cual fue otorgado mediante oficio No. SG.GS.08-2009/050 de fecha 18 de agosto de 2009.

Todo proyecto dirigido a construir líneas de distribución de energía eléctrica operadas por la Comisión Federal de Electricidad, siguen un procesos general de gestión, desarrollado en tres fases, la planeación, la gestión de permisos y adjudicaciones de contratos y el desarrollo de la obra de infraestructura.

DIAGRAMA DEL PROCESO GENERAL DE GESTION AMBIENTAL

I. FASE GESTION AMBIENTAL Y FORESTAL DE PLANEACIÓN.



(BURO FORESTAL Y AMBIENTAL, S.C. 2007)

El estudio de impacto ambiental necesario para la elaboración de la manifestación de impacto ambiental fue realizado por la empresa consultora apegándose a la "Guía Para la Presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental del Sector Eléctrico, Modalidad. Particular", (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2002).

En el desarrollo del presente trabajo de observación y estudio, la guía se estará citando en cada uno de los puntos descritos indicándose con números romanos. Al final se incluye la Manifestación de Impacto Ambiental que fue elaborada por el Buro Forestal y Ambiental S.C., para ser entregada por el promotor a través del CIS de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Delegación Chihuahua, para su recepción, evaluación y emisión de resolutive en materia de Impacto Ambiental.

La gestión ambiental y forestal, necesaria para la elaboración de proyectos de construcción de líneas de distribución de la Comisión Federal de Electricidad se describe de acuerdo al siguiente procedimiento:

Procedimiento para realizar estudios de impacto ambiental:

Bases Jurídicas de la gestión ambiental y forestal

La gestión jurídicamente se basa en dos leyes:

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento que rigen lo relativo al **cambio de uso de suelo en terreno forestal**

Ley general del equilibrio ecológico y protección al ambiente y su reglamento en materia de impacto ambiental que rige lo relativo a la **manifestación de impacto ambiental**

Al momento de obtener cualquier autorización al respecto se recomienda su lectura a detalle, particularmente lo relativo a los términos, condicionantes y plazos que se establecen por la autoridad. En lo posible elaborar una agenda de cumplimiento de cada una de ellas, ya que de eso depende la propia autorización y su revalidación en caso de ser necesario y sobre todo evitar caer en faltas o delitos forestales y/o ambiental.

Manifiesto de Impacto Ambiental.

BASE LEGAL:

Artículo 28 (LGEEPA).

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

Artículo 30 (LGEEPA).

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

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

Si después de la presentación de una manifestación de impacto ambiental se realizan modificaciones al proyecto de la obra o actividad respectiva, los interesados deberán

hacerlas del conocimiento de la secretaría, a fin de que esta, en un plazo no mayor de 10 días les notifique si es necesaria la presentación de información adicional para evaluar los efectos al ambiente, que pudiesen ocasionar tales modificaciones, en termino de lo dispuesto en términos de esta ley.

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

Artículo 5º (del reglamento en materia de impacto ambiental)

Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades requerirán previamente la autorización de la secretaria en materia de impacto ambiental:

K) Industria eléctrica:

II.- construcción de estaciones o subestaciones eléctricas de potencia o distribución;

III.- obras de transmisión o subtransmisión eléctrica, y

IV.- Plantas de cogeneración y autoabastecimiento de energía eléctrica mayores a 3 MW.

Las obras a que se refieren las fracciones II a III anteriores no requerirán autorización en materia de impacto ambiental cuando pretendan ubicarse en áreas urbanas, suburbanas, de equipamiento urbano o de servicios, rurales, agropecuarias, industriales o turísticas.

Artículo 10 (del reglamento en materia de impacto ambiental)

Las manifestaciones de impacto ambiental deberán de presentarse en las siguientes modalidades:

I regional.

II particular.

Artículo 11 (del reglamento en materia de impacto ambiental)

Las manifestaciones de impacto ambiental se presentaran en la modalidad regional cuando se trate de:

I parques industriales y acuícola, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y en general proyectos que alteren las cuencas hidrológicas.

II.- un conjunto de obras o actividades que se encuentren en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que se ha sometido a consideración de la secretaría en los términos previstos por el Artículo 22 de este reglamento.

III.- un conjunto de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y

IV.- proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales, que pudieran ocasionar la destrucción el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.

Artículo 12. (Del reglamento en materia de impacto ambiental).

La manifestación en materia de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:

I.- datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental.

II.- descripción del proyecto.

III.- vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso de suelo.

IV.- descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto.

V.- identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.

VI.- medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales.

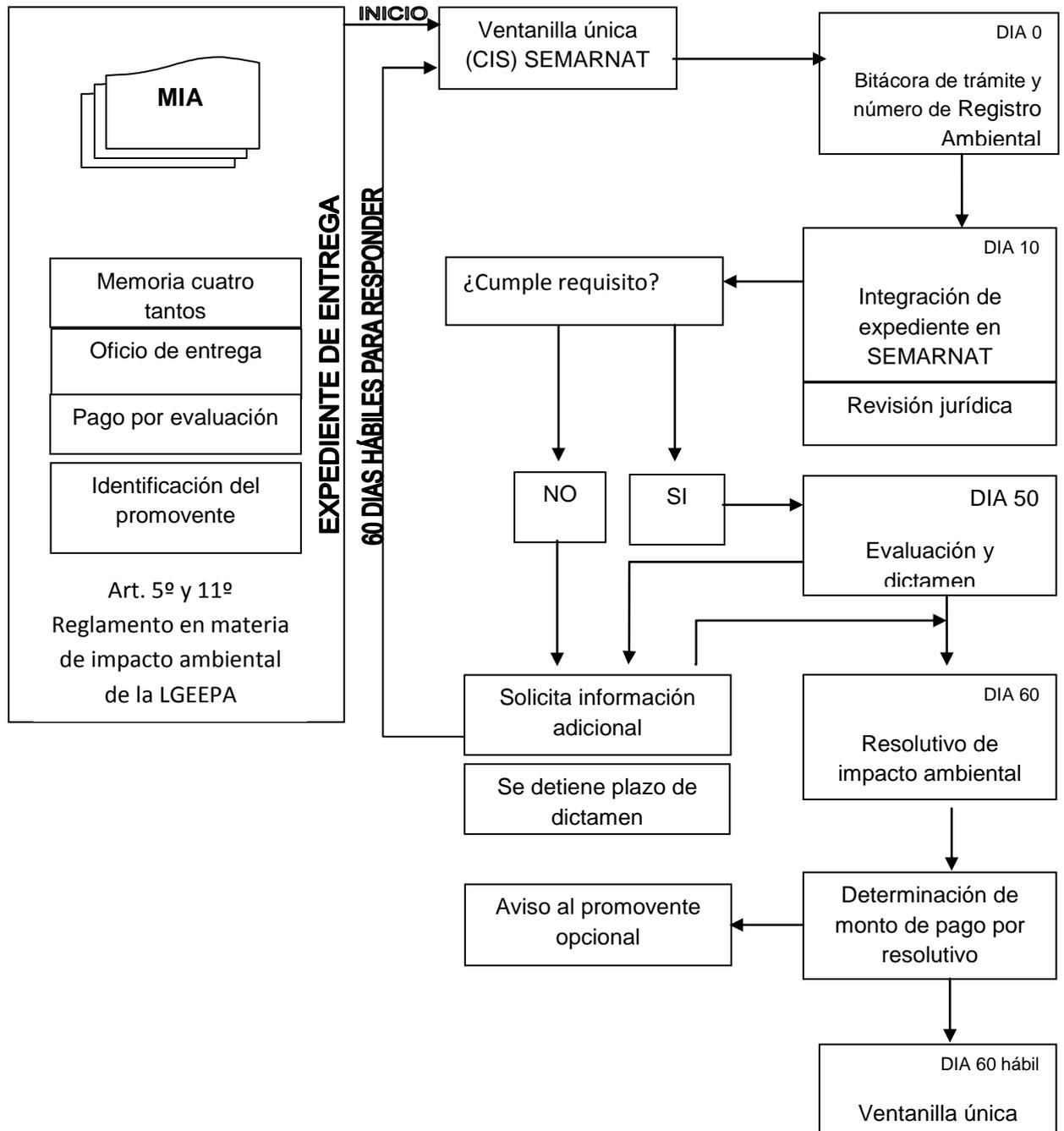
VII.- pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de alternativas.

VIII.- identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

Artículo 14 (del reglamento de impacto ambiental).

Cuando la realización de una obra o actividad que requiera sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental involucre además, el cambio de uso de suelo de áreas forestales y en selvas y zonas áridas, los promovente podrán solicitar una sola manifestación de impacto ambiental que incluya la información relativa a ambos proyectos.

**PROCESO DE RESOLUCIÓN DE MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL (MIA)
MODALIDAD PARTICULAR O REGIONAL**



(BURO FOREATAL Y AMBIENTAL, S.C. 2007)

REGLAMENTO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE

PAGO DE DERECHOS A REALIZAR

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL.

* Formato 05 del SAT

DERECHOS A PAGAR POR MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL.

RECEPCIÓN, EVALUACION Y DICTAMINACIÓN (AUTORIZACIÓN) DE MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL.

MODIFICACIÓN A LA LEY FEDERAL DE DERECHOS EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

En vigor a partir del 1º de Enero de 2010

SEMARNAT

Publicado en el diario Oficial de la Federación 28 de diciembre de 2009

HOMOCLAVE	TRÁMITE	FRACCIONES DEL ARTÍCULO 194-H	A PAGAR POR EL PROMOVENTE
SEMARNAT-04-001	Recepción, evaluación y resolución del informe preventivo	I. Por la recepción, evaluación y en su caso, el otorgamiento de la resolución del informe preventivo	\$ 8,680.00
SEMARNAT-04-002	Recepción, evaluación y resolución de la manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular	II. Por la recepción, evaluación y el otorgamiento de la resolución de la manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, de acuerdo con los criterios ambientales de la TABLA A y la clasificación de la TABLA B:	A) \$ 23,343.00 B) \$ 46,687.00 C) \$ 70,031.00
SEMARNAT-04-003	Recepción, evaluación y resolución de la	III. Por la recepción, evaluación y el otorgamiento de la	A) \$ 30,548.00

	manifestación de impacto ambiental en su modalidad regional	resolución de la manifestación del impacto ambiental, en su modalidad regional, de acuerdo con los criterios ambientales de la TABLA A y la clasificación de la TABLA B:	B) \$ 61,094.00 C) \$ 91,641.00
SEMARNAT-04-008	Modificación a proyectos autorizados en materia de impacto ambiental	VI. Por la evaluación y resolución de la solicitud de modificación de proyectos autorizados en materia de impacto ambiental	\$ 6,255.00
SEMARNAT-04-004	Solicitud de ampliación de términos y plazos establecidos en la autorización de impacto ambiental	VII. Por la evaluación y resolución de la solicitud de ampliación de Términos y plazos establecidos en la autorización de impacto ambiental	\$ 2321.00
SEMARNAT-04-006	Solicitud de exención de la presentación de la manifestación de impacto ambiental	VIII. Por la evaluación de la solicitud de exención de presentación de la manifestación de impacto ambiental, De las obras y actividades señaladas en el artículo 6º del reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de evaluación de impacto ambiental, se pagará la cuota de	\$ 2,869.00

Artículo 194-I. Por los servicios de recepción y análisis de la solicitud y, en su caso, la expedición de permisos en materia de organismos genéticamente modificados, se pagará el derecho por actividades relacionadas con la liberación al ambiente, conforme a las siguientes cuotas:

I. Por el permiso de liberación experimental al ambiente de organismos genéticamente modificados, incluyendo su importación \$ 20,610.00
II. Por el permiso de liberación al ambiente en programa piloto de organismos genéticamente modificados, incluyendo su importación \$ 20,610.00
III. Por el permiso de liberación comercial al ambiente de organismos genéticamente modificados, incluyendo su importación \$ 20,610.00
Tratándose de la solicitud de reconsideración de resolución negativa de cada permiso a que se refiere este artículo, se pagará la cuota \$ 17.775.00

La estimación de pago de derechos que haga el promovente o gestor, deberá caracterizarse por su veracidad, objetividad y vinculación estrecha con las características del trámite ingresado. Un cálculo erróneo obligará a la autoridad (DGIRA) a requerir el entero complementario como información adicional, (Art. 22 Reglamento de la LGEEPA en materia de EIA)

Para realizar todos los trámites que correspondan a esta Dirección General, estos deberán efectuarse al amparo del artículo 194-H de la Ley Federal de Derechos 2010, para cuyo pago corresponde la clave 400098. Hoja de ayuda de pago de trámites y servicios (e5cinco), en la siguiente liga:

<http://www.semarnat.gob.mx/tramitesyservicios/informaciondetramites/Pages/sat5.asp>

X

Se informa al público usuario que por disposiciones de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, a partir del 01 de enero de 2008, no se acepta el formato 5 de Hacienda. Declaración General de Pago de Derechos. Solo se reciben pagos realizados a través de la hoja de ayuda.

A.- CRITERIOS AMBIENTALES PARA ESTIMACION DE MONTOS DE PAGO POR RESOLUCION DE IMPACTO AMBIENTAL.

TABLAS:

TABLA A

No	CRITERIOS AMBIENTALES	RESPUESTA	VALOR
1	Incide en áreas ambientalmente sensibles o ecosistemas únicos (bosque mesófilo, matorrales xerófilos, matorral costero, selva alta perennifolia o humedales).	NO SI	1 3
2	Requirió estimar capacidad de uso de recursos naturales renovables (aprovechamientos).	NO SI	1 3

3	Requirió del análisis de compatibilidad con algún instrumento de planeación y regulación ambiental.	NO	1
		SI	3
4	Requirió evaluar impactos ambientales ocasionados por la pérdida de vegetación (cambio de uso del suelo)	NO	1
		SI	3
5	Se realizaron análisis específicos sobre especies bajo alguna de las categorías de riesgo en el área del proyecto.	NO	1
		SI	3
6	Requirió evaluar el efecto acumulativo y/o sinérgico del proyecto en el área de influencia.	NO	1
		SI	3
7	Requirió del análisis y comparación de distintas opciones de manejo, tratamiento y disposición de los residuos de manejo especial y/o peligroso.	NO	1
		SI	3
8	Requirió del análisis de riesgo por estar considerada como una actividad altamente riesgosa.	NO	1
		SI	3
9	El proyecto comprende una de las actividades listadas en el artículo 5º del reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia evaluación del impacto ambiental, o un conjunto de las actividades antes mencionadas	Una actividad	1
		Un conjunto de actividades	3
10	El área de influencia del proyecto o sistema ambiental regional es.	Hasta 10 Hectáreas	
			1
		De más de 10	
		Y hasta 100 Hectáreas	2
		De más de 100 Hectáreas	3

Para determinar la cuota que le corresponde pagar, se debe calificar cada uno de los criterios anteriores y su clasificación será de acuerdo a la suma de los valores obtenidos.

TABLA B

GRADO	CUOTA A PAGAR SEGÚN EL INCISO CORRESPONDIENTE A LAS FRACCIONES II Y III	(CLASIFICACIÓN)
Mínimo	a)	Hasta 16
Medio	b)	De más de 16 y hasta
Alto	c)	De más de 23

El pago de los derechos de las fracciones II y III de este artículo se hará conforme a los criterios ambientales señalados en la TABLA A y los rangos de clasificación de la TABLA B, para lo cual se deberá sumar los valores que correspondan de cada criterio establecido en la TABLA A, y conforme al resultado de dicha suma se deberá clasificar el proyecto conforme a los rangos señalados en la TABLA B.

1.2. Objetivos del estudio

El primer elemento que define cómo ha de ser la estructura general de un estudio de impacto ambiental (EslA) es el objetivo de dicha EIA. Los objetivos fundamentales de cualquier EIA son:

- Describir y analizar el proyecto (tanto en sus contenidos como en su objetivo), dado que se trata de la perturbación que generará el impacto.
- Definir y valorar el medio sobre el que va a tener efectos el proyecto, dado que el objetivo de una Evaluación del Impacto Ambiental consiste en minimizar y/o anular las posibles consecuencias ambientales de los proyectos.
- Prever los efectos ambientales generados y evaluarlos para poder juzgar la idoneidad de la obra, así como permitir, o no, su realización en las mejores condiciones posibles de sostenibilidad ambiental.
- Determinar medidas minimizadoras, correctoras y compensatorias

Los objetivos tendrán que ser evaluados tanto desde el punto de vista económico como social. (<http://ingenieroambiental.com/newinformes/EIA.htm>)

OBJETIVO GENERAL:

Cumplir con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su reglamento, así como la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su reglamento, para poder ejecutar las obras de construcción de líneas de distribución de energía eléctrica en el medio rural, procurando las medidas necesarias de prevención mitigación y compensación de los impactos negativos que se generen durante la ejecución del proyecto.

OBJETIVOS PARTICULARES:

- A) Lograr la autorización en materia de Impacto Ambiental.
- B) No contravenir la aplicación de las leyes y reglamentos en materia forestal y ambiental.

- C) Prevenir, mitigar y compensar los impactos negativos ejercidos al medio ambiente.
- D) Regular obras o actividades para evitar o reducir sus efectos negativos en el ambiente y en la salud humana.
- E) Manejo sustentable de los recursos naturales.
- F) Dar cumplimiento a los términos y condicionantes establecidos en el resolutivo de autorización en materia de impacto ambiental.

1.3. Descripción del estudio

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

I.1 Proyecto

Elaborar e insertar en este apartado o croquis (tamaño doble carta), donde se señalen las características de ubicación del proyecto, las localidades próximas, rasgos fisiográficos e hidrológicos sobresalientes y próximos, vías de comunicación y otras que permitan su fácil ubicación.

I.1.1 Nombre del proyecto

I.1.2 Ubicación del proyecto

Calle, número o identificación postal del domicilio, colonia, código postal, localidad, municipio o delegación y entidad federativa.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

Acotarlo en años o meses.

- Duración total (incluye todas las etapas)
- En caso de que el proyecto que se somete a evaluación se vaya a construir en varias etapas, justificar esta situación y señalar con precisión qué etapa cubre el estudio que se presenta a evaluación.

I.1.4 Presentación de la documentación legal

- De ser el caso, constancia de propiedad del predio.

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

Para el caso de personas morales deberá incluir copia simple del acta constitutiva de la empresa y, en su caso, copia simple del acta de modificaciones a estatutos mas reciente.

I.2.2 Registro Federal de contribuyentes del promovente

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Anexar copia certificada del poder respectivo en su caso.

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

Calle, número exterior, número interior o número de despacho, o bien, lugar o rasgo geográfico de referencia en caso de carecer de dirección postal. Colonia o barrio, código postal, municipio o delegación, entidad federativa, teléfonos (incluir la clave actualizada de larga distancia.)

Indique el fax y correo electrónico a través de los cuales acepta recibir comunicados oficiales por parte de la DGIRA.

I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

I.3.1 Nombre o Razón social

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Registro Federal de contribuyentes o CURP. Numero de cedula Profesional

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

Calle y número exterior, número interior o número de despacho, o bien, lugar o rasgo geográfico de referencia en caso de carecer de dirección postal. Colonia o barrio, código postal, municipio o delegación, entidad federativa, teléfonos (incluir la clave actualizada de larga distancia), fax y correo electrónico.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

En esta sección se deberá caracterizar técnica y ambientalmente el proyecto que se pretende realizar, destacando sus principales atributos, identificando los elementos ambientales que pueden ser integrados o aprovechados en su desarrollo y descubriendo el grado de sustentabilidad que se pretende alcanzar cuando el proyecto logre el nivel de aprovechamiento óptimo de su capacidad instalada.

II.1.2 Selección del sitio

Describir los criterios ambientales, técnicos y socioeconómicos, considerados para la selección del sitio. Ofrecer un análisis comparativo de otras alternativas estudiadas.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

a) Para proyectos puntuales (centrales y subestaciones), incluir un plano topográfico actualizado, en que se detallen la o las poligonales (incluyendo las de las obras y/o actividades asociadas y de apoyo, incluso estas últimas cuando se pretenden realizarlas fuera del área del predio del proyecto) y colindancias del o de los sitios donde será desarrollado el proyecto, agregar para cada poligonal un recuadro en el que se detallen las coordenadas geográficas y/o UTM de cada vértice. En el caso de proyectos lineales (líneas caminos, etc.), además de lo anterior se señalará la trayectoria a seguir, indicando las coordenadas de principio a fin y las de los puntos de inflexión presentar un plano de conjunto del proyecto con la distribución total de la infraestructura permanente y de las obras asociadas así como las obras provisionales dentro del predio o predios y en su caso fuera de estos, a la misma escala al mapa de vegetación que se solicitara en la sección IV.2.2 inciso A.

II.1.4 Inversión Requerida

- a) Reportar el importe total del capital requerido (inversión más gastos de operación), para el proyecto.
- b) Precisar el periodo de recuperación del capital, justificándolo con la memoria de cálculo respectiva.
- c) Especificar los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación.

II.1.4 Dimensiones del Proyecto

Especifique la superficie total requerida para el proyecto, desglosándola de la siguiente manera:

- a) Superficie total del predio o de la trayectoria (longitud por derecho de vía, para proyectos lineales) (en m²).
- b) Superficie a afectar (en m²) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio o en la trayectoria (selva, manglar, tular, bosque, etc.). Indicar, para cada caso su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.
- c) Superficie (m²) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total.

II.1.6 Uso Actual de Suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del Proyecto y sus colindancias.

Se recomienda describir el uso actual de suelo y/o de los cuerpos de agua en el sitio seleccionado, detallando las actividades que se lleven a cabo en dicho sitio y en sus colindancias. A manera de ejemplo se presentan las siguientes clasificaciones de uso de suelo y de los cuerpos de agua:

- **Usos de suelo:** agrícola, pecuario, forestal, asentamientos humanos, industrial, turismo, minería, área natural protegida, corredor natural, sin uso evidente, etc.
- **Usos de los cuerpos de agua:** abastecimiento público recreación, pesca y agricultura, conservación de la vida acuática, industrial, pecuario, navegación,

transportes de desechos, generación de energía eléctrica, control de inundaciones, etc.

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

Describir las disponibilidades de servicios básicos (vías de acceso, agua potable, energía eléctrica, drenaje, etc.) y de servicios de apoyo (plantas de tratamientos de agua residuales, líneas telefónicas, etc.) de no disponerse en el sitio indique cual es la infraestructura necesaria para otorgar los servicios y quien sería el responsable de construirla y/u operarla (promovente o un tercero).

II.2 Características particulares del proyecto.

Se recomienda que se ofrezca información sintetizada de las obras principales asociadas y/o provisionales en cada una de las etapas que se indican en esta sesión, debiendo destacar las principales características de diseño de las obras y actividades en relación con su participación en la reducción de las alteraciones al ambiente.

II.2.1 Programa General de trabajo.

Presentar a través de un diagrama de Gantt, un programa calendarizado de trabajo de todo el proyecto, desglosado por etapas (preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento, y abandono del sitio), señalando el tiempo que llevará su ejecución en termino de semanas, meses o años, según sea el caso. Para el periodo de construcción de las obras es conveniente considerar dentro del tiempo que tomara la construcción los periodos estimados para la obtención de otras autorizaciones como licencias, permisos, licitaciones y obtención de créditos que puedan llegar a postergar el inicio de la construcción.

II.2.2 Preparación del sitio.

Hacer una descripción concreta y objetiva de las principales actividades que integran esta etapa, señalando características, diseños o modalidades. Si el proyecto contempla el desarrollo de alguna o algunas de las actividades que se indican a continuación, presentar la información señalada.

A. Desmontes y despalmes: a) Técnicas a emplear para la realización de los trabajos de desmonte y despalme (manual uso de maquinaria, etc.) y b) Tipo y volumen de material y despalme (arcilla, hojarasca, etc.)

B. Excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones: a) Métodos que se van a emplear para garantizar la estabilización de taludes, b) Obras de drenaje pluvial, c) Volumen y fuente de suministro del material requerido para la nivelación del terreno y d) Volumen de material sobrante o residual que se estima se generará durante el desarrollo de estas actividades.

C. Cortes: a) Altura promedio y máxima de los cortes por efectuar, b) Técnica constructiva y de estabilización y c) Volumen estimado de material por remover.

D. Rellenos: a) Tipo de material que se empleará en el relleno. Señalar sus características, con énfasis en aquellas que pudieran ocasionar la contaminación del sitio, b) Estudio de bancos donde se adquirirá el material para el relleno indicando superficie a explotar, y en su caso, caminos y actividades de desmonte, c) Volumen estimado forma de manejo y traslado del material para efectuar el relleno y d) Técnica constructiva.

E. Dragados: a) Indicar el nombre del cuerpo o zona inundable por afectar, así como la profundidad y superficie de la zona que sería dragada, b) Técnica por emplear, tanto en la extracción como en la disposición del material (especificar que tipo de draga se va utilizar, su capacidad, etc.), c) Tipo y volumen estimado de material por extraer. Señalar sus características, con énfasis en aquellas que pudieran ocasionar la contaminación del sitio en donde se disponga. Anexar los resultados de los análisis CRETIB y la descripción del diseño del muestreo, d) Descripción de la intensidad, dirección y altura del oleaje predominante, así como el de las corrientes costeras y las mareas (solo para proyectos que se ubiquen en la zona costera), e) Evaluación de las posibles modificaciones que causaran las obras de dragado a la dinámica local de erosion-depositación de sedimentos, f) Batimetría de la zona por dragarse, en plano donde se indiquen los límites del trabajo y suficientes números de sondeo para que se pueda dictaminar el sitio y el volumen a dragar, g) Métodos que se emplearan para minimizar la modificación de los patrones de drenaje o hidrodinámica natural de la zona.

F. Desviación de cauces: a) Justificación, b) Nombre y ubicación del cuerpo de agua, c) Descripción de los trabajos de desvío. Anexar planos y d) Gasto promedio que será desviado y porcentaje con respecto al volumen total.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Es importante que en este apartado se incluya una descripción completa pero resumida de las principales obras (campamentos, almacenes, talleres, oficinas, patios de servicio, comedores, instalaciones sanitarias, regaderas, obras de abastecimiento de combustible, en algunos casos apertura o rehabilitación de caminos de acceso, etc.) y actividades (cambios de lubricantes a maquinaria, reparación de ésta, apertura de préstamos de material, tratamiento de algunos desechos, etc.) de tipo provisional y que se prevea realizar como apoyo para la construcción de la obra principal. Es necesario destacar dimensiones y temporalidad de las mismas así como los efectos adversos al ambiente que ocasionarán. También es importante resaltar las características de su diseño que favorezcan la minimización o reducción de los impactos negativos al ambiente.

II.2.4 Etapa de Construcción

En este rubro se describirá las obras permanentes, asociadas y sus correspondientes actividades de construcción, de ser el caso, tanto sobre tierra firme como en el medio acuático. Es recomendable se describan someramente los procesos constructivos, y en cada caso, señalar las características de estos que deriven en la generación de impactos al ambiente así como las modificaciones previstas, cuando estas procedan, a

dichos procesos para reducir sus efectos negativos. No es útil incluir el catálogo de los conceptos de la obra, sino únicamente la parte o etapa constructiva más representativa.

Presentar la información relativa a las obras para la generación, distribución o transformación de energía eléctrica que conforman el proyecto. Señalando, en su caso, las que estén ya construidas y las que se van a construir, incluidas las que se ubiquen fuera del área del proyecto. Para desarrollar este apartado, considerar la información que a continuación se detalla y que corresponda con las características del proyecto. En caso de que se pretenda realizar obras y actividades que no estén especificadas en la siguiente relación, describir en qué consiste cada una de ellas.

1. Centrales generadoras.

A. Hidroeléctricas:

B. Termoeléctricas:

C. Geotermoeléctricas.

D. Eoloeléctricas

E. Nucleoeléctricas

2. Transformación de energía eléctrica

A. Subestaciones eléctricas.

3. Transmisión de energía eléctrica

A. Líneas eléctricas: a) Capacidad de transmisión de las líneas (voltaje) y número de circuitos, b) Longitud de la línea y ancho del derecho de vía, c) Tipos de cable conductor, cable de guarda y aisladores, d) Número aproximado de estructuras de soporte y tipos, e) Cimentación (tipo), f) Sistema de tierras, g) Protección catódica, h) Manejo de la vegetación dentro del derecho de vía e i) Patios para el tendido de cable.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

Con la misma orientación de los rubros anteriores se recomienda describir los programas de operación y mantenimiento de las instalaciones, en los que se detalle lo siguiente: a) Descripción general del tipo de servicios que se brindaran en las instalaciones; b) Tecnologías que se utilizaran en especial las que tengan relación directa con la emisión y control de residuos líquidos, sólidos o gaseosos; c) Tipo de reparaciones a sistemas, equipos, etc.; d) Especificar si se pretende llevar a cabo control de malezas o fauna nociva, describiendo los métodos de control.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

Como obra asociada se identifica a toda aquella obra que complementa a cualquiera de las obras principales como podrían ser los caminos de acceso para las líneas eléctricas las acometidas para las subestaciones eléctricas, etc. El tratamiento a desarrollar en este caso es similar al de los rubros anteriores, con énfasis en las dimensiones de las obras de las afectaciones ambientales adversas que ocasionarán.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

Describir el programa tentativo de abandono del sitio, enfatizando en las medidas de rehabilitación, compensación y restitución. El programa no se presentará cuando se trate de proyectos con vida útil permanente, salvo en los casos en que se tenga prevista alguna modalidad de que sea construido y operado por terceros.

II.2.8 Utilización de explosivos

En la eventualidad de que se pretenda utilizar algún tipo de explosivo, es conveniente especificar lo siguiente: tipo de explosivo, cantidad a utilizar, actividad o etapa en la que se utilizará (por ejemplo en la construcción de caminos de acceso, cortes, etc.). En este caso, el promovente deberá justificar plenamente el uso de estos materiales.

II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Se identificarán los residuos que habrán de generarse en las diferentes etapas del proyecto y se describirá detalladamente su manejo y disposición, considerando al menos lo siguiente: tipo de residuos (sólido o líquido, orgánico o inorgánico, reciclable o no reciclable, peligroso o no peligroso) y emisiones a la atmósfera (gases, partículas y ruido).

Para el caso de residuos peligrosos se presentará además la siguiente información: etapa del proyecto donde se generara el residuo, nombre del residuo, características CRETIB, volumen generado, efectos cancerígenos y otros daños a la salud que provoque, tipos de empaque o embase que se utilizará para guardarlo, sitio de almacenamiento temporal, características del sistema de transporte y sitio de disposición final. En cuanto a las emisiones a la atmósfera se señalará las fuentes (fijas y móviles), los procesos asociados (diagrama de flujo) y los tipos y volúmenes de contaminantes que se generaran por unidad de tiempo y para el ruido se indicará la fuente generadora, su intensidad en decibeles y duración método de medición y los dispositivos de control propuestos (ubicación y descripción).

II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

Es necesario identificar y reportar la disponibilidad de servicios de infraestructura para el manejo y disposición final de los residuos, en la localidad y/o región, tales como: rellenos sanitarios, plantas de tratamientos de agua residuales municipales, servicios de separación, manejo, tratamiento, reciclamiento o confinamiento de residuos, entre otros. En caso de hacer uso de ellos indicar si estos residuos son suficientes para

cubrir las demandas presentes y futuras del proyecto y de otros proyectos presentes en la zona.

El proyecto es fundamental como fuente de datos para el EIA, debido a que en el mismo se contemplan todas las partes de la obra, y por tanto nos permite tener una idea clara de cada potencial impacto sobre el MA de ésta.

La comisión federal realiza una serie de procedimientos de carácter técnico y administrativo antes de otorgar los contratos de obra o de servicios en el caso de la elaboración de estudios, necesarios para el otorgamiento de autorización tanto en materia forestal como en materia ambiental. (Buro Forestal y Ambiental S.C.2007)

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Antecedentes de la evaluación de impacto ambiental:

En Europa, la EIA hace su aparición en los primeros programas de acción en materia de Medio Ambiente en 1973, 1977 y 1983, fundamentalmente en este último año, que es cuando comienza a hablarse de prevención. La EIA nace en EE.UU., con la Ley de Política Ambiental de 1969, National Environmental Policy Act (NEPA). En aquel momento se define el concepto de EIA y se institucionaliza dicha actividad.

Se introducen unos principios generales de evaluación de las repercusiones medioambientales en los procedimientos de autorización de ciertos proyectos, de forma que esta autorización sólo se otorgaba tras la indicada prospección ambiental.

En 1985 se adoptó la Directiva 85/337/CE, de 27 de junio de 1985, por la que se establecen los criterios generales para la evaluación de impactos, así como los proyectos de evaluación obligatoria y aquellos que serán contemplados como estimen los Estados Miembros al trasponer la Directiva.

La directiva 85/337/CE se traspuso a la legislación Española mediante el Real Decreto Legislativo 1302/1986 de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental, en el que se indican los proyectos que deberán someterse al procedimiento de EIA. Dicha Ley se desarrolla mediante el reglamento aprobado por el Real Decreto 1131/88, de 30 de septiembre. En él se indican los procesos administrativos y los requerimientos necesarios para ejecutar las EIA. (Seáñez Calvo, M. 1998)

La Evaluación de Impacto Ambiental se introduce por primera vez en la National Environmental Policy Act (NEPA), la ley de Medio Ambiente de Estados Unidos, que entró en vigor en 1970 y establece que “cuando una agencia Federal se proponga llevar a cabo una acción importante, que tenga un efecto significativo, sobre la calidad del medio ambiente humano, debe preparar una estimación de los efectos ambientales y ponerla a disposición del Presidente, del Congreso y de los ciudadanos americanos”

En general la evaluación de impacto ambiental (EIA) es un proceso de análisis, más o menos largo y complejo, encaminado a que los agentes implicados formen un juicio previo, lo más objetivo posible, sobre los efectos ambientales de una acción humana prevista (a la que se denomina proyecto) y sobre la posibilidad de evitarlos, reducirlos a niveles aceptables o compensarlos. (Gómez, O. D. 2003)

En relación al comentario que la idea de nuestro planeta como fuente ilimitada de recursos, se va diluyendo a medida de subestimar el valor del mismo.

Puede que todo el problema radique en una educación medio-ambiental deficiente a todos los niveles (Novo, 1988). No debe ceñirse el esfuerzo didáctico, únicamente a

los profesionales dedicados a temas medioambientales, sino que deberán crear un ambiente educativo desde el medio escolar hasta el universitario o más allá, abarcando también el medio extraescolar, buscando una integración de lo ambiental en la enseñanza técnica y profesional de toda índole. (Coneza, F.V. – Vitora. 1997)

En México las bases de nuestro sistema jurídico de protección ambiental se establecieron desde que en 1917, el artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos declaró la propiedad originaria de la nación sobre las tierras y aguas del territorio nacional y su derecho de regular el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación para, entre otras cosas lograr el desarrollo equilibrado del país, cuidar su conservación y evitar su destrucción.

Las primeras leyes propiamente ambientales fueron, la Ley Federal para Prevenir y Controlar la contaminación Ambiental de 1971, y la Ley Federal de Protección al Ambiente de 1982, pero fue la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección al Ambiente (LGEEPA), en expedida 1988, la que definió el modelo de derecho ambiental que prevalece hasta el día de hoy. Pues al expedirse como la ley marco de la gestión ambiental nacional, distribuyó las competencias entre los tres órdenes de gobierno.

En el periodo 1994 – 2000, la SEMARNAP trabajó conjuntamente con el Congreso de la Unión para la aprobación unánime de las reformas integrales a la LGEEPA (1996) y de la Ley General de Vida Silvestre (2000), así como en la reforma integral de la Ley Forestal de 1992, en el 2000 publicó los reglamentos de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, Auditoría Ambiental y Áreas Naturales Protegidas y diversas normas oficiales mexicanas en materia de agua, suelo, impacto ambiental, contaminación y recursos naturales. [La Gestión Ambiental en México, SEMARNAT. (2006)]

2.2. Definiciones, propósitos y aplicaciones:

El medio ambiente es el entorno vital, o sea el conjunto de factores físico-naturales, estéticos, culturales, sociales y económicos que interaccionan con el individuo y con la comunidad en que vive. (Conesa, Fernández. V. – Vitora, 1977).

Uno de los instrumentos más adecuados para la preservación del Medio Ambiente, recomendado por organismos nacionales e internacionales (USEPA, PNUMA, OCDE, UE), es la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), que sin ser un freno para el desarrollo y el progreso, garantiza, la acción preventiva y de corrección, en la fuente misma, de las alteraciones del Medio Ambiente.

Estudio de Impacto Ambiental (EsIA)

Es el estudio técnico, de carácter interdisciplinar, que incorporado en el procedimiento de la EIA, está destinado a predecir, identificar, valorar y corregir, las consecuencias o efectos ambientales que determinadas acciones pueden causar sobre la calidad de vida del hombre y su entorno.

Es el documento técnico que debe presentar el titular del proyecto, y sobre la base del que se produce la Declaración o Estimación de Impacto Ambiental, este estudio deberá identificar describir y valorar de manera apropiada, y en función de las particularidades de cada caso concreto, los efectos notables previsible que la realización del proyecto producirá sobre el entorno la puesta en marcha de un proyecto, obra o actividad y con ello, la magnitud del sacrificio que aquel deberá soportar. (Conesa Fernández, V. – Vitora, 1997)

III.VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO.

Sobre la base de las características del proyecto, es recomendable identificar y analizar los diferentes instrumentos de planeación que ordenan la zona donde se ubicará, a fin de sujetarse a los lineamientos y disposiciones que ellos marquen. Los instrumentos con validez legal son:

- Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET), decretados.
- Los Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales o en su caso; de Centro de Población.
- Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.
- Normas oficiales mexicanas.
- Decretos y programas de manejo de áreas naturales protegidas. En este rubro se recomienda mencionar si el proyecto se ubicará total o parcialmente dentro de un Área Natural Protegida (ANP) y la categoría a la que esta pertenece, de ser el caso, indicar si se afecta la zona núcleo o de amortiguamiento. asimismo, señalar claramente si en el documento de declaratoria de ANP, así como en su programa de manejo, se permite, se regula o se restringe la obra o la actividad que se pretende llevar a cabo y de que modo lo hace, a fin de verificar si el proyecto es compatible con la regulación existente. Es conveniente que lo anterior se acompañe de un plano a escala grafica en el que se detalle algún rasgo o punto fisiográfico, topográfico o urbano reconocible, con el fin de lograr una mejor referencia de la zona.
- Bandos y reglamentos municipales.

En caso de que existan otros ordenamientos aplicables, es recomendable revisarlos e identificar la congruencia del proyecto en relación con las disposiciones sobre el uso de suelo que estos establezcan.

3. MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1. Descripción del área de estudio

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

Las fases en las que se realiza un inventario ambiental son:

- Definición de los objetivos.

Analizando, en forma integral los componentes del sistema ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto, todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales y de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro. Se considerarán los lineamientos de planeación de los capítulos siguientes,

así como aquellas conclusiones derivadas de la consulta bibliográfica las que podrán ser corroboradas o solicitadas por la autoridad ambiental.

- **Delimitación del área de estudio** Documentación.
- Salidas a la zona de estudio.
- Almacenamiento de la información.
- Valoración de los elementos o factores ambientales relevantes.
- Resultados.

Garmedia, A. et. al. Evaluación de Impacto Ambiental, Ed. Pearsón Prentice Hall, 3.

Inventario Ambiental

El objetivo de este apartado se orienta a ofrecer una caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, descubriendo

Para delimitar el área de estudio se utilizará la regionalización establecida por las unidades de Gestión Ambiental del ordenamiento ecológico (cuando exista para el sitio y esté decretado y publicado en el Diario Oficial de la Federación o en el boletín o periódico oficial de la entidad federativa correspondiente); la zona de estudio se delimitará con respecto a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción, por lo que podrá abarcar mas de una unidad de gestión ambiental de acuerdo con las características del proyecto, las cuales serán consideradas en el análisis. Cuando no exista algún ordenamiento ecológico decretado en el sitio, se aplicarán por lo menos alguno(s) de los siguientes criterios (para alguno de los cuales ya se dispone de información presentada en los capítulos anteriores). Justificando las razones de su elección, para delimitar el área de estudio:

- a) Dimensiones del proyecto, tipo y distribución de las obras y actividades a desarrollar, ya sean principales, asociadas y/o provisionales y sitios para la disposición de desechos; b) factores sociales (poblados cercanos); c) rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos y tipos de vegetación, entre otros; d) tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales (ecosistemas); y e) usos del suelo permitidos por el Plan de Desarrollo Urbano o Plan Parcial de Desarrollo Urbano aplicable para la zona (si existieran).

Caracterización y análisis del sistema ambiental.

Para el desarrollo de esta sección se analizarán de manera integral los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, así como los diferentes usos de suelo y del agua que hay en el área de estudio. En dicho análisis de los aspectos ambientales deben apoyarse con fotografías aéreas, si es posible.

Aspectos abióticos

- a) **Clima**
 - Tipo de clima: describirlo según la clasificación de Köppen, modificada por E. García (1981).
 - Fenómenos climatológicos (nortes, tormentas tropicales y huracanes, entre otros eventos extremos).
 - Precipitación promedio mensual, anual y extrema (mm).

- Vientos dominantes (dirección y velocidad) mensual y anual.

b) Geología y geomorfología

- Características litológicas del área: breve descripción centrada en el área de estudio (anexar un plano de la geología, a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2.A), este plano se utilizará para hacer sobreposiciones.
- Características geomorfológicas más importantes del predio, tales como: cerros, depresiones, laderas, etc.
- Características del relieve: presentar un plano topográfico del área de estudio, a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2.A, este plano se utilizará para hacer sobreposiciones.
- Presencia de fallas y fracturamientos en el predio o área de estudio (ubicarlas en un plano del predio a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2^a).
- Susceptibilidad de la zona a: sismicidad, desplazamiento, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica.

c) Suelos

- Tipos de suelo en el predio del proyecto y su área de influencia de acuerdo con la clasificación FAO-UNESCO e INEGI. Incluir un plano edafológico que muestre las distintas unidades de suelo identificadas en el predio, a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2.A., este plano se utilizará para hacer sobreposiciones.

d) Hidrología superficial y subterránea

- Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio. Representar la hidrología en un plano a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2.A., este plano se utilizará para hacer sobreposiciones; en el plano deberá detallarse la hidrología superficial y subterránea del predio o de su zona de influencia, que identifique la red de drenaje superficial. Identificar cuenca y subcuenca.

Hidrología superficial

- Embalse y cuerpos de agua (presas, ríos, arroyos, lagos, lagunas, sistemas lagunares, etc.), existentes en el predio del proyecto o que se localicen en su área de influencia. Localización y distancias al predio del proyecto. Extensión (área de inundación), temporalidad y usos.
- Análisis de la calidad del agua, con énfasis en los siguientes parámetros: pH, color, turbidez, grasas y aceites, sólidos suspendidos; sólidos disueltos; conductividad eléctrica; dureza total; nitritos, nitratos y fosfatos; cloruros, oxígeno disuelto; demanda bioquímica de oxígeno (DBO), coliformes totales; coliformes fecales; detergentes (sustancias activas al azul de metileno SAAM); el análisis será representativo de las condiciones generales del cuerpo de agua y considerará las variaciones estacionales del mismo. Este análisis de la calidad del agua se realizará si el o los cuerpos de agua involucrados, pueden ser afectados directa o indirectamente en alguno de las etapas del proyecto.

Hidrología subterránea

- Localización del recurso; profundidad y dirección; usos principales y calidad del agua (solo en el caso de que se prevean afectaciones directas o indirectas en alguna de las etapas del proyecto al cuerpo de agua subterráneo).

IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre

La vegetación natural puede verse afectada por las obras o actividades consideradas en el proyecto debido a: a) la ocupación del suelo por la construcción de las obras principales y adicionales; b) el aumento de la presencia humana derivada de la mayor accesibilidad al sitio donde se establecerá el proyecto; c) el incremento de riesgo de incendios, y d) los efectos que se puedan registrar sobre la vegetación por los compuestos o sustancias utilizadas durante la construcción y durante el mantenimiento de las obras (sales, herbicidas, biocidas, etc.) y los contaminantes atmosféricos.

En la definición de la situación pre operativa, se recomienda analizar dos aspectos complementarios: las formaciones vegetales presentes en el área y su composición florística.

Para definir las formaciones vegetales existen varias metodologías que se fundamentan en diferentes criterios de clasificación y ordenación, dos son las más comúnmente utilizadas, la primera es la fitosociológica, la cual establece un sistema jerárquico de clasificación de la vegetación, semejante al taxonómico. La segunda es la cuantitativa, que se apoya en una tipificación y ordenación estadística de los resultados obtenidos en los inventarios que se levanten en campo. Ambos sistemas de ordenación suelen utilizarse posteriormente a una fotointerpretación del paisaje, en la que los criterios de las especies dominantes y la estructura de la vegetación definen los distintos tipos de unidades.

Con respecto a los sistemas de muestreo florístico, cuyo diseño está ligado a la metodología aplicada para definir las unidades de vegetación antes referida se distinguen tres tipos básicos.

- Muestreo al azar: en este modelo, cada punto del territorio tiene la misma probabilidad de ser muestreado, sin estar condicionado por puntos anteriores.
- Muestreo regular: en este caso, la determinación de los puntos de muestreo se realiza mediante una malla, a intervalos regulares.
- Muestreo estratificado: los muestreos se efectúan en unidades previamente establecidas con uno o varios factores determinados a priori.

Estos tipos de muestreo no son excluyentes entre si, pudiendo efectuarse muestreos con una combinación de ellos. El promovente podrá seleccionar el diseño que mejor se ajuste a sus posibilidades, sin embargo es importante que lo describa y lo fundamente.

Por otra parte, el muestreo puede ser cualitativo (presencia/ausencia), semicuantitativo o francamente cuantitativo, recomendándose se haga una evaluación analizando variables tales como abundancia, cobertura, biomasa, diversidad, riqueza, etc.

El resultado final deberá reflejarse en un plano en el que se deben evidenciar los tipos de vegetación, especificando para cada una de ellas las especies presentes, su abundancia y/o cobertura a la escala disponible. De identificarse especies con algún régimen de protección derivado de la normatividad nacional (NOM-059-ECOL-2001) o internacional (Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre), deberán destacarse tanto en los listados, como en los análisis recomendados.

b) Fauna

El objetivo de analizar las comunidades faunísticas tanto terrestres como acuáticas, en su caso, en un estudio de impacto ambiental radica, por un lado, en la conveniencia de preservarlas como un recurso natural importante y, por otro lado, por ser excelentes indicadores de las condiciones ambientales de un determinado ámbito geográfico.

Por lo anterior esta etapa de la evaluación se orienta a satisfacer tres objetivos, uno es el de seleccionar un grupo faunístico que describa la estabilidad (o desequilibrio) ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto o actividad, el segundo se orienta a identificar a especies con algún régimen de protección derivado de la normatividad nacional (NOM-059-ECOL-2001) o internacional (Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre) y el tercero es considerar aquellas especies que serán afectadas por el establecimiento del proyecto y que no se encuentran en algún régimen de protección.

Para el primer objetivo conviene destacar que deben considerarse los siguientes aspectos:

- La dificultad taxonómica derivada del conocimiento precario que se tiene sobre la mayoría de los grupos taxonómicos presentes en nuestro territorio. Ello se traduce en: a) la dificultad para clasificar a los organismos, tarea propia de especialistas y que en muchas ocasiones solo puede realizarse en laboratorio y b) dificultades de muestreo, al no conocerse bien el comportamiento de los organismos. Esta limitación se manifiesta sobre todo en los invertebrados, que son los más abundantes y diversificados del planeta.
- La escala espacial de su distribución: el espacio vital de ciertos grupos, como es el caso de los ácaros del suelo, es muy reducido y presenta grandes variaciones a pequeñas escalas, por lo cual resulta muy costoso y en parte inútil realizar muestreos representativos para áreas relativamente extensas.
- La estacionalidad: determinadas especies tienen su etapa adulta (en muchas ocasiones la más visible), reducida a un periodo de tiempo muy corto, presentándose el resto del año como formas resistentes (p. ej. Huevos, larvas, etc.), que resultan imposibles de clasificar para quien no es especialista en el tema. El estudio de estas especies implican muestreos casi continuos a lo largo del ciclo anual, con las dificultades que esto implica.

Por lo anterior, en el momento de definir el grupo faunístico “indicador” de la situación del ambiente, hay que tener en cuenta esas limitaciones; para ello frecuentemente se utiliza a los vertebrados, sin embargo las dificultades no son menores, por lo que se recomienda asesorarse de especialistas que conozcan la zona donde se establecerá el proyecto y que puedan recomendar grupos zoológicos reconocidos, fáciles de muestrear y que sean tipificados como excelentes indicadores de la estabilidad de una zona determinada.

Así, se recomienda que el estudio faunístico incorpore los siguientes aspectos:

- a) Un inventario de las especies o comunidades faunísticas reportadas o avistadas en el sitio y en su zona de influencia, indicando su distribución espacial y abundancia. Hay que considerar la fenología de las especies a incluir en el inventario, con el fin de efectuar los muestreos en las épocas apropiadas.
- b) La identificación del dominio vital de las especies que puedan verse amenazadas, estudiado el efecto del retiro de la vegetación, de la alteración de los corredores biológicos. Por lo anterior es particularmente importante conocer en detalle las rutas de los vertebrados terrestres.
- c) La localización de las áreas especialmente sensibles para las especies de interés o protegidas, como son las zonas de anidación, refugio o crianza. Estos datos se representaran especialmente en un plano como el de la vegetación, destacando los puntos especialmente sensibles a los procesos constructivos o que tengan un interés especial.

El estudio de la fauna no debe circunscribirse a la terrestre, puesto que cuando existan humedales, cuerpos de agua o un frente marino aledaño al proyecto, la fauna acuática puede verse igualmente afectada.

IV.2.3 Paisaje

La inclusión del paisaje en un estudio de impacto ambiental se sustenta en dos aspectos fundamentales: el concepto paisaje como elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico y la capacidad de asimilación que tiene el paisaje de los efectos derivados del establecimiento del proyecto.

La descripción del paisaje encierra la dificultad de encontrar un sistema efectivo para medirlo, puesto que en todos los métodos propuestos en la bibliografía hay, en cierto modo, un componente subjetivo. Es por ello que existen metodologías variadas, pero casi todas coinciden en tres aspectos importantes: la visibilidad, la calidad paisajista y la fragilidad visual.

- **La visibilidad** se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. Esta visibilidad suele estudiarse mediante datos topográficos tales como altitud, orientación, pendiente, etc. Posteriormente puede corregirse en función de otros factores como la altura de la vegetación y su densidad, las condiciones de transparencia atmosférica, distancia. La visibilidad puede calcularse con métodos automáticos o manuales.
- **La calidad paisajista** incluye tres elementos de percepción: las **características intrínsecas** del sitio, que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación, puntos de agua; la **calidad visual** del entorno inmediato, situado a una distancia de 500 y 700 m, en donde se aprecian otros valores tales como las formaciones vegetales, litología, grandes masa de agua, etc.; y la calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto que incluye parámetros como intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales, su diversidad y geomorfológicos.
- **La fragilidad** del paisaje es la capacidad del mismo para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad está conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos. Los factores que la integran se pueden clasificar en biofísicos (suelos, estructura y diversidad de la

vegetación, contraste cromático) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa, puntos y zonas singulares).

Otra variable importante a considerar es la frecuencia de la presencia humana. No es lo mismo un paisaje prácticamente sin observadores que uno muy frecuentado, ya que la población afectada es superior en el segundo caso. Las carreteras, núcleos urbanos puntos escénicos y demás zonas con población temporal o estable deben ser tomados en cuenta

El inventario del paisaje se complementa con la inclusión de las singularidades paisajísticas o elementos sobresalientes de carácter natural o artificial. Por último se suelen incluir en el inventario del paisaje los elementos que contienen recursos de carácter científico, cultural e histórico.

Los componentes del paisaje pueden sintetizarse posteriormente en un plano único basado en criterios jerárquicos aglutinadores. Una buena descripción de estas metodologías puede consultarse en MOPU (1987) y Escribano et. Al. (1987).

IV.2.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO

El objetivo de incluir el análisis del medio socioeconómico en el estudio de impacto ambiental radica en que este sistema ambiental se ve profundamente modificado por la nueva infraestructura. En muchos casos este cambio es favorable, pero existen otros cuyo carácter es negativo. Todos ellos hay que tenerlos en cuenta a la hora de evaluar el impacto que produce un proyecto. Además, no debe pasarse por alto que el medio físico y social está íntimamente vinculados, de tal manera que el social se comporta al mismo tiempo como sistema receptor de las alteraciones producidas en el medio físico y como generador de modificaciones en este mismo medio.

Dentro de este capítulo se deben estudiar los factores que configuran el medio social en sentido amplio, incidiendo y profundizando en mayor grado en aquellos que puedan revestir características especiales en el ambiente a afectar.

a) Demografía

Se recomienda este análisis para determinar la cantidad de población que será afectada, sus características estructurales, culturales y la dinámica poblacional, para finalmente diseñar la proyección demográfica previsible, sobre la que se han incorporado las variaciones que genere el proyecto o la actividad. Algunos de los factores a considerar, sin que sean limitativos, pueden ser:

- Dinámica de la población de las comunidades directa o indirectamente afectadas con el proyecto. Su estudio debe realizarse a través de un análisis comparativo de los datos estadísticos disponibles, pudiendo tomarse un periodo de la población total, ya que reflejan el dato de las personas comúnmente residen en las localidades.
- Crecimiento y distribución de la población.

- Población económicamente activa. Este es uno de los rubros que mejor permiten caracterizar a las personas que conforman una población. Normalmente se considera a una población **activa** al conjunto de personas que suministran mano de obra para la producción de bienes y servicios. La expresión de la población activa puede sintetizarse, por ejemplo, con los siguientes indicadores:

- a) Población económicamente inactiva (por edad, sexo, estado civil).
- b) distribución porcentual de la población desocupada abierta por posición en el hogar.
- c) Población económicamente inactiva.
- d) Distribución de la población activa por sectores de actividad.

