



II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

De entre las distintas fuentes de energía, las renovables son aquellas que se producen de forma continua y son inagotables a escala humana. Las energías renovables son una alternativa a la reducción en el impacto negativo que generan la producción y consumo de energía eléctrica.

Como se mencionó se ha recibido el documento resolutivo para el proyecto Mesa de Morenos consistente en generadores eólicos y el proyecto actual es considerar la, línea de transmisión para conducir la corriente eléctrica generada por fuentes alternas de energía.

Un estudio denominado “Impactos Ambientales de la Producción de Electricidad” (**AUMA, 2000**) auspiciado por varias dependencias gubernamentales españolas analiza qué tipo de energía es más o menos lesiva para el medio ambiente. La consultoría que realizó el estudio, empleó como metodología de trabajo el análisis del ciclo de vida, una herramienta de gestión ambiental que analiza los impactos de un proceso, producto o actividad en todas sus fases. Los impactos analizados están distribuidos en doce categorías: calentamiento global, disminución de la capa de ozono, acidificación, eutrofización, radiaciones ionizantes, contaminación por metales pesados, sustancias carcinógenas, niebla de verano, niebla de invierno, generación de residuos industriales, residuos radiactivos y agotamiento de los recursos energéticos. Las conclusiones del estudio, son que las energías renovables tienen 31 veces menos impactos que las convencionales. Los resultados, expresados en ecopuntos (cuantos más ecopuntos mayor es el impacto) son los siguientes:

Impactos ambientales de la producción eléctrica	
Tecnologías	Ecopuntos
Minihidráulica	5
Eólica	65
Gas natural	267



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

Nuclear	672
Carbón	1356
Petróleo	1398
Lignito	1735
Nota: El mayor número de ecopuntos supone mayor impacto. Fuente: IDAE, CIEMAT, APPA Y CC.AA.	

Tabla II.1. Impactos ambientales de la producción eléctrica.

Como puede verse, la energía eólica es una de estas energías renovables de bajo impacto ambiental. La generación de electricidad mediante turbinas eólicas no implica la liberación de dióxido de carbono o contaminantes que ocasionen la lluvia ácida, la neblina o la radioactividad, contaminación de los terrenos o el curso de los ríos y de los mares; no gasta recursos naturales y no renovables como carbón, petróleo y gas, ni causa daños ambientales por su extracción y transporte. Esta generación de electricidad libre de contaminación puede reducir el daño ambiental causado por la generación de energía convencional en México y todo el mundo (**AWEA 2004**).

II.1.3 Ubicación física

El proyecto se encuentra ubicado en los ejidos “**La Purísima**” y “**Cerrito de Dolores**” pertenecientes al municipio de Pinos, en el estado de Zacatecas, México. Las coordenadas geográficas del punto central del Parque Eólico Mesa Morenos son:

22° 0'53.32"N, 101°26'30.51"O.

El municipio de Pinos colinda al Norte con el estado de San Luis Potosí, al Sur con los estados de Jalisco y Guanajuato, al Este con el estado de San Luis Potosí y al Oeste con los municipios “Villa García” y “Villa Hidalgo” pertenecientes al estado de Zacatecas.



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

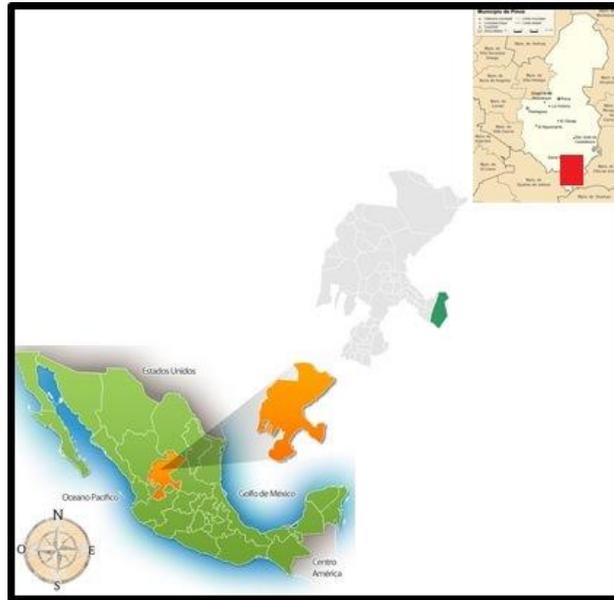


Figura II.1. Localización del proyecto dentro del estado de Zacatecas y el Municipio de Pinos.

Ubicación de la línea de transmisión

Las Coordenadas UTM de la ubicación de la línea de transmisión son las siguientes:

LÍNEA DE TRANSMISIÓN		
Vértice	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE
1	22°00'15.8"	101°26'24.7"
2	21°58'31.1"	101°24'14.5"
3	21°57'37.3"	101°23'33.5"
4	21°57'13.8"	101°26'24.7"
5	21°56'42.4"	101°23'22.1"



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

Figura I.2. Localización del Línea de Transmisión Mesa de Morenos. Fuente: Google



Earth.



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

Vías de Acceso.

Un acceso a la zona donde se construirá el **Parque Eólico Mesa Morenos** es mediante la carretera federal 80 en el kilómetro 61.7 que va del tramo entre San Luis Potosí, SLP. y Ojuelos de Jalisco, Jal.



Figura II.3. Vías de acceso al sitio donde se pretende instalar el Parque Eólico Mesa Morenos.

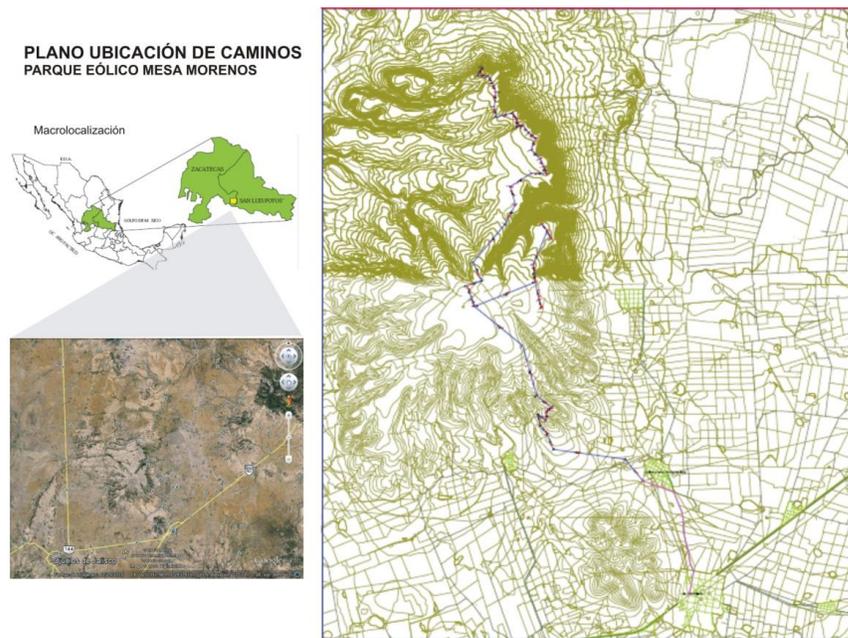




Figura II.4. Plano de ubicación de caminos

II.1.4 Inversión requerida

El total de la inversión de la línea de transmisión sin IVA es de \$120,000,000.00(ciento veinte millones de pesos 00/100 M.N.)



II.2 Características particulares del proyecto, plan o programa

II.2.1 Programa de trabajo

Se tiene previsto que los trabajos correspondientes a la construcción del proyecto sean realizados en 12 meses aproximadamente conforme se ha establecido en el siguiente programa de obra:

Actividades FASE Construcción	mes 1	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5	mes 6	mes 7	mes 8	mes 9	mes 10	mes 11	mes 12
LÍNEA DE TRANSMISIÓN												
Selección de trayectoria												
Derechos de paso												
Colocación de torres												
Tendido de cableado												
Interconexión												

Tabla II.2. Programa General de trabajo para el **proyecto Parque Eólico Mesa Morenos.**

II.2.2 Representación gráfica regional

Se deberá incluir alguna forma gráfica de ubicar geográficamente el proyecto en el contexto de la región o del sitio a escalas que permitan su visualización, esta representación deberá ser congruente con la presentada en la sección II.1.3. (Ubicación física).