En este último rubro es conveniente llevar el análisis hasta identificar la tasa de ocupación que deriva de otros proyectos del mismo sector o con el mismo objetivo que caracteriza al proyecto que se evalúa. Si se considera convenientemente podrá analizar otros indicadores propuestos por INEGI o CONAPO.

b) Factores socioculturales

Este concepto es referido al conjunto de elementos que, bien sea por el peso específico que les otorgan los habitantes de la zona donde se ubicara el proyecto, o por el interés evidentemente para el resto de la colectividad, merecen consideración en el estudio. El componente subjetivo del concepto puede subsanarse concediendo a los factores socioculturales la categoría de **recursos culturales** y entendiendo en toda su magnitud que se trata de bienes escasos y en ocasiones, no renovables.

Los recursos culturales de mayor significado son:

El sistema cultural: entendida la cultura como modelos a patrones de conocimiento y conducta que han sido socialmente aprendidos, a partir de los esquemas comunitarios asimilados por una colectividad, los elementos a tener en cuenta en el análisis son los siguientes: aspectos cognoscitivos, valores y normas colectivas, creencias y signos. El análisis del sistema cultural debe proporcionar la siguiente información: 1) uso que se da a los recursos naturales del área de influencia del proyecto como a sus características, 2) nivel de aceptación del proyecto, 3) valor que se le da a los espacios o sitios ubicados dentro de los terrenos donde se localizará el proyecto y que los habitantes valoran al constituirse en puntos de reunión, recreación o de aprovechamiento colectivo, 4) patrimonio histórico, en el cual se caracterizaran los monumentos histórico-artísticos y arqueológicos que puedan ubicarse en la zona de influencia del proyecto, mismos que se localizaran especialmente en un plano. Sin embargo, si bien los sitios ya descubiertos y registrados son fácilmente respetables, no sucede lo mismo con los sitios arqueológicos no descubiertos todavía, o con los conjuntos urbanos singulares. O con los conjuntos urbanos singulares. Por lo tanto se

debe inventariar el patrimonio histórico existente dentro de los terrenos donde se establecerá el proyecto y en su zona de influencia.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

En este punto se realiza un análisis con la información que se recopiló en la fase de caracterización ambiental, con el propósito de hacer un diagnóstico del sistema ambiental previo a la realización del proyecto, en donde se identificaran y analizaran las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y grado de conservación del área de estudio y de la calidad de vida que pudieran presentarse en la zona por el aumento demográfico y la intensidad de las actividades productivas, considerando aspectos de tiempo y espacio.

Para realizar el diagnóstico ambiental se utilizarán la sobreposición de los planos elaborados en la sección IV.1. y IV.2. Para ello se sugiere el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG). Una vez elaborada la sobreposición, se podrán detectar puntos críticos, mismos que serán representados en un plano de diagnóstico que se acompañará de la interpretación y análisis correspondiente.

a) Integración e interpretación del inventario ambiental

La elaboración del inventario, desarrollada en el capítulo precedente, es un primer e importante paso ya que con la información obtenida se dispone, por una parte, de la caracterización preoperacional del área donde se establecerá el proyecto y, por otra parte, de una base para identificar los impactos al ambiente, definir las medidas de mitigación de los mismos y establecer el programa de vigilancia ambiental. Es recomendable que, al momento de evaluar los componentes del inventario y particularmente, al comparar las alternativas, puede resultar conveniente valorar diferenciadamente cada componente del medio físico y socioeconómico.

La realización de esta valoración puede efectuarse a través de diversas metodologías y criterios, la literatura especializada propone varios modelos, todos ellos están orientados a darle objetividad sin embargo en todos los modelos persisten niveles variables de subjetividad difíciles de evitar, especialmente en lo que respecta a los criterios de valoración.

De esta forma, comúnmente la valoración del inventario ambiental se lleva a cabo a través de tres aproximaciones que están vinculadas a los criterios y metodologías de evaluación de los impactos

La primera de ellas asigna un valor numérico a las distintas unidades, de modo tal que las diferencias entre ellas son cuantitativas y por lo tanto pueden ser procesadas en forma numérica y estadística. La segunda aproximación se inicia con una ordenación de las unidades según una escala jerárquica referida a cada variable del inventario. El grado de alteración se podrá valorar por diferencias ordinales. Por último, la tercera aproximación tiene su origen en una valoración semicuantitativa en la cual las unidades se clasifican con adjetivos tales como alto, medio y bajo, o con escalas similares.

Los criterios de valoración para describir el escenario ambiental, identificar la interrelación de los componentes y de forma particular, detectar los puntos críticos del

diagnóstico, que pueden ser considerados por el promovente, entre otros, son los siguientes:

- **Normativos:** son aquellos que se refieren a aspectos que están regulados o normados por instrumentos legales o administrativos vigentes tales como Normas Oficiales Mexicanas para regular descargas de aguas residuales , emisiones a la atmósfera.
- **De diversidad:** son los criterios que utilizan a este parámetro equiparándolo a la probabilidad de encontrar un elemento distinto dentro de la población total, por ello, considera el número de elementos distintos y la proporción entre ellos. Están condicionados por el tamaño de muestreo y el ámbito considerado. En general se suele valorar como una característica positiva un valor alto, ya que en vegetación y fauna está estrechamente relacionado con ecosistemas complejos y bien desarrollados.
- **Rareza:** este indicador hace mención a la escasez de un determinado recurso y está condicionado por el ámbito espacial que tenga en cuenta (por ejemplo: ámbito local, municipal, estatal, regional. Etc.). Se suele considerar que un determinado recurso tiene más valor cuanto más escaso sea.
- **Naturalidad:** estima el estado de conservación de las biocenosis e indica el grado de perturbación derivado de la acción humana. Este rubro adolece del problema de que debe definirse un **estado sin la influencia humana**, lo cual, en cierto modo implica considerar una situación **ideal y estable** difícilmente aplicable a sistemas naturales.
- **Grado de aislamiento:** mide la posibilidad de dispersión de los elementos móviles del ecosistema y está en función del tipo de elemento a considerar y de la distancia a otra zona y características similares. Se considera que las poblaciones aisladas son más sensibles a los cambios ambientales, debido a los procesos de colonización y extinción, por lo que poseen mayor valor que las poblaciones no aisladas.
- **Calidad:** este parámetro se considera útil especialmente para problemas de perturbación atmosférica, escasas, etc., están estrechamente ligados a los anteriormente descritos y pueden encontrarse definidos MOPU, 1981. Cuando se emplean otros criterios de valoración se indicara la fuente consultada.

b) Síntesis del inventario.

En algunos estudios de impacto ambiental, a efecto de resumir la información derivada del inventario ambiental, ofrecen una cartografía única en la que se intenta reflejar las características de cada punto del territorio, agrupándolas posteriormente en unidades homogéneas, tanto internamente como con respecto a la respuesta ante una determinada actuación. Para ello se han propuesto diversas metodologías de integración, partiendo de dos enfoques distintos, que han sido ampliamente empleadas en estudios de ordenamiento territorial.

El primero de ellos (González Bernáldez, et al. 1973), parte de un concepto integrador en el que cada unidad pretende ser una síntesis de los caracteres más notables de

cada una de las observaciones temáticas, recurriendo a lo que se ha denominado unidades de percepción o fenosistemas, es decir partes perceptibles del sistema de relaciones subyacentes. Se ha empleado habitualmente en estudios de planificación y en algunas ocasiones de impacto ambiental.

El segundo enfoque se fundamenta en la superposición de las distintas unidades determinadas en la cartografía temática, habiéndose propuesto diversos modelos para ello que abarcan desde una superposición simple, hasta una superposición ponderada. Esta síntesis puede efectuarse mediante técnicas manuales o automáticas (MOPU, 1981).

3.2. Procedimiento de evaluación

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Con apoyo en la información del diagnóstico ambiental que fue desarrollado en el capítulo anterior, se elaborará el escenario ambiental en el cual se identificarán los impactos que resultarán al insertar el proyecto en el área de estudio. Esto permitirá identificar las acciones que puede generar desequilibrios ecológicos y que por su magnitud e importancia provocarán daños permanentes al ambiente y/o contribuirán en la consolidación de los procesos de cambio existentes.

La identificación de los impactos al ambiente derivados del desarrollo del proyecto o actividad está condicionada por tres situaciones: la ausencia de un adecuado conocimiento de la respuesta de muchos componentes del ecosistema y medio social frente a una acción determinada, la carencia de información detallada sobre algunos componentes del proyecto que pueden ser fundamentales desde un punto de vista ambiental y, por último, el hecho de que, en muchas ocasiones, en la obra se presentan desviaciones respecto al proyecto original que no pueden ser tomadas en cuenta a la hora de realizar el estudio de impacto ambiental. Todos ellos contribuyen a que la identificación de los impactos presente cierta dosis de incertidumbre, cuya magnitud resulta difícil de evaluar.

En relación a lo anterior, al elaborar el Estudio de Impacto Ambiental es recomendable que se tomen en cuenta estas situaciones y se identifiquen y apliquen aquellos análisis o previsiones que pudieran derivar de estudios o reportes de investigaciones científicas que se refieran a los ciclos básicos de los ecosistemas de la región donde se pretende desarrollar la obra o actividad.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para la identificación y evaluación de impactos existen diferentes metodologías, las cuales podrán ser seleccionadas por el responsable técnico del proyecto, justificando su aplicación. En esta guía se presenta el empleo de indicadores de impacto, como un ejemplo metodológico.

En esta fase es recomendable que el proceso se desarrolle en dos etapas: en la primera es importante hacer una selección adecuada de los indicadores de impactos que van a ser utilizados y en la segunda, deberá seleccionarse y justificarse la metodología de evaluación que se aplicará al proyecto o actividad en evaluación.

V. 1.1 Indicadores de Impacto

Una definición genéricamente utilizada del concepto **indicador** establece que este es “un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por agente de cambio” (Ramos, 1987). En esta guía se sugiere que se considere a los indicadores como índices cuantitativos o cualitativos que permitan evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento de un proyecto o del desarrollo de una actividad.

Para ser útiles, los indicadores de impacto deben cumplir, al menos, los siguientes requisitos:

- **Representatividad:** se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- **Relevancia:** la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- **Excluyente:** no existe una superposición entre los distintos indicadores.
- **Cuantificable:** medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- **Fácil Identificación:** definido conceptualmente de modo claro y conciso.

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto se registran al comparar alternativas ya que permiten determinar, para cada elemento del ecosistema la magnitud de la alteración que recibe, sin embargo, estos indicadores también pueden ser útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto. En este sentido, los indicadores de impacto están vinculados a la valoración del inventario debido a que la magnitud de los impactos depende en gran medida del valor asignado a las diferentes variables inventariadas.

Otro aspecto importante de los indicadores de impacto, es que estos pueden variar según la etapa en que se encuentra el proceso de desarrollo del proyecto o actividad que se evalúa, así, para cada fase del proyecto deben utilizarse indicadores propios, cuyo nivel de detalle y cuantificación irán concentrándose a medida que se desarrolla el proyecto.

Finalmente, se hace notar que la lista de indicadores que se incluye es solo una referencia indicativa, que no debe ser aplicada como receta a cualquier caso; en cada proyecto y medio físico afectado será necesario elaborar una lista propia que recoja su casuística particular.

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

La relación de indicadores, desglosada según los distintos componentes del ambiente y que se ofrece a continuación, puede ser útil para las distintas fases de un proyecto, solo como un ejemplo, será tarea del responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental, el determinar los indicadores particulares para el proyecto que aborde, por ello, la lista siguiente no es exhaustiva, si no solo indicativa.

Calidad del aire: los indicadores de este componente pueden ser distintos según se trate de actividades preoperativas, de construcción u operativas. Durante la

construcción el indicador que se puede utilizar es el de número de fuentes móviles en una superficie determinada y/o capacidad de dispersión de sus emisiones.

Ruidos y vibraciones: un posible indicador de impacto de este componente podría ser la dimensión de la superficie afectada por niveles sonoros superiores a los que marca la NOM-081-ECOL-1994. Este indicador es conveniente que se complete con otros indicadores relacionados con el efecto de estos niveles de ruido y o de vibración sobre la fauna.

Geología y geomorfología: En la fase de estudios previos se adoptan indicadores tales como el número e importancia de los números de interés geológico afectados, el contraste de relieve y el grado de erosión e inestabilidad de los terrenos. En la etapa de operación, además de algunos de los indicadores anteriores, los indicadores deben tener un mayor detalle para poder identificar el grado de riesgo geológico en el sitio seleccionado.

Hidrología superficial y o subterránea: Se pueden citar los siguientes: número de causas interceptadas diferenciando si es el tramo alto, medio o bajo del cauce. Superficie afectada por la infraestructura en las zonas de recarga de acuíferos. Alteración potencial del acuífero derivada de la operación del proyecto. Caudales afectados por cambios en la calidad de las aguas.

Suelo: Los indicadores de impacto sobre el suelo deben estar ligados más a su calidad que al volumen que será removido, por lo que un indicador posible sería la superficie de suelo de distintas cualidades que se verá afectado, otro indicador puede ser el riesgo de erosión.

Vegetación terrestre: los indicadores de impactos para la vegetación pueden ser muy variados y entre ellos caben citar: superficie de las distintas formaciones vegetales afectadas por las distintas obras y valoración de su importancia en función de diferentes escalas espaciales. Número de especies protegidas o endémicas afectadas. Superficie de las distintas formaciones afectadas por un aumento del riesgo de incendios. Superficie de las distintas formaciones especialmente sensibles a peligros de contaminación atmosférica o hídrica.

Fauna: los indicadores pueden ser parecidos a los de vegetación, aunque debido a su movilidad, debe considerarse también el efecto barrera de la infraestructura o de las vías de comunicación internas del proyecto (en su caso). Por lo anterior, los indicadores pueden ser: superficie de ocupación o de presencia potencial de las distintas comunidades faunísticas directamente afectadas y valoración de su importancia. Poblaciones de especies endémicas protegidas o de interés afectadas. Número e importancia de lugares especialmente sensibles, como pueden ser zonas de reproducción, alimentación y especies poblacionales afectadas por el efecto barrera o por riesgos de atropellamiento.

Paisaje: posibles indicadores de este elemento serían los siguientes: número de puntos de especial interés paisajístico afectados. Intervisibilidad de la infraestructura y obras anexas, superficie afectada, volumen del movimiento de tierras previsto. Superficie intersectada y valoración de las diferentes unidades paisajísticas intersectadas por las obras o la explotación de bancos de préstamo.

Demografía: las alteraciones en la demografía pueden evaluarse mediante indicadores similares a los siguientes: variaciones en la población total y relaciones de esta variación con respecto a las poblaciones locales; número de individuos ocupados en empleos generados por el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas y por los servicios conexos; número de individuos y/o construcciones afectados por distintos niveles de emisión de ruidos y/o contaminación atmosférica; impacto del proyecto en el favorecimiento de la inmigración.

Factores socioculturales: valor cultural y extensión de las zonas que pueden sufrir modificaciones en las formas de vida tradicionales; número y valor de los elementos del patrimonio histórico-artístico y cultural afectados por las obras del proyecto; intensidad de uso (veces/semana o veces/mes) que es utilizado en el predio donde se establecerá el proyecto por la comunidades vecinadas como área de esparcimiento, reunión o de otro tipo.

Sector primario: posibles indicadores de las alteraciones en ese sector podrían ser: porcentaje de las superficies de los terrenos que cambiara su uso de suelo (agrícola, ganadero o forestal); variación de la productividad y de la calidad de la producción derivada del establecimiento del proyecto; limitaciones a actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias derivadas del establecimiento del proyecto; variación del valor del suelo en las zonas aledañas al sitio donde se establecerá el proyecto.

Sector secundario: algunos indicadores de este sector pueden ser: número de trabajadores en la obra; demanda y tipo de servicios de parte de los trabajadores incorporados a cada una de las etapas del proyecto; incremento en la actividad comercial de las comunidades vecinas como consecuencia del desarrollo del proyecto.

V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación

Los criterios y métodos de evaluación del impacto ambiental pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto o actuación sobre el medio ambiente. En ese sentido estos criterios y métodos tienen una función similar a los de la valoración del inventario, puesto que los criterios permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación lo que tratan es de valorar conjuntamente el impacto global de la obra.

V.1.3.1 Criterios

Los criterios de valoración del impacto que pueden aplicarse en un Estudio de Impacto Ambiental son variados y su selección depende en gran medida del autor y el estudio. A continuación se incluyen algunos de los más utilizados en los estudios.

- **Dimensión:** se refiere al grado de afectación de un impacto concreto sobre un determinado factor. Esta magnitud se suele expresar cualitativamente, aunque puede intentar cuantificarse.
- **Signo:** muestra si el impacto es positivo (+), negativo (-) o neutro (0).
- **Desarrollo:** considera la superficie afectada por un determinado impacto. Este criterio puede ser muy difícil de cuantificar, sin embargo cuando su

consideración es viable, es recomendable incluirlo pues su definición es de gran ayuda en la valoración de los impactos al ambiente.

- **Permanencia:** este criterio hace referencia a la escala temporal en que actúa un determinado impacto (por ejemplo, el impacto producido por las desviaciones de una corriente intermitente puede durar solo durante el tiempo en que se desarrollan las obras).
- **Certidumbre:** este criterio se refiere al grado de probabilidad de que se produzca el impacto bajo análisis. Es común clasificarlo cualitativamente como cierto, probable, improbable y desconocido.
- **Reversibilidad:** bajo este criterio se considera la probabilidad de que, una vez producido el impacto. El sistema afectado pueda volver a su estado inicial. Muchos impactos pueden ser reversibles si se aplican medidas de mitigación, aunque la inviabilidad de muchos de ellos deriva más que nada del costo que tienen estas medidas.
- **Sinergia:** el significado de la aplicación de este criterio considera la acción conjunta de dos o más impactos, bajo la premisa de que el impacto total es superior a la suma de los impactos parciales.
- **Viabilidad de adoptar medidas de mitigación:** dentro de este criterio se resume la probabilidad de que un determinado impacto se pueda minimizar con la aplicación de medidas de mitigación. Es muy importante que esa probabilidad pueda acotarse numéricamente para señalar el grado de que ello pueda ocurrir.

Por último, cabe destacar que casi en todos los criterios, estos pueden valorar los impactos de manera cualitativa (por ejemplo, mucho poco, nada). Sin embargo en otros, es posible llegar a una cuantificación de los mismos.

V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

La variedad de metodologías de evaluación es muy amplia, algunas de ellas derivan de ejercicios similares que se hacen en los estudios de ordenamiento ecológico del territorio, otras son específicas de los Estudios de Impacto Ambiental.

La disponibilidad de metodologías van desde las más simples, en las que se evalúa numéricamente el impacto global que se produce sin analizar los impactos intermedios, a aquellas otras más complejas en las que a través de diferentes procesos de ponderación, se pretende llegar a una visión global de la magnitud del impacto ambiental.

Para ofrecer un apoyo más completo a los formuladores de estudios de impacto ambiental, en el anexo único de esta guía se ofrece una relación de las metodologías más comúnmente utilizadas para la identificación, predicción y evaluación de impactos ambientales, señalando en cada caso la fuente bibliográfica en la cual pueden encontrarse detalles más precisos de las mismas.

Es recomendable que, la metodología que seleccionen el profesional o equipo responsable de la elaboración de los estudios sea justificada considerando

principalmente el grado de interacción o complejidad del proyecto o actividad bajo análisis y el nivel de certidumbre que ofrece el modelo seleccionado.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

Es recomendable que la identificación de las medidas de mitigación o correctivas de los impactos ambientales, se sustente en la premisa de que siempre es mejor no producirlos, que establecer medidas correctivas. Las medidas correctivas implican costos adicionales que, comparados con el costo total del proyecto suelen ser bajos, sin embargo pueden evitarse si no se producen los impactos; a esto hay que agregar que la mayoría de los casos las medidas correctivas solamente eliminan una parte de la alteración y, en muchos casos ni siquiera eso.

Por otra parte, los impactos pueden reducirse en gran medida con un diseño adecuado del proyecto desde el enfoque ambiental y un cuidado especial durante la etapa de construcción. Con las medidas correctivas este aspecto es igualmente importante, puesto que su aplicabilidad va depender de detalles del proyecto, tales como el grado de afectación de la vegetación, la alteración de las corrientes superficiales, la afectación de la estabilidad de las dunas, etc. El diseño no solo es importante para estas medidas si no porque puede ayudar a disminuir considerablemente el costo de las mismas.

Otro aspecto importante a considerar sobre las medidas correctivas es la escala espacial y temporal de su aplicación. Con respecto a la escala espacial es conveniente tomar en cuenta que la mayoría de estas medidas tienen que ser aplicadas, no solo en los terrenos donde se aplicara el proyecto sino también en las áreas de amortiguamiento en sus zonas vecinas, por lo que es importante que, en los trabajos de campo se considere también la inclusión de estas áreas.

Por lo que se refiere al momento de su aplicación se considera que, en términos generales, es conveniente ejecutarlas lo antes posible, ya que de este modo se pueden evitar impactos secundarios no deseables.

Por todo lo expuesto, en este capítulo el responsable del estudio deberá asegurar una identificación precisa objetiva y viable de las diferentes medidas correctivas o de mitigación de los impactos ambientales, que deriven de la ejecución del proyecto desglosándolos por componente ambiental es recomendable que la descripción incluya cuando menos lo siguiente:

- La medida correctiva o de mitigación, con explicaciones claras sobre su mecanismo y medidas de éxito esperadas con base en fundamentos técnico-científicos o experiencias en el manejo de recursos naturales que sustenten su aplicación.
- Duración de las obras o actividades correctivas o de mitigación, señalando la etapa del proyecto en la que se requerirán.
- Especificaciones de la operación y mantenimiento (en caso de que la medida implique el empleo de equipo o la construcción de obras). Las

especificaciones y procedimientos de operación y mantenimiento deberán ser señaladas de manera clara y concisa.

VI.2 Impacto residuales

Se entiende por **impacto residual** al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud. Por ello el estudio de impacto ambiental quedara incompleto si no se especifican estos impactos residuales ya que ellos son los que realmente indican el impacto final de un determinado proyecto.

También debe considerarse que, de la amplia variedad de medidas preventivas, de mitigación, de compensación y restauración que se proponen en un Estudio de Impacto Ambiental, solo algunas de ellas van a ser aplicadas, tal vez porque algunas son poco viables por limitaciones de todo tipo, o bien porque dependen en gran medida de cómo se llevan a cabo las obras de infraestructura. Por eso, al momento de presentar la relación de impacto residuales, deben considerarse solo aquellas medidas que se van a aplicar con certidumbre, especificando la dimensión del impacto reducido.

De igual forma es recomendable tener en cuenta que, la aplicación de algunas medidas preventivas, de mitigación, de compensación y restauración va a propiciar la presencia de impactos adicionales, los cuales deben incorporarse a la relación de impactos residuales definitivos.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO

Con apoyo del escenario ambiental elaborado en apartados precedentes, realizar una proyección en la que se ilustre el resultado de la acción de las medidas correctivas o de mitigación sobre los impactos ambientales relevantes y críticos. Este escenario considera la dinámica ambiental resultante de los impactos ambientales residuales, incluyendo los no mitigables, los mecanismos de auto regulación y la estabilización de los ecosistemas.

VII.2 programa de vigilancia ambiental

Deberá presentar un programa de vigilancia ambiental que tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación incluidas en el Estudio de Impacto Ambiental. Incluirá la supervisión de la

acción u obra de mitigación, señalando de forma clara y precisa los procedimientos de supervisión para verificar el cumplimiento de la medida de mitigación, estableciendo los procedimientos para hacer las correcciones y los ajustes necesarios.

Otras funciones adicionales de este programa son:

- Permitir comprobar la dimensión de ciertos impactos cuya predicción resulta difícil. Paralelamente, el programa deberá permitir evaluar estos impactos y articular nuevas medidas correctivas o de mitigación en el caso de que las ya aplicadas resulten insuficientes.

En el programa de vigilancia se pueden detectar alteraciones no previstas en el Estudio de Impacto Ambiental, debiendo en este caso adoptarse medidas correctivas.

El programa deberá incorporar al menos, los siguientes apartados: objetivos, estos deben identificar los sistemas ambientales afectados, los tipos de impactos y los indicadores previamente seleccionados. Para que el programa sea efectivo, el marco ideal es que el número de estos indicadores sea mínimo, medible y representativo del sistema afectado.

Levantamiento de la información, ello implica además, su almacenamiento y acceso y su clasificación por variables. Debe tener una frecuencia temporal suficiente, la cual dependerá de la variable que se esté controlando. Interpretación de la información: este es el rubro más importante del programa, consiste en analizar la información. La visión que prevalecía entre los equipos de evaluación de que el cambio se podía medir por la desviación respecto a estados anteriores, no es totalmente válida. Los sistemas ambientales tienen variaciones de diversa amplitud y frecuencia, pudiendo darse el caso de que la ausencia de desviaciones sea producto de cambios importantes. Las dos técnicas posibles para interpretar los cambios son: tener una base de datos de un periodo de tiempo importante anterior a la obra o su control en zonas testigo.

Retro alimentación de resultados: consiste en identificar los niveles de impacto que resultan del proyecto, valorar la eficacia observada por la aplicación de las medidas de mitigación y perfeccionar el programa de vigilancia ambiental.

Considerando todos estos aspectos, el programa de vigilancia de una determinada obra o actividad está condicionada por los impactos que se van a producir, siendo posible fijar un programa que abarque todas y cada una de las etapas del proyecto. Este programa debe ser por tanto específico de cada proyecto y su alcance dependerá de la magnitud de los impactos que se produzcan debiendo recoger en sus distintos apartados los diferentes impactos previsibles.

5. CONCLUSIONES.

VII.3 Conclusiones

Finalmente y con base en una autoevaluación integral del proyecto, realizar un balance impacto-desarrollo en el que se discutan los beneficios que podría generar el proyecto y su importancia en la modificación de los procesos naturales de los ecosistemas presentes y aledaños al sitio donde este se establecerá.

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

VIII.1 Formato de Presentación

De acuerdo al artículo número 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregaran cuatro ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental, de los cuales uno será par consulta pública. Así mismo todo el estudio será grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complemente el estudio mismo que deberá ser presentado en formato Word.

Se integrará un resumen de la Manifestación de Impacto Ambiental que no excederá de 20 cuartillas en cuatro ejemplares, así mismo será grabado en memoria magnética en formato Word.

Es importante señalar que la información solicitada este completa y en idioma español para evitar que la autoridad requiera de información adicional y esto ocasione retraso o falta de continuidad en el proceso de evaluación.

VIII.1.1 Planos definitivos

Se elaborarán los planos que se describen en la presente guía. Deberán contener, por lo menos: el título; el número o clave de identificación; los nombres y firmas de quien lo elaboró, de quien lo revisó y de quien lo autorizó; la fecha de elaboración; la nomenclatura y simbología explicadas; coordenadas geográficas; la escala grafica y numérica y la orientación. Dichos planos se elaborarán a una escala que permita apreciar los detalles del proyecto.

VIII.1.2 Fotografías

Integrar un anexo consistente en un álbum fotográfico en el que se identifique el número de la fotografía y se describan de manera breve los aspectos que se desean destacar el área de estudio. El álbum fotográfico deberá acompañarse con un croquis en el que se identifiquen los puntos y direcciones de las tomas, mismas que se deberán identificar con numeración consecutiva y numeraciones con el texto.

VIII.1.3 Videos

De manera opcional se puede anexar una videograbación del sitio. Se deberá identificar la toma e incluir la plantilla técnica que describa el tipo de toma (planos generales, medianos, cerrados, etc.), así como un croquis donde se ubiquen los puntos y dirección de las tomas y los recorridos con cámara encendida.

VIII. 1.4 Lista de flora y fauna

Las listas incluirán nombre científico, el nombre común que se emplea en la región de estudio, el aprovechamiento que se le da en la localidad, el estatus de conservación y en caso de que sean endémicos indicarlo.

VIII. 2 Otros anexos

Presentar la documentación y las memorias que se utilizaron para la realización del estudio de Impacto Ambiental:

- a) Documentos legales. Copia de autorizaciones, concesiones, escritura, etc.
- b) Cartografía consultada (INEGI, Secretaria de Marina, Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, etc.), copia legible y a escala original.
- c) Diagramas y otros gráficos. Incluir el título, el número o clave de identificación, la descripción de la nomenclatura y la simbología empleadas.
- d) Imágenes de satélite (opcional). Cada imagen que se entregue deberá tener un archivo de texto asociado, que indique los siguientes datos:
 - Sensor,
 - Path y Row correspondientes,
 - Coordenadas geográficas,
 - Especificaciones de las bandas seleccionadas para el trabajo,
 - Niveles de procesos (corregida, orthocorregida, realces, etc.),
 - Encabezado (columnas y renglones, fecha de toma, satélite),
 - Especificaciones sobre referencia geografía con base en el sistema cartográfico del INEGI,
 - Software con el que se proceso.
 -
- e) Resultados de análisis de laboratorio (cuando sea el caso)
- f) Resultados de análisis y/o trabajo de campo. Especificar las técnicas y métodos que se utilizaran en las investigaciones tanto de campo como de gabinete, en relación con los aspectos físicos, bióticos y socioeconómicos.
- g) Estudios técnicos, (Geología, geotectónica, topografía, mecánica de suelos, etc.).
- h) Explicación de modelos matemáticos que incluyan sus supuestos o hipótesis, así como verificación de los mismos para aplicarlos, con sus respectivas memorias de cálculo
- i) Análisis estadísticos. Explicar de manera breve el tipo de prueba estadística empleada e indicar si existen supuestos para su aplicación, en cuyo caso se describirá el procedimiento para verificar que los datos cumplen con los supuestos.

VIII.3 Glosario de términos

Se podrá incluir términos que utilice y que no estén contemplados en este glosario:

Área agropecuaria: terreno que se utiliza para la producción agrícola o la cría de ganado, el cual ha perdido la vegetación original por las propias actividades antropogénicas.

Área industrial, de equipamiento urbano o de servicios: terreno urbano o aledaño a un área urbana, donde se asientan un conjunto de inmuebles, instalaciones, construcciones y mobiliario utilizado para prestar a la población los servicios urbanos y desarrollar las actividades económicas.

Área de maniobras: área que se utiliza para el pre armado, montaje y vestidura de estructuras de soporte cuyas dimensiones están en función del tipo de estructura a utilizar.

Área rural: zona con núcleos de población frecuentemente dispersos menores a 5,000 habitantes, generalmente, en estas áreas predominan las actividades agropecuarias.

Área urbana: zona caracterizada por presentar asentamientos humanos concentrados de más de 15, 000 habitantes. En estas áreas se asientan la administración pública, el comercio organizado y la industria y presenta alguno de los siguientes servicios: drenaje, energía eléctrica y red de agua potable.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Biodiversidad: Es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Brecha de maniobras y patrullaje: Franja de terreno ubicada sobre el eje central del derecho de vía a lo largo de la trayectoria de la línea de transmisión o subtransmisión eléctrica, que se utiliza para transportar al personal, los materiales y el equipo necesarios para los trabajos de construcción y para la vigilancia y mantenimiento de la línea durante su operación.

Componentes ambientales críticos: serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios; fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Derecho de vía: Es la franja de terreno que se ubica a lo largo de cada línea aérea, cuyo eje longitudinal coincide con el trazo topográfico de la línea. Su dimensión transversal varía de acuerdo con el tipo de estructuras, con la magnitud y el desplazamiento lateral de la flecha y con la tensión eléctrica de operación.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían, la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especialidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental residual: el impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Importancia: Indica que tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Línea de transmisión: es aquella que conduce la energía eléctrica con tensiones de 161 (ciento sesenta y uno) kv o mayores.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Medidas de compensación: Conjunto de acciones que tiene como fin el compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un proyecto, ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del proyecto.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Reversibilidad: ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Superficie total: Suma de la superficie por tramo (longitud del tramo por el ancho del derecho de vía).

Superficie por tramo: Es el resultado de multiplicar la longitud del tramo por el ancho del derecho de vía.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

Vegetación natural: Conjunto de elementos arbóreos, arbustivos y herbáceos presentes en el área por afectar por las obras de infraestructura eléctrica y sus asociadas.

ANEXO. MÉTODOS PARA LA IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Con base en la investigación bibliográfica y la consulta en internet a diversos sitios, se encontraron un gran número de métodos que se utilizan para la evaluación del impacto ambiental de proyectos. A continuación se presenta una lista de estas metodologías, seguida de un análisis de la metodología seleccionada, considerada de mayor relevancia y utilidad para ser aplicada en la identificación, predicción y evaluación de los impactos ambientales:

Sistemas de Red y Gráficos

- Matrices de interacciones causa-efecto (Leopold, de Cribado)
- CNYRPAB
- Bereano
- Sorensen
- Guías Metodológicas del MOPU
- Banco Mundial

Sistemas de valoración de impactos

- Clasificación de Dickert
- Clasificación de Estevan Bolea

Sistemas cartográficos

- Superposición de capas de información (transparentes)
- Mc Harg
- Tricart
- Falque

Métodos basados en parámetros, índices e integración de la evaluación

- Holmes
- Universidad de Georgia
- Hill-Scheckter
- Fisher-Davies

Métodos Cuantitativos

- Método el Instituto de Batelle-Columbus
- Método de Domingo Gómez Orea

METODOLOGÍA SELECCIONADA

- **Matrices de interacción causa – efecto**
- Evaluación del impacto ambiental, Domingo Gómez Orea.1999
- Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. V. Conesa Fdez, Vitora 2000
- Manual de evaluación de impacto ambiental. Larry W. Canter. 1988

Son cuadros de doble entrada en una de las cuales se disponen las acciones del proyecto causa de impacto y en la otra los elementos o factores ambientales relevantes receptores de los efectos. En la matriz se señalan las casillas donde se puede producir una interacción, las cuales identifican impactos potenciales, cuya significación habrá de evaluarse posteriormente.

Una matriz interactiva simple, muestra las acciones del proyecto o actividades en un eje, y los factores ambientales pertinentes a lo largo del otro eje de la matriz. Cuando se espera que una acción determinada provoque un cambio en un factor ambiental, este se anota en el punto de intersección de la matriz, y se describe además en término de consideraciones de magnitud e importancia.

Para la identificación de efectos de segundo, tercer grado se puede recurrir a la realización de matrices sucesivas o escalonadas, una de cuyas entradas son los efectos primarios, secundarios, causa a su vez de efectos secundarios, terciarios respectivamente, sobre los factores ambientales dispuestos en la otra entrada. Se pueden ir construyendo de manera escalonada: la primera matriz está constituida por los factores del medio y las acciones del proyecto para obtener en los cruces los efectos primarios. La segunda matriz se apoya en la primera al situar dichos efectos en la entrada por columnas y disponer en los cruces los efectos secundarios. La tercera matriz se apoya a su vez, en ésta, pues dichos efectos secundarios se cruzan con los factores del medio para obtener los impactos terciarios, y así sucesivamente.

Para analizar los impactos secundarios y terciarios derivados de las acciones del proyecto, se puede utilizar una matriz en etapas, también llamadas matrices cruzadas o de acción recíproca. Esta matriz utiliza también la técnica entradas-salidas; se trata de matrices cuadradas en las cuales los factores ambientales o los riesgos de impacto aparecen dispuestos en filas como primarios y en columnas como secundarios, representando la interacción en las cruces.

Cabe mencionar que la Matriz de Leopold, un ejemplo de este tipo de matrices, no es propiamente un modelo para realizar estudios de impacto ambiental, sino una forma de sintetizar y visualizar los resultados de tales estudios; así, esta matriz sólo tiene sentido si está acompañada de un inventario ambiental y de una explicación sobre los impactos identificados, de su valor, de las medidas para mitigarlos, y de un programa de seguimiento y control.

- **Matriz de Cribado**
- Se consultó la MIA el Proyecto Terminal de Cruceros Punta Langosta, la cual utiliza esta metodología para la identificación y evaluación de sus impactos.

Consiste en una matriz del tipo Leopold modificada. Se utiliza para reconocer los efectos negativos y positivos del proyecto, en la cual se disponen, en columnas, las acciones del proyecto, y en los renglones, las características del escenario ambiental.

Para las acciones a realizar en la ejecución del proyecto se consideran, generalmente, tres etapas:

1. Etapa de preparación del sitio

2. Etapa de construcción

3. Etapa de operación

Para una descripción más detallada, las acciones del proyecto y las características del escenario ambiental se pueden subdividir, según las necesidades particulares de cada proyecto, como en el ejemplo que se ilustra en el anexo.

Posteriormente, una vez identificadas las relaciones entre acciones del proyecto y factores ambientales, se procede con la asignación de una calificación genérica de impactos significativos y no significativos, benéficos o adversos, con posibilidades de mitigación o no. Este grupo de interrelaciones se evalúa posteriormente en una serie de descripciones.

- **Diagramas de flujo**
- Evaluación del impacto ambiental. Domingo Gómez Orea. 1999
- Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Conesa Fdez., Vitoria 2000

Consisten en representar las cadenas de relaciones sucesivas que van del proyecto al medio. Esta técnica refleja mucho mejor la cadena de acontecimientos y sus interconexiones, es decir, las redes de relaciones entre la actividad y su entorno.

Los análisis de sus redes nos ayudan a identificar los impactos previstos asociados a posibles proyectos. Así mismo, nos proporcionan un planteamiento muy válido para comunicar la información sobre las relaciones existentes entre los factores ambientales y los impactos previstos del proyecto.

Un proyecto puede requerir la realización de varios diagramas, cada uno de los cuales parte de una acción del mismo; al ramificarse el diagrama se va complicando con facilidad el peligro de incurrir en la identificación de impactos poco significativos, o en duplicar la consideración de otros.

En esta técnica, los impactos se identifican por medio de flechas, las cuales definen relaciones causa-efecto: la causa está en el origen, y el efecto en el final de la flecha. El diagrama permite visualizar los valores de los impactos, o una primera estimación de ellos.

- **Listas de control (check list)**
- Evaluación del impacto ambiental. Domingo Gómez Orea. 1999
- Manual de evaluación de Impacto Ambiental. Larry W. Canter. 1998

Son métodos de identificación muy simple por lo que se usan para evaluaciones preliminares. Sirven primordialmente para identificar factores ambientales y proporcionar información sobre la predicción y evaluación de impactos.

Sobre una lista de acciones y efectos específicos se marcaran las interacciones relevantes bien por medio de una pequeña escala o por cualquier otro índice sencillo.

La lista incluye los siguientes cambios:

1. Suelo: recursos minerales, materiales de construcción, suelos, geología, etc.
2. Agua: superficial, costas, mares, calidad
3. Flora: árboles, arbustos, pastos, cultivos, especies endémicas
4. Fauna. Aves, reptiles, peces
5. Uso de suelo: espacio abierto, humedales, forestales, etc.
6. Recreación: caza, pesca, nado, campamentos

Existen varios tipos de listas de chequeo:

- Listas de control simples, consistentes en una lista simple de parámetros ambientales.
- Listas de control descriptivas, que incluyen guías para la medición de parámetros
- Listas de control de escalas, que incluyen información para la escala (subjetiva) de los parámetros. Con información importante como la duración del impacto, si es reversible o irreversible.
- Listas de control de cuestionarios, que contienen una serie de preguntas relacionadas, que guían al usuario a través del proceso. Las respuestas se presentan como opción múltiple, facilitando el proceso.

- **Método de superposición**
- Evaluación del impacto ambiental, Domingo Gómez Orea. 1999
- Design With Nature. Ian Mc Harg. 1969

Este método consiste en hacer un inventario mapificado de los factores ambientales relevantes en el desarrollo de un proyecto, tales como: clima, geología histórica, fisiografía, hidrología, suelos, fauna y uso actual del suelo. Estos mapas se superponen en las acciones del proyecto, utilizando para ello soportes transparentes que permitan interpretar los impactos de ocupación.

Enseguida, se interpretan los datos del inventario, en relación con las actividades y se traducen en mapas específicos para cada una de las actividades. Estos datos se comparan entre sí para obtener una matriz de incompatibilidades sintetizando en un mapa de capacidad o adecuación.

Con el avance en las computadoras, la utilización de Sistemas de Información Geográfica (SIG) optimiza este método obteniendo mejores y más exactos resultados.

- **Método de Batelle-Columbus**
- Guía metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. V. Conesa Fdez, Vitoria. 2000

Este modelo opera sobre un árbol de factores ambientales organizado en cuatro niveles denominado categorías, componentes, parámetros y medidas. Estos niveles van en orden creciente a la información que proporcionan, constituyendo el nivel tres

la clave del sistema de evaluación, los cuales, en número de 78, se consideran como aspectos significativos del medio que se adoptan como indicadores de impacto; su estimación se hace a través del cuarto nivel: las medidas. Estos 78 parámetros se ordenan en primera instancia según 18 componentes ambientales agrupados, a su vez en cuatro categorías ambientales. A cada parámetro se le asigna un valor resultado de la distribución de 1000 unidades el cual se asigna según su contribución al medio ambiente, quedando ponderados los distintos parámetros (ver copia cuadro anexo). Una vez obtenidos los parámetros se trasladan los valores en unidades conmensurables, en una escala de 0 a 1 que representa el índice de calidad ambiental. Efectuando la suma ponderada de los factores, se obtiene el valor de cada componente categoría y el valor ambiental total.

Este sistema se aplica tanto al escenario de si se lleva a cabo el proyecto, como al que si no se lleva a cabo. Gracias a la transformación en unidades conmensurables y comparables, se pueden sumar y evaluar el impacto global; de las distintas alternativas de un mismo proyecto.

Estos métodos seleccionados se sintetizan en las tablas comparativas que se presentan a continuación, en base a la opinión de diversos especialistas en la materia. La primera de estas tablas evalúa cada una de las técnicas en su función utilitaria en cuanto a la identificación, predicción, interpretación, comunicación e inspección de los impactos ambientales. La segunda tabla muestra las ventajas y desventajas establecidas por diversos autores sobre cada uno de los métodos.

Utilidad relativa

	Identificación	Predicción	Interpretación	Comunicación	Inspección	Valor
Matriz de Cribado	Alta	Alta	Media-alta	Baja-media	Baja	12
Matriz de Leopold	Alta	Media-alta	Media	Baja-media	Baja	10
Diagrama de Flujo	Alta	Media	Baja-media	Media-alta	Baja	9
Lista de Control	Media	Media-alta	Media-alta	Media	Baja	10
Superposición	Media	Baja	Baja-media	Alta	Media	9
Batelle-Columbus	Alta	Alta	Alta	Baja-media	Baja-media	14

Puntuación: Baja 0 Baja-media 1 Media 2 Media-alta 3 Alta 4

	Ventajas	Desventajas
Matriz de Cribado	<ul style="list-style-type: none"> Relación impactos con acciones. Además de la identificación de impactos, tiene la propiedad de evaluar y predecir. Es relativamente fácil de elaborar y de evaluar. 	<ul style="list-style-type: none"> Posibilidad de duplicar acciones en el proceso de identificación de impactos. Para proyectos complejos, se convierten en matrices complejas. La jerarquización y evaluación de los impactos quedan a discreción del evaluador.

<p>Matriz de Leopold</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Relaciona impactos con acciones. • Buen método para mostrar resultados preliminares, • Relaciona impactos con acciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dificultad para identificar impactos directos e indirectos. • Posibilidad de duplicar acciones durante el proceso de identificación. • No son selectivas. • No son muy objetivas, ya que cada evaluador tiene la libertad de desarrollar su propio sistema de jerarquización y evaluación, de los impactos. • La matriz no tiene capacidad de hacer recomendaciones en procedimientos de inspección seguidas por la finalización de la acción.
--------------------------	---	--

	Ventajas	Desventajas
<p>Diagrama de flujo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Relaciona impactos con acciones. • Útil para el chequeo de impactos de segundo orden. • Maneja impactos directos e indirectos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Puede complicarse mucho si se utiliza en proyectos complejos. • Presentan información muy escasa sobre los aspectos técnicos de la predicción de impactos, de los medios para evaluar y comparar.
<p>Lista de control</p>		

Método de superposición	<ul style="list-style-type: none"> • Simple de utilizar y de entender. • Buen método para mostrar resultados preliminares. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dificultad para identificar impactos directos e indirectos. • Posibilidad de duplicar acciones durante el proceso de identificación.
Batelle-Columbus	<ul style="list-style-type: none"> • Fácil de entender. • Buen método para mostrar gráficamente. • Buena herramienta para inventariar el sitio. • Se puede conseguir una planificación a medio y largo plazo. • Se valoran los impactos cuantitativamente. • Óptimo para proyectos más complejos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Trata únicamente impactos directos. • No trata la duración o probabilidad de los impactos. • Requieren de una preparación tardada, debido a la recabación inicial de datos. • Requieren de un conocimiento previo para su elaboración e interpretación.

CONCLUSIONES

Una vez analizadas las características y alcances de la metodología seleccionada, se concluye que debido a la peculiaridad de cada proyecto, no existe una universalidad en la metodología para la evaluación del impacto ambiental, es decir no existe un método general que resulte el más propicio para ser aplicado a la mayoría de los proyectos. Sin embargo, debido a que cualquier proyecto puede evaluarse en tres niveles de detalle, lo más recomendable es que a cada uno de estos niveles le corresponda un método específico, adaptados a las particularidades de cada proyecto. Estos niveles consisten en:

1. La identificación de los impactos ambientales para detectar cuales se producen, si son tolerables, si se requieren medidas de prevención o mitigación, o si se pasan a una evaluación más detallada. la metodología mas

apropiada para esta primera etapa pudiera ser a base de listas de chequeo, o por medio de diagramas de flujo.

2. La evaluación cualitativa del impacto sobre un matriz en la que se cruzan las acciones del proyecto con los factores relevantes del medio ambiente. para esta etapa, una matriz de cribado resulta un método eficiente.
3. la evaluación cuantitativa de los impactos, la cual se formaliza a través de varias tereas bien marcadas:
 - Determinar un índice de incidencia para cada impacto estandarizado entre 0 y 1.
 - Determinar la magnitud, lo cual implica determinarla en unidades distintas, heterogéneas, inconmensurables para cada para cada impacto, y estandarizar el valor de la magnitud entre 0 y 1, o la trasposición de esos valores a unidades homogéneas, comparables, a dimensionales de impacto ambiental.
 - Calcular el valor de cada impacto a partir de la magnitud e incidencia.
 - Agregar los impactos parciales para totalizar valores correspondientes a niveles intermedios y general de los árboles de acciones o de factores.
 -

El método de Batelle-Columbus sería el más apropiado para este análisis cuantitativo de los impactos.

Así mismo, cabe mencionar que al hablar de metodología, la mayoría de las fuentes consultadas en la investigación hacen referencia a los siguientes puntos de relevante consideración:

- Incluir, además de la propuesta del proyecto sometido a evaluación del impacto ambiental, la evaluación de propuestas alternativas técnicamente viables y el escenario de la situación ambiental del sitio sin el desarrollo del proyecto, es decir la alternativa de no intervención, el cual debe predecir la evolución sin proyecto. Esto permite tener una valoración más amplia de la justificación de la solución adoptada en cuanto a la mínima afectación al entorno.
- Además del establecimiento de medidas de prevención y mitigación, el estudio debe incluir un programa de vigilancia o inspección ambiental, el cual, genera un compromiso más serio por la parte promovente del proyecto.
- El desarrollo de la informática permite hacer representaciones graficas más entendibles y conducentes a una mejor interpretación de la adaptabilidad de los proyectos bajo evaluación.

6. RECOMENDACIONES.

Es recomendable que los consultores técnicos encargados de la elaboración de la manifestación de impacto ambiental para proyectos dirigidos a la construcción de líneas de energía eléctrica, se apeguen en mayor medida a la guía metodológica elaborada para el sector eléctrico, esto brindará ventajas sustanciales a la hora que sea puesto a consideración, ante la autoridad correspondiente (SEMARNAT), para su evaluación y resolución.

El seguimiento de la atención de términos y condicionantes expresados en la autorización en materia de impacto ambiental, así mismo las medidas de prevención y

mitigación expresadas en la manifestación de impacto ambiental deberán ser atendidas de forma eficiente y oportuna por el promovente.

Los proyectos dirigidos a crear líneas de distribución de energía eléctrica, van encaminados a cubrir las necesidades de este servicio, particularmente a las poblaciones con mayor grado de marginación, ante esta necesidad apremiante de dotación del servicio, se recomienda a la Comisión Federal de Electricidad, hacer la planeación de las obras procurando minimizar los impactos negativos a los ecosistemas y en la medida de lo posible evitarlos.

7. LITERATURA CITADA.

- Ediciones Mundi Prensa, 1977., p. 85- 87 Conesa, Fernández. V. – Vitora, 1977. Guía Metodológica para la evaluación del Impacto Ambiental, Ediciones Mundi-Prensa, 3ª Edición, Madrid. p. 21-27
- Estructura General de un Estudio de Impacto Ambiental
<http://ingenieroambiental.com/newinformes/EIA.htm>
- Gestión Ambiental y Forestal, 2007. Cuadernillo elaborado por el Buró Forestal y Ambiental, S.C., Chihuahua, México.
- Gómez, O. Domingo, 2003. Evaluación de Impacto Ambiental, Ediciones Mundi-Prensa, 2003, 2ª Edición, p. 217 – 218
- <http://www.semarnat.gob.mx/tramitesyservicios/informaciondetramites/Pages/at5.aspx>
- Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad-Particular, 2009. Proyecto Línea de Distribución de Energía Eléctrica “El Oasis – Manuel Benavides”, Buró Forestal y Ambiental, S. C. Chihuahua, Chih.
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 30 de Mayo de 2000.
- Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2002. Guía para la Presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental del Sector Eléctrico Modalidad: Particular, primera edición, México, D.F, p.p. 115
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2006. La Gestión Ambiental en México P. 351 – 353
http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Noticias/Reg_LGEEPA_MEIA.pdf
- Seáñez Calvo, M. 1998. Medio Ambiente y Desarrollo: Manual de gestión de los recursos en función del Medio Ambiente

8. ANEXOS

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

**PROYECTO
LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN Y RED DE ENERGÍA ELÉCTRICA
“EL OASIS – MANUEL BENAVIDES”**

**MUNICIPIOS:
MANUEL OJINAGA Y MANUEL BENAVIDES, ESTADO DE CHIHUAHUA**

**ELABORADO PARA COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD
BURO FORESTAL Y AMBIENTAL, S.C.**

SEPTIEMBRE DE 2009

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO

“EL OASIS – MANUEL BENAVIDES”

**LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN Y RED DE ENERGÍA
ELÉCTRICA**

“EL OASIS- MANUEL BENAVIDES”

MUNICIPIOS:

MANUEL OJINAGA Y MANUEL BENAVIDES, ESTADO DE
CHIHUAHUA.

Septiembre de 2009.



PRESENTACIÓN

La Comisión Federal de Electricidad en su área de electrificación rural contempla el establecimiento y operación de líneas de distribución de energía eléctrica para comunidades y poblados rurales que requieren este servicio básico, con la visión de mejorar la calidad de vida de sus pobladores y detonar el desarrollo local.

El suministro de energía eléctrica constituye en la actualidad un insumo básico para el bienestar de las personas, en base a este servicio la calidad de vida se incrementa en forma importante, hacia las familias en lo particular y hacia las comunidades ya que se ha visto que es un elemento de desarrollo, en algunas ocasiones es considerado como servicio vital.

El servicio de energía eléctrica coadyuva a establecer una serie de actividades que requieren esta fuente de energía y la sinergia representa un bienestar social en el corto plazo.

En acato a la normatividad y legislación vigentes, particularmente en este caso, la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, se presenta esta Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular para el Proyecto Línea de transmisión y distribución de energía eléctrica "El Oasis – Manuel Benavides"

Considerándose un balance entre el impacto positivo que genera dentro del desarrollo social del poblado que contarán con el servicio de energía eléctrica y el impacto que genera la obra hacia el ambiente que afecta, no siendo este significativo.

CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	7
I.1 Proyecto	7
I.1.1 Nombre del proyecto	7
I.1.2 Ubicación del proyecto	7
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto	7
I.1.4 Presentación de la documentación legal	7
I.2 Promovente	7
I.2.1 Nombre o razón social	7
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente	7
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal	7
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal	7
I.3 Responsable del estudio de impacto ambiental	8
I.3.1 Nombre o Razón Social	8
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP	8
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio	8
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio	8
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	9
II.1 Información general del proyecto	9
II.1.1 Naturaleza del proyecto	9
II.1.2 Selección del sitio	9
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización	10
II.1.4 Inversión requerida	12
II.1.5 Dimensiones del proyecto	12
II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias	12
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	12
II.2 Características particulares del proyecto	13
II.2.1 Programa general de trabajo	13
II.2.2 Preparación del sitio	14
II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto	15
II.2.4 Etapa de construcción	16
II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento	21
II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto	21
II.2.7 Etapa de abandono del sitio	21
II.2.8 Utilización de explosivos	21
II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	22
II.2.10 Infraestructura adecuada para el manejo y disposición adecuada de los residuos	22

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO	23
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL	33
IV.1 Delimitación del área de estudio	33
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental	34
IV.2.1 Aspectos abióticos	34
a) Clima	34
b) Geología y geomorfología	37
c) Suelos	41
d) Hidrología superficial y subterránea	45
IV.2.2 Aspectos bióticos	48
a) Vegetación terrestre	49
b) Fauna	54
IV.2.3 Paisaje	56
IV.2.4 Medio socioeconómico	57
a) Demografía Y Factores socioculturales.....	58
IV.2.5 Diagnóstico ambiental	68
a) Integración e interpretación del inventario ambiental	68
b) Síntesis del inventario	70
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	71
V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales	72
V.1.1 Indicadores de impacto	74
V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto	75
V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación	76
V.1.3.1 Criterios	76
V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada	84
V.1.3.3 Valoración de los Impactos Ambientales	87
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	93
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental	93
VI.2 Impactos residuales	100
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	101
VII.1 Pronóstico del escenario	101

VII.2 Programa de vigilância ambiental	101
VII.3 Conclusiones	107
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	
VIII.1 Formatos de presentación	109
VIII.1.1 Planos definitivos	109
VIII.1.2 Fotografías	109
VIII.1.3 Videos NO	
VIII.1.4 Listas de flora y fauna	109
CATALOGO DE CACTÁCEAS DE LA REGIÓN.	
VIII.2 Otros anexos	
- Especificaciones ambientales para la construcción de obras aéreas y subterráneas en media y baja tensión	
- Ficha Técnica de Acuífero.	
- Matriz de Impactos.	
- Matriz de cálculo de incidencia.	
- Descriptivo esquemático de Impactos Ambientales.	
-	
VIII.3 Glosario de términos NO SE UTILIZARON TÉRMINOS DIFERENTES A LOS DE LAS GUÍAS DE ELABORACIÓN Y NORMATIVOS A LUGAR.	109
BIBLIOGRAFÍA	110

CUADROS O TABLAS

1. Coordenadas de trazo UTM WGS 84.....	11
2. Acceso Terrestre.....	12
3. Calendario de actividades	14
4. Profundidad de hincado	15
5. Tipos de vegetacion..	15
6. Familias y número de especies de flora	54
7. Clases de vertebrados y número de especies. Fauna	54
8. Especies de fauna en estatus	56
9. Clasificación de centros de población	57
10. Tasa de participación económica del Municipio de Ojinaga	64
11. Empleo por actividad económica del Municipio de M. Benavides	64
12. Actividades a realizar por etapa	73

FIGURAS

1. División Municipal	10
2. Detalle de Estructura "H"	18
2.1. Detalle de Estructura "H"	19
3. Acuíferos y Áreas Naturales.....	25
4. Climograma Estación Delicias.....	36
4.1. Climograma Estación El Tintero.....	37
5. Hidrología Superficial	46
5.1. Hidrología Subterránea	47
6. Mapa de índices de marginación	61
7. Localidades indígenas y predominantemente indígena	61
8. Diagrama de identificación de Impactos Ambientales.....	73
9. Estimación de incidencia	79
10. Matriz de Impacto Ambientales	86
11. Agrupación de Impactos Ambientales	98

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

I.1 Proyecto

I.1.1. Nombre del proyecto

Línea de Distribución de Energía Eléctrica
"El Oasis – Manuel Benavides"

I.1.2.-Ubicación del proyecto.

En los municipios de Manuel Ojinaga y Manuel Benavides, Chihuahua

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.

Se considera un tiempo de vida útil permanente por ser una obra de infraestructura que constituye la prestación de servicios básicos que se requiere por un tiempo indefinido.

I.1.4.- Presentación de la documentación legal.

Se anexan en copia simple las escrituras de los diversos predios y ejidos donde se emplaza la línea, así como anuencias de paso y servidumbre

I.2.-Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

Comisión Federal de Electricidad, Zona Chihuahua.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

CFE370814QIO

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Ing. Jesús Héctor Saenz Méndez
Superintendente de Zona Chihuahua

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal

Av. Teofilo Borunda No. 700
Colonia Centro. C.P. 31000
Cd. Chihuahua, Chihuahua
Teléfono: (614) 4399524
Fax: (614) 4399524

Contacto Ing, Arturo Baca López

I.3 Responsable del estudio de impacto ambiental

I.3.1 Nombre o razón social

Buró Forestal y Ambiental S. C.

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

BFA040420V72

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Ing. Gustavo Alonso Heredia Sapién

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

Calle 58 No. 1605. Fracc. Zarco
Chihuahua, Chihuahua
C.P. 31020
Teléfono: (614) 410-22-08

1.3.5. Relación de personal multidisciplinario que interviene:

Responsable y elaboración

Area: FORESTAL Y MANEJO D E RECURSOS NATURALES.
Ingeniero forestal. Gustavo Alonso Heredia Sapien.

Co - elaboración:

Área: ECOLOGÍA Y EVALUACIÓN AMBIENTAL:
Licenciado en Ecología: Fernando García Jiménez

Auxiliares expertos

Área: BIODIVERSIDAD
Biólogo: Hugo Ritkey Bolaños García

Área: SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA.
Ingeniero en Sistemas: Jesús Armando Heredia Sapien

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto consiste en la instalación y/o construcción de línea distribución de energía eléctrica de 93.939kilómetros, a base de las siguientes características y materiales:

Capacidad de transmisión de las líneas: 33.0 (kva)

Ancho del derecho de vía: 10.0 m.

Longitud de la línea: 93.939 Km. (Superficie: 95 has.)

Longitud de Línea que afecta vegetación natural: 93.939 kms. (sup. 93.939 ha), matorral desértico microfilo y rosetofilo.

Tipos de cable de conductor: ACSR 3/0

Guarda: AG 5/16

Aisladores: Sintético y porcelana

Tipo de estructuras de soporte: AD3G, TS3G, HA3G, HA3G, MRG, R3GY TS3G

Numero de estructuras: 994

Tipo de poste: madera y concreto.

Cimentación (tipo): Hincado y apisonado con mismo material de sitio-

Sistemas de tierra: Varilla copper Word

Manejo de la vegetación dentro del área: no requiere eliminación de vegetación solo cuidados a la existente.

Patio para el tendido de cable: Maniobras en Oasis, La Mula, y Manuel Benavides. Se podrá utilizar el derecho de vía de la carretera en caso necesario.

II.1.2 Selección del sitio

Al ser el presente proyecto una línea de transmisión de energía eléctrica es conveniente unir el punto de inicio como de final por medio de una línea recta, que evita el costo excesivo en función de distancia y por ende del impacto ambiental.

Se ubica regionalmente en un ecosistema de Matorral Desertico Microfilo y Rosetofilo, sobre la cual existe ya una carretera siendo el derecho de via de la línea tangente al derecho de vía de la carretera y todas las obras de transporte, maniobras, hincado y armado de estructuras se darán sobre los derechos de vía en cuestión.

Dado las características topográficas y las áreas de aprovechamiento pecuario en algunos sitios en la zona donde se pretende dicho proyecto, no se presenta otra alternativa.

Es de importancia que a partir del kilómetro 43+900 se inserta en el Área Protección de flora y fauna denominada "Cañón de Santa Elena" y en específico sobre la Zona de Aprovechamiento Controlado de acuerdo al Programa de Manejo del Área Natural Protegida.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto se ubica en:

Los municipios de Manuel Ojinaga y Manuel Benavides.



Figura 1 División municipal

En plano georeferenciado del anexo muestra trazo y la región donde se ubica.

En anexo se presenta croquis con señalamiento de propiedad.

Las coordenadas que sigue el trazo del proyecto son las siguientes:

CUADRO DE CONSTRUCCION DE LA LINEA					
DE	A	COORDENADAS UTM		COORDENADAS GEOGRAFICAS	
		X	Y	LONGITUD	LATITUD
PC	1.0	549018.00	3207039.00	-104° 29 ' 48.4080 "	28° 59 ' 25.8360 "
1.0	2.0	548442.40	3209276.00	-104° 30 ' 9.3600 "	29° 0 ' 38.6280 "
2.0	3.0	547705.00	3213886.00	-104° 30 ' 35.8920 "	29° 3 ' 8.4960 "
3.0	4.0	547181.00	3217166.00	-104° 30 ' 54.7920 "	29° 4 ' 55.1640 "
4.0	5.0	547191.00	3217282.00	-104° 30 ' 54.3960 "	29° 4 ' 58.9080 "
5.0	6.0	547467.00	3217946.80	-104° 30 ' 44.0640 "	29° 5 ' 20.4720 "
6.0	7.0	547465.00	3218025.00	-104° 30 ' 44.1360 "	29° 5 ' 23.0280 "
7.0	8.0	547175.00	3218528.00	-104° 30 ' 54.7920 "	29° 5 ' 39.4080 "
8.0	9.0	547864.00	3221614.00	-104° 30 ' 28.8360 "	29° 7 ' 19.5960 "
9.0	10.0	547953.00	3221827.00	-104° 30 ' 25.4880 "	29° 7 ' 26.4720 "
10.0	11.0	550687.00	3226189.00	-104° 28 ' 43.6080 "	29° 9 ' 47.8440 "
11.0	12.0	550732.00	3226742.00	-104° 28 ' 41.8440 "	29° 10 ' 5.8080 "
12.0	13.0	551289.00	3227199.00	-104° 28 ' 21.1440 "	29° 10 ' 20.5680 "
13.0	14.0	551493.00	3227663.00	-104° 28 ' 13.5480 "	29° 10 ' 35.6160 "
14.0	15.0	551931.00	3227994.00	-104° 27 ' 57.2760 "	29° 10 ' 46.3080 "
15.0	16.0	551936.00	3228275.00	-104° 27 ' 57.0240 "	29° 10 ' 55.4160 "
16.0	17.0	552860.00	3228783.00	-104° 27 ' 22.7160 "	29° 11 ' 11.7960 "
17.0	18.0	553421.00	3229968.00	-104° 27 ' 1.7540 "	29° 11 ' 50.2080 "
18.0	19.0	553589.50	3231086.00	-104° 26 ' 55.3200 "	29° 12 ' 26.4960 "
19.0	20.0	557909.00	3242335.00	-104° 24 ' 13.2480 "	29° 18 ' 31.3200 "
20.0	21.0	557994.00	3242391.00	-104° 24 ' 10.0800 "	29° 18 ' 33.1200 "
21.0	22.0	558738.00	3242002.00	-104° 23 ' 42.5760 "	29° 18 ' 20.3400 "
22.0	23.0	562282.00	3239312.00	-104° 21 ' 31.7520 "	29° 16 ' 52.3560 "
23.0	24.0	563938.00	3238318.00	-104° 20 ' 30.5880 "	29° 16 ' 19.7400 "
24.0	25.0	566135.00	3238533.00	-104° 19 ' 9.1200 "	29° 16 ' 26.3280 "
25.0	26.0	566587.00	3238780.00	-104° 18 ' 52.3080 "	29° 16 ' 34.2840 "
26.0	27.0	569305.00	3238354.00	-104° 17 ' 11.6880 "	29° 16 ' 19.8840 "
27.0	28.0	572568.00	3236229.00	-104° 15 ' 11.2680 "	29° 15 ' 10.1880 "
28.0	29.0	572978.00	3235861.00	-104° 14 ' 56.1840 "	29° 14 ' 58.1640 "
29.0	30.0	575057.00	3234545.00	-104° 13 ' 39.4680 "	29° 14 ' 14.9640 "
30.0	31.0	579381.00	3232790.00	-104° 10 ' 59.7720 "	29° 13 ' 17.0040 "
31.0	32.0	579686.00	3232815.00	-104° 10 ' 48.4680 "	29° 13 ' 17.7240 "
32.0	33.0	580331.00	3233013.00	-104° 10 ' 24.5280 "	29° 13 ' 24.0240 "
33.0	34.0	581668.00	3233265.00	-104° 9 ' 34.9200 "	29° 13 ' 31.9080 "
34.0	35.0	581966.00	3233222.00	-104° 9 ' 23.9040 "	29° 13 ' 30.4320 "
35.0	36.0	582248.00	3233124.00	-104° 9 ' 13.5000 "	29° 13 ' 27.1920 "
36.0	37.0	583050.00	3233523.00	-104° 8 ' 43.6920 "	29° 13 ' 39.9720 "
37.0	38.0	583639.00	3233483.00	-104° 8 ' 21.8760 "	29° 13 ' 38.5320 "
38.0	39.0	584131.00	3233573.00	-104° 8 ' 3.6240 "	29° 13 ' 41.3400 "
39.0	40.0	584704.00	3234276.00	-104° 7 ' 42.2040 "	29° 14 ' 4.0200 "
40.0	41.0	585769.00	3234681.00	-104° 7 ' 2.6400 "	29° 14 ' 16.9440 "
41.0	42.0	588854.00	3234351.00	-104° 5 ' 8.4840 "	29° 14 ' 5.4240 "
42.0	43.0	589075.00	3234271.00	-104° 5 ' 0.3120 "	29° 14 ' 2.7960 "
43.0	44.0	589858.00	3233504.00	-104° 4 ' 31.5480 "	29° 13 ' 37.6680 "
44.0	45.0	590107.00	3233380.00	-104° 4 ' 22.3320 "	29° 13 ' 33.5640 "
45.0	46.0	590820.00	3233213.00	-104° 3 ' 55.9800 "	29° 13 ' 27.9480 "
46.0	47.0	591384.00	3232872.00	-104° 3 ' 35.2080 "	29° 13 ' 16.7520 "
47.0	48.0	597044.00	3229880.00	-104° 0 ' 6.5160 "	29° 11 ' 38.0040 "
48.0	49.0	597700.00	3229682.00	-103° 59 ' 42.2880 "	29° 11 ' 31.4160 "
49.0	50.0	598030.00	3229491.00	-103° 59 ' 30.1560 "	29° 11 ' 25.1160 "
50.0	51.0	599225.00	3229246.00	-103° 58 ' 45.9840 "	29° 11 ' 16.8000 "
51.0	52.0	599506.00	3229073.00	-103° 58 ' 35.6160 "	29° 11 ' 11.1120 "
52.0	53.0	600516.00	3228278.00	-103° 57 ' 58.5000 "	29° 10 ' 45.0120 "
53.0	54.0	600674.00	3228081.00	-103° 57 ' 52.7040 "	29° 10 ' 38.5680 "
54.0	55.0	600977.00	3227557.00	-103° 57 ' 41.6520 "	29° 10 ' 21.4320 "
55.0	56.0	601257.00	3227257.00	-103° 57 ' 31.3920 "	29° 10 ' 11.6040 "
56.0	57.0	601347.00	3226685.00	-103° 57 ' 28.2600 "	29° 9 ' 52.9920 "
57.0	58.0	601599.00	3226196.00	-103° 57 ' 19.0800 "	29° 9 ' 37.0440 "
58.0	59.0	603026.00	3224781.00	-103° 56 ' 26.7360 "	29° 8 ' 50.6760 "
59.0	60.0	603227.00	3224689.00	-103° 56 ' 19.3560 "	29° 8 ' 47.6160 "
60.0	61.0	603598.00	3224566.00	-103° 56 ' 5.6400 "	29° 8 ' 43.5120 "
61.0	62.0	604928.00	3222472.00	-103° 55 ' 17.1480 "	29° 7 ' 35.0760 "
62.0		605082.00	3222349.00	-103° 55 ' 11.4960 "	29° 7 ' 31.0440 "

Cuadro 1. Coordenadas UTM zona 13 Datum WGS84.

El plano georeferenciado muestra las coordenadas que forman el **polígono de la brecha** (10 metros de ancho).

II.1.4 Inversión requerida

La inversión aproximada para el presente proyecto es del orden de \$19,342.524.67

II.1.5 Dimensiones del proyecto

Se considera que la Línea de distribución de energía eléctrica tendrá una longitud de 93,939 metros con derecho de vía de 10 metros que representa una superficie del proyecto de 93.9239 has.

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

El área del proyecto se ubica en un ecosistema de Matorral Desertico Microfilo Matorral Desertico Rosetofilo. Según el Programa de manejo del área de protección de Flora y Fauna en uso de suelo establecido es Zona de aprovechamiento controlado donde el aprovechamiento es pecuario básicamente, por lo que el sitio de la brecha presenta perturbación dada esa actividad.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

La zona del proyecto cuenta con caminos de acceso de tipo Carreteras con asfalto salvo la Entrada a El Oasis – Subestación Eléctrica en la cual tenemos un camino de terracería los accesos son los siguientes y a través del cual se llega al área de proyecto.

TRAMO	TIPO	DISTANCIA km.
Chihuahua -Aldama	Autopista	29
Aldama – Ent. Ojinaga (M. Herrera)	Carretera doble carril	57
Ent. Ojinaga – Entronque El Oasis	Supercarretera	92
Entrada El Oasis – subestación eléctrica	Terraceria	33
Subestación eléctrica – Punto de conexión	Carretera doble carril	2

Cuadro 2. Acceso terrestre.

Es oportuno resaltar el hecho de la falta de ciertos servicios básicos como el de energía eléctrica lo que se corrobora en los análisis socioeconómicos del Consejo Nacional de Población.

Clave oficial de la localidad	Clave de la entidad federativa	Clave del municipio	Clave de la localidad	Localidad	Población total	% Viviendas sin drenaje ni excusado	% Viviendas sin energía eléctrica	% Viviendas sin agua entubada en el ámbito de la vivienda
080520365	08	052	0365	El Oasis	354	0.00	4.23	55.07
080520047	08	052	0047	Potrero del Llano (La Mula)	129	6.98	44.19	4.76

Por lo que el presente proyecto se sumara a los procesos de urbanización.

II.2 Características particulares del proyecto

La infraestructura consiste en la instalación y/o construcción de línea distribución de energía eléctrica de 93.939 Kilómetros para llevar a cabo y buen término el presente proyecto las obras principales son las siguientes:

- **Definición de trazo:** Esta etapa consiste en determinar la línea de trayectoria mas adecuada con información existente de cartas topográficas y la toma de datos con sistemas GPS de tipo estación total.
- **Fase de Preparación de sitio:** En esta etapa solo se incluyen el trazo apertura de brechas (**no se requerirá eliminación de vegetación**) y la apertura de las cepas donde se colocaran los postes que soportaran las estructuras de transmisión necesarias, dicha operación se lleva a cabo previa resolución en materia ambiental positiva y con estricto apego a los lineamientos de protección, tanto a flora como fauna y medio abiótico.
- **Fase de construcción:** Dicha etapa abarca las actividades referentes a el parado o hincado, vestido de las estructuras así como el tendido y tensionado de los agentes transmisores de la energía eléctrica.
- **Operación y mantenimiento:** Esta etapa consistirá básicamente en la verificación de los libramientos a piso y que la brecha realizada sea acorde a lo solicitado en el estudio técnico justificativo y la manifestación de impacto ambiental y que de igual manera que esta quede libre de todo desperdicio.

II.2.1 Programa general de trabajo

Tal como se indico en el punto anterior las actividades con relación a la instalación de dicha línea, inician con el trazado o localización, preparación del sitio que incluye trazo o señalamiento de brecha, cepas e hincado de estructuras, los cuales son objeto del estudio técnico justificativo del cambio de uso de suelo, las siguientes actividades corresponden a la Fase de construcción cuyas actividades a realizar serán hincado de postes y armado de estructuras, tendido y tensionado de conductores y culminan finalmente en la puesta en marcha para la Operación y Mantenimiento.

Elaboración de cepas

Inicio y termino mes 3-4

Duración 2 meses (60 Días)

Una vez atendidos los primeros tramos de la brecha en la cual principalmente se aboca al señalamiento o ubicación de los puntos en los que se ubicaran las cepas, estas se realizaran a la profundidad necesaria que se toma en cuenta el tipo el terreno y altura del poste, para el cual se apega a la tabla de la norma de CFE de construcción de líneas aéreas que se aprecia a continuación.

ALTURA (m) Y RESISTENCIA (kg) DEL POSTE	TERENO BLANDO (ARENA, ARCILLA SUELTA Y ARCILLA CON ARENA)	TERRENO NORMAL (TIERRA COMUN)	TERRENO DURO (TAPETATE, GRAVA Y ROCA)
7-600	140	120	100
9-450	160	140	120
12-450	190	170	120
13-600	200	180	160
14-400	210	190	170
15-800	220	200	180

Cuadro 4. Profundidad de hincado (cms.)

El diámetro de la cepa es de 50 cm como mínimo en todos los casos.

La forma de elaboración es manual con herramientas como barras y cucharones si el terreno resulta duro, se utiliza compresor son roto martillo y barrenos para así realizarlas evitando uso de explosivo, dado que la línea esta muy cerca de carretera se facilita la utilización de mangueras hasta el punto de ejecución de las cepas en su caso.

Tipo de vegetación	Hectáreas (ha)	Porcentaje con relación al proyecto (%)
Matorral Desertico Microfilo	82.341	87.66
Matorral Desertico Rosetofilo	11.598	12.34

Cuadro 5. Tipo de vegetación.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Se tiene contemplado el patio de maniobras, campamento y concentración de materiales (maquinaria, posteria, cables) en las localidades cercanas al área de proyecto que en este caso serian El Oasis y El Potrero del Llano y Manuel Benavides. En caso necesario se utilizara el derecho de vía de la carretera.

II.2.4 Etapa de construcción

Consiste en el hincado o parado de estructuras, armado o vestido de estructura así como el tendido y tensionado de estructuras.

A continuación se da una explicación detallada de cada una de las actividades a llevarse a efecto durante esta etapa así como las características primordiales que deberán guardar dichas obras.

Parado de Estructuras.

Inicio y termino mes 5-8

Duración 4 meses (120 días)

Esta actividad consiste en el hincado de los postes, realizando para ello el traslado de estos en camión grúa desde los almacenes existentes de CFE hasta el lugar de la obra, posicionándolos a un lado del camino sin entorpecer el tránsito, estas maniobras se realizan de día con la debida señalización para evitar posibles accidentes, pero lo mas cercano a donde quedaran ubicados, para posicionarlos en el punto exacto, son movidos por medio de maniobras en la cual se apoyan con poleas dobles o triples aseguradas a los pernos anclas que se utilizan como retenidas, y con una guía de cable de acero son movidos utilizando diversos métodos, el cable puede ser sujetado a la grúa para ir realizando el arrastre, también con un malacate o bien si lo permite el terreno es jalado con una pick-up se realiza movimientos sobre el camino, si la estructura se ubica en área despoblada y se puede acceder sin realizar brecha, se para con una grúa, *cabe mencionar que para el presente proyecto serán mínimas estas condiciones por lo que el 98 % de las estructuras se pararan a maniobra.* Cuando es a maniobra una vez el poste en el punto donde se localizara la cepa, se inicia el parado, el cual y dependiendo las características del terreno se pueden levantar de diversas formas, una de ellas es aprovechando un árbol que se ubique cerca de la cepa y que por sus características se solicita al personal del brecheo que estos no sean derribado aun, se posiciona una polea en la parte superior y con la misma grúa, malacate o pick up se jalan, cabe mencionar que cambia el punto de sujeción del poste ya que para el arrastre se sujeta de la parte superior y para el parado se sujeta a una $\frac{3}{4}$ partes de la longitud, al levantarse con 5 gentes que sujetan con sogas al poste en la parte inferior, se oriente hacia la cepa ya en posición disminuye la presión del jalado, para que el poste por su propio peso descienda sobre la cepa, cabe mencionar que este tipo de maniobras se hace posible incluso sin la grúa, malacate o pick up solo con la utilización de mas gente para mover al poste apoyados con "tirfor" que es una herramienta manual como el montacargas pero con mas capacidad de arrastre, si además los postes tienen un peso máximo promedio de 450 Kg. situación que facilita la maniobra es por ello que se utilizan postes de madera que ofrecen mayor resistencia y son menos frágiles que los postes de concreto, como se puede observar este tipo de maniobra no se utiliza maquinaria, situación que ayuda a no realizar mayor derribo de arbolado por accesos y se disminuye la remoción en tierras frágiles.

Vestido de Estructura

Los materiales y conductores son trasladados en camiones y ubicados en los puntos donde el personal realizo su campamento que es en la población mas cercana, con ello se tiene una vigilancia de estos para evitar robos y se evite también daños al ecosistema.

Una vez paradas las estructuras se procede al vestido de estas la cual consiste en instalar todos los herrajes necesarios para que estén de acuerdo al proyecto para el presente existen principalmente dos tipos las estructuras tipo HS y del tipo HA Todos los materiales son trasladados en vehículo que puede ser en la misma grúa o pick up y se posicionan estos lo mas cercano a la estructura, pero sobre el camino existente, y personal traslada este, de ese punto a la estructura, no se requiere de equipo especial ya que lo mas voluminoso de mover son las crucetas que tienen un peso aproximado de 70Kg y con 3 o 4 personas se transportan, para una estructura HS lleva una cruceta y para una estructura HA lleva dos. Cabe mencionar que el personal mueve el material necesario para un día de trabajo evitando con ello dejar materiales dispersos.

Una vez vestidas se hace la instalación de las retenidas que compensaran los esfuerzos mecánicos del conductor al momento de tensionarlo.

Para este proceso se dan las instrucciones al personal que por ningún motivo deberán de dejar los materiales sobrantes ni aquellos que por error hayan trasladado en demasía, como lo son tuercas, tornillos, arandelas, padecería de conductores, y será el sobrestante y el supervisor de la obra quienes verificaran no se dejen materiales sobre la brecha, ni a sus alrededores, deberán ser recogidos y trasladados al almacén de CFE de donde fueron suministrados.

En las siguientes figuras se dan detalles de cómo quedan armadas las estructura una vez realizado todo el proceso descrito aquí.

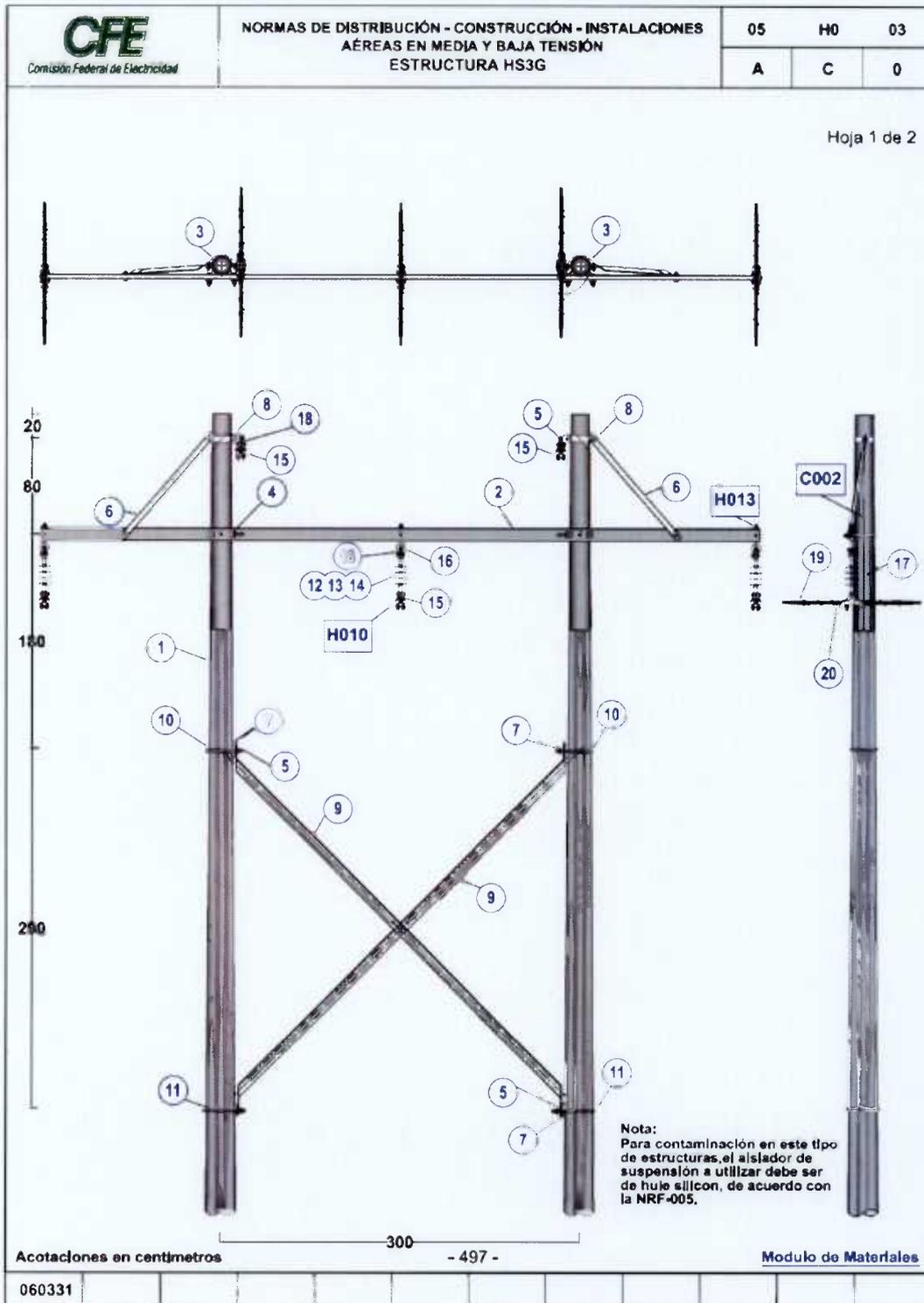


Figura 2. Detalle de estructura "H"

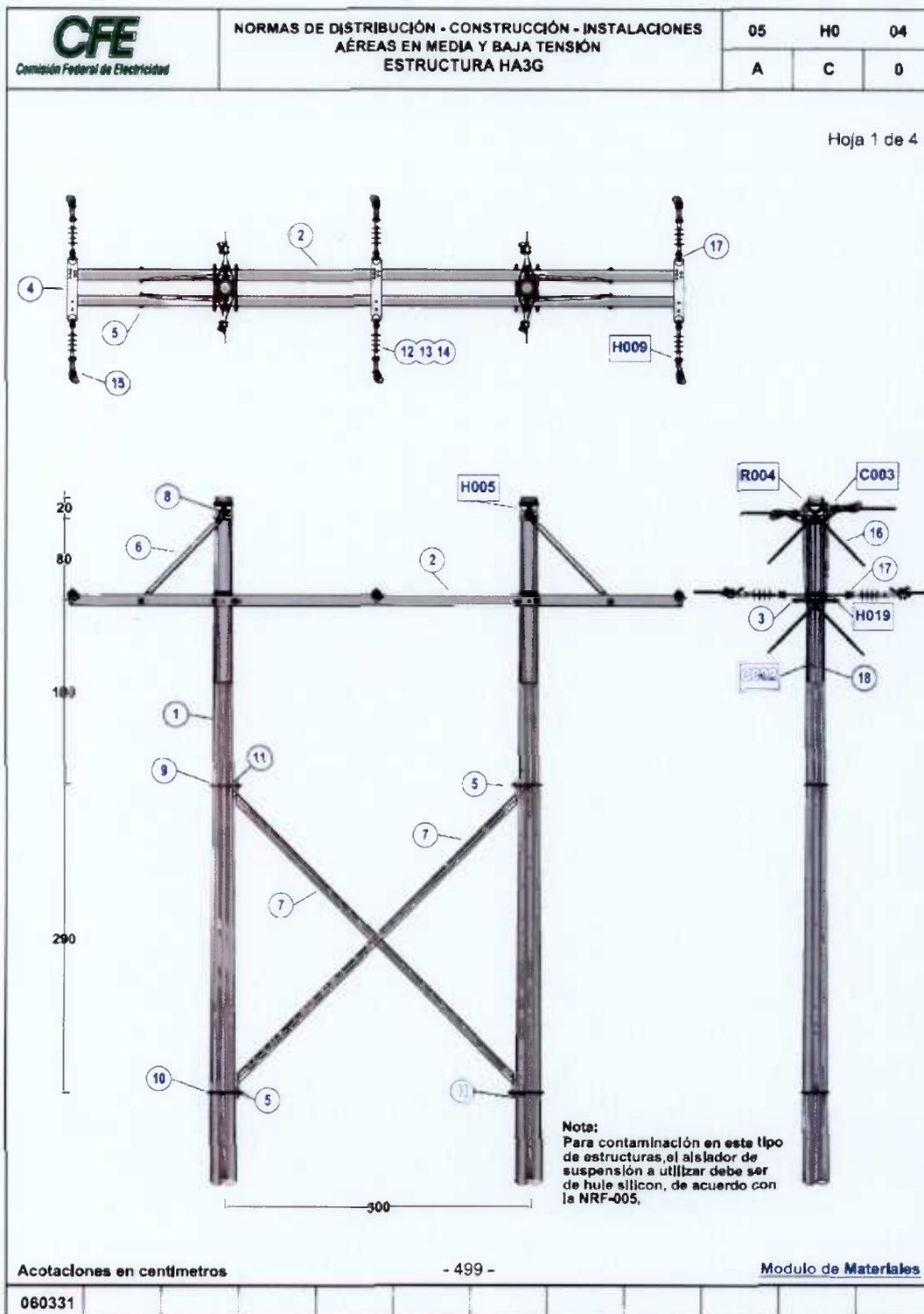


Figura 2.1. Detalle de estructura "H"

Tendido y tensionado

Inicio y termino	mes 6-8
Duración	3 meses (90 días)

Tendido

El tendido del conductor se realiza con personal que transita sobre la brecha realizado y en la cual si hay arbustos se realiza poso mínima que permita el paso del personal, como el conductor no es pesado y no son distancias muy largas menos de 500mts de remate a remate, no se requiere de mucho personal, en promedio interviene 1 cada 50mts y el conductor se posiciona de inmediato sobre poleas ubicadas en cada estructura ya sea de paso o de remate con la finalidad de evitar que el conductor descansa sobre el suelo y de preparar para el tensionado, cuando la longitud a tender sea mayor a 500mts o bien se tenga lo que llamamos volados que son condiciones topografías en donde el perfil del terreno cambia bruscamente, se utiliza una guía misma que se tiende de igual forma, y que es de menor peso que facilita su transporte de un punto a otro.

Los carretes se proporcionan en devanadores que facilitan el tendido, y que proporciona baja tensión mecánica, estos equipados con freno manual. Los devanadores son armados o trasladados a cada punto en donde se ubicara una estructura del tipo HA, ya que en una de estas se sujetara la punta del cable una vez tendido y se procederá al tensionado.

Tensionado.

Con la actividad anteriormente descrita personal altamente capacitado con categoría de liniero y sobrestantes inician la actividad del tensionado que consiste, primeramente que en uno de los extremos se sujete al conductor a la estructura HA en los herrajes que conforman esta, si hubiera estructuras del tipo HS, se instalaran poleas las cuales cuentan con un revestimiento que evita se averíe el conductor y se posiciona el conductor en estas, en la estructura del tipo HA del otro extremo, también se posicionan poleas y se pasa el conductor por ellas, el conductor se sujeta a una grúa, winch o pick up y se inicia el tensionado moviendo el equipo a baja velocidad, si el camión no permite movimientos largos se realiza una sujeción con remate provisional, se suelta el cable del equipo regresando este a su posición original se vuelve a sujetar para volver a tensionar, cuando los conductores ya están totalmente levantados se inicia el tensionado en forma manual apoyados sobre la parte superior de la cruceta o bien en la parte inferior sobre el perno ancla que sujetara la línea y que además ya esta instalada la retenida correspondiente, se instala dinamómetro para verificar que el tensionado sea de acuerdo al tramo y al tipo del conductor.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

Revisión de obra y entrega- recepción

Inicio mes 9- 12

Duración 4 meses (120 días)

Una vez tensionado todos los tramos se inicia la verificación de los libramientos a piso, en la que se verificara que los conductores no estén a menos de 5.5mts a piso de donde no se tenga el cruce de vehículos ni sea posible el paso de personal sobre un semoviente (caballo) y de 7mts en donde se tenga el cruce de caminos transitados por vehículos o personas. También se verificara que la brecha realizada sea acorde a lo especificado del caso y expresado en la manifestación de impacto ambiental. Se realiza la recolección de los residuos de los materiales que pudieran aun estar sobre la brecha, que pueden ser pequeños tramos de conductores, tuercas, tornillos, etc., para que esta quede libre de todo desperdicio, cabe mencionar que el personal de trabajo se le indico al momento del vestido y tensionado para evitar que se tenga materiales distintos al área natural.

Una vez verificado lo anterior el área que construyo la obra (electrificación rural), notificara al área operativa quien realizara un recorrido por toda la línea en compañía con el supervisor y de estar de acuerdo se realizara la entrega de esta para operación y mantenimiento futuro

Cabe señalar que esta obra quedara a cargo Comisión Federal De Electricidad (CFE) y los procedimientos de operación y mantenimiento serán de acuerdo a los que correspondan por parte de C.F.E.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

Como se indicó al inicio del presente capitulo la brecha se emplaza en tangencia con el derecho de vía de la carretera, por lo que se descarta la posibilidad de apertura de nuevos caminos con la finalidad de transportar equipo, personal y material requeridos para dicha obra.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

Esta etapa no se tiene contemplado en ningún ámbito tanto el mediano como el largo plazo, toda vez que se pretende que opere el proyecto en forma permanente con el mantenimiento debido. Sin embargo cabe aclarar que el tiempo de vida útil para este tipo de proyectos de 25 años aproximadamente.

Si llegase a presentarse el caso de requerir el abandono del sitio, este consistirá en el retiro de las estructuras propias de la obra instaladas.

II.2.8 Utilización de explosivos

No aplica en el caso del presente toda vez que se trata de una instalación de tipo aérea de acuerdo a los lineamientos de CFE.

II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

No se considera la generación de residuos a excepción de material sobrante o de recortes de cable o materiales que serán colectados, reutilizados y dispuestos apropiadamente por la compañía constructora. Las emisiones a la atmósfera generadas por los vehículos de transporte serán minimizadas a través del mantenimiento preventivo y correctivo de los mismos.

II.2.10 Infraestructura adecuada para el manejo y disposición adecuada de los residuos.

La compañía constructora coleccionará y transportará los materiales sobrantes en los mismos vehículos de transporte de materiales usados en la construcción del proyecto.

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACION DE USO DE SUELO

III.1. Programa de ordenamiento ecológico del territorio.

Ordenamiento ecológico

De acuerdo a la información disponible, no se cuenta con ordenamiento ecológico en la zona.

Área Natural Protegida

Parte del proyecto, hacia su porción Este, si queda inmerso en el ANP Área de protección de flora y fauna Cañón de Santa Elena. Es en 1994 que con la iniciativa del gobierno del estado de Chihuahua y el gobierno federal, se decreta como área de protección de flora y fauna, la región conocida como Cañón de Santa Elena, con una superficie de 227,209-72-12.5 ha, localizadas en los municipios de Ojinaga y Manuel Benavides, Chihuahua, el decreto se publicó en el Diario Oficial de la Federación con fecha 7 de noviembre de 1994 (Instituto Nacional de Ecología, 1997).

Los argumentos para decretar esta zona como área de protección de flora y fauna, obedecen a la representatividad en relación al desierto chihuahuense, además de la cantidad de especies de flora y fauna con estatus de protección, la gran riqueza geológica e hidrológica con que cuenta, sus aspectos históricos, así como el contraste de ecosistemas que existe entre el desierto y bosque, lo cual fue sustentado en un estudio realizado por el gobierno del estado de Chihuahua a través de la Facultad de Zootecnia de la Universidad Autónoma de Chihuahua en 1994 (Instituto Nacional de Ecología, 1997).

Cabe mencionar que esta área natural protegida cuenta con programa de manejo, en el cual se describen los componentes de manejo en aspectos tales como: conservación, investigación, monitoreo, aprovechamiento y uso de recursos naturales, educación, difusión y administración, haciendo énfasis en los objetivos de cada subcomponente, así como las acciones prioritarias a corto, mediano y largo plazo, de cada uno de ellos (Instituto Nacional de Ecología, 1997).

Es importante considerar que las actividades propias del proyecto de línea de distribución eléctrica Oasis-M. Benavides, no afectan las áreas productivas contempladas en el programa de manejo del ANP Cañón de Santa Elena y sobre todo porque éste se implementaría en su totalidad en áreas adyacentes al trazo carretero existente, zona que tiene historial de uso, por la influencia del camino y ser área histórica de tránsito de la gente, la cual ha aprovechado desde tiempo atrás, algunos recursos disponibles por el fácil acceso.

Regiones prioritarias de CONABIO

La Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO), ha determinado áreas prioritarias con criterios para la conservación, las cuales fueron analizadas para conocer la influencia que pudiera tener el proyecto de LD. Oasis-M. Benavides, de los municipios de Ojinaga y M. Benavides, Chihuahua, en dichas áreas, el resultado es el siguiente:

- **Regiones terrestres prioritarias (RTP).** Del trazo del proyecto aproximadamente 40%, queda incluido en la RTP No. 49 Cañón de Santa Elena, la cual se definió como una zona prioritaria, por la existencia de bosque ripario, que funciona como refugio de muchas especies de flora y fauna, propias del extremo norte del País; hay presencia de especies endémicas de mamíferos, tales como castor en las riberas del río Bravo, así como especies de cactáceas y algunos reptiles. Se presenta además, un gran contraste de ecosistemas, desde riberas hasta valles intermontanos y terreno montañoso de relieve complejo. Los tipos de vegetación que predominan en toda la RTP son desiertos arenosos al extremo norte, matorral desértico micrófilo en la llanura aluvial y matorral desértico rosetófilo en los lomeríos y partes serranas, aquí se incluye el ANP Cañón de Santa Elena (Arriaga *et al*, 2000).

Como problemática ambiental se ha detectado el sobrepastoreo, caza ilegal indiscriminada, baja productividad y alta presión sobre las reservas naturales, debido a la extracción de leña y fauna para alimento (Arriaga *et al*, 2000).

- **Regiones hidrológicas prioritarias (RHP).** Parte del trazo del proyecto se ubica en las RHP-41 Cuenca baja del Río Conchos y RHP-42 Río Bravo Internacional, las ocupa una superficie de 3,536.33 km² la RHP-41 y 2932.62 km² la RHP-42 (Arriaga *et al*, 1998; Arriaga *et al*, 2002).

De acuerdo a la extensión del trazo proyectado que cruza por estas regiones hidrológicas prioritarias, aproximadamente el 35% cae en las RHP mencionadas.

La CONABIO refiere de problemas de problemas tales como modificación del entorno, sobreexplotación del recurso hídrico, represas, desecamiento, ensalitramiento, asentamientos urbanos, actividades agropecuarias, apertura de caminos, construcción de presas y alteración de la vegetación (Arriaga *et al*, 1998; Arriaga *et al*, 2002).

En cuanto a conservación, Arriaga *et al* (2002) menciona que es necesario regular el uso de agua y las descargas de agua urbanas e industriales, así como del establecimiento de plantas tratadoras de aguas residuales, faltan inventarios biológicos, monitoreo del estado actual de la biodiversidad y

especies introducidas, estudios fisicoquímicos y sus tendencias, estudios de los sistemas subterráneos, dinámica poblacional de especies sensibles a alteraciones del ambiente, recomienda incluir en los monitoreos de calidad del agua a los organismos acuáticos, evaluar los recursos acuáticos en términos de disponibilidad (calidad y cantidad), considerar al agua como recurso estratégico y como áreas de refugio de especies migratorias, existen problemas de salud y de disponibilidad de agua.

- **Áreas de importancia para la conservación de las aves (AICAS).** El trazo del proyecto de LDE Oasis-M. Benavides, no incide en ninguna AICA (Benítez *et al*, 1999).

Acuíferos

El proyecto de línea de distribución eléctrica Oasis-Manuel Benavides, cruza por los acuíferos CHI-47 Los Juncos, CHI-42 Alamo Chapo y CHI-39 Manuel Benavides, los cuales de acuerdo a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) se encuentran en condición de no sobreexplotados, por lo cual no existen restricciones de veda u otras por observar en su caso.

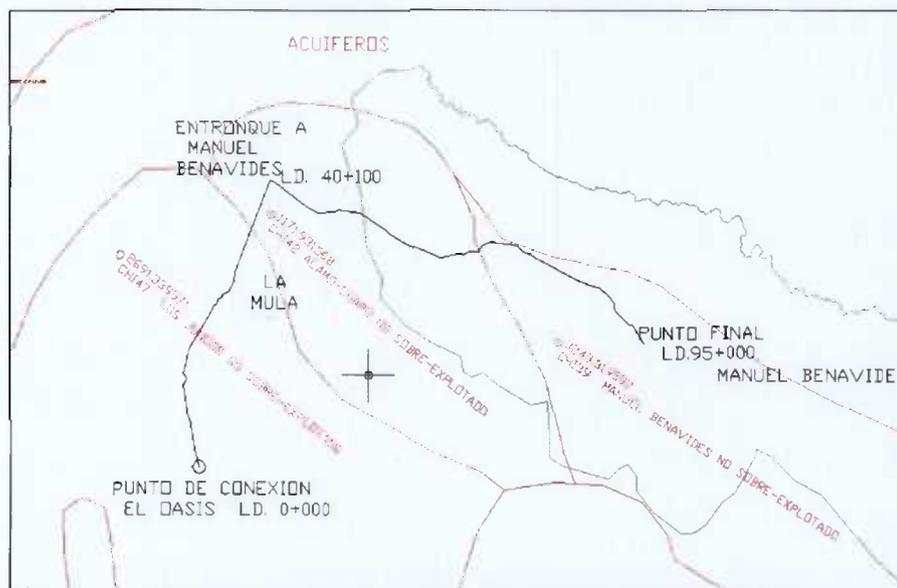


Figura 3. Acuíferos y Área Natural Protegida

III.2. Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 Decretos y programas de manejo de áreas naturales protegidas.

Si bien en México como resalta el PND-2007-2012 poco más del 97% cuentan con servicio de energía eléctrica aún existen más de 3 millones de habitantes aún no cuentan con el servicio eléctrico y la mayor parte se ubica en comunidades marginadas y de difícil acceso.

El mismo PND 2007-2012 prevé integrar a las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional mediante la suma de acciones interinstitucionales en donde se promoverán proyectos que detonen el desarrollo económico y social de las comunidades rurales (PND).

El mismo PND de desarrollo establece como una de sus directrices la gestión ambiental con la finalidad de propiciar la prevención, control y reversión de los procesos que generan la contaminación, el agotamiento y degradación de los recursos naturales y promover su aprovechamiento sustentable.

De tal forma que la gestión ambiental se deberá acotar a diversos aspectos relacionados con la prevención y control de la calidad del aire, el manejo adecuado de materiales y residuos, la realización de actividades riesgosas en forma segura y el fortalecimiento de los instrumentos de política y gestión ambiental. Sobre todo en la producción de bienes y servicios como es el caso de la distribución de energía eléctrica.

En atención y como un punto de cumplimiento de las políticas de desarrollo existentes el presente proyecto responde a las necesidades tanto de cumplimiento de estas directrices como de respuesta a necesidades del restante 3% estimada que no cuenta con un servicio de energía eléctrica eficiente que permita elevar el nivel de calidad de vida y con ello iniciar el abatimiento de la marginación.

Ley General del Equilibrio Ecológico

Sección V

Evaluación del Impacto Ambiental

Art. 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo, alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y **eléctrica**.

Artículo 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que

conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Se pone a disposición de la Secretaría del Medio Ambiente y los Recursos Naturales el presente estudios para su evaluación en acato y con fundamento en los establecido en los artículos 28 fracción II y 30, por lo cual en el presente se establecen los posibles impactos y los ecosistemas que puedan ser afectados así como las medidas pertinentes para atender dichas afecciones ambientales.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológica y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

Capitulo II

De la obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y de las excepciones

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

K) Industria eléctricas:

III. Obras de transmisión y subtransmisión eléctrica

Capitulo III

Del procedimiento para la evaluación del impacto ambiental

Art 9º.- Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.

La información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.

Art 10.- Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:

- I. Regional, o
- II. Particular.

Art 11.- Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:

- I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;

- II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento;
- III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada
- IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.

Art 12.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:

- I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;
- II. Descripción del proyecto;
- III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;
- IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;
- V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;
- VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;
- VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y
- VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

Artículo 14.- Cuando la realización de una obra o actividad que requiera sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental involucre, además, el cambio de uso del suelo de áreas forestales y en selvas y zonas áridas, los promoventes podrán presentar una sola manifestación de impacto ambiental que incluya la información relativa a ambos proyectos.

El presente proyecto se enmarca en lo estipulado por el REIA por tratarse de una línea de transmisión eléctrica por lo que atendiendo al reglamento vigente se somete a proceso de evaluación el siguiente manifiesto de impacto ambiental junto con el estudio de cambio de uso de suelo así mismo el manifiesto aquí presentado y dado los alcances de la obra consistente en una línea de distribución de energía eléctrica se presenta en su modalidad particular atendiendo con detalle a lo previsto en el artículo 11 constituyéndose dicho manifiesto de impacto ambiental con la información mínima requerida a contener de acuerdo al artículo 12 del mismo reglamento para poder ser evaluada y que una vez evaluada se emita un resolutivo en materia ambiental.

Normas Oficiales Mexicana en Materia de Protección Ambiental

Norma:	NOM-059-SEMARNAT-2001
Fecha de publicación:	06 Marzo 2002 y ratificada 23 de Abril 2003
Dependencia:	Secretaria del Medio Ambiente y los Recursos Naturales

Materia:

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.

Relación con el proyecto:

Antes del inicio de proyecto se realiza un inventario ambiental con la finalidad de identificar y determinar las especies que se encuentran en estatus de peligro de extinción, especie amenazada y protección especial,

Normas oficiales mexicanas en materia de emisiones

Tales normas se refieren a las especificaciones que se cumplirán durante la ejecución del proyecto, ya que durante la construcción será necesaria la utilización de maquinaria y equipo que requieren para su funcionamiento combustibles fósiles, por lo que el irrestricto cumplimiento de tales normas en materia de emisiones busca minimizar los impactos causados por tales condiciones de emisión durante la operación de las mismas.

Norma:	NOM-041-SEMARNAT-2006
Fecha de publicación:	06 Agosto 1999 y modificada 6 de Marzo 2007
Dependencia:	Secretaria del Medio Ambiente y los Recursos Naturales

Materia:

Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

Relación con el proyecto:

Durante la operación correspondiente al movimiento de las estructuras (postes, cables) los vehículos deberán mantenerse en los límites permitidos de emisión de gases, esto se lograra mediante un programa de mantenimiento adecuado de los automóviles.

Norma:	NOM-045-SEMARNAT-1996
Fecha de publicación:	22 Abril 1997 y modificada 13 de Septiembre 2007

Dependencia:	Secretaria del Medio Ambiente y los Recursos Naturales
---------------------	---

Materia

Establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

Relación con el proyecto

Esta norma es obligatoria a los propietarios de vehículos con este tipo de características, y dado que durante la movilización de residuos forestales y de estructuras (postes, cables, herramientas) los equipos no deben de tener fugas ni porcentuales de opacidad superiores a los 72.47.

Norma:	NOM-050-SEMARNAT-1996
Fecha de publicación:	23 de Septiembre 1993 y ratificada en el D.O.F 23 de Abril 2003
Dependencia:	Secretaria del Medio Ambiente y los Recursos Naturales

Materia: Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.

Relación con el proyecto

Esta norma es obligatoria a los propietarios de vehículos con este tipo de características, y dado que durante la movilización de residuos forestales y de estructuras (postes, cables, herramientas) y los equipos que contengan motores propulsados por equipo de gas L.P. se deberán mantener en optimas condiciones para evitar la emisión de monóxido y bióxido de carbono fuera de norma.

Normas oficiales mexicanas en materia de ruido

Tales normas se refieren a las especificaciones que se cumplirán durante la ejecución del proyecto, ya que durante la construcción la maquinaria y equipo, deberán acatarse a lo estipulado en estas normas y minimizar los impactos causados durante la operación de las mismas.

Norma:	NOM-080-SEMARNAT-1994.
Fecha de publicación:	13 de enero de 1995 primera publicación y reforma de nomenclatura con fecha de publicación en el D.O.F. 23 de Abril del 2003

Dependencia:	Secretaria del Medio Ambiente y los Recursos Naturales
---------------------	---

Materia:

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

Relación con el proyecto:

Dado que el proyecto se emplaza en una zona con un porcentaje de bosques donde existe fauna nativa los cuales pueden ahuyentarse por el ruido excesivo de los motores estos deberá observarse que no rebasen los límites en niveles de dB establecidos por dicha norma y que van de 86 a 99.

Norma:	NOM-081-SEMARNAT-1994
Fecha de publicación:	13 de enero de 1995, revisión y reforma de nomenclatura publicada en el D.O.F. con fecha 23 de Abril del 2003
Dependencia:	Secretaria del Medio Ambiente y los Recursos Naturales

Materia:

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

Relación:

La norma establece que es para todo tipo de actividad que vaya a prestar un servicio o actividades que pueden generar un impacto sonoro, debido a que en la zona se pretenden establecer áreas de trabajo semi-fijas se contempla la aplicación de dicha norma a las actividades de instalación de estructuras.

Normas oficiales aplicables en materia de residuos

Norma:	NOM-052-SEMARNAT-2005
Fecha de publicación:	22 Octubre 1993 y revisada y ratificada 23 de Junio 2006
Dependencia:	Secretaria del Medio Ambiente y los Recursos Naturales

Materia:

Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

Relación con el proyecto:

Toda vez que los vehículos para transportar personal, residuos forestales y materiales de estructuras de la línea de distribución necesitan de combustibles, aceites será necesario que estos se clasifiquen y se depositen en contenedores habilitados con dichos fines.

Norma:	NOM-054-SEMARNAT-1993
Fecha de publicación:	22 Octubre 1993, modificada en su nomenclatura y ratificada 23 de Abril 2003
Dependencia:	Secretaria del Medio Ambiente y los Recursos Naturales

Materia:

Establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o mas residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005.

Relación con el proyecto:

Es de observancia esta norma con la finalidad de evitar el mezclado de materiales tanto orgánicos como inorgánicos e incluso de materiales tales como solventes, aceites gastados o estopas impregnadas que pudieran generar un proceso de exotérmico.

Normas oficiales aplicables en materia de líneas de distribución eléctrica

Norma:	NOM-114-SEMARNAT-1998
Fecha de publicación:	23 de noviembre de 1998 y ratificada el 23 de Junio 2006
Dependencia:	Secretaria del Medio Ambiente y los Recursos Naturales

Materia:

Que establece las especificaciones de protección ambiental para la planeación, diseño, construcción, operación y mantenimiento de líneas de transmisión y subtransmisión eléctrica que se pretenda ubicar en áreas urbanas, suburbanas, rurales, agropecuarias, industriales, de equipamiento urbano o de servicios turísticos.

Relación con el proyecto:

Es de observancia esta norma con la finalidad de evitar un daño mayor e irreversible de mayor magnitud en el área sobre la que se localizara la línea de distribución toda vez que en la misma se determinan las especificaciones de las formas de hacer los trazos, cortes para la instalación de dichas obras.

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

IV.1 Delimitación del área de estudio.