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

PLANO UBICACIÓN PARQUE EÓLICO MESA MORENOS

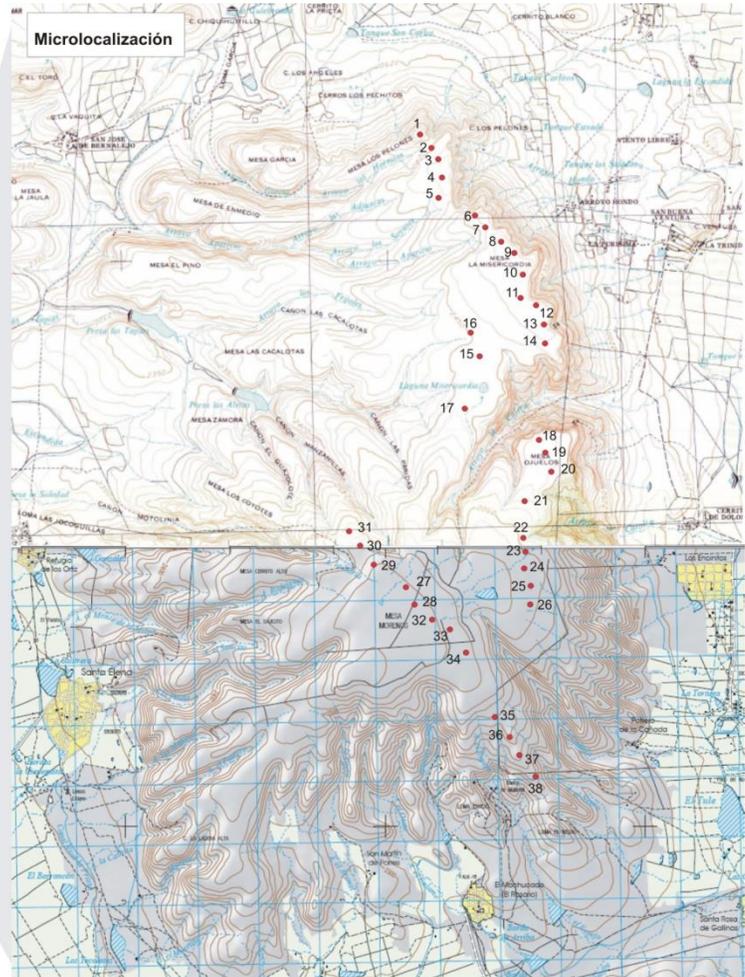
Macrolocalización



Localización



● Ubicación Aerogenerador



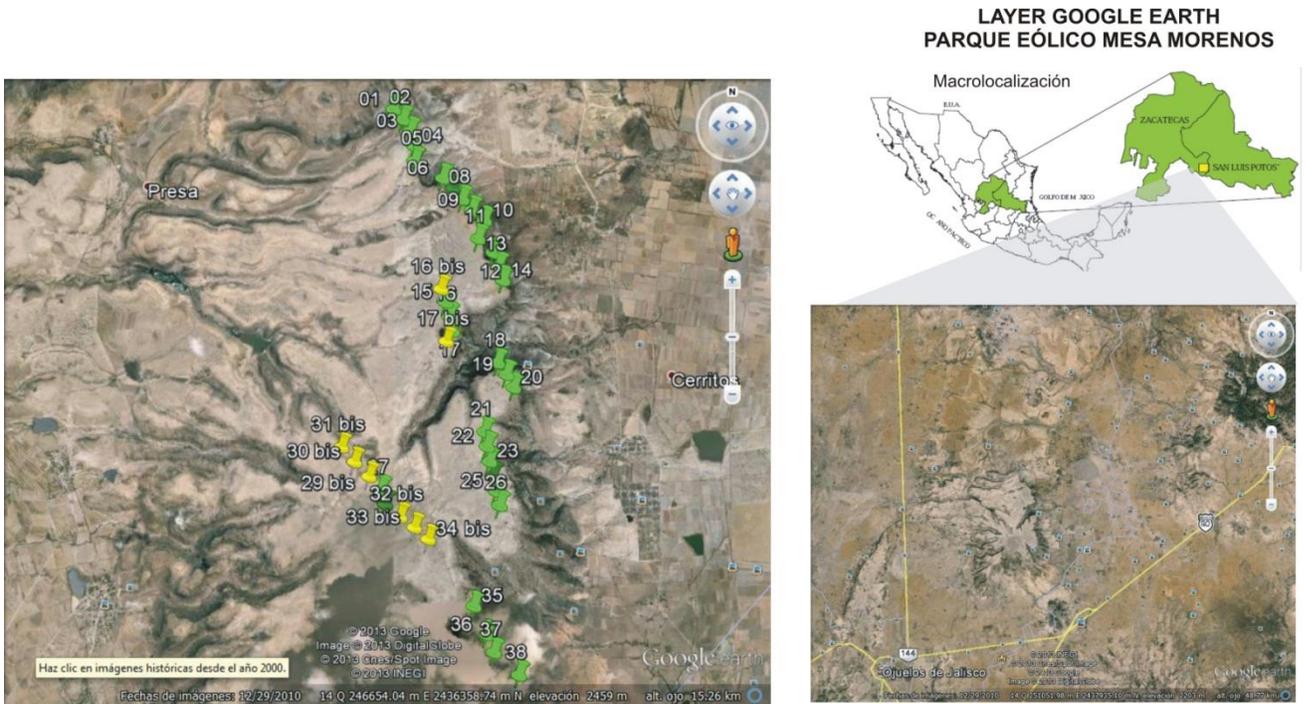
FUENTE: Carta topográfica INEGI, escala 1:50,000 Ojuelos F14-C12, y El Obralje F-14-A82

Figura II.5.- Plano de Macro y microlocalización del proyecto



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

II.2.3 Representación gráfica local



FUENTE: imagen Google earth fecha de consulta 14-12-2013 ● Ubicación Aerogenerador

Figura II.6. Representación gráfica local, layer imagen de google earth



**Manifestación de Impacto Ambiental
Línea de Transmisión Mesa Morenos**

A continuación se presenta las coordenadas de cada una de las torres de la línea de transmisión la cual contara con 21 torres a partir de la subestación del proyecto Parque Eólico Mesa de Morenos y la interconexión con la línea de la CFE.

Torre	Coordenadas X	Coordenadas Y
1	247813.79	2427433.65
2	247819.60	2427871.35
3	247826.36	2428299.47
4	247832.43	2428725.79
5	247839.57	2429153.27
6	247845.18	2429582.07
7	247850.80	2430009.56
8	247856.42	2430387.03
9	247688.67	2430632.68
10	247462.48	2430957.19
11	247406.83	2431441.27
12	247364.88	2431795.85
13	247461.11	2432085.95
14	247583.74	2432457.06
15	247638.06	2432620.49
16	247644.13	2432957.83
17	247651.86	2433387.63
18	247659.50	2433817.92
19	247667.55	2434248.58
20	247672.73	2434570.88
21	247837.78	2435000.97



II.2.4 Preparación del sitio y construcción.

A continuación se describen brevemente las principales actividades que se realizarán para la preparación y replanteo de la subestación y la instalación de los aerogeneradores.

Desmontes

Este trabajo consiste en efectuar alguna, algunas de las operaciones siguientes: desenraizar hierbas o cualquier vegetación comprendida dentro de las áreas de construcción.

Estas operaciones pueden ser efectuadas indistintamente a mano y deberán efectuarse invariablemente en forma previa a los trabajos de instalación de torres con la anticipación necesaria para no entorpecer el desarrollo de éstos.

Limpieza y trazo en el área de trabajo

Todas las actividades involucradas con la limpieza del terreno de maleza, piedras sueltas, etc., y su retiro a sitios donde no entorpezca la ejecución de los trabajos; así mismo en el alcance de este concepto está implícito en el trazo y la nivelación instalando bancos de nivel y el estacado necesario en las áreas de construcción (plataformas, caminos, subestación eléctrica, etc.)

Personal requerido durante la etapa de preparación del sitio y construcción.

La siguiente tabla presenta la mano de obra por categorías que será requerida para la preparación del sitio y construcción del parque eólico; se estima que será necesario contratar a unos 14 trabajadores temporales, aunque estas cifras podrán variar dependiendo de la programación de los tiempos y presupuesto con que se cuente al momento de realizar las obras.



**Manifestación de Impacto Ambiental
Línea de Transmisión Mesa Morenos**

Categoría	Cantidad
Residente de obra.	1
Topógrafo.	1
Estadaletero.	1
Sobrestante.	1
Peones.	3
Operadores.	2
Ayudantes.	5
Total	14

Tabla 11.3 Personal requerido para la preparación del sitio y construcción del proyecto.

Maquinaria y equipo necesarios durante la preparación del sitio y construcción.

La siguiente tabla presenta el principal equipo requerido para realizar las obras de preparación del sitio y construcción del parque eólico.

Tipo	Cantidad
Camión de carga	1
Grúa auxiliar 10 ton	1
Camioneta pick up	1

Tabla 11.4 . Maquinaria requerida para la preparación del sitio y construcción del proyecto.

Se describirán las obras y actividades principales del proyecto de acuerdo a la fase que corresponda, especificando sus obras provisionales, asociadas y servicios requeridos, tales como brechas y/o caminos de acceso, campamentos, etc.

II.2.5 Operación y mantenimiento.

Proceso de autoabastecimiento.

Este proyecto de generación de energía eléctrica, aprovechando una fuente renovable, se desarrollará como un proyecto de “Autoabastecimiento”, figura contemplada en la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica.



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

La línea de transmisión servirá para conducir la corriente del parque eólico al sistema eléctrico.