El área de proyecto; consiste en una brecha de 10 metros de ancho comprendido esto como derecho de vía que corresponden según la normatividad particular; sin embargo la distancia entre cada estructura es de 300 centímetros (3 metros), en total se instalarán aproximadamente 994 estructuras en una longitud de 93.939 Km en una zona que se caracteriza por un ecosistema de vegetación de Matorral Desertico Microfilo y Matorral Desertico Rosetofilo, en base a lo descrito por el Instituto Nacional de Geografía e Informática y con base a lo recopilado en campo.

SISTEMA AMBIENTAL.

Como sistema ambiental se considera el área mínima indispensable de delimitación natural que permita una valoración de los posibles impactos que se producirán a nivel regional así como permite analizar la planeación y manejo de los recursos naturales que se localizan dentro del sistema ambiental regional.

Para delimitar el área del sistema ambiental o área de influencia del proyecto se utilizo la metodología de creación de microcuencas a través del modelo digital de elevación, justificado como se expresa en párrafos siguientes:

Actualmente el uso de Sistemas de Información Geográfica para el manejo de información temática y georeferenciada es muy utilizado por lo practico y preciso, Gómez 2000 menciona que la información en mapas, cuadros y graficas la hacen mas comprensible e integrable en el proceso de valoración.

La definición de unidades de paisaje seleccionando previamente los elementos relevantes a interrelacionar según el caso, proyecto o actividad, conjunta en una sola expresión la información de los elementos de interés.

Por otra parte la microcuenca bajo el concepto que ofrece el Instituto de Ecología define "La principal unidad territorial donde el agua por escurrimientos fluidos en una determinada área, cuyas zonas de pequeña irrigación varían de 100 – 1500 has. (FIRCO) y proveniente del ciclo hidrológico es captada. Almacenada y disponible como oferta de agua, pero puede tener funciones socioeconómicas, ecológicas y de gestión ambiental, buscando el desarrollo sustentable de los sistemas de producción, es decir que la microcuenca concilia e integra objetivos de producción y protección de los recursos naturales".

La microcuenca generada a través de Modelo Digital de Elevación que enmarca sus limites en partes altas, por emplazar el trazo en terrenos lomerío suave los cajetes que se forman con un punto de drenaje tienen intrínseca una funcionalidad por tener barreras naturales, formar corredores y otras condiciones homogéneas

relacionadas con el agua y lo que de ella depende o se deriva (vegetación, fauna entre otras).

Quedaza B. Carlos, FIRA, Michoacán. Menciona "Microcuencas" como el marco hidrográfico formal y explícito compartido actualmente por instancias de planeación y operación que permite toma de decisiones y análisis multicriterio.

Para el caso, como se ha mencionado anteriormente, las microcuencas o cuencas específicas que se delimitaron y que tiene intrínseco al proyecto forma su área de influencia ambiental considerándose entonces como el Sistema Ambiental para el proyecto.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.

Para el desarrollo de esta sección se analizan en manera integral los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, así como los diferentes usos de suelo y del agua que hay en el área de estudio.

Cada uno de estos componentes se analiza en forma individual con auxilio de bibliografía especializada en los temas anteriormente mencionados y se cotejan con base a lo observado durante las prospecciones de campo así como los sistemas de información geográficos disponibles.

IV.2.1. Aspectos Abióticos.

a) Clima.

CLIMAS MUY SECOS

Los climas muy secos, integrantes del grupo de los secos, tienen como característica principal que la evaporación excede a la precipitación, son los más secos del grupo, su baja humedad depende principalmente de la escasa precipitación y la temperatura, pero también influye la poca persistencia y la torrencial de la lluvia, la naturaleza del suelo y la cubierta vegetal; están clasificados como muy extremosos, por su oscilación térmica media anual mayor de 14.0°C. En Chihuahua se localizan del nornoroeste al este sureste, es decir, desde la localidad Sierra Rica hasta la de Escalón. Con base en su temperatura media anual y su régimen de lluvias están clasificados como: muy seco templado con lluvias en verano y muy seco semicálido con lluvias en verano.

Muy Seco Semicálido con Lluvias en Verano

Se caracteriza por presentar temperaturas medias anuales mayores de 18.0°C, temperaturas medias del mes más frío inferiores a 18.0°C y precipitaciones totales anuales entre 200 y 400 mm. Abarca alrededor de 14.34% del territorio estatal, en el oriente. El régimen de lluvias es de verano, es decir, que la mayor cantidad de precipitación pluvial se concentra en los meses que comprende esa estación del año, pero considerando el porcentaje de precipitación invernal, se tienen dos subtipos: uno con valores de 5.0 a 10.2 y otro con menos de 5.0.

El primer subtipo comprende los terrenos situados de Delicias a Jaco, Escalón, Manuel Ojinaga, Lomas de Arena, El Cuervo y Cieneguilla. Con base en sus estaciones meteorológicas, la temperatura media anual más cercana al rango inferior de este clima es de 18.4°C en Escalón (estación meteorológica 08-132) y la mayor es de 21.9°C en Manuel Ojinaga (estación 08-051); el mes más frío es enero, con temperatura media de 8.1°C en Santiago de Coyame (estación 08-118) y 11.4°C en la estación Carrillo (08-011); junio es el mes más caliente, aunque en algunas estaciones es julio, en Carrillo para el primer mes se reportan 25.3°C, mientras que en Manuel Ojinaga para el segundo 31.4°C. La precipitación total anual calculada en la estación El Mulato (08-168) es 205.6 mm y en la de Presa La Boquilla (08-007) es 327.0 mm; el mes en que ocurre menor cantidad de precipitación es marzo principalmente, pero en algunas estaciones es enero, abril o febrero, en la estación 08-108 situada en la cabecera municipal Delicias es marzo y se reportan 0.6 mm, en la de Presa La Boquilla es febrero, con 5.0 mm; en cerca de la mitad de las estaciones meteorológicas el mes con mayor cantidad de precipitación es julio, seguido de septiembre, en la estación El Mulato julio suma 42.2 mm y en la de El Mezquite (08-166) septiembre llega a 87.2 mm.

La estación Delicias (08-022) es la de mayor período de observación de este clima, por medio de su Climograma y la tabla de datos, se puede observar el comportamiento de la temperatura y la precipitación; en ella, la lluvia invernal representa 5.67% de la total anual, la oscilación térmica media anual es de 17.1°C y los meses con humedad suficiente para el crecimiento de las plantas son: julio, agosto y septiembre.

La escasa humedad propicia el crecimiento de especies integrantes de matorral desértico micrófilo, pastizal natural y vegetación halófila donde los suelos son salinos. El florecimiento de la agricultura de temporal no es posible, sólo el de la agricultura de riego.

Julio, agosto y septiembre, principalmente, son los meses con humedad suficiente para el crecimiento de las plantas que forman el matorral desértico micrófilo, el matorral desértico rosetófilo y el pastizal, pero en algunas estaciones únicamente son julio y septiembre, agosto y septiembre o julio, por lo que son nueve, diez y hasta once meses de sequía, con base en la convención de Gausson.

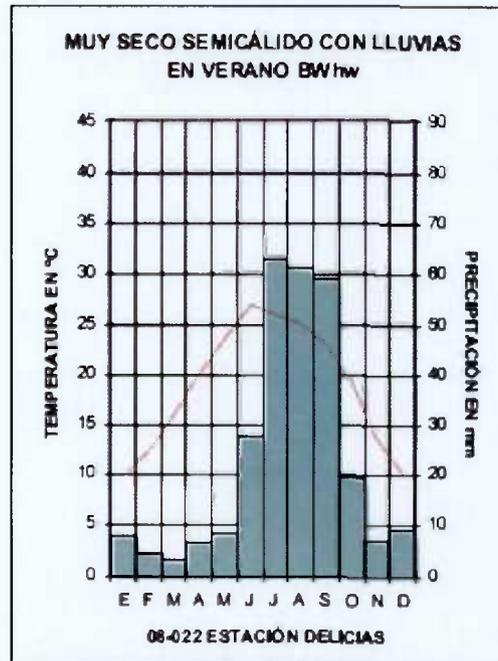


Figura 4. Estación Delicias

CLIMAS SECOS

Son intermedios en cuanto a humedad respecto a los muy secos y los semisecos y están considerados como de transición entre estos dos, se distribuyen en forma de una franja que atraviesa al estado en sentido noroeste- sureste sobre los terrenos colindantes de la provincia fisiográfica Sierras y Llanuras del Norte con la Sierra Madre Occidental, pero también se producen en las sierras dispersas en la primera provincia citada.

Comprenden cerca de 14.98% de la superficie estatal y con base en su temperatura y su régimen de lluvia se clasifican en: seco templado con lluvias en verano y seco semicálido con lluvias en verano.

Seco Templado con lluvias en verano

Este clima ocurre en poco más de la mitad norte de la franja mencionada, así como en las sierras diseminadas en el este y nornoroeste, terrenos que representan alrededor de 8.94% de la entidad. Su temperatura media anual varía entre 12.0° y 18.0°C, la temperatura media del mes más frío entre -3.0° y 18.0°C y la del mes más caliente es mayor de 18.0°C, la precipitación total anual va de 300 a 500 mm.

El Tintero (08-070) es una de las estaciones meteorológicas con mayor período de observación para este clima en el estado, en ella el comportamiento de la temperatura y la precipitación, mensuales, a lo largo del año se muestra en el climograma y en la tabla de datos correspondientes. Con base en esta última, se

tiene que la oscilación media anual es de 16.2°C y el porcentaje de precipitación invernal es de 5.47.

La diferencia en el porcentaje de lluvia invernal respecto a los terrenos antes descritos, se observa claramente al comparar los climogramas; en el de la estación Santa Anita son cinco meses en que se establece la sequía mientras que en la de El Tintero, son nueve (de octubre a junio), esto mismo ocurre en la mayoría de las estaciones de estas zonas, por lo que sólo julio, agosto y septiembre tienen humedad suficiente para el crecimiento de las plantas que conforman al pastizal natural, pastizal halófilo donde los suelos son salinos, matorral desértico micrófilo y matorral desértico rosetófilo, principalmente. La agricultura de temporal, es decir, aprovechando la precipitación, es muy azarosa, como en el caso anterior.

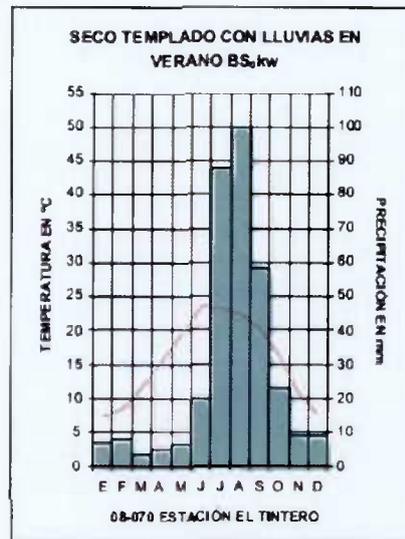


Figura 4.1. Estación El Tintero

b) Geología y Morfología.

PROVINCIA SIERRAS Y LLANURAS DEL NORTE

Esta provincia árida y semiárida se extiende desde el suroeste de los Estados Unidos de América hasta cerca de Nazas en Durango y la Laguna de Mayrán en Coahuila de Zaragoza. También muestra penetraciones digitadas desde ese país al extremo norte de Sonora. Dentro de territorio mexicano, al sur del Río Bravo, colinda al oeste con la Sierra Madre Occidental, al este con la Sierra Madre Oriental y tiene un punto de contacto en el extremo sur con la Mesa del Centro. Se orienta más o menos noroeste-sureste y abarca parte de los estados de Sonora, Chihuahua, Coahuila de Zaragoza y Durango.

El origen de la provincia está relacionado, entre otros eventos, con el plegamiento de las secuencias marinas del mesozoico que se desarrollaron sobre un

basamento paleozoico y precámbrico, así como con el relleno de fosas tectónicas con sedimentos continentales y algunos derrames lávicos, esto dio lugar a la formación de cuencas endorreicas.

Dominan rocas volcánicas ácidas en el oeste (zona próxima a la Sierra Madre Occidental), calizas en el este y norte con dos grandes unidades al noroeste y oeste de Manuel Ojinaga. En la parte montañosa de la sierra Agua de Mayo y sus alrededores, ubicada al noreste de Santa Rosalía de Camargo, dominan rocas volcánicas basálticas. Los aluviones en general cubren los llanos, éstos a veces tienen acumulaciones salitrosas ("barriales").

En la región la morfología es de bolsones, esto es, de cuencas con drenaje interno, más o menos rodeadas de sierras de las que se extienden las amplias bajadas aluviales sobre las llanuras centrales. En ella, alternan llanuras y sierras, más espaciadas éstas en el sureste que en el noroeste. Las sierras son abruptas y se levantan de 500 a 1 000 m sobre las llanuras y de 2 000 a 3 000 m respecto al nivel del mar; gran parte de las sierras están rodeadas de amplias bajadas que las semisepultan.

Las llanuras que tienen menor altitud, 800 m, se localizan a orillas del Río Bravo, casi todas las demás se encuentran a unos 1 000 m y sólo en el sur esa altitud es excedida en forma notable: 1 400 m en la Laguna de Mayrán.

Los climas dominantes son muy secos semicálidos y templados, pero junto a la Sierra Madre Occidental se presenta una larga franja de climas semisecos templados, los cuales también se producen en las sierras interiores más elevadas.

La provincia en Chihuahua abarca **56.56%** de la superficie estatal que significa **13,911,610.72 ha.**, aproximadamente; de las cinco subprovincias que la integran, en la entidad se encuentran partes de las denominadas: Llanuras y Médanos del Norte, Llanuras y Sierras Volcánicas, Sierras Plegadas del Norte y Del Bolsón de Mapimí.

Subprovincia Llanuras y Sierras Volcánicas

La subprovincia en territorio mexicano comprende parte de los estados de Chihuahua y Coahuila de Zaragoza; al norte se extiende hacia los Estados Unidos de América.

Se localiza en el costado oriente de la entidad, a manera de una franja orientada norte sur que va del noroeste de Manuel Ojinaga y el límite boreal con Coahuila de Zaragoza, al sur de la sierra Las Pampas y el oriente de la sierra El Diablo. Comprende **13.18%** de la superficie estatal abarcando un total de **3,241,779.16 ha.**, en tierras pertenecientes a la totalidad del municipio Manuel Benavides y a porciones considerables de los municipios Camargo, La Cruz, Jiménez, Julimes, Ojinaga y Saucillo. Limita al occidente con las subprovincias Sierras Plegadas del Norte y Del Bolsón de Mapimí, con esta última también colinda al sur.

En esta zona, se originan algunos arroyos, afluentes del Río Bravo, y hay cierto número de zonas bajas capaces de acumular agua por períodos cortos, pero el régimen es de desierto. La mayor parte del territorio de la subprovincia es bajada o llanura, superficies aplanadas que se encuentran interrumpidas en algunos lugares por sierras, en otros por lomeríos y en unos más por mesetas.

Al sureste de Manuel Ojinaga y cerca del Río Bravo se localizan pequeñas sierras de rocas volcánicas ácidas, como las de El Mulato y Hechiceros, ambas clasificadas como sierras escarpadas; hacia el sur se presentan otros afloramientos, de menor extensión, de esas mismas rocas. En su extremo meridional, colindando con el Bolsón de Mapimí, se levantan sierras pequeñas de calizas, entre ellas la de El Diablo, fisiográficamente designada como sierra plegada.

Q(cg)

Los conglomerados están Q(cg) asociados al desarrollo de abanicos aluviales, siendo su geoforma característica la de lomeríos de poca altura y pendientes suaves; muestran amplia distribución discontinua en el estado: en las estribaciones de la Sierra Madre Occidental y, sobre todo, en la provincia Sierras y Llanuras del Norte. Los afloramientos cartografiados al sureste de El Veinticuatro, municipio de Ahumada, consisten de acumulaciones gravosas depositadas en un ambiente continental; sus componentes provienen de la erosión de calizas y areniscas, poseen tamaños diversos y grado de redondez que varía de subanguloso a redondeado; están sostenidos por una matriz arenosa de grano grueso y escasamente cementada. En general, la unidad se presenta masiva, aunque en algunas zonas se observan estratos medianos y horizontales.

Los conglomerados Q(cg) que se encuentran al norte de la ciudad de Chihuahua son polimícticos, los fragmentos son en esencia de rocas ígneas, cuya redondez va de subredondeada a bien redondeada y tienen un rango granulométrico amplio; poseen en ocasiones matriz arcillosa y están mal compactados y poco cementados por carbonato de calcio y óxido; presentan con frecuencia lentes arenosos.

Q(s)

Q(s), incluyen principalmente a los suelos de origen aluvial, seguidos de los lacustres y eólicos.

Los depósitos aluviales son derivados de la erosión y denudación de las rocas preexistentes en la zona; la acumulación de estos suelos representa uno de los eventos más jóvenes del área, se disponen como rellenos de valles, fosas tectónicas y en los bolsones; la granulometría es de grava, arena, limo y arcilla, predominando la gruesa en las cercanías de las sierras, mientras que la fina abunda en el centro de los valles y bolsones. El grado de redondez varía de subredondeado a bien redondeado, destacan grandes cantidades de granos de

cuarzo y feldespato. Su expresión morfológica es de planicies, lomeríos y terrazas aluviales en las áreas disectadas por ríos y arroyos.

Los suelos lacustres están representados por los depósitos limosos, arcillosos y arenosos de las lagunas perennes e intermitentes que se localizan en las cuencas endorreicas del estado. Los limos y las arcillas exhiben un color café y crema, mientras que las arenas son de color pardo rojizo. Los sedimentos se muestran interestratificados en capas laminares y delgadas, predominando las arcillas; estos suelos contienen abundantes sales de sodio y de potasio, exhiben una morfología de planicie.

Los depósitos eólicos incluyen a las dunas, que tienen color crema y están compuestas por la acumulación de arenas de grano medio, resultado del retrabajo de los sedimentos lacustres y aluviales por la acción del viento dominante dirigido hacia el noreste. Las arenas presentan superficies melladas; localmente se observa estratificación cruzada y se encuentran desarrollos cristalizados de yeso, variedad rosa del desierto. La altura de las dunas varía entre tres y cinco metros; se encuentran al norte del estado, en las inmediaciones de las localidades de Juárez, Samalayuca y Miguel Ahumada.

Terciario

Ts (Igea) Terciario superior igneas extrusivas

Los afloramientos de las rocas ígneas extrusivas de este período son los que ocupan el mayor porcentaje de la superficie estatal; dentro de éstas, predominan las ácidas del tipo asociación riolita-toba ácida del Terciario Superior Ts(Igea), las cuales abundan en la Sierra Madre Occidental y en parte de las sierras aisladas de la provincia Sierras y Llanuras del Norte. En la Sierra Madre Occidental, esta unidad se forma por diversas rocas de composición silícica principalmente, entre las que predominan las tobas riolíticas y las ignimbritas; también tiene afloramientos internos de riolita, toba lítica, toba arenosa, toba vítrea, toba soldada dacítica, vidrio riolítico, vitrófido, etcétera.

La mineralogía esencial de esta unidad consta de feldespato potásico (microclina y sanidino), plagioclasa sódica (oligoclasa y andesina) y cuarzo. Los minerales accesorios son: zircón, hematita, biotita oxidada, apatito, magnetita, pirita, esfena, trazas de hornblenda oxidada y fragmentos de roca silícica; algunas tobas tienen alto contenido de pómez en forma alargada. La textura dominante es la piroclástica, también existen la porfídica, esferulítica, vitrofídica, vitroclástica, merocristalina y fluidal. El tamaño de los líticos varía de fino a grueso, son angulosos con bordes irregulares; la matriz es de grano muy fino, fino y medio. Los colores de las rocas que involucra esta unidad son blanco, rosa, gris claro, rojizo claro, amarillo rojizo y negro.

Ts (cg) Terciario superior conglomerado.

Los conglomerados del Terciario Superior Ts(cg), presentes al sur de José Esteban Coronado, son de origen continental, clasificados como polimícticos;

están compuestos por fragmentos angulosos, subangulosos y bien redondeados, del tamaño de gravas a bloques; el origen de los clastos es tanto volcánico como sedimentario y en menor proporción metamórfico. Los clastos están contenidos en una matriz areno-gravosa y en ocasiones cementados por caliche, se observa gradación así como estratificación paralela y cruzada; el color puede ser gris claro, rosáceo y gris con vivos blancos. La unidad se llega a observar cubierta por derrames basálticos, es correlacionable con la Formación Santa Inés del Plioceno Tardío-Pleistoceno Temprano; el relieve que conforma es de lomeríos y cordones.

La unidad cartografiada como T(cg), ubicada al noroeste de Vicente Guerrero, comprende sedimentos continentales de espesor variable que se encuentran en estratos gruesos y masivos, los cuales están constituidos por clastos de rocas volcánicas y sedimentarias, con una redondez que varía de subredondeados a bien redondeados y exhiben un rango granulométrico amplio.

Esta unidad junto con otras de la región, tienen expresión morfológica de lomeríos de topografía suave, con estructuras de erosión diferencial y grandes abanicos disectados que cubren en forma discordante las márgenes de las sierras e invaden los bolsones.

Ks(cz-lu)

La secuencia Ks(cz-lu) incluye las unidades itoestratigráficas Eagle Ford, Austin y la parte calcáreo- arcillosa de la Ojinaga. Consiste de una alternancia de alizas arcillosas y lutitas limolíticas y calcáreas. Está dispuesta en estratos laminares, delgados y medianos; Inoceramus, presenta abundantes pelecípodos del género su ambiente de depósito es nerítico. Sobreyace a la unidad de caliza del Cretácico Superior y por lo general subyace a la de lutita y arenisca también del Cretácico Superior. Su expresión morfológica es de lomeríos que se localizan en las cercanías de Manuel Ojinaga.

A esta misma clave Ks(cz-lu), corresponde una secuencia sedimentaria formada por caliza, lutita y algunas intercalaciones de arenisca y limolita, esta secuencia fue depositada en facies de cuenca. La textura de la caliza varía de mudstone a wackestone; está formada por minerales de calcita (micrita y espatita), hematita y trazas de cuarzo. Las lutitas presentan textura pelítica y están formadas mineralógicamente por cuarzo y fragmentos de roca, clasificada como subarcosa. Sobreyace a calizas del Cretácico Inferior por contacto tectónico e infrayace a sedimentos clásticos del Cuaternario. La expresión morfológica es de sierras bajas y lomeríos de pendiente suave. Se ubica al sur y suroeste de la presa La Boquilla.

c) Suelos

EDAFOLOGIA

En base a la inspección de campo y con ayuda de los sistemas de información geográfica se determinó que las clases de suelo sobre la que el trazo se ubica es una caracterización edafológica de tipo:

- **Xh+ Xk+Rc/2** la cual indica que el tipo de suelo dominante es el Xerosol haplico+Xerosol calcíco+Regosol calcíco textura media
- **Xh+Rc/2** la cual indica que el tipo de suelo dominante es el Xerosol haplico+Regosol calcíco textura media
- **Xh+Rc+Xk/2** la cual indica que el tipo de suelo dominante es Xerosol haplico+Regosol calcíco+Xerosol calcíco de textura media
- **Xk+Xh/2** la cual indica que el tipo de suelo dominante es Xerosol calcíco+Xerosol haplico de textura media
- **Rc+Xh+I/2** la cual indica que el tipo de suelo dominante es Regosol calcíco+Xerosol haplico de textura media+Litosol de textura media
- **Re+Hh+I/2** la cual indica que el tipo de suelo dominante es Regosol+Feozem haplico+Litosol de textura media

A continuación se da un descripción de las características generales de cada una de dichas unidades edáficas así como la superficie ocupada a nivel estado.

Xerosoles

Son suelos con horizonte A ócrico desarrollado y régimen de humedad arídico por ubicarse en zonas con climas secos semisecos y muy secos. Contienen más de 1% de materia orgánica si la relación arena/arcilla es de 1 o menor, y más de 0.28% si esta relación es de 13 o mayor.

Son suelos característicos de la provincia Sierras y Llanuras del Norte, localizándose en bajadas, llanuras y lomeríos; y una mínima parte en las subprovincias Sierras y Llanuras Tarahumaras y Sierras y Llanuras de Durango, en valles, lomeríos y llanuras.

En general, son suelos de origen aluvial, formados a partir de sedimentos del Cuaternario, así como de origen residual sobre rocas sedimentarias (conglomerado, caliza, caliza-lutita, arenisca, arenisca-conglomerado, lutita) e igneas (extrusivas básicas y ácidas).

Ocupan el segundo lugar de dominancia con 20.93% de la superficie estatal. Aproximadamente 65% de estos suelos se encuentran limitados por fases físicas (petrocálcica, petrogypsica, lítica, dúrica, gravosa y pedregosa), 13% por fases químicas (salina y sódica) y 22% son profundos y sin fase.

Xerosoles haplicos (Xh)

Los xerosoles háplicos presentan en la superficie un horizonte A ócrico y, abajo de él, un horizonte B cámbico. De los xerosoles, son los dominantes con 41.71%. Muchos de estos suelos (83%) están limitados por fases físicas (petrocálcica, petrogypsica, lítica, gravosa y pedregosa) y químicas (sódica, salina y salino-sódica). Su pH varía de ligera a moderadamente alcalino (7.4-8.2), la materia orgánica se encuentra en cantidades pobres, la capacidad para retener bases va de baja a moderada (7.0-22.0 meq/100g).

Se localizan en los alrededores de Ricardo Flores Magón, Ejido Constitución, sureste de la presa La Boquilla, al oriente de Hidalgo del Parral y en parte del Bolsón de Mapimí. Se asocian con rendzinas, feozems, regosoles, vertisoles, solonetz y planosoles, entre otros.

Xerosoles cálcicos (Xk)

Los xerosoles cálcicos tienen un horizonte cálcico que, en general, es de más de 15 cm de espesor y con un enriquecimiento secundario de carbonatos. Constituyen el 37.05% de los xerosoles. Están limitados en gran medida por fases: 64.08% por fases físicas (petrocálcica, gravosa y lítica) y 17.07% por fases químicas (salino-sódica, salina, sódica). Son en general moderadamente alcalinos (pH 8.0-8.3), muy fuertemente alcalinos (pH 9.2-9.3) en algunos de los horizontes de los suelos con problemas por sodicidad, el porcentaje de materia orgánica varía de pobre a moderadamente pobre en el horizonte superficial.

Se encuentran asociados con regosoles, solonchaks y otros xerosoles. Se localizan al noreste de Benito Juárez, occidente y oriente de la sierra La Lágrima, oriente y occidente de la sierra Los Pilares y alrededores de Delicias.

Feozems

Los feozems son suelos que se caracterizan por presentar un horizonte A mólico, el cual es mayor de 10 cm de espesor si sobreyace directamente a la roca o al horizonte C, su saturación de bases es mayor de 50% y el contenido de materia orgánica mayor de 1% en todo su espesor.

Ocupan **15.98% de la superficie estatal que representa 3,930,472.76 ha** y en gran parte son suelos con las siguientes limitantes físicas: lítica 36.07%, petrocálcica 24.21%, gravosa 11.55% y pedregosa 9.32%; mientras que los suelos profundos sin fase comprenden 18.85%.

La fertilidad natural de estos suelos es elevada y, cuando las condiciones topográficas lo permiten, producen buenas cosechas.

Feozems háplicos (Hh)

Los feozems háplicos comprenden 93.83% de los feozems. En su mayor parte están limitados en profundidad por fase lítica y, además, por fases pedregosa, gravosa y petrocálcica, los suelos profundos y sin fase comprenden sólo el 13.98%. Su pH varía de fuertemente ácido a moderadamente alcalino (5.2-8.0), el porcentaje de materia orgánica en el horizonte superficial de moderadamente pobre a extremadamente rico (1.3-4.5) la capacidad de retención de bases de moderada a baja (10.8-23.5 meq/100g).

Regosoles

Son suelos que se caracterizan por presentar un horizonte A ócrico, o bien, un horizonte gléyico a más de 50 cm de la superficie. Cuando la textura es gruesa, estos suelos carecen de láminas de acumulación de arcilla, así como de indicios de horizonte cámbico u óxico. No están formados de materiales álbicos producto

de la intensa remoción de material del horizonte superior, en solución o suspensión. No tienen otros horizontes o características diagnósticas, a menos que estén sepultados a menos de 50 cm de la superficie.

Los regosoles son los suelos dominantes, ocupando 25.48% de la extensión total del estado 6,267,111.76 ha. Son muy jóvenes, constituidos por materiales que son la etapa inicial para la formación de muchos otros suelos.

Más de 70% de los regosoles están limitados en profundidad por fases lítica (lecho rocoso) o petrocálcica (caliche), poco más de 10% por obstrucción superficial e interna por la presencia de fases gravosa y pedregosa, y casi 2% por fases salina, sódica y salina-sódica, quedando los suelos profundos sin ningún tipo de fase limitante en 9.85%.

Regosoles éutricos (Re)

Presentan saturación de bases mayor de 50% entre los 20 y 50 cm de profundidad, por lo que estos suelos son considerados, en general, con fertilidad inherente de moderada a alta.

Gran parte de ellos (86.54%) están limitados en profundidad por fases lítica y petrocálcica, por obstrucción superficial e interna (7.9%) con fases gravosa y pedregosa, por sales y/o sodio (1.25%) y, una mínima parte (4.31%), son profundos sin ninguna limitante. Su pH varía de moderadamente alcalino a fuertemente ácido (8.3-5.2), las cantidades de materia orgánica están en el rango de extremadamente pobres a moderadamente pobres (0.6-1.6%) en la capa superficial, la saturación de bases es alta con cantidades de potasio bajas a muy altas (0.3-1.7 meq/100g), de calcio de bajas a altas (4.1- 16.3 meq/100g), de magnesio de moderadas a altas (1.5- 4.5 meq/100g) y sodio de bajas a moderadas (0.2 0.5)

Regosoles calcáricos (Rc)

Los regosoles calcáricos, además de las características diagnósticas de la unidad, son calcáreos al menos en alguna parte del suelo entre 20 y 50 cm de profundidad.

Comprenden **46.68%** de los regosoles lo que supone **2,925,487.77 hectareas** y al igual que los regosoles éutricos son bastante fértiles. Aproximadamente 61.18% se encuentran limitados por fases lítica y petrocálcica, 19.71% por fases gravosa y pedregosa, 3.62% por fase salino-sódica, y 15.49% son suelos profundos sin ninguna limitante. Por lo general son moderadamente alcalinos (pH 7.9-8.4) y fuerte a muy fuerte alcalinidad en suelos salinos (8.5-9.3), el porcentaje de materia orgánica varía de extremadamente pobre a moderadamente pobre (0.3-1.4).

Están asociados con rendzinas, feozems, xerosoles, yermosoles, solonchaks y fluvisoles. Se localizan en los alrededores de la laguna Santa María, Manuel Ojinaga y sureste de Manuel Benavides, entre otras.

Litoseles

Suelos menores de 10 cm de profundidad que están limitados por un estrato duro, continuo y coherente (fase lítica). La delgada capa superficial es, por definición, un horizonte A ócrico.

Son los suelos en tercer lugar de dominancia con **20.67% de la superficie estatal lo que representa 5,084,034.54 hectareas**. Se encuentran en su mayor parte sobre topofomas de sierras y, además, en lomeríos, bajadas y mesetas, constituidas por rocas ígneas (ácidas, básicas e intermedias) y sedimentarias (caliza, conglomerado, caliza-lutita).

Por sus características no son aptos para la agricultura, su utilización es pecuaria cuando presentan vegetación de pastos y matorrales aprovechables por el ganado, y el aprovechamiento forestal en las áreas con bosques, actividades que deben ser muy controladas, pues incrementan los problemas de erosión.

d). Hidrología.

Hidrológica superficial

Región Hidrológica 24, Bravo-Conchos (RH-24)

Esta región se localiza en la Mesa del Norte, se distribuye en el estado de Chihuahua, ocupando 31.55% de su territorio y en una pequeña porción de Durango y Coahuila de Zaragoza.

Es la región hidrológica de mayor relevancia en la entidad y en ella queda incluida la corriente superficial más importante en el estado, el río Conchos, que se origina en las estribaciones de mayor altitud de la Sierra Madre Occidental en Chihuahua; sus aguas son utilizadas en la actividad agrícola y consumo humano. El drenaje es poco definido y en algunas porciones dendrítico y en otras subparalelo, está conformado por corrientes que tienden a desembocar en el Río Bravo y éste a su vez en el Golfo de México.

La Región Hidrológica 24 se divide en 14 cuencas, quedando incluidas siete dentro del estado de Chihuahua: L, K, N, M, J, H e I.

CUENCA (H) RÍO BRAVO-OJINAGA

Se sitúa al noreste de la entidad (ocupa 2.99% de su área) y es compartida entre los estados de Coahuila de Zaragoza y Chihuahua. Limita al oeste y suroeste con la cuenca Polvorillos-Arroyo El Marqués (D) y al sur con la cuenca Laguna del Guaje-Lipanes (C), ambas de la RH- 35; al noroeste con la cuenca Río Conchos-Ojinaga (J), de la RH-24; al norte con Estados Unidos de América y al este-sureste se interna a Coahuila de Zaragoza.

Tiene una precipitación media anual de 281.51 mm y la expresión morfológica define una pendiente media.

La corriente superficial más importante es el Río Bravo, en el tramo que inicia después de la unión con el río Conchos al noroeste de la población de Manuel

Ojinaga, hasta los límites entre Coahuila de Zaragoza y Chihuahua, con un recorrido en esta cuenca de 135 km. La dirección general en la cuenca es al sureste con pequeñas deflexiones al sur. En su trayecto recibe una gran cantidad de afluentes de tipo intermitente, entre los que sobresalen los arroyos La Zanja, El Nogal, Ventanas, El Matadero, San Carlos, Las Canastillas y Altares.

El agua superficial disponible es muy escasa, ya que la zona se caracteriza principalmente por la falta de agua aprovechable, el único río perenne que tiene es el Bravo o Grande, que escurre de noroeste a sureste, pero por servir de línea divisoria entre ambos países, sus aguas son internacionales y al igual que los escurrimientos de la cuenca deben distribuirse equitativamente. En esta zona hasta la fecha, no se cuenta con ninguna obra de captación importante, que permita contrarrestar en parte, lo árido de la región; existen sólo pequeños bordos de tierra que almacenan el agua del período de lluvias, así como algunos arroyos de gastos mínimos. Los usos del agua superficial son agrícolas, pecuarios y domésticos.

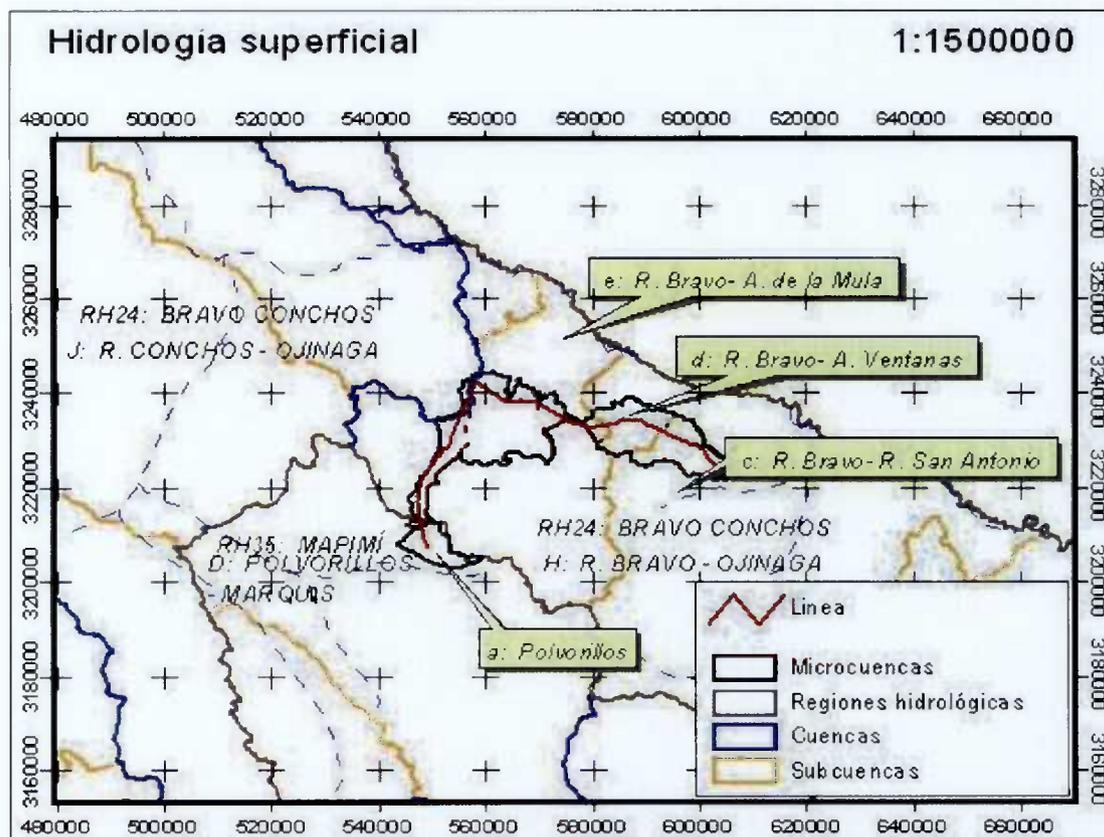


Figura 5. Hidrológica Superficial

Hidroológica subterránea.

La mayor parte de los acuíferos son de tipo libre y semiconfinado, formados principalmente por sedimentos granulares del Terciario al Reciente. En los depósitos subterráneos, la extracción media anual es de 3 130.71 Mm³, la cual se distribuye de la siguiente manera: 85.37% para actividades agrícolas, 12.48% para uso municipal industrial y 2.15% se destina al uso de abrevadero y doméstico. En la entidad, existe un número aproximado de 16 236 aprovechamientos, los cuales tienen un gasto promedio de 40 a 80 litros por segundo (lps). La recarga media anual estatal es de 4 387.70 Mm³, cantidad que rebasa al volumen de extracción con 1 256.99 Mm³, esto da como resultado que la mayoría de los acuíferos se hallen **subexplotados**.

Se encuentran manantiales distribuidos ampliamente en territorio chihuahuense; su calidad de agua es con predominancia dulce, enseguida tolerable y en menor proporción salada; sus gastos en general son reducidos, se utilizan para subsanar necesidades domésticas, pecuarias (abrevaderos) y recreativas.

Se encuentra en una zona con unidades de permeabilidad en materiales consolidados de tipo "BM" bajo media, "m" media, "bm". fuera de alguna zona de veda

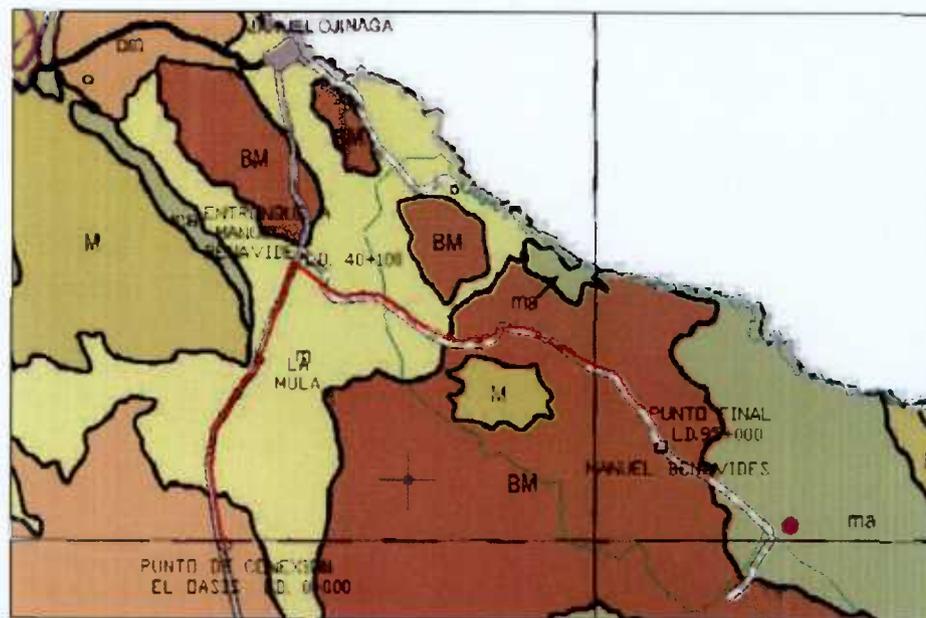


Figura 5. 1 Hidroológica Subterránea.

Acuíferos

El proyecto de línea de distribución eléctrica Oasis-Manuel Benavides, cruza por los acuíferos CHI-47 Los Juncos, CHI-42 Alamo Chapo y CHI-39 Manuel Benavides, los cuales de acuerdo a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)

se encuentran en condición de no sobreexplotados, por lo cual no existen restricciones de veda u otras por observar en su caso.

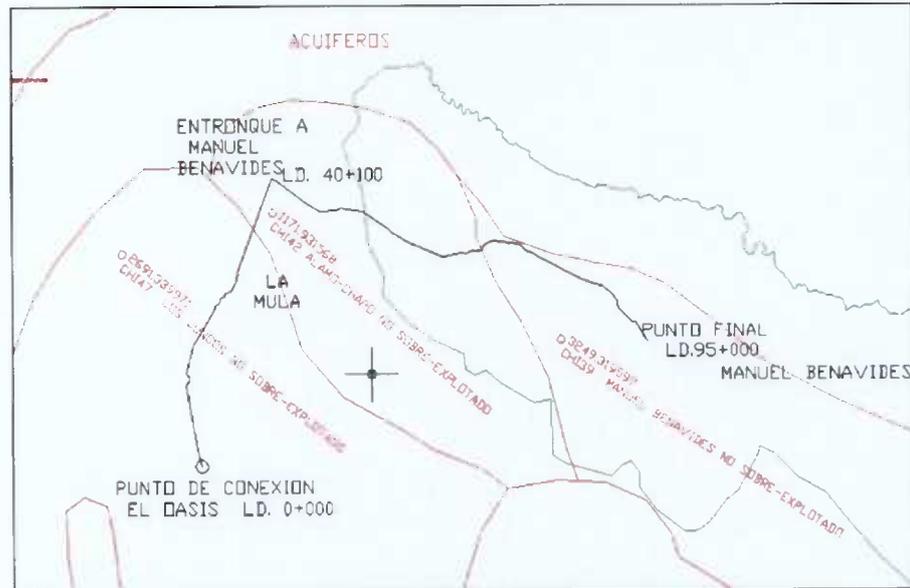


Figura 3. Acuíferos y Área Natural Protegida

IV.2.2 Aspectos bióticos

La variedad presente en la localidad Oasis-Manuel Benavides, de los municipios de Ojinaga y Manuel Benavides, es aceptable, y esto es el resultado de la riqueza intrínseca de los sistemas desérticos en donde se ubica, además de su posición geográfica. Esta riqueza considera una buena cantidad de plantas y animales, los cuales han contribuido a mantener y balancear los ecosistemas de matorral desértico de esta región de Ojinaga y m. Benavides, y a la vez han coadyuvado a que ésta porción Noreste del estado de Chihuahua y parte central oeste del desierto chihuahuense, sea reconocida por su variedad biológica y productividad.

Como se mencionó anteriormente, la zona en donde se asienta la localidad Oasis-M. Benavides, es valorada por la variedad biológica (flora y fauna) que contiene y los ecosistemas desérticos presentes proporcionan el hábitat (agua, alimento y protección) necesario para mantener a las especies vegetales y animales.

Para integrar la relación de plantas y animales de la localidad estudiada, se analizó la información generada por los técnicos que levantaron la información de la vegetación, fauna y otros recursos bióticos y abióticos que se asientan en la brecha del proyecto y considerando también el Sistema Ambiental Regional (SAR) (Durante el mes julio y agosto de 2009). De esta información se contó con datos de vegetación (árboles, arbustos y hierbas), propias de la brecha, así como de otras plantas de la región y también con información de fauna detectada en la zona. Es así que por este medio se obtuvo la información global. Además se hizo una revisión de estudios y reportes técnicos y bibliográficos de técnicos e

investigadores que han hecho reportes de esta zona y los cuales se mencionan en la bibliografía (Anderson, 1972, Barraza *et al*, 1997; Behler, 1989; Bravo Hollis, 1978; Bravo-H. y Sánchez, 1991; Burt y Grossenheider, 1987; Estrada 1995; Estrada-Castillón *et al*, 2003; Guzman *et al*, 2007; Hernández *et al*, 2004; Instituto Nacional de Ecología, 1997; Lebgue y Valerio, 1986; Lebgue 2005; Lemos *et al*, 2004; Leopold, 1977; Little, 1992; Martínez, 1979; Melgoza *et al*, 2002; Melgoza *et al*, 2003; Melgoza *et al*, 2008; Powell, 1988; Ramírez Pulido *et al*, 1986; Ramírez Pulido *et al*, 1993; Robbins *et al*, 1983; Royo y Melgoza, 2001; Royo y Melgoza, 2005; Rzedowsky y Equihua 1987; Sánchez-Escalante *et al*, 2005; Stebbins, 1987; y Stubbendieck *et al*, 1997)

a) Vegetación terrestre

CARACTERÍSTICAS DE LA FLORA SILVESTRE

El tipo de vegetación presente en el área del proyecto de línea de distribución eléctrica, de acuerdo a INEGI (2003), está dado por Matorral Desértico Micrófilo (Dm) principalmente y en menor proporción por matorral desértico rosetófilo (Dr), sobre todo éste último tipo de vegetación hacia la parte Este del proyecto y llegando al poblado de Manuel Benavides. Cabe mencionar que el sistema ambiental regional, presenta algo lejano y hacia el Este, superficies importantes de pastizal natural y en una parte, ya dentro del área natural protegida cañón de Sta. Elena, entre los K 63 y 75 cruza en medio de terrenos ocupados por pastizal natural y bosque de pino-encino, sin tocar esas superficies el trazo preciso del proyecto, lo anterior nos habla de condiciones variadas de vegetación, que le confieren características particulares a la zona, todo lo anterior para el rubro de uso de suelo. Las especies de plantas presentes tienen relación cercana con los ecosistemas originales. Después de realizar visitas a campo y como resultado del análisis ambiental notamos condiciones propias del matorral desértico micrófilo principalmente, con una cubierta vegetal variada, con densidades y coberturas, propias de este tipo de matorral. En este escenario, hay presencia de pocos árboles, por lo que ese estrato es menos perceptible, una cantidad considerable de arbustos y hierbas, sobre todo visibles en verano. Esta zona de Ojinaga y M. Benavides, tiene variedad biológica aceptable (flora y fauna) y los ecosistemas presentes proporcionan el hábitat (agua, alimento y protección) necesario para mantener a las especies vegetales y animales.

El sistema ambiental regional del proyecto de línea de distribución eléctrica Oasis-M. Benavides, es clasificada por INEGI (2003) como, matorral desértico micrófilo (Dm) y matorral desértico rosetófilo (Dr). Los terrenos por donde cruza el trazo del proyecto de línea de distribución eléctrica pasan por partes bajas con suelos dominados por xerosoles y cambisoles, por lo que no son aptos para la explotación forestal ni para las actividades agrícolas, se ubican en altitudes de entre 950 y 1400 msnm, hay presencia de algunas especies vegetales como gobernadora o guamis, mezquites, ocotillos, cardenches, nopales, yucas,

mariolas, huevos de toro, largoncillos, mimbres, tecombates, escobillas, popotillos, pastos borregueros y pastos navajitas, entre otras.

MATORRAL DESÉRTICO MICRÓFILO

Este tipo de vegetación se presenta en extensiones grandes y tiene preferencia hacia terrenos llanos, con aluviones y suelos bien desarrollados, en esta localidad de Ojinaga y M. Benavides se presenta con gran amplitud. En general la comunidad xerófila presente se constituye de gobernadora o guamis *Larrea tridentata* con altura y cobertura variables, dependiendo de las características del lugar donde se ubique (INEGI, 2003).

La estructura que posee el matorral desértico micrófilo es complejo, en algunos casos está conformada por arbustos espinosos, con frecuencia de los géneros *Acacia*, *Opuntia*, *Celtis*, y *Prosopis*; en otros casos se compone de elementos inermes (sin espinas), entre los que se encuentran algunos géneros como *Larrea*, *Flourensia* y *Parthenium*, sin embargo en la mayoría de los casos, este matorral se compone de una mezcla de especies inermes y espinosas, por lo que se le llega a denominar subinermes (INEGI, 2003).

En las llanuras áridas del municipio de Ojinaga, bajo la influencia de climas muy secos templados, sobresale la asociación *Larrea tridentata-Flourensia cernua-Prosopis glandulosa*, como eminencia destaca ésta última especie con tallas mayores a los 2.5 m y se acompaña en ocasiones por la vara prieta *Acacia neovernicosa* y el largoncillo *Acacia constricta*, en estratos inferiores podemos encontrar juncos, escobillas, mariolas y diferentes tipos de pastos; en otras áreas de Ojinaga podemos encontrar asociaciones de *Larrea tridentata-Acacia neovernicosa-Flourensia cernua*, aunque también tenemos áreas dominadas por la asociación *Larrea tridentata-Parthenium incanum* (INEGI, 2003)

Entre las especies de vegetación, tenemos que las plantas comunes son: la gobernadora o guamis *Larrea tridentata*; el mezquite *Prosopis glandulosa*; el largoncillo, *Acacia constricta*; la vara prieta *Acacia neovernicosa*; el huizache chino, *Acacia schaffneri*; el ocotillo *Fouquieria splendens*; el gatuño *Mimosa aculeaticarpa*; el cardenche, *Opuntia imbricata*; el agrito, *Rhus microphylla*; el hojasén, *Flourensia cernua*; las yucas *Yucca faxoniana* y *Y. treculeana*; la jicamilla, *Jatropha macrorhiza*; el olivo del desierto *Forestiera angustifolia*; el chicalote, *Argemone mexicana*; los huevos de toro *Echinocereus rigidissimus*; los nopales *Opuntia phaeacantha* y *O. violaceae*; la biznaga meloncillo *Echinocactus horizonthalonius*; la vara dulce *Aloysia gratissima*; la encinilla *Croton potsii*; la sangre de grado *Jathropha dioica*; el popotillo *Ephedra trifurca* y el zacate navajita, *Bouteloua gracilis*, entre otras plantas.

MATORRAL DESÉRTICO ROSETÓFILO

El conjunto de matorral desértico micrófilo y matorral desértico rosetófilo ocupan grandes extensiones en la porción semidesértica del estado de Chihuahua, en este tipo de matorral predominan elementos arbustivos y subarbustivos con hojas

alargadas y estrechas agrupadas en forma de roseta, los cuales pueden ser espinosos o inermes, se distinguen dos clases, las que poseen tallo alargado y bien desarrollado como la palma del género *Yucca* y las que carecen de tallo visible, cuyas hojas salen de la base de la planta y se les conoce como agaves o magueyes (INEGI, 2003).

Este tipo de matorral está poco representado en el sistema ambiental regional del proyecto y sólo lo encontramos en la parte final del trazo, hacia el interior del área natural protegida Cañón de Santa Elena y cercano a la población de Manuel Benavides.

Los elementos típicos de este matorral y que le dan su fisonomía característica son: el sotol del género *Dasyliroium*, la lechuguilla y magueyes del género *Agave*, la palma o palmilla del género *Yucca* y el ocotillo del género *Fouquieria*, los cuales conforman el estrato arbustivo y subarbustivo en ocasiones muy denso, junto con otras especies con las que se asocian como las de los géneros *Parthenium*, *Euphorbia*, *Jathropha* y *Opuntia*, también llegan a destacar por su altura algunas especies de palmillas, ocotillos y miembros del género *Acacia*; en este tipo de vegetación las gramíneas (pastos), no son tan abundantes (INEGI, 2003).

El matorral rosetófilo cubre algunas sierras y lomeríos de origen sedimentario, constituidas por rocas calizas, los climas corresponden a muy seco y seco templado, con escasas precipitaciones, los suelos donde crece esta vegetación tienen un pobre desarrollo, de los frecuentes es el Litosol, suelo muy superficial que sobreyace al lecho rocoso y presenta menos de diez centímetros de espesor, con abundantes gravas y piedras, la Rendzina es un suelo poco profundo, arcilloso, que descansa sobre la roca caliza y el Regosol, suelo somero que no tiene diferenciación de horizontes y se parece bastante a la roca que le da origen (INEGI, 2003).

En terrenos cercanos a Manuel Benavides, podemos encontrar matorral de este tipo con dominio de *Agave lechuguilla-Viguiera stenoloba-Acacia neovernicosa*, con eminencias aisladas y alturas mayores de *Prosopis glandulosa* (mezquite), *Yucca faxoniana* y *Fouquieria splendens* (ocotillo), en algunos de estos sitios existen gramíneas del género *Bouteloua*. En estas condiciones, la ganadería es la actividad más frecuente, en especial con ganado bovino y en menor escala caprino y equino, además varias de las especies que conforman este matorral son aprovechadas para la obtención de fibras (lechuguilla, palma y palmilla), con las que se elaboran numerosos productos en cordelería, de otras especies también se producen ceras de buena calidad como la candelilla, de algunas otras se obtienen bebidas alcohólicas como el sotol, también se aprovecha un buen número de plantas silvestres que la gente utiliza en períodos de escasez, otros productos son utilizados para construcciones rurales como postes para cercos, mangos de herramientas, uso medicinal, alimentos, cercas vivas, combustible, Etc. (INEGI, 2003).

Algunas de las especies presentes en este tipo de vegetación son: las palmas *Yucca faxoniana*, *Y. treculeana* y *Y. elata*; la lechuguilla *Agave lechuguilla*; el maguey *Agave parryi*; el sotol *Dasyliirion wheeleri*; el ocotillo *Fouquieria splendens*; el largoncillo *Acacia constricta*; la vara prieta *Acacia neovernicosa*; el guayacán *Guaiacum angustifolium*; la gobernadora o Guamis *Larrea tridentata*; el gatuño *Mimosa aculeaticarpa*; la sangre de grado *Jathropha dioica*; el falso mezquite *Calliandra coulteri*; la mariola *Parthenium incanum*; el cardenche *Opuntia imbricata*; el tasajillo *Opuntia leptocaulis*; los huevos de toro *Echinocereus rigidissimus*; la biznaga amontonada *Echinocereus enneacanthus*; el pasto borreguero *Dasyochloa pulchella*; y los zacates banderita y navajita *Bouteloua curtipendula* y *B. gracilis*, entre otras plantas.