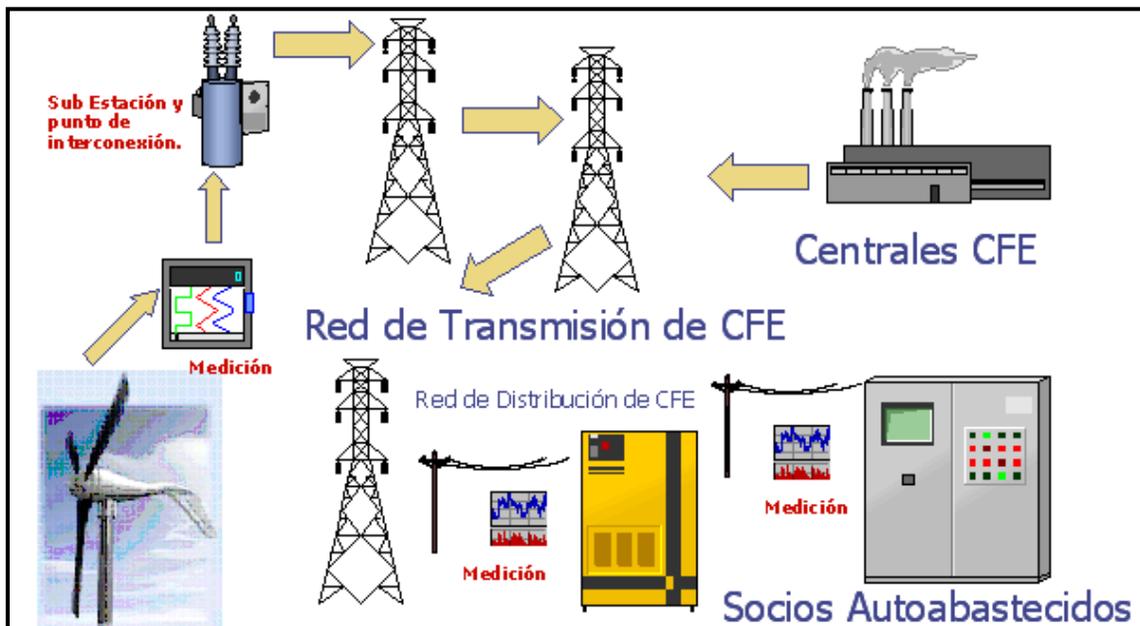


Figura II.11. Proceso de generación y distribución de energía por parte del proyecto.

Mantenimiento preventivo y correctivo

El mantenimiento de la línea de transmisión eléctrica del parque eólico durante su vida útil requiere de una serie de actividades mínimas que a continuación se enumeran:

- Revisión del par de apriete de los pernos de anclaje y tornillería: Se realiza una revisión anual de la tortillería del aerogenerador para mantener el par de apriete correcto.
- Repasos de pintura: Las fases en las que hay ausencia de viento se aprovechan para revisar el estado de la pintura que protege la estructura metálica, reparándose aquellas zonas donde se observe cualquier deterioro u oxidación



- Sustitución de pequeño material de los circuitos oleohidráulicos, como puedan ser manguitos, racores, etc., de acuerdo al programa de mantenimiento o bien porque se detecte un estado deteriorado del mismo

Personal requerido durante la etapa de operación y mantenimiento.

Durante la etapa de operación y mantenimiento, se crearán de forma ocasional 4 puestos de trabajo directos.

Manejo de residuos sólidos y control de fauna nociva

La generación de residuos durante la operación de la línea del parque eólico será nula.

II.2.6 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.

No se tiene contemplado un programa de abandono del sitio, ya que se trata de un proyecto con una vida útil permanente.

II.2.7 Residuos.

Residuos generados durante la etapa de preparación del sitio y construcción.

Residuos sólidos no peligrosos

A continuación se presentan los principales residuos no peligrosos que serán generados durante las etapas de preparación del sitio y construcción de la línea de transmisión del parque eólico.

RESIDUOS SÓLIDOS QUE SERÁN GENERADOS		
Residuo	Características	Disposición final
Producto de desmonte y despalme	Material vegetal mezclado con suelo arcilloso-rocoso.	De ser posible se esparcirá en los terrenos aledaños, se utilizará para cubrir los caminos o será enviado a un sitio autorizado.
Material de excavación	Arcilloso – rocoso.	Se utilizará como material de relleno, restauración



**Manifestación de Impacto Ambiental
Línea de Transmisión Mesa Morenos**

Sólidos urbanos	Restos orgánicos, plástico, papel, entre otros.	Se canalizarán a reciclaje en la medida de lo posible y el resto será enviado al vertedero municipal.
Escombros	Restos de concreto, tabique, loza, etc.	Será enviado a un sitio de tiro autorizado.
Reciclables	Metal, madera, cartón, PET.	Se canalizarán para su reciclaje o reuso.

Tabla II.5. Tipos de residuos que serán generados.

GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	
Residuo	Cantidad (Kg)
Producto de desmonte y despalme	1,200
Material de excavación	8,000
Sólidos urbanos	500
Escombros	500
Reciclables	650

Tabla II.6. Generación estimada de residuos sólidos.

Residuos Peligrosos

GENERACIÓN TOTAL DE RESIDUOS PELIGROSOS									
Residuo	Características						Generación total	Tipo de almacenamiento	Disposición final
	C	R	E	T	I	B			
Aceites gastados				X	X		200 L	Tambo metálico	Reciclaje
Envases impregnados con aceite				X	X		1 envase	A granel	Confinamiento
Botes de pintura				X	X		2 botes	A granel	Confinamiento



**Manifestación de Impacto Ambiental
Línea de Transmisión Mesa Morenos**

										o
Estopas y trapos con solventes				X	X		50 Kg	Tambo metálico		Confinamiento o

Tabla II.7 Generación estimada de residuos peligrosos durante la preparación del sitio y construcción.

Residuos líquidos

No habrá residuos líquidos.

Agua residual

No se tendrán aguas residuales.

Emisiones a la atmósfera

Las emisiones a la atmósfera que serán liberadas durante las etapas de preparación del sitio y construcción de la línea serán originadas por el uso de maquinaria y vehículos de apoyo. Estas fuentes de emisión se consideran móviles e intermitentes para un periodo fijo y no permanente por lo que no será necesario que se realice un monitoreo de las emisiones a la atmósfera.

Para estimar las emisiones a la atmósfera de gases de combustión (**HC, CO, NO_x, PST y SO₂**) se utilizaron los factores de emisión para un camión de carga (Gobierno del Estado de Jalisco, 1997) en gramos por kilómetro recorrido y se corrigieron a gramos por hora basándose en una velocidad promedio de estos vehículos de 30 km/h. Los factores corregidos se emplearon para estimar las emisiones generadas por todos los tipos de maquinaria que será utilizada en el proyecto variando el tiempo en que ésta será utilizada.

Factores de emisión	HC	CO	NOx	PST	SO₂
Camión de carga (g/km)	5.17	19.8	25.6	3	0.47
Camión de carga (g/hr)	155.1	594	768	90	14.1



**Manifestación de Impacto Ambiental
Línea de Transmisión Mesa Morenos**

Pick-up gasolina (g/km)	7.01	76.3	2.88	0.2	0.17
Pick-up gasolina (g/hr)	210.3	2289	86.4	6	5.1

Tabla II.9. Factores de emisión de contaminantes para fuentes móviles

La siguiente tabla presenta las principales fuentes móviles que serán utilizadas durante esta etapa y la estimación de las emisiones generadas.

TIPO DE MAQUINARIA	Meses uso*	Horas día	Horas uso	CONTAMINANTES (KG)				
				HC	CO	NOx	PST	SO ₂
Camión de carga	1	6	18	2.79	10.2	7.06	1.62	0.25
Grúa auxiliar 10 ton	1	6	36	4.96	19.00	24.57	2.88	40.5
Camioneta pick up	3	2	36	7.5	82.37	3.09	0.21	0.17

* 25 días laborables por mes

Tabla II.10. Emisión de contaminantes atmosféricos

Residuos generados durante la etapa de operación

Durante la fase operativa la línea de transmisión no generará residuos. Los equipos instalados requieren un mantenimiento mínimo.

Generación de ruido durante la construcción y operación

Durante la etapa de construcción, y por lo tanto de manera puntual y temporal, las emisiones de ruido se incrementarán en la zona, esto derivado del uso de maquinaria de construcción, pero se ajustarán a lo establecido en la norma oficial mexicana **NOM-080-SEMARNAT-1994**, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. El límite máximo permisible para vehículos entre 3,000 y 10,000 Kg. de peso bruto es de 92 dBA.

Se consideran los valores de emisiones de ruido siguientes:



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

Trailers a una distancia 15 m: 90 dBA,

Camiones tolva a una distancia de 15 m: 78-90 dBA,

Cargador frontal y retroexcavadoras a una distancia de 3 m: 90 dBA,

Grúas a una distancia de 15 m: 78-90 dBA

El horario de emisión será de 7:00 a 19:00.



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS 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.

El objetivo de este apartado es demostrar que la línea de transmisión eléctrica del Linea de Transmisión Mesa Morenos es viable debido a que se ajusta a las disposiciones jurídicas ambientales que le son aplicables, para lo cual se vincula el proyecto evidenciando mediante un análisis sustentado en información técnica, que se cumple con las regulaciones aplicables.

Para lo cual se identificaran los instrumentos normativos que regulan la actividad del proyecto, en donde se realizara un análisis para determinar la congruencia del cómo se ajusta el proyecto a las disposiciones de dichos instrumentos.

III.1.- Vinculación con las políticas e instrumentos de planeación del desarrollo en la región.

III.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

El estado de Zacatecas cuenta con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio **POEGT**.