Composición florística. El área de interés, como se mencionó anteriormente, está integrada por una buena variedad de especies vegetales, las cuales le confieren características particulares que se ven influenciadas por la vegetación circundante y por el mismo sistema ambiental regional, después de realizar el análisis ambiental se definieron las **108** especies o *taxa* de plantas, pertenecientes a **34** familias y **87** géneros, entre las que destacan las familias Asteraceae, Cactaceae, Poaceae y Fabaceae.

Estructura de la vegetación. La flora de esta región incluye los matorrales desértico micrófilo y desértico rosetófilo, con sus diferentes asociaciones, en donde se incluyen gran variedad de arbustos y hierbas, En esta localidad notamos variación en cuanto a abundancias, densidades y coberturas de las especies arbóreas, que son realmente mínimas, por lo que la mayor abundancia y cobertura se da en el estrato arbustivo, el cual está bien representado por una buena variedad de plantas espinosas e inermes, el estrato herbáceo tiene buena diversidad y abundancia de especies, las hierbas son notables también como ruderales en las áreas cercanas a la carretera adyacente al trazo proyectado. Lo anterior se vio reflejado en el análisis ambiental y toma de datos para determinar y estimar la vegetación que incide en el tramo proyectado. De acuerdo a los datos obtenidos, tenemos **5** especies de árboles, **44** especies de arbustos y **59** especies de hierbas

La variedad vegetal de esta región Noreste del estado de Chihuahua, en los municipios de Ojinaga y Manuel Benavides, parte donde se ubica el tramo proyectado para la LDE Oasis-M. Benavides, incluyendo su sistema ambiental regional (SAR), está conformada por **108** especies de plantas vasculares, en donde se consideran árboles, arbustos y hierbas, cabe mencionar que se hace referencia solamente a las especies encontradas y reportadas de la localidad y sistema ambiental regional (SAR), presentándose un listado por familias y ordenado alfabéticamente, citando familia, nombre científico, nombre común y estatus, en caso de estar listada como especie amenazada por la NOM-059-SEMARNAT-2001. O bien ser considerada por la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2008).

Especies vegetales bajo régimen de protección legal. De las especies reportadas para la localidad Oasis-Manuel Benavides, se detectó en sitio una especie de cactus *Echinomastus warnockii* y de otro cactus *Epithelantha micromeris*, se sabe de su presencia por reportes, ambas especies se hallan en estatus, con categoría de protección especial, de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección. En lo que respecta a la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2008), se reportan **14** especies, pertenecientes a la familia de las cactáceas, que se incluyen dentro del apéndice II, algunas de ellas fueron detectadas en el sitio preciso del trazo y de otras se sabe de su presencia por datos de especialistas.

A continuación se presenta el número de especies vegetales encontradas y agrupadas por familia.

LISTA DE FAMILIAS Y NUMERO DE ESPECIES FAMILIA DEL PROYECTO DE LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA OASIS - MANUEL BENAVIDES. MPIO. DE OJINAGA Y M. BENAVIDES, CHIHUAHUA	
AGAVACEAE	5
AMARANTHACEAE	2
ANACARDIACEAE	1
APOCYNACEAE	1
ASTERACEAE	17
BERBERIDACEAE	1
BIGNONACEAE	2
CACTACEAE	14
CAESALPINACEAE	3
CHENOPODIACEAE	4
CONVOLVULACEAE	1
CUCURBITACEAE	1
CUPRESSACEAE	1
EPHEDRACEAE	1
EUPHORBIACEAE	4
FABACEAE	9
FOUQUIERIACEAE	1
GERANIACEAE	1
KOEBERLINACEAE	1
KRAMERIACEAE	1
MALVACEAE	2
MARTYNIACEAE	1
NOLINACEAE	2
OLEACEAE	2
PAPAVERACEAE	1
POACEAE	13
RANUNCULACEAE	1
RHAMNACEAE	2
ROSACEAE	2
SOLANACEAE	4
TAMARICACEAE	1
ULMACEAE	2
VERBENACEAE	2
ZYGOPHYLLACEAE	2
TOTAL	108

Cuadro 6. Familia y especies de flora.

b) fauna

Composición de las comunidades de fauna. El sistema ambiental regional del proyecto de línea de distribución eléctrica Oasis-M. Benavides, en los municipios de Ojinaga y Manuel Benavides, contiene elementos naturales como matorral desértico micrófilo, matorral desértico rosetófilo, y otros tipos en áreas adyacentes al tramo proyectado como pastizal natural y bosque de pino-encino, con variedad aceptable de árboles, arbustos, hierbas, en condiciones semiáridas, pero con elementos hidrológicos importantes, con aguas que fluyen hacia el río Conchos, y terrenos aledaños con recursos asociados variados, estas condiciones han permitido que aquí se presenten algunas especies de fauna, propias de esta zona semiárida del Noreste del estado de Chihuahua.

De los **64 taxa** reconocidos para esta región, **13** fueron mamíferos, **41** aves, **2** anfibios y **8** reptiles. La lista total se muestra en anexos.

Especies existentes en el área de estudio. En total se detectó la presencia de **64** vertebrados silvestres, en el sistema ambiental regional del proyecto (SAR), en donde se incluyen mamíferos, aves, anfibios y reptiles. Esta variedad de animales silvestres presentes, nos da una idea sobre la riqueza faunística de esta región Noreste de Chihuahua, la cual es variada y contiene algunas especies distintivas, como liebre, conejo, ardillón, ardilla terrestre, tuza, ratón canguro, rata maderera, coyote, zorra, zorrillo, aura, zopilote, halcón cola roja, halcón pecho blanco, codorniz escamosa, paloma alas blancas, paloma madrugadora, correcaminos, lechuga blanca, lechuga llanera, halcón nocturno, pájaro madrugador, papamoscas llanero, golondrina, cuervo, tildillo, saltaparedes, cenizote, cuitacoche, chonte cabezón, gorrión sabanero, pipilo verde, chanate, calandria, pinzón casero, sapo café, lagartija rayada, lagartija escamosa, camaleón, culebra lustrosa, culebra de agua y víbora de cascabel de diamantes, entre otras especies de fauna (Anderson, 1972; Lemos *et al*, 2004; Leopold, 1977; National Geographic Society, 1994; Peterson y Chalif, 1987; Ramírez Pulido *et al*, 1986; Ramírez Pulido *et al*, 1993; Robbins *et al*, 1983; Stebbins, 1987; Tveten, 1993).

Se hace mención que la fauna observada en campo, en el área precisa del proyecto, se distingue con la clave (DLP) que se refiere a una especie Detectada en la Localidad Precisa y corresponde a lo particular del área del proyecto.

Así mismo se notó del listado total de fauna, lo que está catalogado dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2001 y el CITES-2008, de éstos, algunos se encontraron en el área precisa del proyecto, y otros en el sistema ambiental regional adyacente y esto se debe posiblemente a que los especímenes faunísticos, tienen espacios contiguos hacia donde se dirigen y protegen, ya que el área específica del proyecto cae en buena parte en áreas impactadas e influenciadas por la carretera, cerca de poblados, a orillas de caminos y con tránsito de gente. Debido a lo anterior, la presencia de fauna en general es escasa.

Enseguida se muestra un cuadro en donde se presentan las clases de vertebrados reconocidas y el número de especies por clase, de la localidad Oasis-M. Benavides, de los municipios de Ojinaga y M. Benavides, Chihuahua. (LOS LISTADOS COMPLETOS DE FAUNA SE PRESENTAN EN ANEXOS).

Cuadro 7 . Clases de vertebrados y número de especies por clase de la localidad Oasis-M. Benavides, Mpios. de Ojinaga y Manuel Benavides, Chihuahua	
CLASE	ESPECIES
Mamíferos	13
Aves	41
Anfibios	2
Reptiles	8
TOTAL	64

Especies en riesgo. En la región contemplada para este estudio se detectaron 4 especies de fauna con algún estatus de amenaza de acuerdo a la NOM-059 las cuales son especies recurrentes de la zona, que en la localidad y en el sistema ambiental regional encuentran hábitat apropiado para su subsistencia. Adicionalmente se tienen 5 especies que están consideradas por el CITES-2008 en su apéndice II.

Cuadro 8 . ESPECIES DE FAUNA EN ESTATUS, DE ACUERDO A LA NOM-059-SEMARNAT-2001 Y LISTADAS POR LA CONVENCIÓN SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES (CITES-2008) DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL DONDE SE UBICA LA LDE OASIS-M. BENAVIDES, MUNICIPIOS DE OJINAGA Y M. BENAVIDES, CHIHUAHUA.

No	NOMBRE TÉCNICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS NOM-059- SEMARNAT -2001	CITES 2008
1	<i>Vulpes macrotis</i> Merriam	Zorra norteña del desierto, zorra desértica, zorra roja, kit fox	A	
2	<i>Buteo jamaicensis</i> (J.F. Gmelin)	Halcón cola roja-Kusaka*, gavilán cola roja, aguililla cola roja, red tailed hawk		AP. II
3	<i>Buteo swainsoni</i> Bonaparte	Halcón pecho blanco, gavilán chapulinero, Aguililla de Swainson, Swainson's hawk	Pr	AP. II
4	<i>Falco sparverius sparverius</i> Linnaeus	Cernicalo-kinchike*, gavilancillo, halcón gorrión, quiriquire, halconcito colorado, american kestrel		AP. II
5	<i>Tyto alba</i> (Scopoli)	Lechuza blanca, Lechuza de campanario, tito, barn owl		AP. II
6	<i>Athene cunicularia</i> (Molina)	Lechuza llanera, tecolote llanero, burrowing owl		AP. II
7	<i>Thamnophis marcianus marcianus</i> (Baird y Girard)	Culebra de agua, culebra listonada manchada, checkered garter snake	A	
8	<i>Crotalus atrox</i> Baird y Girard	Víbora de cascabel de diamantes, cascabel diamante, diamondback rattlesnake	Pr	

IV.2.3 Paisaje

Se considera un análisis de estado actual y el escenario futuro que incluye la obra proyectada considerando los parámetros descriptivos de paisaje.

Visibilidad. La situación actual es la de una zona semidesértica, con matorral desértico micrófilo en su mayoría, terrenos abiertos en ciertas partes, mayormente con topografía plana en el trazo del proyecto, que atraviesa por algunos lomeríos y faldeos, que tiene variaciones altitudinales, pero que no son abruptas en espacios cortos (de 950 a 1400 msnm), que llega a contrastar ligeramente con algunas partes planas, las tierras de agricultura en esta zona son escasas y la actividad pecuaria es la que se nota mas. Se observa una frecuencia regular de actividad antropogénica relacionada con las actividades agropecuarias, de servicios y de traslado de la gente. Esto se debe a que se encuentra cerca de algunos poblados y ranchos como lo son: San Francisco, San José de Loma Blanca, Boquilla del Gato, Rancho El Carmen, El Terremote, Potrero del Llano (La Mula), Álamo Chapo, Rancho Los Lirios, Rancho Primavera, El Pozo y Manuel Benavides, Esta región incluye principalmente población mestiza.

El escenario futuro consiste en el aspecto antes descrito añadiendo una línea de postes y cables conductores de energía eléctrica que son un fuerte indicador de la presencia del hombre y su desarrollo, considerándose esta el área más afectada en su calidad de paisaje.

La calidad paisajística, se afecta en la incorporación del elemento artificial, considerando los poblados o la actividad antropológica serrana como parte del paisaje natural, según se expresa en el párrafo anterior.

Cabe mencionar que la fragilidad del paisaje, ya afectada previamente por infraestructura de caminos y poblados, se le adiciona entonces otro elemento tangible con la línea de conducción en un radio vertical y horizontal, altamente captada por la visual y contrastará poco con el paisaje semiárido y con los caseríos de los poblados y rancherías, sin afectar ostensiblemente la cubierta vegetal, la cual se compone primordialmente de arbustos, Ya que en el área existe infraestructura antropogénica previa, se considera que el cambio que la obra genera será absorbido en el paisaje actual del área de estudio.

La inclusión en el paisaje de una obra de carácter de ingeniería ofrecerá un contraste del proceso de modernización y desarrollo de una población rural que se verá beneficiada con el servicio de energía eléctrica y las oportunidades de avance que esto conlleva.

IV.2.4 Medio socioeconómico

El objetivo de incluir el análisis del medio socioeconómico en el estudio de impacto ambiental radica en que este sistema ambiental se ve profundamente modificado por la nueva infraestructura. En muchos casos este cambio es favorable, pero existen otros cuyo carácter es negativo. Todos ellos hay que tenerlos en cuenta a la hora de evaluar el impacto que produce un proyecto. Además, no debe pasarse por alto que el medio físico y social está íntimamente vinculados, de tal manera que el social se comporta al mismo tiempo como sistema receptor de las alteraciones producidas en el medio físico y como generador de modificaciones en este mismo medio.

La Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), clasifica los centros de población de acuerdo al número de habitantes presentes en una población, como se indica en la siguiente tabla:

Clasificación Rango de Población	
Regional	De 500,001 hab. en adelante
Estatad	100,001 a 500,000 hab
Intermedio	50,001 a 100,000 hab
Medio	10,001 a 50,000 hab
Basico	5,001 a 10,000 hab
Concentración rural	2,501 a 5,000 hab
Rural menor	2,500 hab

Cuadro 9. Clasificación de centros de población.

Enseguida se muestra información del comportamiento socioeconómico en el municipio de Ojinaga y Manuel Benavides municipios sobre los que se ubica la Línea de Transmisión Eléctrica

DEMOGRAFÍA Y FACTORES SOCIOCULTURALES.

a) Densidad poblacional por municipio

El proyecto se localiza en el Municipio de Manuel Ojinaga y Manuel Benavides y se emplaza en el Ejido **El Oasis y Potrero del Llano** en las siguientes tablas se presenta información que indica las tasas de crecimiento poblacional y las proyecciones de incremento poblacional en los municipios de **Ojinaga y Manuel Benavides**.

POBLACION TOTAL, EDAD MEDIANA E INDICE DE MASCULINIDAD							
POR MUNICIPIO SEGÚN SEXO							
MUNICIPIO	POBLACION TOTAL			EDAD MEDIANA			INDICE DE MASCULINIDAD
	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	
OJINAGA	24307	12329	11978	25	24	25	102.93
MANUEL BENAVIDES	1746	938	808	27	27	26	116.09

Las comunidades sobre la que se emplazara el proyecto en específico y que corresponde a las de El Oasis y Potrero del Llano (La Mula), perteneciente al municipio de Ojinaga presentan la siguiente información poblacional:

Clave oficial de la localidad	Clave de la entidad federativa	Clave del municipio	Clave de la localidad	Localidad	Población total
080520365	08	052	0365	El Oasis	354
080520047	08	052	0047	Potrero del Llano (La Mula)	129

SOCIODEMOGRAFÍA						
Población y Tasa de Crecimiento Media Anual						
Clave	Municipio	1990		1995		TCMA ²
		Total	Porcentaje	Total	Porcentaje	
52	Ojinaga	23,910	0.98	23,581	0.84	-0.24
42	Manuel Benavides	2,794	0.11	2,339	0.08	-3.1

Proyección de la Población (1995-2010)							
Clave	Municipio	1990	1995	TCMA2	2000	2005	2010
52	Ojinaga	23,910	23,581	-0.24	23,299	23,021	22,746
42	Manuel Benavides	2,794	2,339	-3.1	1,998	1,707	1,458

b) Tipo de población conforme al esquema de poblaciones de SEDESOL

La Secretaría del Desarrollo Social en base a los datos estadísticos y análisis del INEGI clasifica los centros de población de la siguiente manera:

Clasificación Rango de Población	
Regional	De 500,001 hab. en adelante
Estatal	100,001 a 500,000 hab
Intermedio	50,001 a 100,000 hab
Medio	10,001 a 50,000 hab
Básico	5,001 a 10,000 hab
Concentración rural	2,501 a 5,000 hab
Rural menor	2,500 hab

En base a tal clasificación la clasificación para la zona de estudio y las poblaciones aledañas que cruza quedaría de la siguiente manera:

Población	Clasificación
El Oasis	Población rural menor
Potrero del Llano (La Mula)	Población rural menor

Se otorga esta clasificación ya que las poblaciones tienen índices de población menores a los 2500 habitantes.

c) Índice de marginación

La marginación es un fenómeno estructural que se origina en el modelo de desarrollo y se manifiesta tanto en la dificultad para propagar el avance técnico en el conjunto de la estructura productiva y en las regiones del país, como en la exclusión de grupos sociales del proceso de desarrollo y del disfrute de sus beneficios.

Chihuahua se localiza en el lugar número 21 de acuerdo a CONAPO en cuanto al porcentual en Índice de marginación donde cerca del 4.87% de marginación de un total de 104359 localidades a nivel nacional, aunque esta marginación se observa principalmente en la Sierra Tarahumara.

El CONAPO para estimar el índice de marginación o pobreza utiliza las siguientes dimensiones socioeconómicas:

- Educación
- Vivienda
- Disponibilidad de bienes

La información que se presenta abarca desde el nivel macro (Estado de Chihuahua) para culminar en datos de tipo particular (Ejidos Batosegachi y Tahonitas):

A nivel estatal la entidad cuenta con 12634 localidades con un nivel de marginación y que van de niveles Muy Alto a Muy Bajo encontrándose en nivel Muy alto aproximadamente 5,086 localidades del gran total estimado por el CONAPO.

Localidades con marginación en el Estado de Chihuahua						
Clave de la entidad	Entidad federativa	Grado de marginación a nivel localidad				
		Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo
8	Chihuahua	5 086	2 526	1 023	3 294	705

El total de población contabilizado en dichas localidades con un nivel de marginación es del orden de 3,204, 255 concentrándose mayormente en zonas con nivel de marginación Muy Bajo.

Poblacion con marginación en el Estado de Chihuahua							
Clave de la entidad	Entidad federativa	Grado de marginación a nivel localidad					Total
		Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo	
8	Chihuahua	96 384	73 924	38 312	149 824	2 845 811	3 204 255

En los municipios de Ojinaga y Manuel Benavides y en el que se localizan las comunidades El Oasis y El Potrero del Llano (La Mula) se tienen registrados los siguientes datos de marginación en total existen 67 localidades en conjunto con algún tipo de marginación y es de resaltar que poca mas del 37.31% de este total se categorizan como localidades con un Alto nivel de marginación y el restante 62.69% se distribuye en niveles Alto, Medio y Bajo.

Clave de la entidad	Clave del municipio	Entidad federativa /	Localidades	Grado de marginación a nivel localidad				
				Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo
8	52	Ojinaga	49	---	19	13	11	6
8	42	Manuel Benavides	18	---	6	6	4	2

Del total de estas localidades con un nivel de marginación el CONAPO ha estimado que aproximadamente 2,100 habitantes del municipio de Ojinaga son los que se encuentran con algún grado de marginación lo que le otorga el lugar numero 58 a nivel estatal y el 2341 a nivel nacional en tanto en el municipio de Manuel Benavides 1,429 habitantes se encuentran en algún nivel de marginación y le otorga el lugar numero 22 en el contexto estatal y 1902 a nivel nacional.

Clave de la entidad federativa	Clave del municipio	Entidad federativa / Municipio	Población total	Índice de marginación	Grado de marginación	Lugar que ocupa en el contexto estatal	Lugar que ocupa en el contexto nacional
8	52	Ojinaga	21157	-1.595610695	Muy bajo	58	2341
8	42	Manuel Benavides	1600	-0.707842457	Bajo	22	1802

Las localidades de El Oasis y EL Potrero del Llano (La Mula) que son en las cuales se emplaza el proyecto de Línea de Distribución Eléctrica Oasis –La Mula M. Benavides y de acuerdo a los estándares propuestos por el CONAPO se caracteriza por se una localidad con un grado de marginación Muy bajo y Medio cuyo Índice es del orden de -1.59246 y -0.77861 respectivamente.

Clave oficial de la localidad	Clave de la entidad federativa	Clave del municipio	Clave de la localidad	Localidad	Población total	Índice de marginación	Grado de marginación
080520365	08	052	0365	El Oasis	354	-1.59246	Muy bajo
080520047	08	052	0047	Potrero del Llano (La Mula)	129	-0.77861	Medio

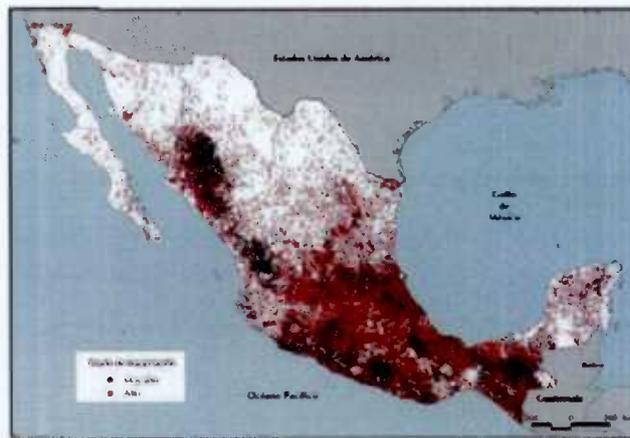


Figura 6. Localidades con índices de marginación Muy Alto y Alto



Figura 7. Localidades indígenas y predominantemente indígenas

De acuerdo a lo observado en las figuras anteriores las zonas indígenas tienen gran correspondencia con los Índices de marginación de mayor envergadura, las localidades sobre las que se emplaza el proyecto responde a esta tendencia por lo

que es necesario cubrir las necesidades básicas para comenzar a disminuir tales índices de marginación.

d) Población económicamente activa (por edad, sexo y grupos quinquenales en los municipios de Ojinaga y Manuel Benavides)

En el siguiente apartado se presentan las características más relevantes con respecto a las actividades económicas predominantes en la zona, la población económicamente activa, población económicamente inactiva así como la proporción por género y su tasa de especificación de participación en la economía por municipio

Municipio de Ojinaga

POBLACIÓN DE 12 AÑOS Y MÁS POR MUNICIPIO, SEXO Y GRUPOS QUINQUENALES DE EDAD, Y SU DISTRIBUCIÓN SEGUN CONDICIÓN DE ACTIVIDAD ECONOMICA Y DE OCUPACION						
MUNICIPIO, SEXO Y GRUPOS QUINQUENALES DE EDAD	POBLACIÓN DE 12 AÑOS Y MAS	DISTRIBUCIÓN SEGUN CONDICIÓN DE ACTIVIDAD ECONOMICA				
		POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA			POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE INACTIVA	NO ESPECIFICADO
		TOTAL	OCUPADA	DESOCUPADA		
062 OJINAGA	17864	8599	8459	140	9203	62
12 - 14 AÑOS	1531	83	83	0	1423	25
15 - 19 AÑOS	2209	846	826	20	1348	15
20 - 24 AÑOS	2100	1278	1254	24	819	3
25 - 29 AÑOS	2004	1272	1249	23	729	3
30 - 34 AÑOS	1812	1133	1116	17	678	1
35 - 39 AÑOS	1616	1024	1010	14	589	3
40 - 44 AÑOS	1248	797	785	12	450	1
45 - 49 AÑOS	1019	585	579	6	433	1
50 - 54 AÑOS	962	524	514	10	435	3
55 - 59 AÑOS	894	408	401	7	484	2
60 - 64 AÑOS	765	296	292	4	469	0
65 Y MÁS AÑOS	1704	353	350	3	1346	5
HOMBRES	9068	6218	6091	127	2820	30
12 - 14 AÑOS	774	66	66	0	695	13
15 - 19 AÑOS	1136	569	553	16	562	5
20 - 24 AÑOS	1086	890	866	24	194	2
25 - 29 AÑOS	992	888	868	20	102	2
30 - 34 AÑOS	897	790	776	14	106	1
35 - 39 AÑOS	795	717	704	13	77	1
40 - 44 AÑOS	622	548	538	10	73	1
45 - 49 AÑOS	492	437	431	6	54	1
50 - 54 AÑOS	507	420	410	10	86	1
55 - 59 AÑOS	448	325	318	7	122	1
60 - 64 AÑOS	394	251	247	4	143	0
65 Y MÁS AÑOS	925	317	314	3	606	2
MUJERES	8796	2381	2368	13	6383	32
12 - 14 AÑOS	757	17	17	0	728	12
15 - 19 AÑOS	1073	277	273	4	786	10
20 - 24 AÑOS	1014	388	388	0	625	1
25 - 29 AÑOS	1012	384	381	3	627	1
30 - 34 AÑOS	915	343	340	3	572	0
35 - 39 AÑOS	821	307	306	1	512	2
40 - 44 AÑOS	626	249	247	2	377	0
45 - 49 AÑOS	527	148	148	0	379	0
50 - 54 AÑOS	455	104	104	0	349	2
55 - 59 AÑOS	446	83	83	0	362	1
60 - 64 AÑOS	371	45	45	0	326	0
65 Y MÁS AÑOS	779	36	36	0	740	3

Municipio de Manuel Benavides

POBLACIÓN DE 12 AÑOS Y MÁS POR MUNICIPIO, SEXO Y GRUPOS QUINQUENALES DE EDAD, Y SU DISTRIBUCIÓN SEGÚN CONDICIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA Y DE OCUPACION						
MUNICIPIO, SEXO Y GRUPOS QUINQUENALES DE EDAD	POBLACIÓN DE 12 AÑOS Y MÁS	DISTRIBUCIÓN SEGÚN CONDICIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA				
		POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA			POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE INACTIVA	NO ESPECIFICADO
		TOTAL	OCUPADA	DESOCUPADA		
042 MANUEL BENAVIDES	1298	613	608	5	683	2
12 - 14 AÑOS	113	23	23	0	89	1
15 - 19 AÑOS	150	53	53	0	97	0
20 - 24 AÑOS	132	70	69	1	61	1
25 - 29 AÑOS	123	79	78	1	44	0
30 - 34 AÑOS	149	77	76	1	72	0
35 - 39 AÑOS	109	57	56	1	52	0
40 - 44 AÑOS	75	49	49	0	26	0
45 - 49 AÑOS	60	31	31	0	29	0
50 - 54 AÑOS	78	39	39	0	39	0
55 - 59 AÑOS	84	48	47	1	36	0
60 - 64 AÑOS	68	31	31	0	37	0
65 Y MÁS AÑOS	157	56	56	0	101	0
HOMBRES	716	514	509	5	201	1
12 - 14 AÑOS	67	21	21	0	45	1
15 - 19 AÑOS	80	39	39	0	41	0
20 - 24 AÑOS	71	56	55	1	15	0
25 - 29 AÑOS	77	71	70	1	6	0
30 - 34 AÑOS	76	63	62	1	13	0
35 - 39 AÑOS	58	47	46	1	11	0
40 - 44 AÑOS	40	33	33	0	7	0
45 - 49 AÑOS	29	26	26	0	3	0
50 - 54 AÑOS	39	33	33	0	6	0
55 - 59 AÑOS	50	42	41	1	8	0
60 - 64 AÑOS	42	31	31	0	11	0
65 Y MÁS AÑOS	87	52	52	0	35	0
MUJERES	582	99	99	0	482	1
12 - 14 AÑOS	46	2	2	0	44	0
15 - 19 AÑOS	70	14	14	0	56	0
20 - 24 AÑOS	61	14	14	0	46	1
25 - 29 AÑOS	46	8	8	0	38	0
30 - 34 AÑOS	73	14	14	0	59	0
35 - 39 AÑOS	51	10	10	0	41	0
40 - 44 AÑOS	35	16	16	0	19	0
45 - 49 AÑOS	31	5	5	0	26	0
50 - 54 AÑOS	39	6	6	0	33	0
55 - 59 AÑOS	34	6	6	0	28	0
60 - 64 AÑOS	26	0	0	0	26	0
65 Y MÁS AÑOS	70	4	4	0	66	0

Las tasas de participación económica por edad y sexo en los municipios de Ojinaga y Manuel Benavides se presentan de la siguiente manera:

Municipio de Ojinaga

TASAS ESPECÍFICAS DE PARTICIPACIÓN ECONÓMICA POR MUNICIPIO, GRUPOS QUINQUENALES DE EDAD Y SEXO			
MUNICIPIO Y GRUPOS QUINQUENALES DE EDAD	TASAS ESPECÍFICAS DE PARTICIPACIÓN ECONÓMICA		
	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
052 OJINAGA	48.14	68.57	27.07
12 - 14 AÑOS	5.42	8.53	2.25
15 - 19 AÑOS	38.3	50.09	25.82
20 - 24 AÑOS	60.86	81.95	38.26
25 - 29 AÑOS	63.47	89.52	37.94
30 - 34 AÑOS	62.53	88.07	37.49
35 - 39 AÑOS	63.37	90.19	37.39
40 - 44 AÑOS	63.86	88.1	39.78
45 - 49 AÑOS	57.41	88.82	28.08
50 - 54 AÑOS	54.47	82.84	22.86
55 - 59 AÑOS	45.64	72.54	18.61
60 - 64 AÑOS	38.69	63.71	12.13
65 Y MÁS AÑOS	20.72	34.27	4.62

Cuadro 10. Tasa de participación económica del municipio de Ojinaga.

Municipio de Manuel Benavides

TASAS ESPECÍFICAS DE PARTICIPACIÓN ECONÓMICA POR MUNICIPIO, GRUPOS QUINQUENALES DE EDAD Y SEXO			
MUNICIPIO Y GRUPOS QUINQUENALES DE EDAD	TASAS ESPECÍFICAS DE PARTICIPACIÓN ECONÓMICA		
	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
042 MANUEL BENAVIDES	47.23	71.79	17.01
12 - 14 AÑOS	20.35	31.34	4.35
15 - 19 AÑOS	35.33	48.75	20
20 - 24 AÑOS	53.03	78.87	22.95
25 - 29 AÑOS	64.23	92.21	17.39
30 - 34 AÑOS	51.68	82.89	19.18
35 - 39 AÑOS	52.29	81.03	19.61
40 - 44 AÑOS	65.33	82.5	45.71
45 - 49 AÑOS	51.67	89.66	16.13
50 - 54 AÑOS	50	84.62	15.38
55 - 59 AÑOS	57.14	84	17.65
60 - 64 AÑOS	45.59	73.81	0
65 Y MÁS AÑOS	35.67	59.77	5.71

Cuadro 11. Tasa de participación económica del municipio de M Benavides.

e) Distribución de la población activa por sectores de actividad

Del total de estas actividades económicas en el municipio de Ojinaga la distribución de tales se da en el siguiente orden:

POBLACIÓN OCUPADA POR MUNICIPIO, SECTOR DE ACTIVIDAD Y SU DISTRIBUCIÓN SEGÚN SITUACIÓN EN EL TRABAJO							
MUNICIPIO Y SECTOR DE ACTIVIDAD	POBLACIÓN OCUPADA	EMPLEADOS Y OBREROS	JORNALEROS Y PEONES	PATRONES	TRABAJADORES POR SU CUENTA	TRABAJADORES FAMILIARES S/PAGO	NO ESPECIFICADO
OJINAGA	8459	4937	696	409	1806	227	384
AGRICULTURA, GANADERÍA Y SILVICULTURA	1503	288	329	87	632	108	59
MINERÍA	8	7	1	0	0	0	0
ELECTRICIDAD Y AGUA	75	67	1	3	0	0	4
CONSTRUCCIÓN	836	419	210	18	162	9	18
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS	1478	1210	24	32	157	12	43
COMERCIO	1259	657	22	140	355	51	34
TRANSPORTES, CORREOS Y ALMACENAMIENTO	184	135	10	8	24	3	4
INFORMACIÓN EN MEDIOS MASIVOS	73	63	0	0	3	3	4
SERVICIOS PROFESIONALES	55	25	0	6	21	1	2
SERVICIOS DE APOYO A NEGOCIOS	33	25	3	0	3	0	2
SERVICIOS EDUCATIVOS	480	433	2	4	2	1	18
SERVICIOS DE SALUD Y ASISTENCIA	232	193	3	2	24	1	9
SERVICIOS DE ESPARCIMIENTO Y CULTURA	101	37	4	5	51	1	3
SERVICIOS DE HOTELES Y RESTAURANTES	413	273	3	39	74	7	17
OTROS SERVICIOS EXCEPTO GOBIERNO	864	434	41	53	273	29	34
ACTIVIDADES DEL GOBIERNO	578	542	3	3	4	0	26
NO ESPECIFICADO	262	91	41	8	14	4	104
EXTRACCIÓN DE PETRÓLEO Y GAS	3	3	0	0	0	0	0
SERVICIOS FINANCIEROS Y DE SEGUROS	55	48	0	0	4	0	3
SERVICIOS INMOBILIARIOS Y DE ALQUILER DE BIENES MUEBLES	18	10	0	1	6	0	1

Distribución de las principales actividades económicas por género en el municipio de Ojinaga:

Genero masculino

POBLACIÓN OCUPADA POR MUNICIPIO, SECTOR DE ACTIVIDAD Y SU DISTRIBUCIÓN SEGÚN SITUACIÓN EN EL TRABAJO							
MUNICIPIO Y SECTOR DE ACTIVIDAD	POBLACIÓN OCUPADA	EMPLEADOS Y OBREROS	JORNALEROS Y PEONES	PATRONES	TRABAJADORES POR SU CUENTA	TRABAJADORES FAMILIARES S/PAGO	NO ESPECIFICADO
OJINAGA	6091	3255	674	309	1440	151	262
HOMBRES	6091	3255	674	309	1440	151	262
AGRICULTURA, GANADERÍA Y SILVICULTURA	1435	255	324	85	614	101	56
MINERÍA	9	8	1	0	0	0	0
ELECTRICIDAD Y AGUA	64	57	1	3	0	0	3
CONSTRUCCIÓN	816	406	208	16	161	7	18
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS	958	772	24	23	106	6	27
COMERCIO	717	408	18	83	176	19	13
TRANSPORTES, CORREOS Y ALMACENAMIENTO	139	95	10	7	23	0	4
INFORMACIÓN EN MEDIOS MASIVOS	41	37	0	0	2	1	1
SERVICIOS PROFESIONALES	90	55	4	4	22	0	5
SERVICIOS DE APOYO A NEGOCIOS	24	18	3	0	1	0	2
SERVICIOS EDUCATIVOS	215	204	1	2	1	1	6
SERVICIOS DE SALUD Y ASISTENCIA	91	64	2	2	19	0	4
SERVICIOS DE ESPARCIMIENTO Y CULTURA	91	34	4	5	45	0	3
SERVICIOS DE HOTELES Y RESTAURANTES	211	134	3	24	36	3	11
OTROS SERVICIOS EXCEPTO GOBIERNO	574	248	35	42	219	11	19
ACTIVIDADES DEL GOBIERNO	438	414	2	3	3	0	16
NO ESPECIFICADO	197	61	39	7	12	2	76
EXTRACCIÓN DE PETRÓLEO Y GAS	3	3	0	0	0	0	0
SERVICIOS FINANCIEROS Y DE SEGUROS	27	22	0	0	4	0	1
SERVICIOS INMOBILIARIOS Y DE ALQUILER DE BIENES MUEBLES	11	9	0	1	3	0	1

Genero femenino

POBLACIÓN OCUPADA POR MUNICIPIO, SECTOR DE ACTIVIDAD Y SU DISTRIBUCIÓN SEGÚN SITUACIÓN EN EL TRABAJO							
MUNICIPIO Y SECTOR DE ACTIVIDAD	POBLACION OCUPADA	EMPLEADOS Y OBREROS	JORNALEROS Y PEONES	PATRONES	TRABAJADORES POR SU CUENTA	TRABAJADORES FAMILIARES S/PAGO	NO ESPECIFICADO
OJINAGA							
MUJERES	608	138	137	16	270	18	29
AGRICULTURA, GANADERIA, APROVECHAMIENTO FORESTAL	68	33	5	2	18	7	3
MINERÍA	1	1	0	0	0	0	0
ELECTRICIDAD Y AGUA	13	12	0	0	0	0	1
CONSTRUCCIÓN	20	13	2	2	1	2	0
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS	520	438	0	9	51	6	16
COMERCIO	542	249	4	57	179	32	21
TRANSPORTES, CORREOS Y ALMACENAMIENTO	21	20	0	1	0	0	0
INFORMACIÓN EN MEDIOS MASIVOS	32	28	0	0	1	2	3
SERVICIOS PROFESIONALES	28	19	0	1	6	1	1
SERVICIOS DE APOYO A NEGOCIOS	9	7	0	0	2	0	0
SERVICIOS EDUCATIVOS	245	229	1	2	1	0	12
SERVICIOS DE SALUD Y ASISTENCIA	141	129	1	0	5	1	5
SERVICIOS DE ESPARCIMIENTO Y CULTURA	10	3	0	0	6	1	0
SERVICIOS DE HOTELES Y RESTAURANTES	202	139	0	15	38	4	6
OTROS SERVICIOS, EXCEPTO GOBIERNO	290	186	6	11	54	18	15
ACTIVIDADES DEL GOBIERNO	140	128	1	0	1	0	10
NO ESPECIFICADO	65	30	2	1	2	2	28
EXTRACCIÓN DE PETRÓLEO Y GAS	0	0	0	0	0	0	0
SERVICIOS FINANCIEROS Y DE SEGUROS	28	28	0	0	0	0	2
SERVICIOS INMOBILIARIOS Y DE ALQUILER DE BIENES MUEBLES	7	4	0	0	3	0	0

Del total de estas actividades económicas en el municipio de **Manuel Benavides** la distribución de tales se da en el siguiente orden:

POBLACIÓN OCUPADA POR MUNICIPIO, SECTOR DE ACTIVIDAD Y SU DISTRIBUCIÓN SEGÚN SITUACIÓN EN EL TRABAJO							
MUNICIPIO Y SECTOR DE ACTIVIDAD	POBLACION OCUPADA	EMPLEADOS Y OBREROS	JORNALEROS Y PEONES	PATRONES	TRABAJADORES POR SU CUENTA	TRABAJADORES FAMILIARES S/PAGO	NO ESPECIFICADO
MANUEL BENAVIDES							
042 MANUEL BENAVIDES	608	138	137	16	270	18	29
AGRICULTURA, GANADERIA, APROVECHAMIENTO FORESTAL	320	15	93	2	191	8	11
MINERÍA	2	1	0	0	1	0	0
ELECTRICIDAD Y AGUA	2	1	1	0	0	0	0
CONSTRUCCIÓN	62	26	27	1	6	1	1
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS	11	1	0	3	6	1	0
COMERCIO	50	8	4	5	29	3	1
TRANSPORTES, CORREOS Y ALMACENAMIENTO	6	1	2	0	2	1	0
INFORMACIÓN EN MEDIOS MASIVOS	3	1	0	1	0	0	1
SERVICIOS PROFESIONALES	1	1	0	0	0	0	0
SERVICIOS DE APOYO A NEGOCIOS	1	0	0	0	0	0	1
SERVICIOS EDUCATIVOS	24	20	0	2	1	0	1
SERVICIOS DE SALUD Y ASISTENCIA	8	8	0	0	0	0	0
SERVICIOS DE ESPARCIMIENTO Y CULTURA	2	2	0	0	0	0	0
SERVICIOS DE HOTELES Y RESTAURANTES	17	7	1	0	8	0	1
OTROS SERVICIOS, EXCEPTO GOBIERNO	36	11	1	0	20	3	1
ACTIVIDADES DEL GOBIERNO	36	29	3	2	1	0	1
NO ESPECIFICADO	27	6	5	0	5	1	10
SERVICIOS PERSONALES Y MANTENIMIENTO	37	13	1	0	19	3	1

Distribución de las principales actividades económicas por género en el municipio de Manuel Benavides:
Genero masculino

POBLACION OCUPADA POR MUNICIPIO, SECTOR DE ACTIVIDAD Y SU DISTRIBUCION SEGUN SITUACION EN EL TRABAJO							
MUNICIPIO Y SECTOR DE ACTIVIDAD	POBLACION OCUPADA	EMPLEADOS Y OBREROS	JORNALEROS Y PEONES	PATRONES	TRABAJADORES		NO ESPECIFICADO
					POR SU CUENTA	FAMILIARES S/PAGO	
MANUEL BENAVIDES							
HOMBRES	509	93	136	10	230	17	23
AGRICULTURA, GANADERIA, APROVECHAMIENTO FORESTAL	312	15	92	2	184	8	11
CONSTRUCCION	62	26	27	1	6	1	1
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS	6	0	0	2	3	1	0
COMERCIO	28	5	4	3	14	2	0
TRANSPORTES, CORREOS Y ALMACENAMIENTO	6	1	2	0	2	1	0
SERVICIOS EDUCATIVOS	11	9	0	0	1	0	1
SERVICIOS DE SALUD Y ASISTENCIA	2	2	0	0	0	0	0
SERVICIOS DE ESPARCIMIENTO Y CULTURA	1	1	0	0	0	0	0
SERVICIOS DE HOTELES Y RESTAURANTES	7	3	1	0	3	0	0
OTROS SERVICIOS, EXCEPTO GOBIERNO	20	3	1	0	12	3	1
ACTIVIDADES DEL GOBIERNO	27	20	3	2	1	0	1
NO ESPECIFICADO	21	5	5	0	3	1	7
SERVICIOS PERSONALES Y DE MANTENIMIENTO	20	4	1	0	11	3	1

Genero femenino

POBLACION OCUPADA POR MUNICIPIO, SECTOR DE ACTIVIDAD Y SU DISTRIBUCION SEGUN SITUACION EN EL TRABAJO							
MUNICIPIO Y SECTOR DE ACTIVIDAD	POBLACION OCUPADA	EMPLEADOS Y OBREROS	JORNALEROS Y PEONES	PATRONES	TRABAJADORES		NO ESPECIFICADO
					POR SU CUENTA	FAMILIARES S/PAGO	
MANUEL BENAVIDES							
MUJERES	2368	1682	22	100	366	76	122
AGRICULTURA, GANADERIA, APROVECHAMIENTO FORESTAL	8	0	1	0	7	0	0
CONSTRUCCION	22	3	0	2	15	1	1
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS	5	1	0	1	3	0	0
COMERCIO							
TRANSPORTES, CORREOS Y ALMACENAMIENTO	1	0	0	0	0	0	1
INFORMACION EN MEDIOS MASIVOS	3	1	0	1	0	0	1
SERVICIOS EDUCATIVOS	13	11	0	2	0	0	0
SERVICIOS DE SALUD Y ASISTENCIA	6	6	0	0	0	0	0
SERVICIOS DE ESPARCIMIENTO Y CULTURA	1	1	0	0	0	0	0
SERVICIOS DE HOTELES Y RESTAURANTES	10	4	0	0	5	0	1
OTROS SERVICIOS, EXCEPTO GOBIERNO	16	8	0	0	8	0	0
ACTIVIDADES DEL GOBIERNO	9	9	0	0	0	0	0
NO ESPECIFICADO	6	1	0	0	2	0	3
SERVICIOS PERSONALES Y DE MANTENIMIENTO	17	9	0	0	8	0	0

f) Características socioeconómicas de El Oasis y El Potrero del Llano (La Mula)

Población alfabeta y analfabeta

Clave oficial de la localidad	Clave de la entidad federativa	Clave del municipio	Clave de la localidad	Localidad	Población total	% Población de 15 años o más analfabeta	% Población de 15 años o más sin primaria completa
080520365	08	052	0365	El Oasis	354	0.53	10.22
080520047	08	052	0047	Potrero del Llano (La Mula)	129	9.09	54.17

Situación de satisfacción de servicios básicos

Clave oficial de la localidad	Clave de la entidad federativa	Clave del municipio	Clave de la localidad	Localidad	Población total	% Viviendas sin drenaje ni excusado	% Viviendas sin energía eléctrica	% Viviendas sin agua entubada en el ámbito de la vivienda
080520365	08	052	0365	El Oasis	354	0.00	4.23	55.07
080520047	08	052	0047	Potrero del Llano (La Mula)	129	6.98	44.19	4.76

Clave oficial de la localidad	Clave de la entidad federativa	Clave del municipio	Clave de la localidad	Localidad	Población total	% Viviendas con algún nivel de hacinamiento	% Viviendas con piso de tierra	% Viviendas con techos de palma
080520365	08	052	0365	El Oasis	354	13.04	1.45	4.23
080520047	08	052	0047	Potrero del Llano (La Mula)	129	6.98	2.33	44.19

g) Factores socioculturales

En la zona sobre la que se emplaza el proyecto no se encuentran sitios arqueológicos o áreas con valor histórico-artesanal que en algún momento pudiesen ser dañados de forma irreversible.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

a) Integración e interpretación del inventario ambiental

Para la elaboración del diagnóstico ambiental se elaboró carta de mapas temáticos que incluyen los diferentes elementos del ambiente (suelo, litografía, fisiografía, clima, uso del suelo, tipos de vegetación, hidrología, microcuencas, Etc.) a través de ellos se integra una visual del inventario ambiental aunado a las mediciones y observaciones hechas en campo como lo es el inventario de vegetación y fauna silvestre, análisis de los tipos de vegetación con límites y ecotonos, así como consideraciones de la vegetación afectable, que en este último caso es imperceptible por la estructura que presentan los estratos arbóreo y arbustivo, que en el caso del primero es con muy pocos individuos y no mayor de 4 metros, y el arbustivo que es el mas abundante, no sobrepasa los 3 m

En la visual de las capas de información, en la carta de mapas temáticos, se pueden observar las distintas unidades de paisaje según los elementos que se observen simultáneamente en el área de estudio. Una característica distintiva son los tipos de vegetación y en el sistema ambiental regional de la brecha del proyecto en donde incidieron los tipos de vegetación: matorral desértico micrófilo (Dm) y matorral desértico rosetófilo (Dr) (INEGI, 2003).

En cuanto a los otros temas abióticos, dada la amplitud del sistema ambiental regional del proyecto, se tienen resultados con cierta variación. Resultando algunos tipos diferentes de suelos, rocas, climas, accidentes topográficos y variación altitudinal, lo que le confiere condición variable a este sistema ambiental.

La condición ecológica encontrada corresponde a las características fisiográficas, climáticas, y ligadas con lo biótico, es decir que la vegetación y la fauna son las propias de la región es decir no son raras y su diversidad y estado de conservación es bueno dado que están presentes especies nativas y los procesos de degradación son de carácter natural y adicionalmente por influencia del crecimiento, desarrollo y obras de la población humana.

El área de estudio no se considera por sus características algo diferente a lo que corresponde en cuanto a lo regional, sin embargo por tratarse de un proyecto que se desarrolla cercano y paralelo a la carretera, la influencia ambiental es menor, a pesar de que el ecosistema en cuestión es vasto en superficie y la afectación es mínima, se percibe que no hay elementos afectables que se puedan considerar y valorar con grado de aislamiento. Incluso tomando en cuenta que alrededor del 40% del trazo del proyecto inciden en el ANP cañón de Santa Elena, pero las actividades de construcción se desarrollan cerca del derecho de vía de la carretera, sin afectar vegetación arbustiva o arbórea y sólo influyendo en los puntos de hincado de postería, y que tienen una distancia considerable de separación entre punto y punto.

Normativamente. Si se observaron especies mencionadas en la norma NOM-059-SEMARNAT-2001 en el área precisa de la brecha del proyecto, siendo 1 especie de fauna y una de flora. A nivel de sistema ambiental regional tenemos 3 especies de animales y una especie de flora consideradas en la NOM-059. También se tienen 5 especies de fauna mencionadas en el CITES-2008 en su apéndice II, y 14 especies de vegetación consideradas por el CITES-2008 en su apéndice II.

El aspecto socioeconómico se concluye como: Gran parte de las actividades económicas dentro del área del proyecto son de tipo primario, donde destacan la ganadería y la agricultura, las actividades con carácter de subsistencia, son mínimas, se perciben además actividades de prestación de servicios y comercio, sobre todo en el poblado de Manuel Benavides y algunas de empleo en dependencias de gobierno (sector salud, educación, comunicaciones). En este sentido la relación humano-medio ambiente, se considera no crítica, sobre todo porque la población mestiza que aquí habita, ha hecho uso de los recursos naturales de varias décadas atrás a la fecha. El caso específico del proyecto de

línea de distribución eléctrica beneficia a gente local, incluyendo particularmente a los poblados de Manuel Benavides, La Mula y de otros ranchos que inciden en el trazo del proyecto. Un punto importante es que a pesar que Manuel Benavides llegó a tener energía eléctrica proveniente del poblado de Lajitas, Texas, ahora podrá contar con un servicio nacional, con mayor regularidad y seguridad. Para la región, lo relevante socialmente es el proporcionar energía eléctrica a una población humana que ha tenido dificultad con el servicio eléctrico por mucho tiempo, y que las casas, escuelas, dependencias, comercios y otros locales de servicio, cuenten con servicio eléctrico mas seguro y extenso y que les permita aspirar a mejores condiciones de vida.

En un futuro la línea puede continuar a poblados cercanos, lo que incrementaría el porcentaje de casas y pobladores que cuenten con servicio eléctrico seguro en esta parte de los municipios de Ojinaga y Manuel Benavides en la región Noreste del estado de Chihuahua.

b) Síntesis del inventario

A manera de síntesis podemos definir el sistema ambiental de la siguiente forma:

Es una región con matorrales desérticos micrófilo y rosetófilo, en donde la actividad pecuaria es importante y la agricultura es menor, está habitada por comunidades mestizas, las cuales tienen un historial de cerca de 400 años de establecimiento, y son estos grupos de pobladores los que han hecho y hacen uso de los recursos naturales, en la mayoría de los casos bajo el concepto de subsistencia tales como agricultura, ganadería y uso domésticos del desierto, y en algunos casos estas actividades les proveen alimento, productos y les generan riqueza a un nivel bajo. Como complemento económico, desde varias décadas a la fecha, la gente realiza actividades de comercio, prestación de servicios y empleo en algunas dependencias gubernamentales, sobre todo en los poblados del Potrero del Llano (La Mula) y Manuel Benavides.

Se observa en las poblaciones necesidades de difícil solución, dadas las condiciones socioeconómicas actuales, pocas oportunidades de ocupación, así como las distancias que existen entre esta localidad y los poblados grandes más cercanos. Las poblaciones con mas servicios dentro del área del proyecto son El Potrero del Llano (La Mula) y Manuel Benavides y otros poblados a los que acude la gente y que están relativamente cerca son Ojinaga y Aldama. Una de las acciones más recurrentes de la población económicamente activa, es la emigración a los Estados Unidos y esto se ve favorecido por la cercanía del vecino país del norte con esta localidad, por lo que el número de pobladores que va a los Estados Unidos es alto.

Sintéticamente, la CARTA DE MAPAS TEMÁTICOS elaborada, también ofrece una integración visual de los elementos que componen el ambiente.

En cuanto a especies amenazadas, si bien es cierto hay presencia de **23** especies de animales y plantas contempladas en algún rubro de la NOM-059 ó CITES-2008, existen las condiciones de hábitat suficientes para que estas especies puedan subsistir sin problemas en el sistema ambiental regional, considerando que el área que ocupará la brecha del proyecto es estrecha y ocupa una superficie mínima, esto no debe ser factor de daño a las especies mencionadas, además de que fueron pocos los vertebrados que detectaron *in situ* en el trazo del proyecto y que tienen movilidad para dirigirse a áreas cercanas en el período de construcción y los cactus presentes no serán afectados, dada la naturaleza del proyecto. Además de que se está proporcionando la información y directrices apropiadas para salvaguardar a las cactáceas de importancia.

Un programa de educación ambiental dirigido a todos los niveles de la población, ayudaría a la gente a entender el papel que tienen los recursos naturales, incluidos flora y fauna local y que haciendo un uso sustentable de ellos, les ayudaría en su cuidado, conservación y preservación a futuro.

Como se mencionó anteriormente el servicio de energía eléctrica será un catalizador para el desarrollo de una serie de servicios que promoverán un gran incremento en la calidad de vida de los pobladores tales como acceso a mejor educación, servicios básicos, servicios comerciales, servicios médicos, comunicaciones, Etc., y otras opciones de actividad socioeconómica.

El párrafo anterior expresa la visión y el objeto de la obra, en el que debe de entenderse que intrínsecamente deja ver las necesidades socioeconómicas existentes en el área. Y ratifica la síntesis del aspecto socioeconómico.

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

El área de estudio pertenece a la **Provincia Sierras y Llanuras del Norte** del estado de Chihuahua en específico a la **Subprovincia Llanuras y Sierras Volcánicas**, esta zona se caracteriza por tener zonas con un cierto grado de marginación en su población principalmente en las zonas donde la población es preponderantemente mestiza.

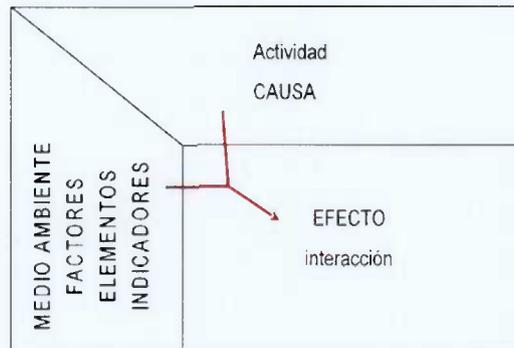
Básicamente los impactos que se observan por la instalación de la Línea de Distribución **Oasis – Manuel Benavides** es de tipo puntual y temporal en cuanto a la interacción sobre los aspectos bióticos del ecosistema en el que se emplaza dicho proyecto, toda vez que el mayor impacto es cuando se realice la apertura del derecho con un ancho no mayor de 10 mts y es de resaltar el hecho de que se trabajara en el derecho de vía existente de la carretera y en el que se llevarán a cabo actividades para la instalación de la línea de distribución.

El impacto acumulativo y que puede tener una consideración subjetiva será la permanencia de la línea de distribución eléctrica en ciertas zonas con vegetación boscosa, por la adhesión de un elemento no natural, de utilidad antropogénica.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para la evaluación de los impactos ambientales se usó una matriz modificada de Leopold (Leopold, *et al.* 1971). Esta es una matriz de causa-efecto, dicho instrumento utiliza métodos de identificación y valoración, que pueden ajustarse a características específicas de un proyecto de evaluación, arrojando resultados cuali-cuantitativos, realizando un análisis de las relaciones de causalidad entre una acción dada y sus posibles efectos en el medio (Coronel y Graefling, 2002).

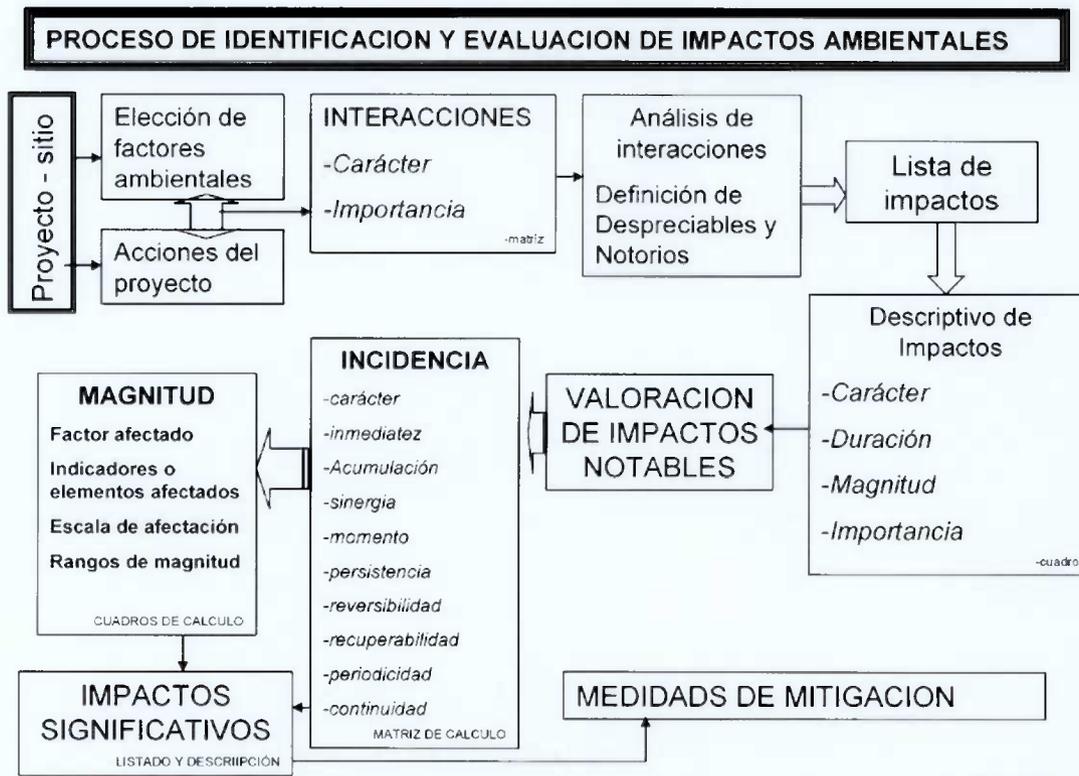
ESQUEMA DE MATRIZ



La matriz de Leopold, consiste en un cuadro de doble entrada, cuyas columnas están encabezadas por una relación de acciones que pueden causar efectos ambientales, y cuyas entradas por filas están ocupadas por una amplia relación de factores ambientales; ambas listas de factores y acciones tienen carácter de listas de chequeo entre los que se seleccionan los relevantes para cada caso, aquí se sintetizan los resultados de la evaluación del impacto ambiental y esto conlleva la realización de un inventario ambiental, impactos identificados, medidas de mitigación, seguimiento y control, en suma se trata de una matriz de relación causa-efecto, que añade a su papel en la identificación de impactos la posibilidad de mostrar la estimación de su valor (Gómez-Orea, 2002).

El objeto es identificar y evaluar los impactos que genera el proyecto en el entorno que se pretende establecer.

El diagrama muestra en una forma esquemática el proceso que se siguió para la identificación y evaluación de impacto ambiental



BFA.S.C. 2006

Figura 8. Diagrama de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales

El primer paso es la identificación que inicia en la interacción de los factores de medio ambiente con las acciones del proyecto en todas sus fases.

Etapas del proyecto:

Pre-construcción	Preparación del sitio	Construcción	Conservación y operación
Proyecto	Planeación Anuencia (aceptación de la obra)	Excavación Traslado de postes	Flujo de operación Mantenimiento de brecha
Afectaciones	Gestión legal Localización y trazo	Hincado de postes Armado de estructura Tendido e instalación de conductores (cables) Manejo de residuos (pedacería de cable)	Mantenimiento de línea
	Control de residuos		

Cuadro 12. Actividades a realizar por etapa

V.1.1 Indicadores de impacto

En este punto se definen los factores ambientales y los elementos que integran uno de los ejes importantes de la evaluación y de la matriz, estos indicadores específicos se agruparon en componentes genéricos y estos a su vez en tres áreas generales que son: Factores abióticos, factores bióticos y factores humanos y socioeconómicos. Esta lista de indicadores se hace en base a las características del proyecto y considerando que se podrá tener un balance entre los impactos positivos como lo son el bienestar social y el desarrollo económico y los impactos negativos.

Tomando en cuenta que un indicador son las características particulares del elemento ambiental y que es o pueden ser afectados por el desarrollo del proyecto en cualquiera de sus etapas, se establecieron 28 indicadores específicos de posible impacto que cumplen con las características necesarias de representatividad, relevancia, exclusión, cuantificación y fácil identificación.

A continuación se presentan los 7 elementos ambientales que se determinaron en el análisis como potencialmente impactables o modificados por alguna de las acciones del proyecto y de los cuales posteriormente se derivan los indicadores específicos.

ELMENTOS:

SUELO
AGUA
AIRE (ATMOSFERA)
VEGETACIÓN
FAUNA
PAISAJE
SOCIOECONOMIA

Con base a estos elementos y las actividades contempladas a realizarse en la instalación de la Línea de Distribución Eléctrica se realiza una Matriz de Impacto Ambiental, la cual se presenta en anexos.

Identificación de acciones a realizar durante ejecución del proyecto por fase.
Las actividades aquí presentadas corresponden a las mínimas requeridas de este tipo y que mostraron en cuadro anterior.

Fase de preparación de sitio

- a) Planeación (necesidad-satisfactor-objetivo)
- b) Anuencia (aceptación de la obra)
- c) Gestión legal
- I. Localización y trazo
- II. Apertura de brecha/Derribo de arbolado
- III. Disposición de material por apertura de brecha (material vegetal)
- IV. Transporte de productos forestales
- V. Control de residuos forestales

Fase de construcción

- VI. Excavación
- VII. Traslado de postes
- VIII. Hincado de postes
- IX. Armado de estructura
- X. Tendido e instalación de conductores (cables)
- XI. Manejo de residuos (pedacería de cable)

Fase de operación

- XII. Flujo de energía (puesta en marcha y operación)
- XIII. Mantenimiento de brecha
- XIV. Mantenimiento de línea

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

A) Factores abióticos

- a) Elemento suelo
 - 1) Pérdida de suelo
 - 2) Compactación / aflojamiento (Estructura)
 - 3) Características geomorfológicas
 - 4) Características físico-químicas

- b) Elemento agua
 - 1) Calidad del agua
 - 2) Drenaje natural (escorrentía)
 - 3) Azolve de cauces
 - 4) Recarga subterránea (Infiltración)

- c) Atmósfera
 - 1) Calidad del aire
 - 2) Estado acústico natural

B) Factores bióticos

- a) Vegetación
 - 1) Vegetación terrestre (cobertura y densidad)
 - 2) Hábitat de especies vegetales
 - 3) Diversidad de especies vegetales
 - 4) Vegetación en estatus
 - 5) Vegetación ribereña
 - 6) Uso de suelo

- b) Fauna silvestre
 - 1) Hábitat
 - 2) Dinámica de poblaciones de fauna
 - 3) Permanencia espacial-temporal de fauna
 - 4) Especies de fauna en estatus

C) Factores humanos y socioeconómicos

- a) Paisaje
 - 1) Apariencia visual
 - 2) Bellezas naturales

- b) Socioeconomía y cultura
 - 1) Economía (bienes y servicios)
 - 2) Estilo de vida
 - 3) Educación y cultura
 - 4) Bienestar social (Calidad de vida)
 - 5) Empleo e ingreso regional
 - 6) Normativo

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.1 Criterios

Para la evaluación de los impactos determinados se usan criterios de significancia en función de la temporalidad, carácter, magnitud, y dirección del impacto, es decir, las interacciones determinadas por las actividades del proyecto con los factores de ambiente tienen un cambio o grado de afectación, el cual dependerá de dichos aspectos funcionales, lo que permite de alguna manera calificar tal grado o magnitud del impacto y con ello definir la evaluación del mismo. Para la evaluación y grado de los impactos determinados en este proyecto se aplicaron los siguientes criterios:

a) Carácter de impacto.

El carácter del impacto puede ser **negativo o adverso (-)** o **positivo o benéfico (+)**. Los impactos adversos modifican parcialmente o totalmente algún componente del ambiente en detrimento del mismo. Los impactos benéficos influyen de manera positiva sobre algún factor del ámbito natural o social, en donde las características ambientales o socioeconómicas reflejan un aspecto de desarrollo y productividad en el entorno del proyecto.

El carácter de un impacto dependerá del grado de respuesta del elemento ambiental frente a la acción de un proyecto. El impacto es **adverso o negativo** cuando una acción del proyecto altera las condiciones del elemento ambiental o el proceso se ve afectado en detrimento de su producción o función, modifica su interacción dentro del ecosistema (factores físicos o biológicos) o sistema social (factores socioeconómicos).

Si un elemento ambiental se favorece o de alguna manera el proceso natural o social genera consecuencias positivas o productivas en el entorno, los impactos generados son **benéficos o positivos**.

b) Grado de impacto.

El grado de un impacto está en función de la intensidad que ejerza la acción o actividad sobre un elemento natural y si éste es capaz de responder parcial o totalmente, con un cambio adverso o se ve favorecido. El grado de impacto se definió con la siguiente escala:

+3	Benéfico significativo
+2	Benéfico poco significativo
+1	Benéfico no significativo
0	Sin interacción
-1	Adverso no significativo
-2	Adverso poco significativo
-3	Adverso significativo

Benéfico significativo (+3).- Es un impacto que tiene un comportamiento muy positivo, en este sentido la actividad no conlleva ningún riesgo, sino por el contrario trae como consecuencia alto beneficio al elemento ambiental que implica.

Benéfico poco significativo (+2).- Es un impacto derivado de aquella actividad que influye positivamente y de forma moderada a algún factor ambiental, esto aplica a los valores naturales o socioeconómicos y que genera beneficios al entorno ecológico o a la comunidad.

Benéfico no significativo (+1).- Se presenta cuando un impacto incide de manera favorable pero a un nivel inapreciable, esta condición puede estar muy localizada, y ser de corto plazo.

Sin interacción (0).- Esta situación se da cuando las actividades propias del proyecto de obra y los factores ambientales, no tienen un punto de encuentro y hay interacción nula.

Adverso no significativo (-1).- Un impacto se considera de grado mínimo para un elemento ambiental cuando la magnitud de la alteración es adversa a una escala muy baja, esto es, si un elemento ambiental se modifica parcialmente su condición original puede recuperarse inmediatamente después de ejercida la presión a la que fue sujeto, también cuando los impactos o alteraciones de parámetros ambientales de tipo local se dan en espacios reducidos o en áreas previamente dañadas. En algunos casos, un elemento ambiental que es afectado adversamente y no recupera la condición original, pero su modificación o alteración no incide externamente a otros sistemas, se considera que dicha afectación es mínima.

Adverso poco significativo (-2).- Son aquellos donde los elementos ambientales son afectados en un grado moderado de intensidad, pero con la capacidad de recuperar las condiciones originales del elemento natural. Es un impacto adverso,

si no hay recuperación total de las condiciones primarias del parámetro ambiental, en ciertos casos puede haber alteraciones de una intensidad y magnitud de efecto regional.

Adverso significativo (-3).- El impacto es alto cuando el elemento del ambiente es modificado considerablemente y en algunos casos en su totalidad. Existe poca posibilidad de recuperar las condiciones originales de dicho elemento.

En el grado de un impacto se incluyen otros criterios de evaluación que permiten definir con mayor precisión las características de un impacto, tales criterios son:

- **Carácter de impacto mitigable o no mitigable.** Esto es aplicable sólo a los impactos de tipo adverso y se refiere a la cualidad del impacto de ser reducido mediante medidas de mitigación; se habla entonces de un impacto mitigable. Si los daños no pueden ser disminuidos porque no existen medidas aplicables, el impacto es no mitigable.

- **Efecto espacial de impacto local o regional.** El espacio del impacto hace referencia a lo extenso del mismo. Es local cuando el área afectada se encuentra restringida al sitio o sitios en donde se localiza la fuente del impacto y a sus alrededores próximos; y regional cuando el área impactada se extiende sobre toda el área de influencia del proyecto.

- **Efecto en tiempo de un impacto temporal o permanente.** Este rubro se refiere al espacio de tiempo en el que se presenta el impacto. Se considera temporal cuando permanece únicamente durante el tiempo en que se desarrolla la obra, o bien cuando el impacto desaparece al término de cierto tiempo, es decir, es reversible. Un impacto es permanente cuando es irreversible, es decir, definitivo.

El resultado es un cuadro esquemático descriptivo de los impactos que incluye características de los impactos. Incluido en anexo tamaño doble carta

CUADRO DE ESTIMACIÓN DE ÍNDICE DE INCIDENCIA
 LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA "EL OASIS - MANUEL BENAVIDES"
 EJIDOS EL OASIS Y POTRERO DEL LLANO, MUNICIPIO DE JIMAGA

IMPACTOS DETECTADOS

ATRIBUTOS	CARACTER		VALOR	VALOR	
	USO	TIPO		MAX	MIN
EFECTO	USO	TIPO	VALOR	VALOR	
INMEDIATEZ	USO	TIPO	VALOR	VALOR	
ACUMULACION	USO	TIPO	VALOR	VALOR	
SINERGIA	USO	TIPO	VALOR	VALOR	
MOMENTO	USO	TIPO	VALOR	VALOR	
PERSISTENCIA	USO	TIPO	VALOR	VALOR	
REVERSIBILIDAD	USO	TIPO	VALOR	VALOR	
RECUPERABILIDAD	USO	TIPO	VALOR	VALOR	
CONTINUIDAD	USO	TIPO	VALOR	VALOR	
PERIODICIDAD	USO	TIPO	VALOR	VALOR	
SUMA					
INCIDENCIA SIMPLE					
MAXIMO					
MINIMO					

Figura 9. Cálculo de Incidencia

A continuación se muestran cuadros por factor del ambiente en los que se valúa el daño asignando rangos en escala de 1 al 10 para cada indicador (elemento) que se modifica, incluye una columna en que se asienta el valor calculado de incidencia.

Factor: **AGUA**

VALOR DE INCIDENCIA *fuente matriz.	INDICADOR	VALOR DEL DAÑO Escala 1-10
0.00	Calidad de agua	1
0.00	Drenaje	1
0.03	Explotación	1
0.03	Recarga	1
	SUMATORIA	4
	VALORMAXIMO	30

RANGO DE VALORES

VALOR	RANGO
ALTO	24-30
MEDIO	13-18
BAJO	7-12
DESPRECIABLE	0-6

De acuerdo al rango de valores obtenidos se determina que viendo una ejecución de obra de acuerdo a las medidas de mitigación el impacto a los mantos acuíferos es de valor despreciable y por tanto mitigable durante el transcurso de las obras.

Factor: **SUELO**

VALOR DE INCIDENCIA *fuente matriz.	INDICADOR	VALOR DEL DAÑO Escala 1-10
0.9	Perdida de suelo (Erosión)	6
0.9	Alteración caract. físico-químicas del suelo	8
0.9	Características geomorfológicas	8
0.1	Estructura del suelo	6
	SUMATORIA	28
	VALORMAXIMO	30

RANGO DE VALORES

VALOR	RANGO
ALTO	24-30
MEDIO	13-18

VALOR	RANGO
BAJO	7-12
DESPRECIABLE	0-6

El rango de valor para suelo es alto pero cabe aclarar que durante la etapa de operación sin embargo mediante las medidas de mitigación se busca la disminución de impactos, por los efectos inmediatos que ocurren durante la operación de dicho banco.

Factor: **AIRE**

VALOR DE INCIDENCIA *fuente matriz.	INDICADOR	VALOR DEL DAÑO Escala 1-10
0.00	Calidad de aire	2
0.40	Estado acústico natural	3
	SUMATORIA	5
	VALORMAXIMO	20

RANGO DE VALORES

VALOR	RANGO
ALTO	16-20
MEDIO	11-15
BAJO	5-10
DESPRECIABLE	0-5

El rango de valor para elemento aire es despreciable por la puntualidad que representa la maquinaria pesada con motores diesel, puesto que una vez terminado el aprovechamiento se vera disminuida la emisión por el abandono de la maquinaria pesada de la zona.

Factor: **FLORA**

VALOR DE INCIDENCIA *fuente matriz.	INDICADOR	VALOR DEL DAÑO Escala 1-10
1.4	Vegetación terrestre. (cobertura, diversidad)	5
1.4	Diversidad especies vegetales	5
1.4	Habitat especies vegetales	5
1.4	Vegetación en estatus	5
0.10	Alteración de uso de suelo	2
	SUMATORIA	22
	VALORMAXIMO	25

RANGO DE VALORES

VALOR	RANGO
ALTO	16-25
MEDIO	11-15
BAJO	5-10
DESPRECIABLE	0-5

El rango de valor para flora es alto pero cabe aclarar que durante la etapa de operación, por los efectos inmediatos que ocurren durante la ejecución por extracción de la zona de proyecto específica y contemplando que parte del proyecto se ubica dentro de un área natural protegida sin embargo de acuerdo al Plan de Manejo de dicha ANP, se localiza específicamente en un zona de aprovechamiento controlado.

Factor: FAUNA

VALOR DE INCIDENCIA *fuente matriz.	INDICADOR	VALOR DEL DAÑO Escala 1-10
0.80	Habitat	7
0.10	Permanencia espacial y temporal	4
0.50	Dinamica poblacional	6
0.80	Especies en estatus	7
	<i>SUMATORIA</i>	24
	<i>VALORMAXIMO</i>	25

RANGO DE VALORES

VALOR	RANGO
ALTO	16-25
MEDIO	11-15
BAJO	5-10
DESPRECIABLE	0-5

El rango de valor para fauna es alto dado que durante la etapa de construcción, por los efectos inmediatos que ocurren durante la ejecución del proyecto, sin embargo posteriormente se regresa a una etapa de desarrollo de equilibrio.

Factor : **PAISAJE**

VALOR DE INCIDENCIA *fuente matriz.	INDICADOR	VALOR DEL DAÑO Escala 1-10
0.30	Apariencia visual	5
0.50	Vistas panorámicas	5
	SUMATORIA	5
	VALORMAXIMO	10

RANGO DE VALORES

VALOR	RANGO
ALTO	16-20
MEDIO	11-15
BAJO	5-10
DESPRECIABLE	0-5

El rango de valor para paisaje es bajo durante la etapa de extracción y operación por los efectos que le confiere la presencia de maquinaria durante la etapa de operación y la afluencia de vehículos durante dicho proceso.

Factor: **SOCIO ECONOMICO**

VALOR DE INCIDENCIA *fuente matriz.	INDICADOR	VALOR DEL DAÑO O BENEFICIO Escala 1-10
0.80	Economía (bienes y servicios)	8
0.80	Estilo de vida	4
0.80	Educación y cultura	7
1.00	Bienestar social	5
0.50	Empleo e ingreso regional	8
0.88	Normativo	6
	SUMATORIA	38
	VALORMAXIMO	40

RANGO DE VALORES

VALOR	RANGO
ALTO	31-40
MEDIO	21-30
BAJO	11-20
DESPRECIABLE	0-10

Este aspecto tiende a un valor alto que permite visualizar la importancia de la línea de transmisión sobre la zona por la apertura de mejores condiciones de desarrollo social y bienestar.

V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Las evaluaciones de impacto ambiental (EIA) son metodologías que nos permiten estimar de manera global la magnitud de un impacto ambiental, ante la influencia que puede generar la construcción de obras o el desarrollo de actividades humanas, tanto de manera favorable como adversa. Estas evaluaciones y las medidas de mitigación que se prescriben permiten que el desarrollo económico y social se integre de una manera óptima con los diversos proyectos y sin detrimento en el uso de los recursos naturales requeridos para tales proyectos.

El método empleado para la identificación de impactos es una modificación de la técnica de evaluación de impacto ambiental de Leopold *et al* (1971), que es una matriz integrada por renglones y columnas, donde los renglones contienen los atributos ambientales posiblemente afectados y las columnas las actividades del proyecto.

En dicha matriz se determinan las interacciones entre las actividades del proyecto y los factores ambientales sobre los cuales inciden, además se estima el grado de interacción, es decir, se determina de manera cuantitativa la intensidad y magnitud de dicho efecto.

Para la identificación de impactos se maneja una simbología en las matrices, donde se señalan las actividades de cada una de las etapas del proyecto, que afectan a los aspectos ambientales.

La matriz de impacto referente a este proyecto se encuentra anexa a este documento.

Utilizando una matriz de doble entrada (anexa), de causa efecto y/o interacción se definen las interacciones y se le asignan criterios de *carácter* e *importancia* o significancia inicial.

Previo a este proceso se definieron tanto los factores del medio potencialmente receptores de impactos basándonos en las actividades propias del proyecto u obra en sus diferentes fases.

Carácter. Hace referencia hacia los efectos hacia el interior del sistema, reflejando la respuesta de los componentes ante los impactos identificados, de donde se tienen los criterios para este rubro: **adverso o benéfico**. Los impactos adversos modifican parcialmente o totalmente algún componente del ambiente en detrimento del mismo. Los benéficos influyen de alguna manera positiva sobre algún factor ya sea social o natural.

Importancia. Se refiere a la trascendencia de los impactos detectados, tomando en cuenta tres valores; **significativo, poco significativo y no significativo**.

Simbología de la matriz

Carácter

Adverso	" - "
Benéfico	" + "

Importancia

Significativo	" 3 "
Poco significativo	" 2 "
No significativo	" 1 "

En la matriz se determinan solo carácter e importancia, como evaluación cualitativa sus resultados son interpretados considerando en los demás capítulos carácter, duración y magnitud e importancia del impacto, al momento de análisis.

Como se observa en la matriz resultante que se presenta a continuación también se analizó la frecuencia de la interacción en los dos sentidos, como una referencia adicional para en su momento apoyar la evaluación (magnitud) vía cálculo de incidencia.

SIMBOLOGÍA		ACTIVIDADES GENERALES EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO															FRECUENCIA DE ACTIVIDADES EN UN SOLO FACTOR CARÁCTER / IMPORTANCIA					POTENCIALES INTERACCIONES																													
CARÁCTER	IMPORTANCIA	PREPARACION DEL SITIO					CONSTRUCCION					OPERACION					AVERSO 1	AVERSO 2	AVERSO 3	AVERSO 1	AVERSO 2	AVERSO 3	CANTIDAD MAXIMA DE INTERACCIONES	CANTIDAD MINIMA DE INTERACCIONES / ACCIONES	POTENCIALES INTERACCIONES	CANTIDAD GENERAL																									
		Desmonte y limpieza	Alcance de la línea	Trasporte de materiales	Trasporte de residuos											Trasporte de residuos																																			
NO	1																																																		
NO	1																																																		
NO	1																																																		
NO	1																																																		
NO	1																																																		
NO	1																																																		
NO	1																																																		
NO	1																																																		
NO	1																																																		
NO	1																																																		
NO	1																																																		
NO	1																																																		
NO	1																																																		
NO	1																																																		
NO	1																																																		
NO	1																																																		
NO	1																																																		
NO	1																																																		
NO	1																																																		
NO	1																																																		
NO	1																																																		
NO	1																																																		
NO	1																																																		
NO	1																																																		
NO	1																																																		
NO	1																																																		
NO	1																																																		
NO	1																																																		
NO	1																																																		
NO	1																																																		
NO	1																																																		
NO	1																																																		
NO	1																																																		
NO	1																																																		
NO	1																																																		
NO	1																																																		
NO	1																																																		
NO	1																																																		
NO	1																																																		
NO	1																																																		
NO	1																																																		
NO	1																																																		
NO	1																																																		
NO	1																																																		
NO	1																																																		
NO	1																																																		
NO	1																																																		
NO	1																																																		
NO	1																																																		
NO	1																																																		
NO	1																																																		

V.1.3.3 Valoración de los Impactos Ambientales

Para estimar cualitativamente los impactos negativos y positivos que posiblemente el Proyecto Línea de Distribución El Oasis – Manuel Benavides, Mpios., de Ojinaga y M. Benavides, le ocasionara al medio ambiente, se considero la metodología diseñada por V. Conesa Fernández-Vítora 1996.

Esta metodología utiliza ciertos criterios que nos permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, agrupándolos en una formula que nos dará como resultado la importancia del impacto.

La importancia del impacto es pues, el radio mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

A continuación se describe el significado de los mencionados criterios que conforman la importancia del impacto (I), de una matriz de valoración cualitativa o matriz de importancia.

Signo

El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van actuar sobre los distintos factores considerados.

Existe la posibilidad de incluir, en algunos casos concretos, un tercer carácter: previsible pero difícil de calificar o sin estudios específicos (x) que reflejaría efectos cambiantes difíciles de predecir.

Este carácter (x), también reflejaría afectos asociados con circunstancias externas al proyecto, de manera que solamente a través de un estudio global de todas ellas sería posible conocer su naturaleza dañina o beneficiosa.

Intensidad (I)

Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El baremo de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 expresara una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias.

Extensión (EX)

Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el

impacto será total (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto parcial (2) y extenso (4).

En el caso de que el efecto sea puntual pero se produzca en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta y, en el caso de considerar que es peligroso y sin posibilidad de introducir medidas correctoras, habrá que buscar inmediatamente otra alternativa al proyecto, anulando la causa que nos produce este efecto.

Momento (MO)

El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (to) y el comienzo del efecto (tj) sobre el factor del medio considerado.

Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, corto plazo, asignándole en ambos casos un valor de (4). Si es un período de tiempo que va de 1 a 5 años, medio plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, largo plazo, con valor asignado de (1).

Persistencia (PE)

Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto fugaz, asignándole un valor de (1). Si dura entre 1 y 10 años, temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como permanente asignándole un valor de (4). La persistencia, es independiente de la reversibilidad.

Reversibilidad (RV)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio. Si es a corto plazo, se le asigna un valor (1), si es a medio plazo (2) y si el efecto es irreversible le asignamos el valor (4). Los intervalos de tiempo que comprende estos periodos, son los mismos asignados al parámetro anterior.

Recuperabilidad (MC)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor (4). Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de

reparar, tanto por la acción natural, como por la humana, le asignamos el valor (8). En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).

Sinergia (SI)

Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4).

Acumulación (AC)

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).

Efecto (EF)

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de esta.

En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden.

Este término toma el valor de 1 en el caso de que el efecto sea secundario y el valor 4 cuando sea directo.

Periodicidad (PR)

La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

A los efectos continuos se les asigna un valor de (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).

Importancia del Impacto (I)

La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce, en función del valor asignado a los criterios considerados.

$$I = ([3 I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC])$$

La importancia del impacto resultante toma valores entre 13 y 100. Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes. Los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50. Serán severos cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75 y críticos cuando el valor sea superior a 75.

V.1.3.3.1 Identificación de la Valoración de los Impactos Ambientales

CALCULO VALORES DE IMPORTANCIA IMPACTO (Conesa F. V.1996)															
TERMINOS I=Intensidad SI=Sinergia EX=Extensión AC=Acumulación MO=Momento EF=Efecto PE=Persistencia PR=Periodicidad RV=Reversibilidad MC=Recuperabilidad				FORMULA $(3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)$											
COMPONENTE AMBIENTAL		PREPARACION DEL SITIO									Importancia Impacto	Categoria	Impacto Residual		
		IMPORTANCIA DEL IMPACTO													
		Naturaleza	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF				PR	MC
MANO DE OBRA															
Socioeconomía	Bienes y servicios	+	4	4	4	2	2	1	1	4	1	1	36	moderado	NO
	Empleo regional temporal	+	4	4	4	2	2	1	1	4	1	1	36	moderado	NO
DESMONTE															
Flora	Cobertura	-	4	4	2	4	4	1	4	1	1	4	41	moderado	NO
	Vegetación de matorral desértico micrófilo	-	4	4	4	2	2	2	4	1	2	4	41	moderado	NO

Las categorías se otorgan de acuerdo al siguiente criterio
 La sumatoria total de importancia del impacto otorga un valor el cual transcurre de 13 a 100 y ciertos intervalos permiten otorgar tal categoría de la siguiente manera:
 Intervalo de valores de importancia <25 son considerados irrelevantes
 Intervalo de valores de importancia entre 25 y 50 son considerados moderados
 Intervalo de valores de importancia entre 50 y 75 son considerados severos
 Intervalo de valores de importancia >75 son considerados críticos

PREPARACION DEL SITIO	
MANO DE OBRA	
COMPONENTE	IMPACTO
Socioeconomía	Al comienzo de la preparación se requerirá la mano de obra de personal no especializada que auxilie en las actividades por lo que la generación de empleos resultara conveniente para las poblaciones cercanas a la zona del proyecto; este impacto adquiere una naturaleza sobre el área de estudio positiva y extensa.

PREPARACION DEL SITIO	
DESMONTE	
COMPONENTE	IMPACTO
Flora	En la actualidad tenemos un paisaje de tipo Matorral

PREPARACION DEL SITIO	
DESMONTE	
COMPONENTE	IMPACTO
	Desértico Microfilo en el área específica del proyecto presenta especies de cactaceas con valor biologico importante sin embargo se hace énfasis en que el área de influencia regional del proyecto hay actividad pecuaria, notándose compactación del suelo y daños a la vegetación por el aprovechamiento controlado del área en especifico donde cruza la línea. No habra desmonte, el cual es una de las principales actividades a realizar en la construcción de líneas de distribución y que consiste en eliminar la vegetación para despejar el área del proyecto. No para este caso.

Una vez que inicie operación se tienen contemplados los siguientes valores de importancia de acuerdo a la misma metodología mencionada con anterioridad.

CÁLCULO VALORES DE IMPORTANCIA IMPACTO (Conesa F. V.1996)															
TERMINOS				FORMULA											
I=Intensidad	M=Magnitud			$(3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)$											
EX=Extensión	AC=Acumulación														
MO=Momento	EF=Efecto														
PE=Persistencia	PR=Permanencia														
RV=Reversibilidad	MC=Recuperabilidad														
OPERACIÓN Y MANTTO.															
COMPONENTE AMBIENTAL		IMPORTANCIA DEL IMPACTO										Importancia	Categoría	Impacto	
		Naturaleza	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Impacto		Residual	
Atmosfera	Generación polvo	-	1	1	4	1	2	1	1	1	1	4	20	Irrelevante	NO
	Calidad del aire	-	1	1	4	1	2	1	1	1	1	4	20	Irrelevante	NO
	Confort sonoro	-	1	1	4	1	2	1	1	1	1	4	20	Irrelevante	NO
Fauna	Habitat	-	1	1	1	1	1	2	1	1	2	4	18	moderado	SI
	Permanencia	-	1	1	1	1	1	2	1	1	2	4	18	moderado	SI
Flora	Cobertura	-	2	1	1	1	2	2	1	4	2	4	25	moderado	NO
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO															
Socioeconomia	Empleo regional temporal	+	4	4	4	2	2	1	1	4	1	1	36	moderado	NO
	Bienestar social	+	4	4	4	4	2	1	1	4	1	1	38	moderado	NO
	Servicios	+	4	4	4	4	4	2	1	4	1	1	41	moderado	NO
	Infraestructura	+	4	4	4	4	4	1	1	1	4	8	47	moderado	NO

Las categorías se otorgan de acuerdo al siguiente criterio
 La sumatoria total de importancia del impacto otorga un valor el cual transcurre de 13 a 100 y ciertos intervalos permiten otorgar tal categoría de la siguiente manera:
 Intervalo de valores de importancia <25 son considerados irrelevantes
 Intervalo de valores de importancia entre 25 y 50 son considerados moderados
 Intervalo de valores de importancia entre 50 y 75 son considerados severos
 Intervalo de valores de importancia >75 son considerados críticos

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
COMPONENTE	IMPACTO
Atmosfera	Los impactos negativos que corresponden a esta actividad tienden a convertirse en impactos acumulativos y residuales sin embargo para el caso del presente proyecto no son de carácter sinérgico ya que en cuanto se detenga la operación las condiciones cualitativas y sonoras se recuperan en el

	corto tiempo.
Fauna	Una vez iniciada la operación de extracción de materiales lo cual traerá consigo el movimiento de maquinaria y equipo pesado que sumado al ruido causado por el proceso de combustión interna provocara el desplazamiento de las poblaciones faunísticas presentes cercanas a la zona del proyecto.
Flora	En la actualidad tenemos un paisaje de tipo Matorral Desértico Microfilo en el área específica del proyecto presenta especies de cactáceas con valor biológico importante sin embargo se hace énfasis en que el área de influencia regional del proyecto hay actividad agrícola, notándose compactación del suelo y daños a la vegetación por el aprovechamiento controlado del área en específico donde cruza la línea. No habrá desmonte, el cual es una de las principales actividades a realizar en la construcción de líneas de distribución y que consiste en eliminar la vegetación para despejar el área del proyecto, no para este caso.
Socioeconomía	Para las actividades de mantenimiento, será necesario contratar personal no especializado cercano a la obra del proyecto, ya que esto minimiza los costos de transporte y estancia en el área del proyecto, este impacto se presenta en menor magnitud que en las etapas anteriores, debido a que las actividades de mantenimiento exigen menor demanda de trabajadores.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

Una vez que se conocen los impactos ambientales que se pueden ocasionar en las diferentes etapas del Proyecto Línea de transmisión y distribución de energía eléctrica El Oasis – Manuel Benavides, en cada uno de los factores del medio ambiente, se procede a definir y clasificar los tipos de prácticas de mitigación necesarias para que el ecosistema conserve al máximo sus condiciones naturales o actuales.

Las medidas de mitigación se definen de acuerdo al Reglamento de la LGEEPA en su artículo 3º, fracción XIV como: el conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Básicamente la construcción de la línea de distribución se presentan 2 etapas la primera de ellas y en la cual se debe observar vigilancia estricta corresponde a la preparación del sitio lo cual implica el desmonte para abrir una línea de brecha donde será colocada la línea de transmisión, en la segunda etapa que corresponde a la instalación y armado de las estructuras de transmisión eléctrica se observan siempre una considerada cantidad de maniobras con maquinaria pesada las cuales si no se llevan a cabo en forma segura, pueden causar daños a la vegetación circundante al área del proyecto.

Las medidas de mitigación se clasifican y definen de la siguiente manera:

Preventivas

Actividades que tienden a disminuir las posibilidades de que ocurra un impacto adverso en alguna etapa del proyecto.

De remediación

Realización de obras o actividades con la que se busca eliminar el impacto adverso causado durante alguna etapa de la obra.

De rehabilitación

Realización de obras o actividades con las que se busca reestablecer las condiciones originales del medio compactado.

De compensación

Realización de obras o actividades que beneficien algún medio a cambio del impacto adverso causado.

De reducción

Realización de obras o actividades que permitan disminuir la intensidad y magnitud del impacto adverso mitigable identificado en alguna de las etapas del proyecto.

a) Fase de planeación.

Si partimos de que el futuro deseable es que no se efectúen impactos al ambiente, severos o irremediables, esta fase es muy importante para prever los tipos de impactos que pueden reducirse pues una buena planeación y diseño evita por mucho impactos ambientales irreversibles.

El uso adecuado y buen estado de la maquinaria y equipo. Toda vez que la seguridad de los trabajadores es básica, se propone un diagnóstico del estado de la maquinaria y, en caso de ser necesario, una capacitación a los trabajadores sobre el uso y manejo del equipo. También debe preverse que la maquinaria generará residuos de aceites, grasas y algunos solventes; para tales residuos es necesario un programa de manejo que prevea su disposición adecuada. Además debe preverse que alguna de esas sustancias pudiere, en un momento dado entrar en contacto con el suelo, lo que debe evitarse toda vez que estamos hablando de una zona de trabajo dentro de un Área Natural Protegida como lo es el Cañón de Santa Elena.

- Manejo de Desechos. Es importante que se elabore un programa para el manejo de desechos el cual deberá incluir el tipo de desecho y su disposición. Es posible hacer una separación entre los desechos que puedan ser reciclables y reutilizables, los que deberán ir a la disposición municipal, y de ser necesario, la disposición especial si es que por alguna razón no contemplada pudiera generarse algún residuo peligroso con empresas que tengan la autorización debida para el manejo de tales residuos.

- Programa de contingencia. Este deberá prever las acciones que deberán tomarse en el caso de que pudiera presentarse algún evento adverso no planeado. Es imprescindible que incluya aspectos de primeros auxilios y que contemple los medios para acceso rápido a servicio médico, así como el equipo de seguridad.

- Programa de abandono de obras. Con la finalidad de que no quede ningún residuo de actividades que se realicen, este programa deberá prever que ningún elemento ajeno al medio persista, como pudiera ser trocería de cables o material sobrado. Este programa puede hacerse en compatibilidad o en conjunto con el programa de manejo de desechos.

b) Fase de Ejecución

- Es necesario establecer mecanismos para llevar a cabo lo previsto en los programas de planeación, éstos deben cumplir con las acciones que correspondan en cada caso.

- Afectaciones al suelo. Es necesario evitar que materiales como aceites, grasas, solventes, hidrocarburos y otros, entren en contacto con el suelo.
- La zona deberá mantenerse limpia de basura que generen las obras o los trabajadores, para ello es importante proveer de contenedores.
- En el caso de las emisiones por la maquinaria que se empleará se recomienda su revisión y en su caso reparación para que funcionen adecuadamente, además de apegarse a la normatividad aplicable tanto a emisiones como en los niveles de ruido permisibles.

• **Afectaciones a la flora. Es necesario hacer concientes a los ejecutores de la obra en cuestión de la importancia del área de proyecto en cuestión por su riqueza florística en materia de especies propias de un Matorral Desertico Microfilo y Rosetofilo, y de estas como se enuncio en el apartado de aspectos bióticos existen 2 especies bajo estatus de protección especial de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2001, por ello cuando se localice una de estas especies se deberá evitar el daño a dichas especies por medio de un libramiento de dichas especies o su remoción a un sitio mas seguro.**

MEDIDAS PREVENTIVAS	
ELEMENTO	ACCION
SUELO	<p>Con relación a la protección de la flora no se permitira el uso de ningún agente herbicidas para las etapas y en los sitios que sea requerido únicamente de desmonte.</p> <p>Los campamentos deberán contener mínimamente lo siguiente, baño portátil, contenedores para desechos sólidos (comida, papel, plástico) propios de la instalación de un campamento.</p> <p>Disponer tambos de 200 para la recolección de los desechos domésticos.</p>
FLORA	<p>Se prohibirá el uso de herbicidas o todo tipo de agente químico, así como la quema de maleza durante las etapas de poda o deshierbe en el área de maniobras para montaje de estructuras.</p> <p>La maquinaria y vehículos de carga solo deberán acceder a los frentes de trabajo a través de los caminos y brechas existentes.</p> <p>Se deberá establecer una supervisión ambiental permanente durante el tiempo que dure la construcción, sobre todo durante la etapa de instalación, hincado y montado de de estructuras para que en los casos donde de localice un ejemplar de <i>Echinomastus warnockii</i> y de <i>Epithelantha micromeris</i> sean señaladas con un listón de color fluorescente de preferencia y evitar el paso o tendido de cable sobre dichos ejemplares.</p> <p>Para poder identificar dichos ejemplares plenamente y partiendo de la premisa que los</p>

MEDIDAS PREVENTIVAS	
ELEMENTO	ACCION
	trabajadores conocen poco o nada dichas especies se les deberá proporcionar un pequeño curso inductivo de la importancia de la zona y anexo al mismo un catalogo de especies con las fotografías de dichos ejemplares para identificarlos plenamente en campo.
FAUNA	Se tendrá mucho cuidado en la cacería furtiva previniendo por medio de letrero alusivos. Orientar a los trabajadores mediante pláticas de la importancia de la protección de los recursos naturales.
ATMÓSFERA	Se llevaran a cabo actividades de riego en aquellas zonas cercanas a asentamientos humanos, esto con la finalidad de evitar dispersión de partículas de polvo, pues el área de proyecto se distingue por ser una zona con suelos de tipo Xerosoles cuyas características en conjunto con los Regosoles y las Rendzinas una propiedad de movimiento con el viento elevada dado lo poco profundo de dichos suelos.
SOCIOECONÓMICO	Deberá existir una campaña permanente de seguridad para prevenir el incremento temporal del riesgo de accidentes. Se deberán instalar sanitarios portátiles en los diferentes frentes de trabajo, al menos uno para cada 15 trabajadores.

MEDIDAS REMEDIACION	
ELEMENTO	ACCION
SUELO	Inducir la vegetación nativa en las áreas aledañas a los desmontes y despalmes para detener procesos de erosión.
PAISAJE	Reforestar en las zonas aledañas con vegetación nativa o en su caso, las especies de cactáceas que se localicen sobre el trazo de la línea se deberán ubicar en los sitios mas cercanos para no romper en forma drástica la estructura natural del paisaje.

MEDIDAS COMPENSACION	
ELEMENTO	ACCION
FLORA	Para los casos en los que se encuentren especies de flora y fauna catalogada en las normas y sea necesario realizar el traslado de flora y el trasplante de la flora es se te realizara con ayuda de especialistas en la materia.
COMPENSACIÓN	La actividad de construcción genera residuos sólidos ya que involucra movimientos de tierra y la utilización de insumos, que a lo largo del proceso constructivo se transforman en parte en desechos o en restos inertes. Estos restos inertes o material de descarte serán

MEDIDAS COMPENSACION	
ELEMENTO	ACCION
	dispuestos en sitios autorizados.
AGUA	No se tiene contemplado descargas de efluentes líquido durante la construcción de la línea de transmisión
	Los vehículos utilitarios no podrán circular por encima de los 40 km/h en zonas donde se encuentre núcleos de población.

MEDIDAS REHABILITACION	
ELEMENTO	ACCION
SUELO	Los residuos de cable de distribución serán colectados para evitar su dispersión en las zonas aledañas y dispuestos en recipientes.
FLORA	Las zonas donde por causas de que la vegetación arbórea en algunos casos es densa y tengan que derribarse algún o algunos ejemplares estos se repondrán conforme a lo previsto por la NOM-114-SEMARNAT-1998. (no es el caso esta medida es solo enunciativa.)

MEDIDAS REDUCCION	
ELEMENTO	ACCION
SUELO	Evitar la remoción innecesaria de tierra. Programar actividades de desmonte en época de estiaje de tal manera que permita evitar un grado de erosión hídrico mayor.
	Las obras de hincado, instalación y armado se deberán de realizar sobre el derecho de vía de la carretera que sobre la que corre paralela la línea de distribución y con ello se evitara el impacto en las zonas aledañas causadas por el movimiento de maquinaria pesada.
ATMOSFERA	Acatamiento de la NOM- 045-SEMARNAT-1996, para unidades que utilizan diesel como combustible.
SOCIOECONÓMICO	Los desechos de tipo doméstico que produzcan los empleados durante la construcción serán dispuestos en los lugares dispuestos para ello en la comunidad. Durante la construcción se dispondrá de sanitarios portátiles en cada frente de terracería, entronque u obra de drenaje, de acuerdo al número de empelados en cada sitio.

Enseguida se anexa tabla con medidas de mitigación los cuales están en concordancia con los impactos detectados en las distintas etapas que se suceden en estos últimos durante la realización del proyecto.

Medidas preventivas:	IMPACTOS DETECTADOS																		
	Pluviómetro (cantidad, estación)	Alboreo (cantidad, estación)	Trazo	Podas de vegetación arborea	Decoración de mallas por podas de vegetación	Empuje (mallas, vegetación)	Transporte de productos agrícolas	Control de residuos agrícolas	Exposición	Tráfico de peatones	Tráfico de vehículos	Tráfico de postes	Tráfico de estructuras	Tarjetas e instalación de condiciones cables	Número de medidas (pedonales de cables)	Fuga de energía (Puestas en marcha y operación)	Mantenimiento de línea	Mantenimiento de trinchera	
1. Con relación a la protección de la flora no se utilizarán agentes herbicidas para las etapas y en los sitios que sea requerido únicamente de desmonte o deshierbe.																			
2. Los campamentos deberán contener mínimamente lo siguiente: baño portátil, contenedores para desechos sólidos (comida, papel, plástico) propios de la instalación de un campamento.																			
3. Disponer lanchas de 200 para la recolección de los desechos domésticos.																			
4. Se prohibirá el uso de herbicidas o todo tipo de agente químico, así como la quema de maleza durante las etapas de poda o deshierbe en el área de maniobras para montaje de estructura.																			
5. La maquinaria y vehículos de carga solo deberán acceder a los frentes de trabajo a través de los caminos y brechas existentes.																			
6. Se deberá establecer una supervisión ambiental permanente durante el tiempo que dure la construcción.																			
7. Se tendrá mucho cuidado en la carrera turística previniendo por medio de letreros avisos.																			
8. Orientar a los trabajadores mediante pláticas de la importancia de la protección de los recursos naturales.																			
9. Se llevarán a cabo actividades de riego en aquellas zonas cercanas a asentamientos humanos, esto con la finalidad de evitar dispersión de partículas de polvo.																			
10. Deberá existir una campaña permanente de seguridad para prevenir el incremento temporal del riesgo de accidentes.																			
11. Supervisión ambiental permanente durante el tiempo que dure la construcción, sobre todo durante la etapa de instalación, hincado y montaje de de estructuras para que en los casos donde se localice un ejemplar de <i>Echinomastix warnockii</i> y de <i>Ephialantha micromeris</i> sean señaladas con un listón de color fluorescente de preferencia y evitar el paso o tendido de cable sobre dichos ejemplares.																			
12. Se deberán instalar sanitarios portátiles en los diferentes frentes de trabajo, al menos uno para cada 15 trabajadores.																			
13. Se deberá proporcionar un pequeño curso inductivo de la importancia de la zona y anexo al mismo un folleto con las fotografías de dichos ejemplares para identificarlos plenamente en campo.																			
Medidas de remediación:																			
14. Reforestar en las zonas alejadas con vegetación nativa o en su caso, las especies de cactáceas que se localicen sobre el trazo de la línea se deberán ubicar en los sitios más cercanos para no romper en forma drástica la estructura natural del paisaje.																			
15. Inducir la vegetación nativa en las áreas aledañas a los desmontes y despejados para detener procesos de erosión.																			
Medidas de compensación:																			
16. Para los casos en los que se encuentren especies de flora y fauna catalogadas en las normas y en caso de que fuera inevitable su afectación se deberá realizar el traslado de flora y el trasplante de la flora con ayuda de especialistas en la materia.																			
17. La actividad de construcción genera residuos sólidos ya que involucra movimientos de tierra y la utilización de insumos, que a lo largo del proceso constructivo se transforman en parte en desechos o en restos inertes. Estos restos inertes o material de descarte serán dispuestos en sitios autorizados.																			
18. No se tiene contempladas descargas de efluentes líquido durante la construcción de la línea de transmisión.																			
19. Los vehículos utilitarios no podrán circular por encima de los 40 km/h en zonas donde se encuentren núcleos de población.																			
Medidas de rehabilitación:																			
20. Los residuos de padre de distribución serán recolectados para evitar su dispersión en las zonas aledañas y dispuestos en recipientes.																			
21. Las zonas donde por causas de que la vegetación arborea en algunos casos es densa y tengan que demorarse algún o algunos ejemplares estos se reemplazarán conforme a lo prescrito por la NOM-114-SEMARNAT-1998.																			
Medidas de reducción:																			
22. Evitar la remoción innecesaria de tierra.																			
23. Programar actividades de desmonte en época de estiaje de tal manera que permita evitar un grado de erosión hídrico mayor.																			
24. Acabamiento de la NOM-045-SEMARNAT-1996 para unidades que utilizan diesel como combustible.																			
25. Los desechos de tipo doméstico que produzcan los empleados durante la construcción serán dispuestos en los lugares dispuestos para ello en la comunidad.																			
26. Durante la construcción se dispondrá de sanitarios portátiles en cada frente de terracería, entronque u obra de drenaje, de acuerdo al número de empleados en cada sitio.																			

Figura 11 Agrupación de Impactos y Medidas de mitigación

Las medidas aquí propuestas se estipulan tomando en consideración los siguientes aspectos:

El proyecto no contempla descargas de efluentes líquidos .Durante la construcción de la línea de transmisión. E

El suministro de agua potable para el consumo de los trabajadores será por medio de bidones.

Es una zona rural donde los núcleos de población son dispersos y las zonas son de tipo marginal BAJO y MUY BAJO de acuerdo a los resultados del Consejo Nacional de Población y menores de 5,000 habitantes.

El trazo esta localizado a partir del kilómetro 43+900 en una zona conocida como Área Natural Protegida denominada Cañón de Santa Elena y en específico sobre una zona de aprovechamiento controlado asociada a la vegetación de Matorral Desértico Microfilo y Rosetofilo y en algunas zonas un uso de tipo agrícola.

Ninguna de las estructura se tiene considerado a instalar en cuerpos de agua para ello se delimitaron zonas adjuntas al derecho de vía o áreas donde no se prevea una afectación a dichos cuerpos.

No se tiene contemplada la apertura de caminos dado que la Línea de Distribución corre paralelo a la carretera existente se optara por trabajar en la mayor parte del desarrollo de los trabajos sobre el derecho de vía y en el caso que sea necesario abrir un espacio para transito camino, estos no serán mayores de los 500 m.

Los materiales considerados por la NOM-052-SEMARNAT-2001 como peligrosos que resulten de las actividades de limpieza y sobrantes de material utilizado para la colocación de la línea de distribución deberán disponerse en tambores de 200 lts y sellarse para su posterior envío a un centro de confinamiento o tratamiento final autorizado.

Los campamentos deberán contener como mínimo lo siguiente, baño portátil, contenedores para desechos sólidos (comida, papel, plástico) propios de la instalación de un campamento.

Cuando durante las actividades del tendido del cableado se detecten algunas especies de cactáceas y en particular de los siguientes géneros *Echinomastus warnockii* y de *Epithelantha micromeris* serán señaladas con un listón de color fluorescente de preferencia y evitar el paso o tendido de cable sobre dichos ejemplares. De la misma manera para las demás cactáceas mostradas en las imágenes contenidas dentro del catalogo anexo y que se deberá otorgar previo a la construcción de la obra o del proyecto Línea de Distribución "El Oasis – Manuel Benavides".

VI.2 IMPACTOS RESIDUALES.

Se consideran impactos ambientales residuales a aquellos que permanecerán después del cierre o culminación del proyecto. Como resultado de las medidas de control y mitigación que se han planeado para el Proyecto Línea de Transmisión y distribución de Energía Eléctrica "El Oasis – Manuel Benavides" se anticipa que sólo habrá impactos residuales limitados.

Tanto las actividades de hincado e instalación de estructura implican operación de maquinaria de equipo pesado con motor diesel para el transporte de la posteria mientras sean necesarias; por lo tanto no habrán impactos residuales sobre las aguas subterráneas, el agua superficial, el uso del agua, caminos existentes.

El Proyecto tendrá los siguientes impactos residuales:

El elemento paisaje se ve trastocado por la incursión de un elemento no natural como son las estructuras de distribución de energía eléctrica el cual no puede ser mitigado mas que con un debido cumplimiento de las medidas aquí propuestas y la instalación bajo la regulación ambiental y técnicas existentes.

Otros impactos residuales y que se pueden considerar como de orden positivo es el hecho de que habrá mejorías en las instalaciones de salud y de educación, caminos y distribución eléctrica, aquí es muy importante señalar que las comunidades recibían el servicio de Distribución de energía eléctrica del Condado de Lajitas, TX sin embargo este no esta formalizado mediante tratos regulares, por lo que en ocasiones este era interrumpido por tiempo indefinido ante lo cual los pobladores no podrían hacerse de víveres que pudieran mantener en constante refrigeración ante dicha situación particular por lo que esta contribuirá con un servicio constante y eficiente de energía eléctrica.

Se habrán desarrollado nuevas oportunidades para la instalación de sistemas de comunicación radiofónicas y de telecomunicación los cuales requieren de un suministro constante y eficaz de energía eléctrica. Además, el dinero que será inyectado en la economía local por medio de sueldos e impuestos habrá ayudado a crear nuevos negocios que podrán continuar después de la instalación de la línea de distribución eléctrica.

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

VII.1 Pronóstico del escenario

El pronóstico de escenario está fundamentado en el escenario futuro descrito al inicio del Capítulo V, y se insertaron los impactos ambientales así como sus respectivas medidas de mitigación expuestas en el capítulo VI y tenemos lo que a continuación se expone.

Cabe señalar que la zona es preponderantemente rural y con un BAJO y MUY BAJO alto índice de marginación social de acuerdo a CONAPO conforme a los lineamientos propuestos por dicho centro de estudios en donde se miden los bienes, educación y vivienda y esto por la particularidad de los habitantes fronterizos tendientes a laborar en los condados o ciudades cercanas a los Estados Unidos y regresar a sus lugares de origen durante los fines de semana o al fin de su jornada laboral.

El pronóstico establecido como objetivo de la obra es el desarrollo socio-económico, los indicadores que analizan la justificación o necesidad, están planteados en el correspondiente plan de desarrollo de gobierno federal.

El panorama actual con respecto al sistema ambiental prevaleciente corresponde a una zona de Matorral Desértico Microfilo y Rosetofilo, el cual se encuentra a partir del kilómetro en el Área Natural Protegida Cañón de Santa bajo una zona de aprovechamiento controlado según su programa de manejo.

Las actividades dentro de dicha zona corresponden en ciertas zonas a actividades pecuarias y agrícolas.