El **POEGT** establece las bases que permiten que las secretarías de Estado se coordinen con estados y municipios para elaborar e instrumentar sus proyectos tomando en cuenta la aptitud territorial, las tendencias de deterioro de los recursos naturales, los servicios ambientales, los riesgos ocasionados por peligros naturales y la conservación del patrimonio

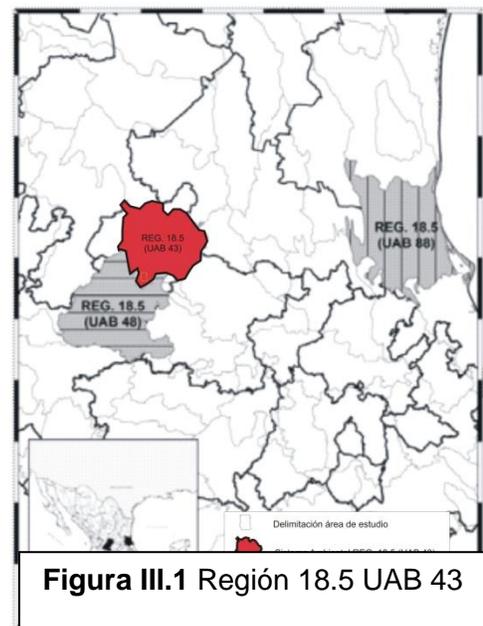


Figura III.1 Región 18.5 UAB 43



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

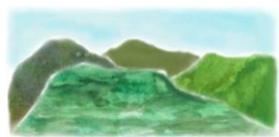
natural. Todo ello tiene que ser analizado y visualizado como un sistema donde la acción humana no entra en conflicto con los procesos naturales.

El proyecto se ubica en la región Ecológica 18.5, en la unidad ambiental biofísica **UAB** 43 Llanuras de Ojuelos-Aguascalientes, la cual se localiza en el Norte de Jalisco y Suroeste de Zacatecas, en una superficie de 10,888.043 km².

El estado ambiental actual para la **UAB** 43 está catalogado como Inestable conflicto sectorial bajo.

La política ambiental es de restauración y aprovechamiento sustentable.

La prioridad de atención es media.



Eólica Cerritos

Manifestación de Impacto Ambiental
Línea de Transmisión Mesa Morenos

Los criterios de la UAB 43 son

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
43	Agricultura - Ganadería	Industria - Preservación de Flora y Fauna	Desarrollo Social - Forestal - Minería	PEMEX	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 18, 28, 29, 31, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

Tabla III.1. Criterios Ambientales de la UAB 43

Las estrategias de la **UAB 43** y su vinculación con el proyecto son:

Estrategias UAB 43		
Dirigidas a lograr la sustentabilidad del territorio		
Política	Estrategia sectorial	Vinculación con el proyecto
Preservación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad 2. Recuperación de especies en riesgo 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad 	La naturaleza del proyecto Línea de transmisión Mesa Morenos considera en sus etapas de construcción y operación el cuidado de los ecosistemas y la biodiversidad presente en el sitio donde se instalarán los aerogeneradores, entre las actividades que se realizarán está en la reubicación de las especies vegetales que se localicen dentro del buffer o radio de afectación y estas serán



**Manifestación de Impacto Ambiental
Línea de Transmisión Mesa Morenos**

		reubicadas dentro de los terrenos arrendados. Con la presente MIA-P se realizaron monitoreos de los ecosistemas presentes en el sistema ambiental, esto nos permite el conocer las condiciones actuales del inventario ambiental en la zona.
Aprovechamiento sustentable	<p>4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales</p> <p>5.- Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios</p> <p>6.- Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas</p> <p>7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales</p> <p>8. Valoración de los servicios ambientales</p>	La naturaleza del proyecto Línea de transmisión Mesa Morenos permite realizar un aprovechamiento sustentable de los ecosistemas en la zona, así como de los suelos pecuarios que presenta una de las principales actividades económicas en la zona.
Protección de los recursos naturales	<p>12. Protección de los ecosistemas</p> <p>13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de</p>	Con el proyecto Línea de transmisión Mesa Morenos se pretende realizar una adecuada protección de los ecosistemas, principalmente



**Manifestación de Impacto Ambiental
Línea de Transmisión Mesa Morenos**

	biofertilizantes	los considerados en las zonas de cañadas ya que con el tiempo que se encuentre en funcionamiento el Linea de Transmisión se realizara una adecuada protección a las mismas al no permitirse un cambio de uso en el suelo del sitio.
Restauración	Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas	El sitio donde se pretende la instalación del proyecto Línea de transmisión Mesa Morenos no se considera un suelo agrícola ni forestal, mas sin embargo se pretende que las actividades de reubicación de las especies vegetales sea en aquellos sitios donde por sus características nos permita restaurar algunas de las áreas más sensibles por erosión o en su caso en las cañadas que limitan con el proyecto.