VII.2 Programa de vigilancia ambiental.

Los objetivos del programa de vigilancia ambiental son principalmente para que cada actividad de la obra se realice según el proyecto y según las condiciones en que ha sido autorizado; así como determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental que han sido propuestas y en su caso corregirlas.

Los sistemas de información del gobierno resultan una excelente opción de monitoreo, INEGI constantemente evalúa el desarrollo social y económico así como los factores de degradación o tendencias de deterioro de los ecosistemas forestales, la pérdida de suelo, deforestación, cambio de uso de suelo etc.

Por lo tanto por tratarse de infraestructura de Comisión Federal de Electricidad y motor de desarrollo su monitoreo está garantizado por instancias de la misma empresa paraestatal toda vez que CFE cuenta con especificaciones ambientales para la construcción de obras aéreas y subterráneas en media y baja tensión y en

la cual se establece la metodología para efectuar la construcción de obras con la finalidad de proporcionar el servicio de energía eléctrica, en anexo se presentan tales especificaciones.

En cuanto a las medidas de mitigación, se deberá comprometer el cumplimiento estas y que se expresan en el presente estudio, las cuales deberán ser observadas por el contratista bajo su responsabilidad y supervisadas por la Comisión Federal de Electricidad para su cabal cumplimiento, pudiendo establecer sanciones en caso de incumplimiento de las medidas establecidas. Este apartado podrá ser parte del contrato de obra a establecer.

La supervisión deberá darse en todo momento, y será enfocada a un monitoreo de las medidas antes mencionadas.

Durante la etapa de preparación del sitio y la instalación de las estructuras de transmisión eléctrica de vía, **se establece la necesidad de un monitoreo que consiste en evaluar periódicamente el ancho y los cuidados a la vegetación arbustiva en lo particular a las cactáceas**, con el propósito de tener elementos para establecer las tendencias de impacto puntual de la línea de distribución eléctrica de acuerdo a lo proyectado así como aquellas que pueden suceder una vez instaladas las estructuras y ya en operación.

VIGILANCIA AMBIENTAL EN PREPARACION DEL SITIO

Manejo y cuidado de la vegetación

- Se deberá supervisar y monitorear la fase de construcción, principalmente el cuidado establecido para las cactáceas. Basándose en el catalogo ex profeso elaborado.

Emisiones de polvo, ruido y humo

- Los camiones deberán transitar en velocidades moderadas de tal manera que no levanten cantidades mayores de polvo dada las características de la zona de proyecto y que corresponde a suelos muy someros y de perfiles delgados que son de fácil transporte con el viento.
- Los equipos y maquinarias que laboren en el transporte de materiales de mismos deberán llevar un estricto control de verificación y registros de afinaciones por lo menos cada 200 horas o 30 días de acuerdo a lo que suceda primero.
- Vigilancia de las operaciones de carga y transporte de material arbustivo vivo residual no podrán sacar el material fuera de los límites de la zona del proyecto e intentar comercializar con dicho residuo forestal.

Seguimiento de afecciones sobre los suelos

Las tareas que pueden afectar los suelos son, sobretodo, las actividades durante la etapa de preparación del sitio que prevé actividades de poda de vegetación arbustiva de las superficies necesarias para la ejecución de las obras.

- Se buscara que los trabajos de remoción solo se hagan sobre la superficie estipulada y marcada para llevar a cabo las actividades de transporte, instalación, tendido e instalación de estructuras.
- El material removido que contenga restos de vegetación se deberá acopiar de tal forma que pueda incluirse para uso regenerativo.
- Se prohibirá de forma estricta el cambio de filtros, aceites y demás derivados de hidrocarburo en zonas que no sean de talleres o áreas de mantenimiento de maquinaria.

Afectaciones a la flora y la fauna

Se seguirá el control de las medidas elegidas para la minimización de los impactos a la flora y fauna del lugar afectado por las obras del proyecto.

Si se detectara alguna nueva afección a la vegetación o la fauna del entorno del lugar, se procedería al estudio de la misma y a la adopción de nuevas medidas correctoras para intentar paliar los problemas encontrados.

La vigilancia a seguir serán las siguientes:

- La extracción de material florístico se dará a conocer como una restricción para el personal que labora en la instalación de la Línea de Distribución Eléctrica.
- La caza por parte del personal que labore en la obra quedará estrictamente prohibida
- Dado el impacto que representa la etapa de preparación del sitio se deberá tener un estricto control en vigilar que no se pade ni se desrame o corten más área de flora que lo estipulado en el derecho de vía.

VIGILANCIA AMBIENTAL EN EL ÁREA DE ARMADO E INSTALACIÓN DE ESTRUCTURAS

Manejo de residuos sólidos domésticos y peligrosos.

- Será necesaria la instalación de contenedores de basura cercanas a las área de los trabajadores para evitar que los desechos pueden dispersarse sobre el trazo, evitando con esto la presencia de fauna nociva que pueda generar enfermedades en la población trabajadora.
- Los casos de residuos que tengan características de peligrosidad como son los casos de aceites, estopas con grasa y otros tipos de solventes deberán ser dispuestos en sitios específicos asignados por la empresa y manejados

y dispuestos en sitios de confinamiento por empresas autorizadas para el manejo de dichos residuos.

- Los cambios de aceites y filtros de la maquinaria que labore en el proyecto deberán hacer en sitios específicos y jamás sobre áreas libres y que no estén contempladas en el trazo de la línea o en su defecto en el campamento previamente establecido, todo esto con el fin de evitar derrames de hidrocarburos en el suelo.

Emisiones de polvo, ruido y humo.

- Los camiones deberán transitar en velocidades moderadas de tal manera que no levanten cantidades mayores de polvo.
- Los equipos y maquinarias que laboren en el transporte de las estructura y la instalación de los mismos deberán llevar un estricto control de verificación y registros de afinaciones por lo menos cada 200 horas o 30 días de acuerdo a lo que suceda primero.
- Vigilancia de las operaciones de carga, transporte de material y equipo estructural de la línea de distribución eléctrica y en la que todos los camiones de carga deberán ir con indicaciones a base de reflejantes de base Sulfuro de Zinc, para evitar accidentes.
- En los casos que sea necesario se optara por dar un riego a las áreas de trabajo para evitar el esparcimiento de partículas finas de polvo que en un momento pueden representar una afección de consideración tanto a trabajadores como a la población circundante.

Seguimiento de afecciones sobre los suelos.

Las tareas que pueden afectar los suelos son, sobretodo, las actividades durante la etapa de preparación del sitio que prevé actividades de poda y corte de arbolado de todas las superficies necesarias para la ejecución de las obras.

- Se buscara que los trabajos de remoción solo se hagan sobre la superficie estipulada y marcada para llevar a cabo la apertura de brecha.
- El material removido que contenga restos de vegetación se deberá acopiar de tal forma que pueda incluirse para uso regenerativo
- Se prohibirá de forma estricta el cambio de filtros, aceites y demás derivados de hidrocarburo en zonas que no sean de talleres o áreas de mantenimiento de maquinaria.
- En el caso de requerirse un Patio de Maniobras se recomienda el uso de un área de por lo menos 50 m² el cual deberá ser de inicio cubierto con una Geomembrana diseñada para usos ambientales y que pueden ser los siguiente materiales:
 - VLDPE o Polietileno de muy baja densidad, el cual tiene la resistencia química del FPP y del HDPE, y mantiene una flexibilidad intrínseca como la del PVC, cuya termofusión es sencilla y tiempo de vida es elevado.

- Polipropileno Flexible (FPP) este tipo de Geomembrana otorga la resistencia química del HPDE y la flexibilidad del PVC, y se recomienda su uso para cualquier tipo de proyectos tanto hidráulicos como de protección ambiental.
- El Polietileno de Alta Densidad o HDPE (High Density Polyethylene) por sus siglas en inglés, es resistente al ataque químico, es un plástico incoloro, inodoro, no tóxico, fuerte y resistente a golpes y productos químicos.

El uso de cualquiera de estas geomembranas quedará a consideración del ejecutor de la obra de acuerdo a los costos y es recomendable dado la zona Protegida sobre la que se emplaza a partir del Km 43+900 el proyecto. Cabe señalar que la eficiencia de dichas geomembranas se da por el uso o no apropiado que se le da durante su instalación y manejo.

Afecciones a la flora y la fauna.

Se seguirá el control de las medidas establecidas para la minimización de los impactos a la flora y fauna del lugar afectado por las obras del proyecto, en especial la relativa a cactáceas.

Si se detectara alguna nueva afección a la vegetación o la fauna del entorno del lugar, se procedería al estudio de la misma y a la adopción de nuevas medidas correctoras para intentar paliar los problemas encontrados.

La vigilancia a seguir serán las siguientes:

- La extracción de material florístico se dará a conocer como una restricción para el personal que labora en la instalación de la Línea de Distribución Eléctrica.
- La caza por parte del personal que labore en la obra quedará estrictamente prohibida
- Dado el impacto que representa la etapa de preparación del sitio se deberá tener un estricto control en vigilar que no se pade ni se desrame o corten más área de flora que lo estipulado en los cálculos de vegetación para la apertura del derecho de vía.
- Los trabajadores o las cuadrillas que se formen deberán contar al menos con ejemplar del Catálogo de Cactáceas de la Región "Oasis – Manuel Benavides" elaborado específicamente para el presente proyecto a fin de evitar el daño a las especies ahí mostradas y el cual se presenta en anexos. Si se localiza alguno de estos ejemplares se procederá de la siguiente manera
 - A) Señalar con un listón o marca reconocible la ubicación de la especie y así mismo tomar la lectura de posición geográfica en coordenadas UTM preferentemente.

- B) Buscar de acuerdo a los lineamientos de CFE y sin afectar las obras considerablemente el paso por un lado del tendido del cableado
- C) Si no fuera posible realizar lo anterior remover el ejemplar en forma manual y con sumo cuidado
- D) Realizar el trasplante a la zona de influencia cercana del proyecto
- Tomar geoposición de la nueva ubicación de la especie o especies localizadas.

FASE DE OPERACIÓN DE LA LINEA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

Durante esta etapa corresponderá a la Comisión Federal de Electricidad el realizar las atenciones a la infraestructura eléctrica.

Así mismo deberá de vigilarse el estado de regeneración de las áreas o superficies en las que se hayan realizado las actividades de instalación de las estructuras así como de la remoción de ejemplares de especies del Catalogo de Cactaceas de la Región "Oasis – Manuel Benavides" si esta se hubiese dado para indicar su éxito o fracaso de las medidas tomadas para mitigar los impactos y así mantener en lo mayormente posible las condiciones de eco funcionalidad presente antes de la inserción de la estructura en dicha zona.

Si se detectara la presencia de cacería ilegal, se deberá dar aviso a la PROFEPA para que actúen conforme a la ley a este respecto.

La supervisión ambiental la deberá de efectuar la empresa que realice la obra, debiendo que registrar en bitácora todas las observaciones referentes al factor ambiental, por lo tanto, esta actividad la deberá de realizar profesionales especializados en el área para verificar que las medidas de mitigación recomendadas en la presente MIA-PARTICULAR se realicen de la manera más correcta.

VII.3 Conclusiones.

Toda obra de instalación de una línea de distribución eléctrica y que por ende es una actividad antropogénica conlleva un impacto ambiental y con ello mismo un coste ecológico el cual por medio del análisis y evaluación del impacto ambiental se busca que dichos impactos se ocurran en la más mínima expresión de ocurrencia y persistencia en el medio circundante.

La mayoría de los impactos negativos generados por el proyecto fueron identificados y evaluados, y se pudieron indicar las medidas de prevención y mitigación adecuadas para cada impacto.

La inexistencia de una red estable que provea una satisfacción básica como lo es la transmisión de energía eléctrica; denotaba impactos a nivel social negativos como pudo apreciarse en la inspección de campo pues cabe recordar que parte del servicio de energía eléctrica proviene del Condado de Lajitas, TX que no es estable y se corrobora con el posterior análisis del sistema biótico, abiótico y socioeconómico, siendo en este último la falta en un 44.19% y 4.23 en El Potrero del Llano (La Mula) y El Oasis respectivamente en cuanto a la carencia de servicio de energía eléctrica lo que conlleva a que no cuenten con bienes y servicios que mengüen los niveles de marginación aun existentes en dicha zona los cuales son BAJOS y MUY BAJOS. Cabe resaltar que los impactos ambientales no se prevén su permanencia sustancialmente en el tiempo y mas allá de la superficie prevista por la instalación de la línea ya que estos son puntuales y si por el contrario la obra previene, mitiga y minimiza los impactos que se presenten en las actividades de preparación e instalación.

En este contexto se concluye **la no afectación por remoción de vegetación** arbustivo del ecosistema de Matorral Desertico Microfilo y Microfilo en un marco de longitud de **93.939 km** sobre la que se desplaza la Línea y que no perturban en forma significativa los procesos ecológicos funcionales antes de la instalación de la obra.

Se recomienda ejecutar todas las medidas de mitigación propuestas y llevar a efecto un Programa de Vigilancia Ambiental, por especialistas en el área con experiencia acreditada, para evitar y/o corregir cualquier posible impacto ambiental negativo generado durante y después de la terminación del presente estudio.

La mayoría de los impactos ambientales adversos locales son mitigables o compensables, teniendo en cuenta que:

- La instalación, armado y operación de la línea de distribución no afectan (con las medidas de mitigación propuestas) a la vegetación de tipo arbustiva ni a su biota residual.

- Al concluir la obra de instalación y puesta en marcha los procesos ecofuncionales inician su proceso de recuperación en la zona.

Como conclusión final, se determinó que el proyecto Línea de Distribución Eléctrica "El Oasis – Manuel Benavides" es ambientalmente factible y consideramos que los costos económicos y ecológicos del presente proyecto son bajos mientras que sus beneficios sociales son altos al inducir un proceso de *reducción de la estabilidad de un servicio* así como de la marginación social y los indirectos al medio ambiente son muy necesarios, por lo que se recomienda la autorización en materia de impacto ambiental del presente proyecto eléctrico, en el entendido que se deben seguir las medidas de mitigación propuestas, sin menoscabo de las que autoridad competente determine adicionales necesarias para la protección del medio ambiente.

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

VIII.1. Formatos de presentación.

Un tanto impreso en original.
Resumen ejecutivo en original
3 discos compactos.
Archivo PDF de memoria del estudio
Archivo anexo fotográfico.
Copia de pago de derechos

VIII.1.1. Planos definitivos.

Carta de mapas temáticos con georeferencia.

VIII.1.2. Fotografías.

Se anexa un compendio fotográfico.

VIII.1.3. Videos.

No, en este caso

VIII.1.4. Lista de flora y fauna.

Incluida en el cuerpo del estudio

CATALOGO DE CACTÁCEAS DE LA REGIÓN

VIII.2. Otros anexos.

- a. Documentos de tenencia de la tierra.
- b. Matriz de impactos, matriz de trabajo y análisis.
- c. Registro Federal de Causantes del Promovente.

VIII.3. Glosario de términos.

Fuera de los que señala la guía correspondiente no fueron utilizados términos que requieran ser definidos, ni técnicos ni de léxico convencional que tuvieran un sentido diferente.

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, T. y M. González. 1987. Fauna, Atlas Cultural de México. SEP-INAH. Grupo Editorial Planeta. San Mateo, Tecoloapan, Edo. de México, México.
- Anderson, S. 1972. Mammals of Chihuahua, taxonomy and distribution. Bull. Am. Mus. Nat. Hist. Vol. 148, Article 2: 149:410. New York, USA.
- Arriaga, L., V. Aguilar, Alcocer J., Jiménez, R., E. , y E. Vázquez (Coords.). 1998. Regiones hidrológicas prioritarias. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, CONABIO. México.
- Arriaga, L., Espinoza, J.M., Aguilar, C., Martínez, E., Gómez, L. y E. Loa (Coordinadores). 2000. Regiones Terrestres Prioritarias de México. CONABIO. México.
- Arriaga, L., Aguilar, V., y J. Alcocer. 2002. Aguas continentales y diversidad biológica de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, CONABIO. México.
- Azuela, A., Contreras, C. y M.A. Cancino. 2006. El ordenamiento ecológico del territorio en México: génesis y perspectivas. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT. México, D.F.
- Behler, J.L. 1989. The Audobon Society Field Guide to North American Reptiles and Amphibians. Alfred A. Knopf Publish. New York, USA.
- Benítez, H., Arizmendi, C. y L. Marquez. 1999. Base de Datos de las Areas de Importancia para la Conservación de las Aves, AICAS. CIPAMEX, CONABIO, FMCN y CCA. México. (<http://www.conabio.gob.mx>).
- Bravo-Hollis. 1978. Las cactáceas de México. Volumen I. 2ª. Ed. Universidad Nacional Autónoma de México, D.F.
- Bravo-Hollis, H. y H. Sánchez M. 1991. Las cactáceas de México. Vol II. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.
- Burt, W.H. y R. Grossenheider. 1987. Mammals. Peterson Field Guides. Houghton Mifflin Company. Boston, MS. USA.
- Ceballos G., y F. Eccardi. 1996. Diversidad de fauna silvestre. CEMEX, 2da. Ed. Monterrey, N.L. México. 191 pp.
- CITES. 2008. Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora, (Convención sobre el comercio internacional de especies

amenazadas de fauna y flora silvestres; Apéndices I, II y III). United Nations Environment Programme (UNEP). Geneva, Switzerland. <http://www.cites.org>.

- Clark, W.S. y B.K. Wheeler. 1987. Hawks (Peterson Field Guides). Houghton Mifflin Company. Boston, MS. USA

- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). 2007. Áreas Naturales Protegidas de México. <http://www.conanp.gob.mx>.

- COTECOCA. 1978. Índices de Agostadero. Chihuahua. Comisión Técnica Consultiva para la Determinación Regional de los Coeficientes de Agostadero. SARH. México, D.F.

- COTECOCA 1990. Tipos de vegetación de México. Comisión Técnica para la determinación regional de los coeficientes de agostadero. SARH. México, D.F.

- Diario Oficial de la Federación (DOF). 13 de diciembre de 1996. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente 1996.

- Diario Oficial de la Federación (DOF). 30 de mayo de 2000. Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de impacto ambiental. 2000.

- Diario Oficial de la Federación (DOF). 03 de julio de 2000. Ley General de Vida Silvestre.

- Diario Oficial de la Federación (DOF). 6 de marzo de 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-059-Semarnat-2001, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección.

- Diario Oficial de la Federación (DOF). 28 de febrero de 2003. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable 2003.

- Diario Oficial de la Federación (DOF). 21 de febrero de 2005. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable 2005

- Dodge, Natt. N. 1992. Flowers of the southwest. USA.

- Estrada-Castillón, E., Jurado, E., Navar, J., Jiménez-Pérez, J. and F. Garza-Ocañas. 2003. Plant associations of Cumbres de Majalca National Park Chihuahua, Mexico. The Southwestern Naturalist, June (2003), Vol. 48 No. 2: 177-187.

- Gobierno del Estado de Chihuahua. 1965. Boletín Meteorológico del Estado de Chihuahua, compendio de 1957 a 1965.

- Gómez-Orea, D. 2002. Evaluación de Impacto Ambiental (Un instrumento preventivo para la gestión ambiental). 2ª Ed. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España.
- González, S., González, M. y A. Cortés. 1993. Vegetación de la Reserva de la Biosfera "La Michilía", Durango, México. Acta Botánica Mexicana, julio, No. 22:01-104. Instituto de Ecología, A.C. Pátzcuaro, Michoacán, México.
- González, M., López, L., González, S., y J. Tena. 2004. Plantas Medicinales del estado de Durango y zonas aledañas. Ed. CIIDIR Durango, Instituto Politécnico Nacional. México, D.F.
- Guzman, U., Arias, S. y P. Dávila. 2007. Catálogo de cactáceas mexicanas. 1a. Ed. 1a. Reimp. Universidad Nacional Autónoma de México y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). México, D.F.
- Hernández, H., Gómez-Hinostrosa, C., and B. Goettsch. 2004. Checklist of chihuahuan desert cactaceae. Harvard Papers in Botany, Vol. 9, No. 1: 51-58.
- INEGI. 1995. Cartas temáticas de topografía, clima, geología, hidrología, edafología, uso de suelo y vegetación. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags., Méx.
- INEGI. 2001. Cartas temáticas de topografía, clima, geología, hidrología, edafología, uso de suelo y vegetación. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags., Méx.
- INEGI. 2003. Síntesis de información geográfica del Estado de Chihuahua. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags., Méx.
- Instituto Nacional de Ecología. 1997. Programa de Manejo del Área de protección de flora y fauna Cañón de Santa Elena México. México, D.F.
- Lebgue, T., y A. Valerio. 1986. Manual para identificar las gramíneas de Chihuahua. Gobierno del Estado de Chihuahua. Chihuahua, Chih. Méx.
- Lemos J.A., H.M. Smith y D. Chiszar. 2004. Introducción a los anfibios y reptiles del Estado de Chihuahua. Universidad Nacional Autónoma de México-CONABIO. México, D.F.
- Leopold, A.S. 1977. Fauna Silvestre de México. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. México, D.F.
- Leopold, L.B. *et al.* 1971. A procedure for evaluating environmental impact. Geological Survey Circular 645, G.O.P., Washington DC., USA.

- Little, E. 1992. Field Guide to North American Trees, Western region. The Audobon Society. Edit. Alfred Knopf. New York, USA.
- Martinez, M. 1979. Catalogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas, Fondo de Cultura Económica, México, D.F. 1220 pp.
- Melgoza, A., M. Royo y R. Fierros. 2002. Manual de plantas importantes en la apicultura. Folleto para productores N° 9. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias CIRNOC. Campo experimental La Campana. Chihuahua, Chih., México.
- Melgoza, A., M. Royo, S. Sierra, R. Fierros, T. Lebgue y C. Castillo. 2003. Manual de plantas forrajeras. Folleto técnico N° 8. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. CIRNOC. Campo experimental La Campana. Chihuahua, Chih., Méx.
- Melgoza, A., Morales, C.R., Sierra, J.S., Royo, M.H., Quintana, G. Lebgue, T. 2008. Manual práctico para la identificación de las principales plantas en los agostaderos de Chihuahua. Eds. Fundación Produce Chihuahua y Unión Ganadera Regional de Chihuahua (U.G.R.CH.). Chihuahua, Chihuahua, México.
- National Geographic Society. 1994. Field guide to the birds of North America, 2nd Ed. National Geographic Society. Washington, D.C. USA.
- Peterson, R.T. y E.L. Chalif. 1987. Mexican Birds. Houghton Mifflin Company. Boston, MS. USA.
- Powell, M. 1988. Trees & Shrubs of Trans-Pecos Texas. Big Bend Natural History Association. TX. USA.
- Ramírez-Pulido, J., López-Wilchis, R., Müdspacher-Ziehl, C. y I. E. Lira. 1986. Lista y bibliografía reciente de los mamíferos de México. Edit. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. México, D.F.
- Ramírez-Pulido, J., Castro-Campillo, A., Arroyo-Cabrales, J. y F.A. Cervantes. 1993. Lista taxonómica de los mamíferos terrestres de México. Instituto de Biología, UNAM.
- Ramírez-Pulido, J., Arroyo-Cabrales, J., A. Castro-Campillo. 2005. Estado actual y relación nomenclatural de los mamíferos terrestres de México. Acta Zoológica Mexicana (n.s.) 21(1): 21-82 (2005).
- Robbins, Ch., B. Brown y H. Zim. 1983. Birds of North America (A guide to field identification) Golden Press. New York, USA.

- Royo, M. y A. Melgoza. 2001. Listado florístico del campo experimental La Campana y usos de su flora. Tec. Pecu. Méx. Vol. 39, N° 2: 105-123.
- Royo, M. y A. Melgoza. 2005. Las plantas con estatus para el Estado de Chihuahua. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, CIRNOC, Campo Experimental La Campana. SAGARPA, INIFAP, CONAFOR, FUNDACIÓN PRODUCE CHIHUAHUA, A.C. Chihuahua, Chih.
- Rzedowski, J. 1978. La vegetación de México, Ed. Limusa. México, D.F.
- Rzedowski, J. y M. Equihua. 1987. Flora (Atlas Cultural de México). SEP. INAH. Edit. Planeta. Instituto de Ecología. A.C. San Mateo Tecoloapan, Edo. de México, México.
- Sánchez, J., Muro, G. y U. Romero. 2004. Sierra El Sarnoso Cactáceas. Ed. Centro de Estudios Ecológicos, Escuela Superior de Biología, Universidad Juárez del Estado de Durango. Gómez Palacio, Durango, México.
- SEMARNAT. 2008. Sitio electrónico de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México, D.F. www.semarnat.gob.mx.
- Stebbins, R.C. 1987 The Audobon Peterson Field Guide to Reptiles and amphibians. Houghton Mifflin Company. Boston, MS. USA.
- Stubbendieck, J., S.L. Hatch, and C.H. Butterfield. 1997. North American Range Plants. University of Nebraska Press. Nebraska, USA. 500 P.
- Tveten, J. 1993. The Birds of Texas. Shearer Publishing. Texas, U.S.A.
- Whitaker, J.O. 1989. The Audobon Society Field Guide to North American Mammals. Alfred A. Knopf Publish. New York, USA.

CARTA DE MAPAS TEMÁTICOS DE DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS.

PLANO GEOREFERENCIADO Y SISTEMA AMBIENTAL

DE PROYECTO.

CROQUIS DE DIVISIÓN PREDIAL.

APÉNDICE FOTOGRÁFICO

LISTAS DE FLORA Y FAUNA

CATALOGO DE CACTÁCEAS DE LA REGIÓN

**ESPECIFICACIONES AMBIENTALES PARA LA CONSTRUCCIÓN
DE OBRAS AÉREAS Y SUBTERRÁNEAS EN MEDIA
Y BAJA TENSIÓN.**

FICHA TÉCNICA DE ACUÍFEROS

MATRIZ DE IMPACTOS
MATRIZ DE CÁLCULO DE INCIDENCIA
DESCRIPTIVO ESQUEMÁTICO DE
IMPACTOS AMBIENTALES

DOCUMENTOS DEL PROMOVENTE



DOCUMENTOS DE AUTOR DEL ESTUDIO

CEDULA N° 1490231

TITULO REGISTRADO A FOLIAS 172

DEL LIBRO MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO.

DE REGISTRO DE TITULOS PROFESIONALES Y GRADOS A...



S. E. P.
SECRETARÍA GENERAL DE PROFESIONES
DIRECCIÓN DE REGISTRO Y EXCEPCIÓN DE CÉDULAS

FIRMA DEL INTERESADO

TCA

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
DIRECCIÓN GENERAL DE PROFESIONES

N° 1490231

EN VIRTUD DE QUE GUSTAVO
ALONSO HEREDIA SAPIEN

CUMPLIO CON LOS REQUISITOS EXIGIDOS POR LA LEY REGLAMENTARIA DEL ARTÍCULO 5° CONSTITUCIONAL EN MATERIA DE PROFESIONES Y SU REGLAMENTO SE LE EXPIDE LA PRESENTE

CEDULA

CON EFECTOS DE PATENTE PARA EJERCER LA PROFESION DE INGENIERO AGRONOMO

OPCION BOSQUES

RECIBIDA A 24 DE AGOSTO DE 19 90.
CHIHUAHUA, CHIHUAHUA

INSPECTOR GENERAL DE PROFESIONES
ENRIQUE SANCHEZ BRINGAS

SECRETARÍA DE ENERGÍA Y CARBÓN
 DEPARTAMENTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA
 27 de Abril de 1993
 OFICINA DE GABINETE
 CHIHUAHUA

3395

Chihuahua, Chih., 16 de Junio de 1993

C. ING. OCTAVIO LEGARRETA GUERRERO,
 DELEGADO ESTATAL DE LA S.A.R.H.
 C I U D A D.

En relación a el Artículo 23 de la Ley Forestal que se refiere a "Las personas físicas o morales que pretenden laborar, dirigir la ejecución o evaluar los Programas de Manejo Forestal".

Con la presente envío a Usted los requisitos que refiere el Artículo antes mencionado.

- TITULO PROFESIONAL (copia simple)
- CEDELA PROFESIONAL (copia simple)
- CEDELA DE REGISTRO DE CONTRIBUYENTES (copia simple)
- AVISO DE ALTA QUE REFIERE DOMICILIO FISCAL.

Así mismo anexo CURRÍCULUM VITAE y acta levantada el 27 de agosto de 1990 en el que se integró un grupo entonces el Directorio de Profesionales Forestales para prestar Servicios Técnicos Forestales en el Estado.

Sirva la presente como solicitud correspondiente al Registro Forestal Nacional en su oportunidad y en su caso como ratificación de capacidades técnicas de acuerdo a la Circular 71, Inclian si que refiere diversos criterios que se deberán observar en la aplicación de la Nueva Ley Forestal.

A T E N T A M E N T E,

ING. MANUEL A. HEREDIA SAPIEN.



SECRETARÍA DE ENERGÍA ELÉCTRICA



TESORITO EN EL REGISTRO FORESTAL NACIONAL EN LA SECCION 9a
 CIERRO / VOIDUEN / A FOLIAS 37 NUMERO 109
 Secco, D.F. a 4 de 10 de 1993

SUBCOMISIÓN DEL REGISTRO NACIONAL DE EMPRESARIOS Y ASOCIACIONES DE PRODUCTORES

LIC. KETTY ORTIZ JARGAS

POR ACUERDO DEL C. DIRECTOR GENERAL JURÍDICO CON FUNDAMENTO EN EL ARTÍCULO 4º DEL REGLAMENTO INTERIOR DE ESTA SECRETARÍA, EL C. DIRECTOR CONJUNTIVO.

LIC. SERGIO GILVA BELTRAN



PA. 21 GOVIA, 1993



SECRETARÍA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
RESUMEN EJECUTIVO
PROYECTO
LÍNEA DE DISTRIBUCION Y RED DE ENERGÍA ELECTRICA
“EL OASIS – MANUEL BENAVIDES”
MUNICIPIOS:
MANUEL OJINAGA Y MANUEL BENAVIDES
BURO FORESTAL Y AMBIENTAL, S.C.
2009

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

RESUMEN EJECUTIVO.

PROYECTO

“EL OASIS – MANUEL BENAVIDES”

**LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN Y RED DE ENERGÍA
ELÉCTRICA**

“EL OASIS- MANUEL BENAVIDES”

MUNICIPIOS:

MANUEL OJINAGA Y MANUEL BENAVIDES, ESTADO DE
CHIHUAHUA.

Septiembre de 2009.



PRESENTACIÓN

La Comisión Federal de Electricidad en su área de electrificación rural contempla el establecimiento y operación de líneas de distribución de energía eléctrica para comunidades y poblados rurales que requieren este servicio básico, con la visión de mejorar la calidad de vida de sus pobladores y detonar el desarrollo local.

El suministro de energía eléctrica constituye en la actualidad un insumo básico para el bienestar de las personas, en base a este servicio la calidad de vida se incrementa en forma importante, hacia las familias en lo particular y hacia las comunidades ya que se ha visto que es un elemento de desarrollo, en algunas ocasiones es considerado como servicio vital.

El servicio de energía eléctrica coadyuva a establecer una serie de actividades que requieren esta fuente de energía y la sinergia representa un bienestar social en el corto plazo.

En acato a la normatividad y legislación vigentes, particularmente en este caso, la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, se presenta esta Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular para el Proyecto Línea de transmisión y distribución de energía eléctrica "El Oasis – Manuel Benavides"

Considerándose un balance entre el impacto positivo que genera dentro del desarrollo social del poblado que contarán con el servicio de energía eléctrica y el impacto que genera la obra hacia el ambiente que afecta, no siendo este significativo.

CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	4
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	5
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO	9
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL	13
Diagnóstico ambiental	13
Integración e interpretación del inventario ambiental	13
Síntesis del inventario	14
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	16
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	20
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	23
Conclusiones	24

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

Proyecto

Línea de Distribución de Energía Eléctrica
"El Oasis – Manuel Benavides"
En los municipios de Manuel Ojinaga y Manuel Benavides, Chihuahua

Promovente:

Comisión Federal de Electricidad, Zona Chihuahua.
CFE370814QIO

Representante legal

Ing. Jesús Héctor Saenz Méndez
Superintendente de Zona Chihuahua

Av. Teofilo Borunda No. 700
Colonia Centro. C.P. 31000
Cd. Chihuahua, Chihuahua
Teléfono: (614) 4399524
Fax: (614) 4399524

Contacto Ing, Arturo Baca López

Elaboración del estudio de impacto ambiental

Buró Forestal y Ambiental S. C.
BFA040420V72

Ing. Gustavo Alonso Heredia Sapién

Calle 58 No. 1605. Fracc. Zarco
Chihuahua, Chihuahua
C.P. 31020
Teléfono: (614) 410-22-08

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Información general del proyecto

El proyecto consiste en la instalación y/o construcción de línea distribución de energía eléctrica 33.0 (kva) de 93.939 kilómetros

Patio para el tendido de cable: Maniobras en Oasis, La Mula, y Manuel Benavides. Se podrá utilizar el derecho de vía de la carretera en caso necesario.

Se ubica regionalmente en un ecosistema de Matorral Desertico Microfilo y Rosetofilo, sobre la cual existe ya una carretera siendo el derecho de vía de la línea tangente al derecho de vía de la carretera y todas las obras de transporte, maniobras, hincado y armado de estructuras se darán sobre los derechos de vía en cuestión. No requiere eliminación de vegetación solo cuidados a la existente.

Dado las características topográficas y las áreas de aprovechamiento pecuario en algunos sitios en la zona donde se pretende dicho proyecto, no se presenta otra alternativa.

Es de importancia que a partir del kilómetro 43+900 se inserta en el Área Protección de flora y fauna denominada "Cañón de Santa Elena" y en específico sobre la Zona de Aprovechamiento Controlado de acuerdo al Programa de Manejo del Área Natural Protegida.

El proyecto se ubica en:

Los municipios de Manuel Ojinaga y Manuel Benavides.

CUADRO DE CONSTRUCCION DE LA LÍNEA					
DE	A	COORDENADAS UTM		COORDENADAS GEOGRAFICAS	
		X	Y	LONGITUD	LATITUD
PC	1.0	549018.00	3207039.00	-104° 29 ' 48.4080 "	28° 59 ' 25.8360 "
1.0	2.0	548442.40	3209276.00	-104° 30 ' 9.3600 "	29° 0 ' 38.6280 "
2.0	3.0	547705.00	3213886.00	-104° 30 ' 35.8920 "	29° 3 ' 8.4960 "
3.0	4.0	547181.00	3217166.00	-104° 30 ' 54.7920 "	29° 4 ' 55.1640 "
4.0	5.0	547191.00	3217282.00	-104° 30 ' 54.3960 "	29° 4 ' 58.9080 "
5.0	6.0	547467.00	3217946.80	-104° 30 ' 44.0640 "	29° 5 ' 20.4720 "
6.0	7.0	547465.00	3218025.00	-104° 30 ' 44.1360 "	29° 5 ' 23.0280 "
7.0	8.0	547175.00	3218528.00	-104° 30 ' 54.7920 "	29° 5 ' 39.4080 "
8.0	9.0	547864.00	3221614.00	-104° 30 ' 28.8360 "	29° 7 ' 19.5960 "
9.0	10.0	547953.00	3221827.00	-104° 30 ' 25.4880 "	29° 7 ' 26.4720 "
10.0	11.0	550687.00	3226189.00	-104° 28 ' 43.6080 "	29° 9 ' 47.8440 "
11.0	12.0	550732.00	3226742.00	-104° 28 ' 41.8440 "	29° 10 ' 5.8080 "
12.0	13.0	551289.00	3227199.00	-104° 28 ' 21.1440 "	29° 10 ' 20.5680 "
13.0	14.0	551493.00	3227663.00	-104° 28 ' 13.5480 "	29° 10 ' 35.6160 "
14.0	15.0	551931.00	3227994.00	-104° 27 ' 57.2760 "	29° 10 ' 46.3080 "
15.0	16.0	551936.00	3228275.00	-104° 27 ' 57.0240 "	29° 10 ' 55.4160 "
16.0	17.0	552860.00	3228783.00	-104° 27 ' 22.7160 "	29° 11 ' 11.7960 "
17.0	18.0	553421.00	3229968.00	-104° 27 ' 1.7640 "	29° 11 ' 50.2080 "
18.0	19.0	553589.50	3231086.00	-104° 26 ' 55.3200 "	29° 12 ' 26.4960 "
19.0	20.0	557909.00	3242335.00	-104° 24 ' 13.2480 "	29° 18 ' 31.3200 "
20.0	21.0	557994.00	3242391.00	-104° 24 ' 10.0800 "	29° 18 ' 33.1200 "
21.0	22.0	558738.00	3242002.00	-104° 23 ' 42.5760 "	29° 18 ' 20.3400 "
22.0	23.0	562282.00	3239312.00	-104° 21 ' 31.7520 "	29° 16 ' 52.3560 "
23.0	24.0	563938.00	3238318.00	-104° 20 ' 30.5880 "	29° 16 ' 19.7400 "
24.0	25.0	566135.00	3238533.00	-104° 19 ' 9.1200 "	29° 16 ' 26.3280 "
25.0	26.0	566587.00	3238780.00	-104° 18 ' 52.3080 "	29° 16 ' 34.2840 "
26.0	27.0	569305.00	3238354.00	-104° 17 ' 11.6880 "	29° 16 ' 19.8840 "
27.0	28.0	572568.00	3236229.00	-104° 15 ' 11.2680 "	29° 15 ' 10.1880 "
28.0	29.0	572978.00	3235861.00	-104° 14 ' 56.1840 "	29° 14 ' 58.1640 "
29.0	30.0	575057.00	3234545.00	-104° 13 ' 39.4680 "	29° 14 ' 14.9640 "
30.0	31.0	579381.00	3232790.00	-104° 10 ' 59.7720 "	29° 13 ' 17.0040 "
31.0	32.0	579686.00	3232815.00	-104° 10 ' 48.4680 "	29° 13 ' 17.7240 "
32.0	33.0	580331.00	3233013.00	-104° 10 ' 24.5280 "	29° 13 ' 24.0240 "
33.0	34.0	581668.00	3233265.00	-104° 9 ' 34.9200 "	29° 13 ' 31.9080 "
34.0	35.0	581966.00	3233222.00	-104° 9 ' 23.9040 "	29° 13 ' 30.4320 "
35.0	36.0	582248.00	3233124.00	-104° 9 ' 13.5000 "	29° 13 ' 27.1920 "
36.0	37.0	583050.00	3233523.00	-104° 8 ' 43.6920 "	29° 13 ' 39.9720 "
37.0	38.0	583639.00	3233483.00	-104° 8 ' 21.8760 "	29° 13 ' 38.5320 "
38.0	39.0	584131.00	3233573.00	-104° 8 ' 3.6240 "	29° 13 ' 41.3400 "
39.0	40.0	584704.00	3234276.00	-104° 7 ' 42.2040 "	29° 14 ' 4.0200 "
40.0	41.0	585769.00	3234681.00	-104° 7 ' 2.6400 "	29° 14 ' 16.9440 "
41.0	42.0	588854.00	3234351.00	-104° 5 ' 8.4840 "	29° 14 ' 5.4240 "
42.0	43.0	589075.00	3234271.00	-104° 5 ' 0.3120 "	29° 14 ' 2.7960 "
43.0	44.0	589858.00	3233504.00	-104° 4 ' 31.5480 "	29° 13 ' 37.6680 "
44.0	45.0	590107.00	3233380.00	-104° 4 ' 22.3320 "	29° 13 ' 33.5640 "
45.0	46.0	590820.00	3233213.00	-104° 3 ' 55.9800 "	29° 13 ' 27.9480 "
46.0	47.0	591384.00	3232872.00	-104° 3 ' 35.2080 "	29° 13 ' 16.7520 "
47.0	48.0	597044.00	3229880.00	-104° 0 ' 6.5160 "	29° 11 ' 38.0040 "
48.0	49.0	597700.00	3229682.00	-103° 59 ' 42.2880 "	29° 11 ' 31.4160 "
49.0	50.0	598030.00	3229491.00	-103° 59 ' 30.1560 "	29° 11 ' 25.1160 "
50.0	51.0	599225.00	3229246.00	-103° 58 ' 45.9840 "	29° 11 ' 16.8000 "
51.0	52.0	599506.00	3229073.00	-103° 58 ' 35.6160 "	29° 11 ' 11.1120 "
52.0	53.0	600516.00	3228278.00	-103° 57 ' 58.5000 "	29° 10 ' 45.0120 "
53.0	54.0	600674.00	3228081.00	-103° 57 ' 52.7040 "	29° 10 ' 38.5680 "
54.0	55.0	600977.00	3227657.00	-103° 57 ' 41.6520 "	29° 10 ' 21.4320 "
55.0	56.0	601267.00	3227257.00	-103° 57 ' 31.3920 "	29° 10 ' 11.6040 "
56.0	57.0	601347.00	3226635.00	-103° 57 ' 28.2600 "	29° 9 ' 52.9920 "
57.0	58.0	601599.00	3226196.00	-103° 57 ' 19.0800 "	29° 9 ' 37.0440 "
58.0	59.0	603026.00	3224781.00	-103° 56 ' 26.7360 "	29° 8 ' 50.6760 "
59.0	60.0	603227.00	3224689.00	-103° 56 ' 19.3560 "	29° 8 ' 47.6160 "
60.0	61.0	603598.00	3224566.00	-103° 56 ' 5.6400 "	29° 8 ' 43.5120 "
61.0	62.0	604928.00	3222472.00	-103° 55 ' 17.1480 "	29° 7 ' 35.0760 "
62.0		605082.00	3222349.00	-103° 55 ' 11.4960 "	29° 7 ' 31.0440 "

Coordenadas UTM zona 13 Datum WGS84.

La inversión aproximada para el presente proyecto es del orden de \$19,342.524.67

No requiere obras adicionales

TRAMO	TIPO	DISTANCIA km.
Chihuahua -Aldama	Autopista	29
Aldama – Ent. Ojinaga (M. Herrera)	Carretera doble carril	57
Ent. Ojinaga – Entronque El Oasis	Supercarretera	92
Entrada El Oasis – subestación eléctrica	Terraceria	33
Subestación eléctrica – Punto de conexión	Carretera doble carril	2

Acceso terrestre.

Programa general de trabajo

El total de las actividades a realizar y tiempos en efectuarse se presentan en el siguiente diagrama de Gantt

ACTIVIDAD	PERIODO (meses)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
FASE.- PREPARACIÓN DEL SITIO												
Señalamiento de brecha	■	■	■	■								
Apertura de cepas			■	■								
FASE.-CONSTRUCCIÓN												
Hincado de posteria y armado de estructuras					■	■	■	■				
Tendido y tensionado de conductores						■	■	■				
FASE.-OPERACIÓN												
Revisión de obra y entrega-recepción									■	■	■	■
Puesta en marcha												■

Cuadro 3 .CALENDARIO DE ACTIVIDADES

- **Fase de Preparación de sitio:** En esta etapa solo se incluyen el trazo apertura de brechas (**no se requerirá eliminación de vegetación**) y la

apertura de las cepas donde se colocaran los pestes que soportaran las estructuras de transmisión necesarias, dicha operación se lleva a cabo previa resolución en materia ambiental positiva y con estricto apego a los lineamientos de protección, tanto a flora como fauna y medio abiótico.

- **Fase de construcción:** Dicha etapa abarca las actividades referentes a el parado o hincado, vestido de las estructuras así como el tendido y tensionado de los agentes transmisores de la energía eléctrica.
- **Operación y mantenimiento:** Esta etapa consistirá básicamente en la verificación de los libramientos a piso y que la brecha realizada sea acorde a lo solicitado en el estudio técnico justificativo y la manifestación de impacto ambiental y que de igual manera que esta quede libre de todo desperdicio.

Descripción de obras asociadas al proyecto

La brecha se emplaza en tangencia con el derecho de vía de la carretera, por lo que se descarta la posibilidad de apertura de nuevos caminos con la finalidad de transportar equipo, personal y material requeridos para dicha obra.

Etapas de abandono del sitio

Si llegase a presentarse el caso de requerir el abandono del sitio, este consistirá en el retiro de las estructuras propias de la obra instaladas.

Utilización de explosivos

No aplica en el caso del presente toda vez que se trata de una instalación de tipo aérea de acuerdo a los lineamientos de CFE.

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

No se considera la generación de residuos a excepción de material sobrante o de recortes de cable o materiales que serán colectados, reutilizados y dispuestos apropiadamente por la compañía constructora. Las emisiones a la atmósfera generadas por los vehículos de transporte serán minimizadas a través del mantenimiento preventivo y correctivo de los mismos.

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACION DE USO DE SUELO

Programa de ordenamiento ecológico del territorio.

De acuerdo a la información disponible, no se cuenta con ordenamiento ecológico en la zona.

Área Natural Protegida

Parte del proyecto, hacia su porción Este, si queda inmerso en el ANP Área de protección de flora y fauna Cañón de Santa Elena. Es en 1994 que con la iniciativa del gobierno del estado de Chihuahua y el gobierno federal, se decreta como área de protección de flora y fauna, la región conocida como Cañón de Santa Elena, con una superficie de 227,209-72-12.5 ha, localizadas en los municipios de Ojinaga y Manuel Benavides, Chihuahua, el decreto se publicó en el Diario Oficial de la Federación con fecha 7 de noviembre de 1994 (Instituto Nacional de Ecología, 1997).

Cabe mencionar que esta área natural protegida cuenta con programa de manejo, en el cual se describen los componentes de manejo en aspectos tales como: conservación, investigación, monitoreo, aprovechamiento y uso de recursos naturales, educación, difusión y administración, haciendo énfasis en los objetivos de cada subcomponente, así como las acciones prioritarias a corto, mediano y largo plazo, de cada uno de ellos (Instituto Nacional de Ecología, 1997).

Regiones prioritarias de CONABIO

- **Regiones terrestres prioritarias (RTP).** Del trazo del proyecto *aproximadamente 40%*, queda incluido en la RTP No. 49 Cañón de Santa Elena, la cual se definió como una zona prioritaria, por la existencia de bosque ripario, que funciona como refugio de muchas especies de flora y fauna, propias del extremo norte del País; hay presencia de especies endémicas de mamíferos, tales como castor en las riberas del río Bravo, así como especies de cactáceas y algunos reptiles. Se presenta además, un gran contraste de ecosistemas, desde riparios hasta valles intermontanos y terreno montañoso de relieve complejo. Los tipos de vegetación que predominan en toda la RTP son desiertos arenosos al extremo norte, matorral desértico micrófilo en la llanura aluvial y matorral desértico rosetófilo en los lomeríos y partes serranas, aquí se incluye el ANP Cañón de Santa Elena (Arriaga *et al*, 2000).

Como problemática ambiental se ha detectado el sobrepastoreo, caza ilegal indiscriminada, baja productividad y alta presión sobre las reservas

naturales, debido a la extracción de leña y fauna para alimento (Arriaga *et al*, 2000).

- **Regiones hidrológicas prioritarias (RHP).** Parte del trazo del proyecto se ubica en las RHP-41 Cuenca baja del Río Conchos y RHP-42 Río Bravo Internacional, las ocupa una superficie de 3,536.33 km² la RHP-41 y 2932.62 km² la RHP-42 (Arriaga *et al*, 1998; Arriaga *et al*, 2002).

De acuerdo a la extensión del trazo proyectado que cruza por estas regiones hidrológicas prioritarias, aproximadamente el 35% cae en las RHP mencionadas.

La CONABIO refiere de problemas de problemas tales como modificación del entorno, sobreexplotación del recurso hídrico, represas, desecamiento, ensalitramiento, asentamientos urbanos, actividades agropecuarias, apertura de caminos, construcción de presas y alteración de la vegetación (Arriaga *et al*, 1998; Arriaga *et al*, 2002).

En cuanto a conservación, Arriaga *et al* (2002) menciona que es necesario regular el uso de agua y las descargas de agua urbanas e industriales, así como del establecimiento de plantas tratadoras de aguas residuales, faltan inventarios biológicos, monitoreo del estado actual de la biodiversidad y especies introducidas, estudios fisicoquímicos y sus tendencias, estudios de los sistemas subterráneos, dinámica poblacional de especies sensibles a alteraciones del ambiente, recomienda incluir en los monitoreos de calidad del agua a los organismos acuáticos, evaluar los recursos acuáticos en términos de disponibilidad (*calidad y cantidad*), considerar al agua como recurso estratégico y como áreas de refugio de especies migratorias, existen problemas de salud y de disponibilidad de agua.

- **Áreas de importancia para la conservación de las aves (AICAS).** El trazo del proyecto de LDE Oasis-M. Benavides, no incide en ninguna AICA (Benítez *et al*, 1999).

Acuíferos

El proyecto de línea de distribución eléctrica Oasis-Manuel Benavides, cruza por los acuíferos CHI-47 Los Juncos, CHI-42 Alamo Chapo y CHI-39 Manuel Benavides, los cuales de acuerdo a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) se encuentran en condición de no sobreexplotados, por lo cual no existen restricciones de veda u otras por observar en su caso.

Ley General del Equilibrio Ecológico

Sección V

Evaluación del Impacto Ambiental

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

K) Industria eléctricas:

III. Obras de transmisión y subtransmisión eléctrica

Normas Oficiales Mexicana en Materia de Protección Ambiental

Se analizan en el cuerpo del estudio las siguientes que son aplicables:

Norma:	NOM-059-SEMARNAT-2001
---------------	------------------------------

Materia:

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.

Norma:	NOM-041-SEMARNAT-2006
---------------	------------------------------

Materia:

Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
automóviles.

Norma:	NOM-045-SEMARNAT-1996
---------------	------------------------------

Materia

Establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

Norma:	NOM-050-SEMARNAT-1996
---------------	------------------------------

Materia: Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.

Norma:	NOM-080-SEMARNAT-1994.
---------------	-------------------------------

Materia:

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

Norma:	NOM-081-SEMARNAT-1994
---------------	------------------------------

Materia:

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

Norma:	NOM-052-SEMARNAT-2005
---------------	------------------------------

Materia:

Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

Norma:	NOM-054-SEMARNAT-1993
---------------	------------------------------

Materia:

Establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o mas residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005.

Normas oficiales aplicables en materia de líneas de distribución eléctrica

Norma:	NOM-114-SEMARNAT-1998
---------------	------------------------------

Materia:

Que establece las especificaciones de protección ambiental para la planeación, diseño, construcción, operación y mantenimiento de líneas de transmisión y subtransmisión eléctrica que se pretenda ubicar en áreas urbanas, suburbanas, rurales, agropecuarias, industriales, de equipamiento urbano o de servicios turísticos.

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

Diagnóstico ambiental

a) Integración e interpretación del inventario ambiental

Para la elaboración del diagnóstico ambiental se elaboró carta de mapas temáticos que incluyen los diferentes elementos del ambiente (suelo, litografía, fisiografía, clima, uso del suelo, tipos de vegetación, hidrología, microcuencas, Etc.) a través de ellos se integra una visual del inventario ambiental aunado a las mediciones y observaciones hechas en campo como lo es el inventario de vegetación y fauna silvestre, análisis de los tipos de vegetación con límites y ecotonos, así como consideraciones de la vegetación afectable, que en este último caso es imperceptible por la estructura que presentan los estratos arbóreo y arbustivo, que en el caso del primero es con muy pocos individuos y no mayor de 4 metros, y el arbustivo que es el mas abundante, no sobrepasa los 3 m

En la visual de las capas de información, en la carta de mapas temáticos, se pueden observar las distintas unidades de paisaje según los elementos que se observen simultáneamente en el área de estudio. Una característica distintiva son los tipos de vegetación y en el sistema ambiental regional de la brecha del proyecto en donde incidieron los tipos de vegetación: matorral desértico micrófilo (Dm) y matorral desértico rosetófilo (Dr) (INEGI, 2003).

En cuanto a los otros temas abióticos, dada la amplitud del sistema ambiental regional del proyecto, se tienen resultados con cierta variación. Resultando algunos tipos diferentes de suelos, rocas, climas, accidentes topográficos y variación altitudinal, lo que le confiere condición variable a este sistema ambiental.

La condición ecológica encontrada corresponde a las características fisiográficas, climáticas, y ligadas con lo biótico, es decir que la vegetación y la fauna son las propias de la región es decir no son raras y su diversidad y estado de conservación es bueno dado que están presentes especies nativas y los procesos de degradación son de carácter natural y adicionalmente por influencia del crecimiento, desarrollo y obras de la población humana.

El área de estudio no se considera por sus características algo diferente a lo que corresponde en cuanto a lo regional, sin embargo por tratarse de un proyecto que se desarrolla cercano y paralelo a la carretera, la influencia ambiental es menor, a pesar de que el ecosistema en cuestión es vasto en superficie y la afectación es mínima, se percibe que no hay elementos afectables que se puedan considerar y valorar con grado de aislamiento. Incluso tomando en cuenta que alrededor del 40% del trazo del proyecto inciden en el ANP cañón de Santa Elena, pero las actividades de construcción se desarrollan cerca del derecho de vía de la carretera, sin afectar vegetación arbustiva o arbórea y sólo influyendo en los

puntos de hincado de postería, y que tienen una distancia considerable de separación entre punto y punto.

Normativamente. Si se observaron especies mencionadas en la norma NOM-059-SEMARNAT-2001 en el área precisa de la brecha del proyecto, siendo 1 especie de fauna y una de flora. A nivel de sistema ambiental regional tenemos 3 especies de animales y una especie de flora consideradas en la NOM-059. También se tienen 5 especies de fauna mencionadas en el CITES-2008 en su apéndice II, y 14 especies de vegetación consideradas por el CITES-2008 en su apéndice II.

El aspecto socioeconómico se concluye como: Gran parte de las actividades económicas dentro del área del proyecto son de tipo primario, donde destacan la ganadería y la agricultura, las actividades con carácter de subsistencia, son mínimas, se perciben además actividades de prestación de servicios y comercio, sobre todo en el poblado de Manuel Benavides y algunas de empleo en dependencias de gobierno (sector salud, educación, comunicaciones). En este sentido la relación humano-medio ambiente, se considera no crítica, sobre todo porque la población mestiza que aquí habita, ha hecho uso de los recursos naturales de varias décadas atrás a la fecha. El caso específico del proyecto de línea de distribución eléctrica beneficia a gente local, incluyendo particularmente a los poblados de Manuel Benavides, La Mula y de otros ranchos que inciden en el trazo del proyecto. Un punto importante es que a pesar que Manuel Benavides llegó a tener energía eléctrica proveniente del poblado de Lajitas, Texas, ahora podrá contar con un servicio nacional, con mayor regularidad y seguridad. Para la región, lo relevante socialmente es el proporcionar energía eléctrica a una población humana que ha tenido dificultad con el servicio eléctrico por mucho tiempo, y que las casas, escuelas, dependencias, comercios y otros locales de servicio, cuenten con servicio eléctrico mas seguro y extenso y que les permita aspirar a mejores condiciones de vida.

En un futuro la línea puede continuar a poblados cercanos, lo que incrementaría el porcentaje de casas y pobladores que cuenten con servicio eléctrico seguro en esta parte de los municipios de Ojinaga y Manuel Benavides en la región Noreste del estado de Chihuahua.

Síntesis del inventario

A manera de síntesis podemos definir el sistema ambiental de la siguiente forma:

Es una región con matorrales desérticos micrófilo y rosetófilo, en donde la actividad pecuaria es importante y la agricultura es menor, está habitada por comunidades mestizas, las cuales tienen un historial de cerca de 400 años de establecimiento, y son estos grupos de pobladores los que han hecho y hacen uso de los recursos naturales, en la mayoría de los casos bajo el concepto de subsistencia tales como agricultura, ganadería y uso domésticos del desierto, y en algunos casos estas actividades les proveen alimento, productos y les generan riqueza a un nivel bajo. Como complemento económico, desde varias décadas a la

fecha, la gente realiza actividades de comercio, prestación de servicios y empleo en algunas dependencias gubernamentales, sobre todo en los poblados del Potrero del Llano (La Mula) y Manuel Benavides.

Se observa en las poblaciones necesidades de difícil solución, dadas las condiciones socioeconómicas actuales, pocas oportunidades de ocupación, así como las distancias que existen entre esta localidad y los poblados grandes más cercanos. Las poblaciones con más servicios dentro del área del proyecto son El Potrero del Llano (La Mula) y Manuel Benavides y otros poblados a los que acude la gente y que están relativamente cerca son Ojinaga y Aldama. Una de las acciones más recurrentes de la población económicamente activa, es la emigración a los Estados Unidos y esto se ve favorecido por la cercanía del vecino país del norte con esta localidad, por lo que el número de pobladores que va a los Estados Unidos es alto.

Sintéticamente, la CARTA DE MAPAS TEMÁTICOS elaborada, también ofrece una integración visual de los elementos que componen el ambiente.

En cuanto a especies amenazadas, si bien es cierto hay presencia de **23** especies de animales y plantas contempladas en algún rubro de la NOM-059 ó CITES-2008, existen las condiciones de hábitat suficientes para que estas especies puedan subsistir sin problemas en el sistema ambiental regional, considerando que el área que ocupará la brecha del proyecto es estrecha y ocupa una superficie mínima, esto no debe ser factor de daño a las especies mencionadas, además de que fueron pocos los vertebrados que detectaron *in situ* en el trazo del proyecto y que tienen movilidad para dirigirse a áreas cercanas en el período de construcción y los cactus presentes no serán afectados, dada la naturaleza del proyecto. Además de que se está proporcionando la información y directrices apropiadas para salvaguardar a las cactáceas de importancia.

Un programa de educación ambiental dirigido a todos los niveles de la población, ayudaría a la gente a entender el papel que tienen los recursos naturales, incluidos flora y fauna local y que haciendo un uso sustentable de ellos, les ayudaría en su cuidado, conservación y preservación a futuro.

Como se mencionó anteriormente el servicio de energía eléctrica será un catalizador para el desarrollo de una serie de servicios que promoverán un gran incremento en la calidad de vida de los pobladores tales como acceso a mejor educación, servicios básicos, servicios comerciales, servicios médicos, comunicaciones, Etc., y otras opciones de actividad socioeconómica.

El párrafo anterior expresa la visión y el objeto de la obra, en el que debe de entenderse que intrínsecamente deja ver las necesidades socioeconómicas existentes en el área. Y ratifica la síntesis del aspecto socioeconómico.

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

El área de estudio pertenece a la **Provincia Sierras y Llanuras del Norte** del estado de Chihuahua en específico a la **Subprovincia Llanuras y Sierras Volcánicas**, esta zona se caracteriza por tener zonas con un cierto grado de marginación en su población principalmente en las zonas donde la población es preponderantemente mestiza.

Básicamente los impactos que se observan por la instalación de la Línea de Distribución **Oasis – Manuel Benavides** es de tipo puntual y temporal en cuanto a la interacción sobre los aspectos bióticos del ecosistema en el que se emplaza dicho proyecto, toda vez que el mayor impacto es cuando se realice la apertura del derecho con un ancho no mayor de 10 mts y es de resaltar el hecho de que se trabajara en el derecho de vía existente de la carretera y en el que se llevarán a cabo actividades para la instalación de la línea de distribución.

El impacto acumulativo y que puede tener una consideración subjetiva será la permanencia de la línea de distribución eléctrica en ciertas zonas con vegetación boscosa, por la adhesión de un elemento no natural, de utilidad antropogénica.

Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

El diagrama muestra en una forma esquemática el proceso que se siguió para la identificación y evaluación de impacto ambiental

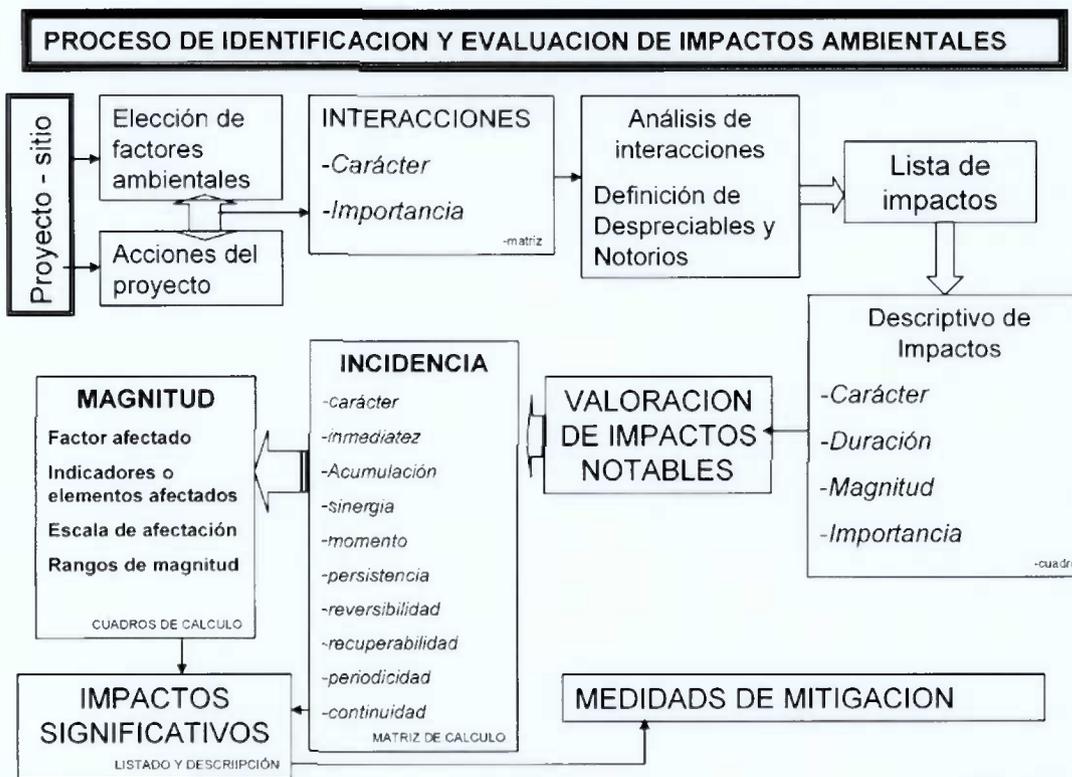


Diagrama de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales

El primer paso es la identificación que inicia en la interacción de los factores de medio ambiente con las acciones del proyecto en todas sus fases.

Etapas del proyecto:

Pre-construcción	Preparación del sitio	Construcción	Conservación y operación
Proyecto	Planeación Anuencia (aceptación de la obra)	Excavación Traslado de postes	Flujo de operación Mantenimiento de brecha Mantenimiento de línea
Afectaciones	Gestión legal Localización y trazo	Hincado de postes Armado de estructura Tendido e instalación de conductores (cables) Manejo de residuos (pedacería de cable)	
	Control de residuos		

Valoración de los Impactos Ambientales

PREPARACION DEL SITIO	
MANO DE OBRA	
COMPONENTE	IMPACTO
Socioeconomia	Al comienzo de la preparación se requerirá la mano de obra de personal no especializada que auxilie en las actividades por lo que la generación de empleos resultara conveniente para las poblaciones cercanas a la zona del proyecto; este impacto adquiere una naturaleza sobre el área de estudio positiva y extensa.

PREPARACION DEL SITIO	
DESMONTE	
COMPONENTE	IMPACTO
Flora	En la actualidad tenemos un paisaje de tipo Matorral Desértico Microfilo en el área específica del proyecto presenta especies de cactaceas con valor biológico importante sin embargo se hace énfasis en que el área de influencia regional del proyecto hay actividad pecuaria, notándose compactación del suelo y daños a la vegetación por el aprovechamiento controlado del área en específico donde cruza la línea. No habra desmonte, el cual es una de las principales actividades a realizar en la construcción de líneas de distribución y que consiste en eliminar la vegetación para despejar el área del proyecto. No para este caso.

Una vez que inicie operación se tienen contemplados los siguientes valores de importancia de acuerdo a la misma metodología mencionada con anterioridad.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
COMPONENTE	IMPACTO
Atmosfera	Los impactos negativos que corresponden a esta actividad tienden a convertirse en impactos acumulativos y residuales sin embargo para el caso del presente proyecto no son de carácter sinérgico ya que en cuanto se detenga la operación las <i>condiciones cualitativas</i> y sonoras se recuperan en el corto tiempo.
Fauna	Una vez iniciada la operación de extracción de

	<p>materiales lo cual traerá consigo el movimiento de maquinaria y equipo pesado que sumado al ruido causado por el proceso de combustión interna provocara el desplazamiento de las poblaciones faunísticas presentes cercanas a la zona del proyecto.</p>
Flora	<p>En la actualidad tenemos un paisaje de tipo Matorral Desértico Microfilo en el área específica del proyecto presenta especies de cactaceas con valor biológico importante sin embargo se hace énfasis en que el área de influencia regional del proyecto hay actividad agrícola, notándose compactación del suelo y daños a la vegetación por el aprovechamiento controlado del área en específico donde cruza la línea. No habra desmonte, el cual es una de las principales actividades a realizar en la construcción de líneas de distribución y que consiste en eliminar la vegetación para despejar el área del proyecto, no para este caso</p>
Socioeconomía	<p>Para las actividades de mantenimiento, será necesario contratar personal no especializado cercano a la obra del proyecto, ya que esto minimiza los costos de transporte y estancia en el área del proyecto, este impacto se presenta en menor magnitud que en las etapas anteriores, debido a que las actividades de mantenimiento exigen menor demanda de trabajadores.</p>

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

MEDIDAS PREVENTIVAS	
ELEMENTO	ACCION
SUELO	<p>Con relación a la protección de la flora no se permitira el uso de ningún agente herbicidas para las etapas y en los sitios que sea requerido únicamente de desmonte.</p> <p>Los campamentos deberán contener mínimamente lo siguiente, baño portátil, contenedores para desechos sólidos (comida, papel, plástico) propios de la instalación de un campamento.</p> <p>Disponer tambos de 200 para la recolección de los desechos domésticos.</p>
FLORA	<p>Se prohibirá el uso de herbicidas o todo tipo de agente químico, así como la quema de maleza durante las etapas de poda o deshierbe en el área de maniobras para montaje de estructuras.</p> <p>La maquinaria y vehículos de carga solo deberán acceder a los frentes de trabajo a través de los caminos y brechas existentes.</p> <p>Se deberá establecer una supervisión ambiental permanente durante el tiempo que dure la construcción, sobre todo durante la etapa de instalación, hincado y montado de de estructuras para que en los casos donde de localice un ejemplar de <i>Echinomastus warnockii</i> y de <i>Epithelantha micromeris</i> sean señaladas con un listón de color fluorescente de preferencia y evitar el paso o tendido de cable sobre dichos ejemplares.</p> <p>Para poder identificar dichos ejemplares plenamente y partiendo de la premisa que los trabajadores conocen poco o nada dichas especies se les deberá proporcionar un pequeño curso inductivo de la importancia de la zona y anexo al mismo un catalogo de especies con las fotografías de dichos ejemplares para identificarlos plenamente en campo.</p>
FAUNA	<p>Se tendrá mucho cuidado en la cacería furtiva previniendo por medio de letrero alusivos.</p> <p>Orientar a los trabajadores mediante pláticas de la importancia de la protección de los recursos naturales.</p>
ATMÓSFERA	<p>Se llevaran a cabo actividades de riego en aquellas zonas cercanas a asentamientos humanos, esto con la finalidad de evitar dispersión de partículas de polvo, pues el área de proyecto se distingue por ser una zona con suelos de tipo Xerosoles cuyas características en conjunto con los Regosoles y las Rendzinas una propiedad de movimiento con el viento elevada dado lo poco profundo de dichos suelos.</p>

MEDIDAS PREVENTIVAS	
ELEMENTO	ACCION
SOCIOECONÓMICO	Deberá existir una campaña permanente de seguridad para prevenir el incremento temporal del riesgo de accidentes. Se deberán instalar sanitarios portátiles en los diferentes frentes de trabajo, al menos uno para cada 15 trabajadores.

MEDIDAS REMEDIACION	
ELEMENTO	ACCION
SUELO	Inducir la vegetación nativa en las áreas aledañas a los desmontes y despalmes para detener procesos de erosión.
PAISAJE	Reforestar en las zonas aledañas con vegetación nativa o en su caso, las especies de cactáceas que se localicen sobre el trazo de la línea se deberán ubicar en los sitios mas cercanos para no romper en forma drástica la estructura natural del paisaje.

MEDIDAS COMPENSACION	
ELEMENTO	ACCION
FLORA COMPENSACIÓN	Para los casos en los que se encuentren especies de flora y fauna catalogada en las normas y sea necesario realizar el traslado de flora y el trasplante de la flora es se te realizara con ayuda de especialistas en la materia. La actividad de construcción genera residuos sólidos ya que involucra movimientos de tierra y la utilización de insumos, que a lo largo del proceso constructivo se transforman en parte en desechos o en restos inertes. Estos restos inertes o material de descarte serán dispuestos en sitios autorizados.
AGUA	No se tiene contemplado descargas de efluentes líquido durante la construcción de la línea de transmisión
	Los vehículos utilitarios no podrán circular por encima de los 40 km/h en zonas donde se encuentre núcleos de población.

MEDIDAS REHABILITACION	
ELEMENTO	ACCION
SUELO	Los residuos de cable de distribución serán colectados para evitar su dispersión en las zonas aledañas y dispuestos en recipientes.
FLORA	Las zonas donde por causas de que la vegetación arbórea en algunos casos es densa y tengan que derribarse algún o algunos ejemplares estos se repondrán conforme a lo previsto por la NOM-114-SEMARNAT-1998. (no es el caso esta medida es solo enunciativa.)

MEDIDAS REDUCCIÓN	
ELEMENTO	ACCION
SUELO	Evitar la remoción innecesaria de tierra. Programar actividades de desmonte en época de estiaje de tal manera que permita evitar un grado de erosión hídrico mayor.
	Las obras de hincado, instalación y armado se deberán de realizar sobre el derecho de vía de la carretera que sobre la que corre paralela la línea de distribución y con ello se evitara el impacto en las zonas aledañas causadas por el movimiento de maquinaria pesada.
ATMÓSFERA	Acatamiento de la NOM- 045-SEMARNAT-1996, para unidades que utilizan diesel como combustible.
SOCIOECONÓMICO	Los desechos de tipo doméstico que produzcan los empleados durante la construcción serán dispuestos en los lugares dispuestos para ello en la comunidad. Durante la construcción se dispondrá de sanitarios portátiles en cada frente de terracería, entronque u obra de drenaje, de acuerdo al número de empelados en cada sitio.

IMPACTOS RESIDUALES.

Se consideran impactos ambientales residuales a aquellos que permanecerán después del cierre o culminación del proyecto. Como resultado de las medidas de control y mitigación que se han planeado para el Proyecto Línea de Transmisión y distribución de Energía Eléctrica "El Oasis – Manuel Benavides" se anticipa que sólo habrá impactos residuales limitados.

Tanto las actividades de hincado e instalación de estructura implican operación de maquinaria de equipo pesado con motor diesel para el transporte de la posterior mientras sean necesarias; por lo tanto no habrán impactos residuales sobre las aguas subterráneas, el agua superficial, el uso del agua, caminos existentes.

El Proyecto tendrá los siguientes impactos residuales:

El elemento paisaje se ve trastocado por la incursión de un elemento no natural como son las estructuras de distribución de energía eléctrica el cual no puede ser mitigado mas que con un debido cumplimiento de las medidas aquí propuestas y la instalación bajo la regulación ambiental y técnicas existentes.

Otros impactos residuales y que se pueden considerar como de orden positivo es el hecho de que habrá mejorías en las instalaciones de salud y de educación caminos y distribución eléctrica, aquí es muy importante señalar que las comunidades recibían el servicio de Distribución de energía eléctrica del Condado de Lajitas, TX sin embargo este no esta formalizado mediante tratos regulares, por

lo que en ocasiones este era interrumpido por tiempo indefinido ante lo cual los pobladores no podrían hacerse de víveres que pudieran mantener en constante refrigeración ante dicha situación particular por lo que esta contribuirá con un servicio constante y eficiente de energía eléctrica.

Se habrán desarrollado nuevas oportunidades para la instalación de sistemas de comunicación radiofónicas y de telecomunicación los cuales requieren de un suministro constante y eficaz de energía eléctrica. Además, el dinero que será inyectado en la economía local por medio de sueldos e impuestos habrá ayudado a crear nuevos negocios que podrán continuar después de la instalación de la línea de distribución eléctrica.

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

Pronóstico del escenario

El pronóstico de escenario esta fundamentado en el escenario futuro descrito al inicio del Capítulo V, y se insertaron los impactos ambientales así como sus respectivas medidas de mitigación expuestas en el capítulo VI y tenemos lo que a continuación se expone.

Cabe señalar que la zona es preponderantemente rural y con un BAJO y MUY BAJO alto índice de marginación social de acuerdo a CONAPO conforme a los lineamientos propuestos por dicho centro de estudios en donde se miden los bienes, educación y vivienda y esto por la particularidad de los habitantes fronterizos tendientes a laborar en los condados o ciudades cercanas a los Estados Unidos y regresar a sus lugares de origen durante los fines de semana o al fin de su jornada laboral.

El pronóstico establecido como objetivo de la obra es el desarrollo socio-económico, los indicadores que analizan la justificación o necesidad, están planteados en el correspondiente plan de desarrollo de gobierno federal.

El panorama actual con respecto al sistema ambiental prevaleciente corresponde a una zona de Matorral Desértico Microfilo y Rosetofilo, el cual se encuentra a partir del kilómetro en el Área Natural Protegida Cañón de Santa bajo una zona de aprovechamiento controlado según su programa de manejo.

Las actividades dentro de dicha zona corresponden en ciertas zonas a actividades pecuarias y agrícolas.

Conclusiones.

Toda obra de instalación de una línea de distribución eléctrica y que por ende es una actividad antropogénica conlleva un impacto ambiental y con ello mismo un coste ecológico el cual por medio del análisis y evaluación del impacto ambiental se busca que dichos impactos se ocurran en la más mínima expresión de ocurrencia y persistencia en el medio circundante.

La mayoría de los impactos negativos generados por el proyecto fueron identificados y evaluados, y se pudieron indicar las medidas de prevención y mitigación adecuadas para cada impacto.

La inexistencia de una red estable que provea una satisfacción básica como lo es la transmisión de energía eléctrica; denotaba impactos a nivel social negativos como pudo apreciarse en la inspección de campo pues cabe recordar que parte del servicio de energía eléctrica proviene del Condado de Lajitas, TX que no es estable y se corrobora con el posterior análisis del sistema biótico, abiótico y socioeconómico, siendo en este último la falta en un 44.19% y 4.23 en El Potrero del Llano (La Mula) y El Oasis respectivamente en cuanto a la carencia de servicio de energía eléctrica lo que conlleva a que no cuenten con bienes y servicios que mengüen los niveles de marginación aun existentes en dicha zona los cuales son BAJOS y MUY BAJOS. Cabe resaltar que los impactos ambientales no se prevén su permanencia sustancialmente en el tiempo y mas allá de la superficie prevista por la instalación de la línea ya que estos son *puntuales* y si por el contrario la obra previene, mitiga y minimiza los impactos que se presenten en las actividades de preparación e instalación.

En este contexto se concluye **la no afectación por remoción de vegetación** arbustivo del ecosistema de Matorral Desertico Microfilo y Microfilo en un marco de longitud de **93.939 km** sobre la que se desplaza la Línea y que no perturban en forma significativa los procesos ecológicos funcionales antes de la instalación de la obra.

Se recomienda ejecutar todas las medidas de mitigación propuestas y llevar a efecto un Programa de Vigilancia Ambiental, por especialistas en el área con experiencia acreditada, para evitar y/o corregir cualquier posible impacto ambiental negativo generado durante y después de la terminación del presente estudio.

La mayoría de los impactos ambientales adversos locales son mitigables o compensables, teniendo en cuenta que:

- La instalación, armado y operación de la línea de distribución no afectan (con las medidas de mitigación propuestas) a la vegetación de tipo arbustiva ni a su biota residual.

- Al concluir la obra de instalación y puesta en marcha los procesos ecofuncionales inician su proceso de recuperación en la zona.

Como conclusión final, se determinó que el proyecto Línea de Distribución Eléctrica "El Oasis - Manuel Benavides" es ambientalmente factible y consideramos que los costos económicos y ecológicos del presente proyecto son bajos mientras que sus beneficios sociales son altos al inducir un proceso de reducción de la estabilidad de un servicio así como de la marginación social y los indirectos al medio ambiente son muy necesarios, por lo que se recomienda la autorización en materia de impacto ambiental del presente proyecto eléctrico, en el entendido que se deben seguir las medidas de mitigación propuestas, sin menoscabo de las que autoridad competente determine adicionales necesarias para la protección del medio ambiente.

**PROYECTO LÍNEA DE DISTRIBUCION DE ENERGÍA ELÉCTRICA
“EL OASIS – MANUEL BENAVIDES”**

APÉNDICE FOTOGRÁFICO

MUNICIPIOS DE MANUEL OJINAGA Y MANUEL BENAVIDES

BURO FORESTAL Y AMBIENTAL, S.C.

2009



APENDICE FOTOGRAFICO



PROYECTO LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA OASIS-M. BENAVIDES, MPIOS. DE OJINAGA Y MANUEL BENAVIDES, CHIHUAHUA

Chihuahua, Chih., septiembre de 2009



Foto 1.- El inicio del trazo del proyecto de LDE Oasis-M. Benavides, se da en este punto, en donde se conectará la nueva línea, esto cerca de la Subestación eléctrica El Oasis.



Foto 2.- En el PI 1, se tiene este tipo de vegetación, que corresponde al matorral desértico micrófilo, en esta imagen encontramos presencia notable de pastos inducidos, esta condición posiblemente dada por la cercanía a los terrenos del Oasis.



Foto 3.- Entre el PI 1 y PI 2, se define claramente el matorral desértico micrófilo, en este caso cubierto primordialmente por la “gobernadora” o guamis *Larrea tridentata*.



Foto 4.- Algunas especies asociadas a la “gobernadora” o guamis, son la mariola *Parthenium incanum*, el largoncillo *Acacia constricta*, el ocotillo *Fouquieria splendens*, la palma *Yucca faxoniana* y el telempakate *Baileya multiradiata*, entre otras especies de plantas.



Foto 5.- Esta imagen vista desde el PI 3, nos muestra el matorral desértico con predominancia de arbustos de no mas de 2 m.



Foto 6.- La LDE Oasis-M. Benavides, en la mayor parte de su trazo corre paralela a la carretera existente, como se ve en esta parte cercana al PI 6.



Foto 7.- En el sistema ambiental regional se tienen algunas cerros y lomeríos, además de diferencias altitudinales dadas por la topografía, pero como se ha mencionado, el trazo proyectado de línea eléctrica, está dado hacia las partes bajas y adyacente a la carretera.



Foto 8.- Cerca del entronque de las carreteras Aldama-Ojinaga y Camargo-Ojinaga, el paisaje sigue siendo dominado por el matorral desértico micrófilo.



Foto 9.- Este es el paisaje que se observa desde el PI 17, en donde vemos terrenos planos y con presencia de matorral en talla de arbustos.



Foto 10.- Hacia el PI 19 tenemos la cubierta vegetal algo disminuida, lo anterior propiciado posiblemente por los tipos de suelo presentes, en donde dominan los xerosoles y regosoles en esta fracción.

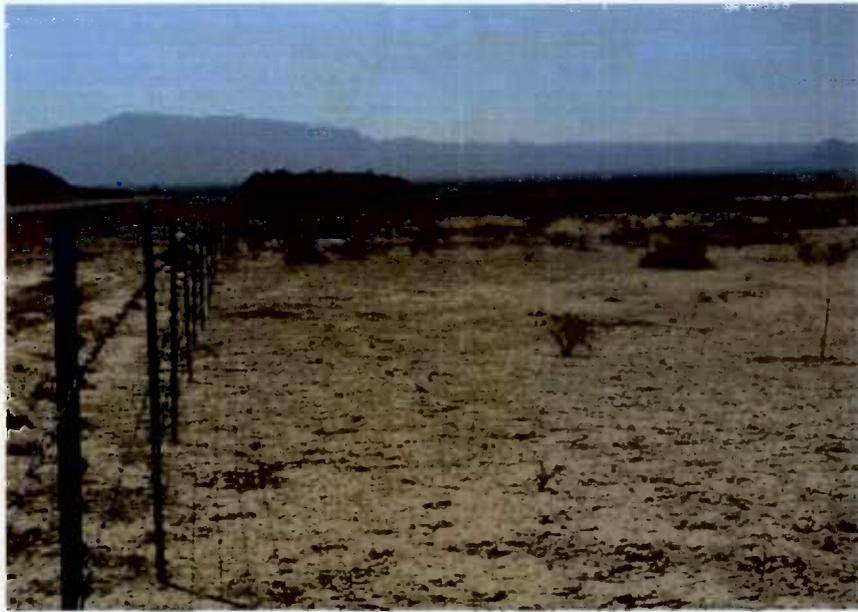


Foto 11.- Pasando el entronque de las carreteras que llevan a Ojinaga y Manuel Benavides y al poco andar de esta anterior, este es el paisaje que se observa cerca del PI 21.



Foto 12.- Ya adentrados en la línea proyectada y en los alrededores del PI 23, se sigue manifestando el matorral desértico micrófilo, con sus especies distintivas.



Foto 13.- Esta es una vista retrospectiva del PI 26, que nos muestra las características ambientales de la zona.



Foto 14.- El Ing. G. Heredia, haciendo recorrido de revisión ambiental, en los alrededores del PI 30 y ya dentro del área de influencia de la ANP Cañón de Santa Elena.

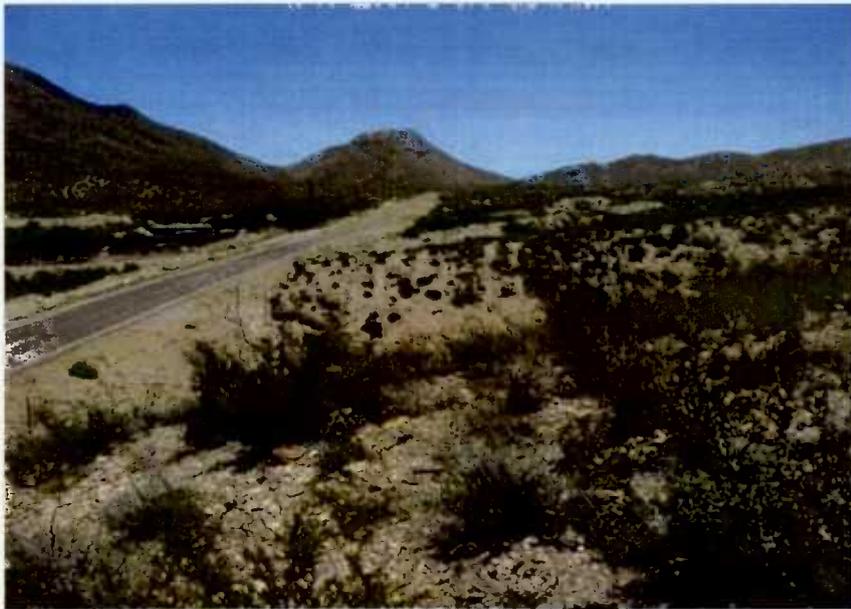


Foto 15.- El matorral desértico se distingue en esta localidad y así se observa desde el PI 32.



Foto 16.- Cercano al PI 38 se distingue esta panorámica, al fondo se observan los cerros de la parte Sur de la Sierra de Lajitas.



Foto 17.- Ubicado en el K 70 + 000 del trazo del proyecto, se tiene el PI 39, del cual el Ing. G. Heredia toma datos.



Foto 18.- Hacia la parte final del trazo, INEGI (2003) ha definido el tipo de vegetación como matorral desértico rosetófilo, dada la presencia de algunas especies con simetría radial como *Yucca*, *Agave*, *Dasyllirion* y *Fouquieria*, así se nota alrededor del PI 49 en el K 84 + 600 del proyecto.



Foto 19.- Vista hacia la parte sur, teniéndose de fondo la Sierra de San Carlos, esto cerca del PI 56, K 89 +300 del trazo del proyecto.



Foto 20.- En los alrededores del PI 57, son notables algunas plantas propias del matorral desértico rosetófilo, como las palmas o yucas, que se observan en la imagen.



Foto 21.- Cercano al punto final del trazo y aledaño al PI 61, ésta es una vista hacia el poblado de Manuel Benavides que se ubica al fondo a la izquierda.



Foto 22.- Punto final del proyecto LDE Oasis-Manuel Benavides, la cual se conectará a esta línea de distribución ya existente.



Foto 23.- Esta especie de táscate *Juniperus* sp. se localizó en algunas cañadas y áreas ribereñas que bajan de Sierra Rica.



Foto 24.- El olivo del desierto *Forestiera angustifolia*, también fue detectado en algunos sitios del proyecto.



Foto 25.- Una de las especies de palma mas distintivas de esta zona, es *Yucca faxoniana*, como la que se muestra en la imagen.



Foto 26.- Siendo miembro de la familia Asteracea, el telempakate o marigold desierto *Baileya multiradiata*, se destaca en esta zona de matorral desértico.



Foto 27.- El chaparro prieto *Senna wislizeni*, cumple funciones ecológicas como productor de néctar y protector del suelo, esta especie también está presente en la localidad.



Foto 28.- Formando asociación con *Larrea*, *Prosopis*, *Parthenium*, *Fouquieria*, *Jatropha*, y otras, tenemos al hojásén *Flourensia cernua* (que se muestra en la imagen), en la zona de matorral desértico micrófilo.



Foto 29.- Una especie de cactus presente en la localidad, es la biznaga manca mula, la que está considerada en el apéndice II de CITES.



Foto 30.- El cardenche *Opuntia imbricata*, es otra planta crasa que habita comúnmente en esta región.



Foto 31.- Una de las plantas que destaca como maleza o ruderal, es la calabacilla *Cucurbita foetidissima*, y que se encontró en algunos sitios del proyecto



Foto 32.- Destacando en el verano por sus coloridas flores, la tronadora o trompeta amarilla *Tecoma stans*, es otra habitante de esta región.

PROYECTO LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

“EL OASIS – MANUEL BENAVIDES”

CATÁLOGO DE CACTÁCEAS

BURO FORESTAL Y AMBIENTAL, S.C.

2009

Buró Forestal y Ambiental, S.C.

Proyecto Línea de Distribución Eléctrica
El Oasis Manuel Benavides



**CATÁLOGO DE CACTÁCEAS
DE LA REGIÓN
EL OASIS-MANUEL BENAVIDES,
MPIO. DE OJINAGA Y M. BENAVIDES,
CHIHUAHUA**

Elaboró:
Hugo Ritkey Bolaños G.

Chihuahua, Chih., Septiembre de 2009

PREAMBULO.

Dentro de las medidas de mitigación de Impacto Ambiental de carácter preventivo para el desarrollo de la obra L.D. El Oasis – Manuel Benavides y principalmente en la porción de la línea que se emplaza dentro del Área Natural Protegida, se considera el dar a conocer o difundir las especies de cactáceas que se localizan en la zona, con el propósito básico que se capacite a través de este catalogo a la gente involucrada en la construcción de la línea y cuente con los elementos que le permitan localizarlas y protegerlas al realizar su trabajo.

La medida de mitigación de impactos consiste en:

“No deberán ser extraídas, ni dañadas las cactáceas de la zona del proyecto, deberán ser localizadas y señaladas durante la construcción a manera de tenerlas ubicadas durante las maniobras a realizar y evitar dañarla”.

Gustavo A. Heredia Sapien

CONTENIDO

Presentación	4
1.- <i>Echinocereus horizonthalonius</i> (Biznaga manca mula, blue barrel*)	5
2.- <i>Echinocereus texensis</i> (Biznaga manca caballo, horse crippler*)	6
3.- <i>Echinocereus enneacanthus</i> (Biznaga amontonada, alicoche real, strawberry hedgehog*)	7
4.- <i>Echinocereus rigidissimus</i> (“Huevos de toro”, biznaga “arco iris”rainbown cactus*)	8
5.- <i>Echinomastus warnockii</i> (Biznaga “puerco espín”, Warnock’s fishhook*)	9
6.- <i>Epithelanta micromeris</i> (Biznaga blanca chilona, cactus pelota de ping pong, ping pong ball cactus*)	10
7.- <i>Ferocactus hamatacanthus</i> (Biznaga barril, turk’s head*)	11
8.- <i>Mammillaria lasiacantha</i> (Chilitos, cactus pelota de golf, golf ball pincushion*)	12
9.- <i>Opuntia imbricata</i> (Cardenche, tasajo, abrojo, tree cholla*).....	13
10.- <i>Opuntia leptocaulis</i> (Tasajillo, alfilerillo, pencil cholla*)	14
11.- <i>Opuntia phaeacantha</i> (Nopal de tuna morada, purple fruited prickly pear*)	15
12.- <i>Opuntia rufida</i> (Nopal cegador, no pal rojizo, Blind prickly pear*)	16
13.- <i>Opuntia violaceae</i> (Nopal violeta, purple prickly pear*)	17
14.- <i>Thelocactus bicolor</i> (Biznaguita huevo, glory of Texas*)	18
Literatura Consultada	19

* Nombre en inglés

PRESENTACIÓN.

El presente catálogo, pretende a dar a conocer algunas especies de cactus que habitan en la región Oasis-Manuel Benavides, de la zona Noreste del estado de Chihuahua y repartidas en los municipios de Ojinaga y Manuel Benavides. Se busca además, destacar la variedad biológica de la zona, donde sobresalen los matorrales desérticos micrófilo y rosetófilo y en la cual, los cactus tienen importancia ecológica.

Es importante mencionar que de las catorce especies presentadas, sólo dos de ellas (la biznaga “puerco espín” y el cactus “pelota de ping pong), están consideradas en algún estatus de amenaza de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección; pero las mismas catorce especies de cactus, están consideradas en el apéndice II del CITES que es la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres.

Dado que estas plantas crasas son recurrentes en la localidad y pueden ser encontradas en el proceso de operación del proyecto de línea de distribución eléctrica Oasis-M. Benavides, se sugiere que en la medida de lo posible, se tengan los cuidados pertinentes para evitar su extracción o causarles daño en las labores propias del proyecto. Con esto se espera coadyuvar al cuidado, preservación y conservación de este importante recurso.

Hugo Ritkey Bolaños G.



1.- Biznaga manca mula, biznaga meloncillo, Blue barrel*

Nombre Científico: *Echinocactus horizonthalonius* Lemaire

Características: Cactus globoso de forma ovoide o ligeramente columnar, mide de 10-30 cm de altura y de 10-20 cm de diámetro. Tiene de 5-13 costillas, las cuales son gruesas y aplanadas, por lo que no sobresalen mucho, pueden ser rectas o algo en espiral y en ocasiones tuberculadas. Las espinas cubren las costillas, son curvas, algunas rectas, gruesas y aplanadas, sobre todo en individuos maduros, anilladas de color rojizo a castaño rojizo, presenta de 5 a 8 espinas radiales y 3 espinas centrales, siendo estas últimas aplanadas y anilladas, midiendo de 2.5 a 4 cm de longitud.

Flor: de color rosa a rojizo, mide de 5-6.5 cm de longitud y 5-9 cm de diámetro, brota de la punta lanosa de este cacto.

Condición poblacional: Es aceptable y se le encuentra aún en los matorrales micrófilo y rosetófilo del Noreste de Chihuahua. Ya que ha estado expuesta al saqueo humano, es importante su cuidado y conservación.

Estatus: Sólo está considerado en el apéndice II del CITES.



Foto: Justin Daniel, www.cactiguide.com

2.- Biznaga manca caballo, horse crippler*

Nombre científico: *Echinocactus texensis* Hopffer

Características: Planta globosa individual, tallo redondo algo aplanado, mide hasta 40 cm de altura y de 15-30 cm de diámetro. Tiene entre 12-27 costillas prominentes, las areolas cuando jóvenes son lanosas. Tiene entre 6-7 espinas radiales con una espina central que mide de 3-8 cm de longitud. Una diferencia entre esta biznaga y *E. horizonthalonius*, es que las espinas de *E. texensis* son mas rectas y aparentemente mas largas, adicionalmente las costillas son delgadas y prominentes, en contraste con *E. horizonthalonius* que las presenta anchas y aplanadas.

Flor: En forma de campana de 5-6 cm de longitud y 5-6 cm de diámetro, de color entre blanco, salmón y rosa.

Condición poblacional: Es una especie rara para la región y por supuesto con pocos especímenes.

Estatus: Sólo está listada por el CITES en apéndice II.



3.- Biznaga amontonada, alicoches reales, strawberry hedgehog*

Nombre científico: *Echinocereus enneacanthus* Engelm.

Características: Este cactus generalmente forma grupos con varios tallos, y con amplitudes variables. Los tallos son erectos y cada uno con 8-9 costillas, tienen alturas que van de los 10-35 cm y diámetros 8-15 cm. Tiene espinas radiales rectas en número de 6-10, estas miden entre 5-9 cm de longitud y con una o dos espinas centrales también rectas, que llegan a ser rojizas en la base.

Flor: Es de color rosa púrpura o rosa fucsia y mide entre 5-7 cm de longitud. Florece desde fines de primavera hasta el verano.

Condición poblacional: Es un cactus abundante en la zona y se le puede hallar con relativa facilidad.

Estatus: No tiene amenazas aparentes y está en el apéndice II del CITES.



4.- “Huevos de toro”, biznaga “arco iris” rainbown cactus*

Nombre científico: *Echinocereus rigidissimus* (Engelm.) Haage f.

Características: Este cactus es de los más carismáticos del desierto chihuahuense, puede presentarse de forma individual o en grupo de no más de 5 individuos. Su forma es cilíndrica y mide entre 10-30 cm de altura y 5-10 cm de diámetro. Tiene costillas longitudinales en un número de 15-22. Espinas cortas, que tienden a cerrarse cuando hay demasiado sol y que presenta diferentes tonalidades por niveles, por eso el término de “arco iris”, las espinas centrales van de 10 a 30 por areola y pueden medir de 5-15 mm de longitud, y son pectinadas (como de plástico).

Flor: Va del rosa claro al rosa púrpura, existiendo algunas de color amarillo, mide entre 5-12 cm de longitud. Florece principalmente en verano.

Condición poblacional: Es una especie recurrente de esta región Noreste de Chihuahua, aunque la gente la ha extraído por muchos años.

Estatus: Esta listada por el CITES en su apéndice II.



5.- Biznaga “puerco espín”, Warnock’s fishhook*

Nombre científico: *Echinomastus warnockii* (Ben.) Glass. & Foster.

Características: Es una biznaga que crece solitaria en lomeríos de matorrales desérticos, el tallo es cilíndrico, aunque cuando joven llega a verse redondeada, mide de 5-14 cm de altura y entre 4-9 cm de diámetro. Tiene de 10-12 espinas radiales que miden entre 1.2-2 cm de longitud y de 1 a 4 espinas centrales en donde sobresale una que es recta y que está dispuesta de forma perpendicular al tallo, el color de las espinas va del gris pálido al café pardo, la espina central que sobresale suele ser mas oscura, dado el color sus espinas, ésta planta puede camuflajearse con el color del suelo y por su tamaño puede ser difícil encontrarla.

Flor: Es de color blanco, cremoso o amarillo claro, miden entre 2-3 cm de largo y 2.5-3.5 cm de ancho, florece principalmente en verano.

Condición poblacional: Aparentemente regular y aún se encuentra en ésta región Noreste del estado de Chihuahua.

Estatus: Esta considerada en la NOM-059-SEMARNAT-2001 en la categoría de Protección Especial, además está en el apéndice II del CITES.



6.- Biznaga blanca chilona, cactus pelota de ping pong, ping pong ball cactus*

Nombre científico: *Epithelantha micromeris* (Engelm.) Weber ex Britton et Rose

Características: Son cactus pequeños que crecen individuales o en pequeños grupos, el cuerpo o tallo tiende a ser redondo a ovalado, por eso es que su nombre se asocia a una bola, mide entre 4-8 cm de altura y de 3-6 cm de diámetro, una característica es que la parte superior o ápice está deprimido o hundido, pero lo recubre una serie de espinas que asemejan un mechón. Su cuerpo está formado por un conjunto de pequeños tubérculos de forma cónica a cilíndrica, no tan visibles por estar *recubierto de espinas*, y que se distribuyen en 20-34 líneas o columnas espiraladas. Las espinas son radiales en su mayoría, abundantes, y se tienen de 13 a 30, pudiendo ser 40, miden de 4-8 mm de longitud, en mayor proporción son de color blanco, pero también presentan otras amarillentas y rojizas. Es de los cactus más atractivos, por su forma, tamaño y colores.

Flor: Flores pequeñas, brotan en tubérculos cerca de la punta, color rosa pálido.

Condición poblacional: Individuos aislados y difíciles de encontrar, en general es notoria su disminución en las últimas dos décadas.

Estatus: En la NOM-059 categoría Protección especial y en CITES, Apéndice II.



7.- Biznaga barril, Turk´s head*

Nombre científico: *Ferocactus hamatacanthus* (Muehl.) Britton & Rose

Características: Es una planta algo abarrilada, que crece sola o en ocasiones con brotes en la base, es de color verde oscuro y de textura lisa, mide de 20-60 cm de altura y 20-30 cm de diámetro, costillas tuberculadas en número de 13-17. Tiene espinas radiales rectas en forma de aguja que miden de 2-4 cm de longitud y son de color paja a castaño, las espinas centrales son de color amarillo paja a rojizas, van de 4-8 en número y miden de 6-15 cm de longitud, ligeramente aplanadas, las superiores algo curvadas a flexuosas y la inferior en forma de gancho y es muy larga, ésta es una característica distintiva de la especie.

Flor: La flor es grande y mide entre 5-8 cm de longitud, es de color amarillo intenso y con tono rojo escarlata en el margen de los pétalos.

Condición poblacional: Esta biznaga no es tan abundante en la localidad, por lo que debe de procurarse su conservación.

Estatus: Sólo se halla listada en el apéndice II de la CITES.



8.- Chilitos, cactus pelota de golf, golf ball pincushion*

Nombre científico: *Mammillaria lasiacantha* Engelm.

Características: Es una planta pequeña con forma redondeada o globosa y que su nombre común obedece a la fisonomía del fruto y morfología, se dice que aparenta a una pelota de golf, mide de 2-5 cm de altura y 1.5 a 3 cm de diámetro, el cuerpo está integrado de pequeños tubérculos de color verde pálido a verde grisáceo. Las espinas radiales son numerosas y llega a tener de 40-60 por areola, las superiores tienden a ser mas largas que las inferiores, sin espinas centrales.

Flor: Pequeña de alrededor de 1 cm de ancho, es de color blanco cremoso a beige claro, con órganos centrales amarillo y una línea media circular roja. El fruto es de color rojo intenso y asemeja un chile pequeño.

Condición poblacional: Es poco abundante, posiblemente a la extracción a la que se ha sometido en las últimas décadas, es imperante su cuidado y preservación.

Estatus: Sólo está considerado por la CITES en su apéndice II.



9.- Cardenche, tasajo, abrojo, árbol choya, tree cholla*

Nombre científico: *Opuntia imbricata* (Haw.) De Candolle

Características: Es un cacto de forma arbustiva con ramas evidentes, puede tener un tronco leñoso, del cual le salen ramas primarias alargadas pero de buen grosor, cuando es una planta adulta o vieja se notará en lo maduro del tallo, su altura va de 1-4 m, al morir la planta y secarse, queda como resto un esqueleto o estructura rígida con forma reticulada o de red, que es distintiva de esta cactácea. Tiene artículos que miden entre 10-35 cm de largo y 2-5 cm de ancho, en estos se notan prominencias o tubérculos que están arreglados en series longitudinales. Las espinas son numerosas, teniendo de 10-30 y salen en todas direcciones, miden de 1-3 cm de longitud, de color paja a rojizo oscuro, las espinas tienen vainas blanquecinas, papiráceas y persistentes.

Flor: Son de color rosa fucsia o rosa púrpura, crecen en las extremidades de las ramas y miden de 5-7 cm de diámetro. La floración se da en el verano.

Condición poblacional: En condición estable y sin amenazas aparentes.

Estatus: Está en el apéndice II de CITES.



10.- Tasajillo, alfilerillo, pencil cholla*

Nombre científico: *Opuntia leptocaulis* De Candolle

Características: Es un arbusto ramificado, que tiene alturas que van de 0.5-1.5 m, tiene tronco definido y leñoso de 3-8 cm de diámetro, las ramas o artículos son cilíndricas con diámetros de 0.4-0.6 cm, los extremos de las ramas pueden desprenderse sin dificultad. Las areolas son elípticas y están distantes de 0.5-1.5 cm, presentan estructuras modificadas en forma de pequeñas espinas (llamadas gloquidios) alrededor de la areola. Las espinas son delgadas y punzantes, con un longitud de 2-4 cm, con vainas papiráceas, de color blanquecino en la base y paja dorado hacia la punta.

Flor: Se presentan en la punta de las ramas, son de color amarillo verdoso y miden de 1.2 a 2 cm de diámetro, la floración se da de abril a junio. El fruto es una tuna pequeña de 0.8-1.2 cm de diámetro, de color amarillo rojizo a rojo claro.

Condición poblacional: Su población aparenta tener pocos cambios.

Estatus: Listado únicamente en el apéndice II de la CITES.



11.- Nopal de tuna morada, purple fruited prickly pear*

Nombre científico: *Opuntia phaeacantha* Engelm.

Características: Es un arbusto postrado o rastrero que llega a medir hasta 5 m de altura, tiende a agruparse y forma matorrales, los artículos son ovalados a redondos, color verde azulados, aunque llegan a variar ligeramente de tonalidad de acuerdo a la época del año, su tamaño va de los 15-35 cm de largo y amplitud de 10-25 cm. Con areolas de aproximadamente 6 mm. Con espinas en la mayoría de las areolas del artículo, de color paja pardo a café, presentando algunas tonalidades oscuras y en ocasiones claras hacia la punta, las espinas miden de 2.5 a 7 cm de largo y en número de 1-6 por areola, llegando a existir casos de 10. Este nopal silvestre es el más común que se encuentra en la zona semidesértica de Chihuahua y es reconocible por su forma y tipo de fruto.

Flor: De tamaño grande, midiendo alrededor de 7 cm de diámetro en promedio y color amarillo con la base rojiza. El fruto es una tuna de color morado y mide entre 3 y 7 cm de largo.

Condición poblacional: Su población aparenta buena abundancia, y es recurrente su presencia en ésta porción Noreste del estado de Chihuahua.

Estatus: Sólo presente en el apéndice II de la CITES.



12.- Nopal cegador, nopal rojizo, blind prickly pear*

Nombre científico: *Opuntia rufida* var. *rufida* Engelm.

Características: Es un arbusto algo erecto, pero que tiende a estar postrado, mide de 0.6-1.8 m de altura, los artículos o pencas son de forma redondeada a ovaladas, miden de 10-25 cm de largo, son de color verde grisáceo. Este nopal se reconoce fácilmente por no tener espinas largas aparentes y son notables las areolas de color rojizo que suelen tener una disposición geométrica, similar a una cola de castor. No tiene espinas como otros nopales, pero si presenta en las areolas buena cantidad de gloquidios de color rojizo y que llegan a ser punzantes como ahuates.

Flor: Es de 3.5 cm de diámetro color rojizo por fuera y amarillo adentro, llegando a tener tonalidades naranja. Florece en verano y el fruto es una tuna pequeña de color rojo.

Condición poblacional: Esta especie es menos abundante que los otros nopales.

Estatus: La CITES lo tiene listado en su apéndice II.



13.- Nopal violeta, purple prickly pear*

Nombre científico: *Opuntia violaceae* Engelm.

Características: De tamaño arbustivo que tiene alturas que van de los 50 cm al 1.5 m de altura, las ramas son ascendentes, las pencas o artículos son verdes, pero reflejan colores violeta, púrpura o rojizos, razón por la cual se denomina así la especie, miden de 10-20 cm tanto de largo como de ancho. Presentan areolas separadas entre sí de 2.5 a 3 cm. Tiene pocas espinas, sobre todo hacia la parte superior del artículo y borde del mismo lado, su número va de 1-3 por areola y en las areolas inferiores generalmente ninguna, son de color rojizo hasta oscuras llegando a negras, miden de 5-15 cm de longitud su forma es recta o ligeramente curvas. Por su color, este nopal es fácilmente reconocible y diferenciable de los otros nopales.

Flor: Es de buen tamaño y mide 8 cm de diámetro en promedio, de color amarillo y la base rojiza. Florece en verano. El fruto es una tuna ovoide que mide de 4-7 cm de longitud de color rojizo a púrpura rojizo, este puede persistir hasta el otoño.

Condición poblacional: Se presenta de manera regular en la región.

Estatus: Únicamente considerado en el apéndice II de la CITES.



Foto: Victor Gapon, www.cactusclub.kakt.info

14.- Biznaguita huevo, glory of Texas*

Nombre científico: *Thelocactus bicolor* (Galeotti ex Pfeiff) Britton & Rose

Características: Es un cacto de forma globosa alargada que crece solitario, mide entre 8-25 cm de altura y 5-10 cm de diámetro, presenta de 8-13 costillas longitudinales notables y con tubérculos visibles. Tiene espinas radiales en un número de 10-23, que son delgadas y algo curvadas, miden alrededor de 3 cm de longitud, las espinas centrales son en promedio 4, teniendo la inferior mas larga, midiendo de 3-5 cm de longitud, en general las espinas son de color amarillento, blanquecinas o rojizas, pudiendo presentarse todos los tonos en una misma biznaga.

Flor: Se desarrolla en la punta o ápice de 5-6.5 cm de largo y 5-6 cm de diámetro, es de color rosa a rosa púrpura. Florece a principios de verano. El fruto es pequeño de alrededor de 1.2 cm de longitud y de 9-12 mm de diámetro y es de color castaño rojizo.

Condición poblacional: Es una especie poco frecuente.

Estatus: Está incluida en el apéndice II de CITES.

LITERATURA CONSULTADA.

- Bravo-Hollis. 1978. Las cactáceas de México. Volumen I. 2ª. Ed. Universidad Nacional Autónoma de México, D.F.
- Bravo-Hollis, H. y H. Sánchez M. 1991. Las cactáceas de México. Vol II. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.
- Guzman, U., Arias, S. y P. Dávila. 2007. Catálogo de cactáceas mexicanas. 1a. Ed. 1a. Reimp. Universidad Nacional Autónoma de México y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). México, D.F.
- Hernández, H., Gómez-Hinostrosa, C., and B. Goettsch. 2004. Checklist of chihuahuan desert cactaceae. Harvard Papers in Botany, Vol. 9, No. 1: 51-58.
- Instituto Nacional de Ecología. 1997. Programa de Manejo del Área de protección de flora y fauna Cañón de Santa Elena México. México, D.F.
- Powell, M. 1988. Trees & Shrubs of Trans-Pecos Texas. Big Bend Natural History Association. TX. USA.
- Royo, M. y A. Melgoza. 2005. Las plantas con estatus para el Estado de Chihuahua. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, CIRNOC, Campo Experimental La Campana. SAGARPA, INIFAP, CONAFOR, FUNDACIÓN PRODUCE CHIHUAHUA, A.C. Chihuahua, Chih.
- Sánchez, J., Muro, G. y U. Romero. 2004. Sierra El Sarnoso Cactáceas. Ed. Centro de Estudios Ecológicos, Escuela Superior de Biología, Universidad Juárez del Estado de Durango. Gómez Palacio, Durango, México.
- Willoughby, J. and S. Willoughby. 1993. Cactus Country, Golden West Publishers, Ed. Phoenix, AZ. USA.

Créditos:

A excepción de las fotos de biznaga manca caballo, cactus pelota de ping pong y biznaga huevito, todas las otras imágenes fueron tomadas en la región del proyecto L.D. Energía Eléctrica El Oasis-Manuel Benavides por:

Hugo Ritkey Bolaños G., y
Gustavo A. Heredia Sapién
Buró Forestal y Ambiental, S.C., Chihuahua, Chih.