Tabla III. 2 Estrategias de la **UAB 43** y su vinculación con el proyecto



Estado actual del medio ambiente

No presenta superficie de Áreas Naturales Protegidas **ANP's**.

Presenta alta degradación de los suelos, alta degradación de la vegetación, muy alta degradación por Desertificación.

La modificación antropogénica es de media a baja.

La longitud de carreteras en kilómetros es media.

Presenta un porcentaje de zonas urbanas baja, el porcentaje de cuerpos de agua es muy baja, la densidad poblacional de habitantes/hm² es media.

El uso de suelo es agrícola y otros tipos de vegetación, tiene disponibilidad de agua superficial.

Déficit de agua subterránea.

El porcentaje de zona funcional es alta con 78.7.

Tiene Alta marginación social.

Bajo índice medio de educación.

Bajo hacinamiento en la vivienda.

Medio indicados de consolidación de la vivienda.

Muy bajo indicador de capitalización industrial.

Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal.

Tiene actividad agrícola con fines comerciales.

Alta importancia de la actividad minera.

Alta importancia de la actividad ganadera.

III.1.2. Áreas naturales protegidas

El proyecto no se encuentra dentro de un área natural protegida, conforme a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, para lo cual se consultó el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad y el listado de Áreas Naturales Protegidas de la **CONABIO**, los cuales están orientados a la detección de áreas cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

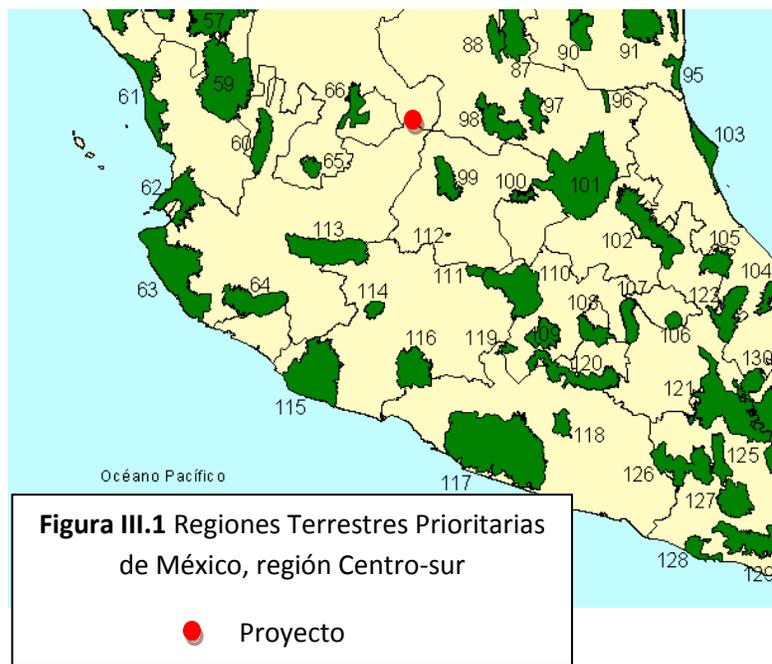
Se revisó el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO, en donde se plantea la siguiente regionalización:

Regiones Terrestres Prioritarias (**RTP**), incluyen aquellas áreas que se destaquen por la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde además, se tenga una oportunidad real de conservación.

Regiones Marinas Prioritarias (**RMP**) tiene como fin el de generar conocimiento sobre estos ecosistemas marinos para realizar acciones para su mantenimiento, conservación, recuperación o restauración.

Regiones Hidrológicas Prioritarias (**RHP**), son un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país ligadas a la biodiversidad y los patrones sociales y económicos, para el desarrollo de planes de investigación, conservación, uso y manejo sostenido.

Áreas de importancia para la conservación de las aves, éstas surgieron como una idea conjunta internacional para la conservación de las aves, a través de la difusión de información que incluye la descripción biótica y abiótica presentes en dichas





**Manifestación de Impacto Ambiental
Línea de Transmisión Mesa Morenos**

áreas, así como un listado de las especies registradas en la zona, su abundancia y su estacionalidad en el área.

Conforme a las regiones establecidas por la **CONABIO**, se puede establecer que el sitio del proyecto y su área de influencia no se localiza dentro de ninguna **RTP, RMP, RHP o AICA**, por lo que las obras y actividades del proyecto **Línea de Transmisión Mesa Morenos** no afectara modificara las características naturales de dichas regiones durante su vida útil.

III.1.3. Reglamento de Imagen Urbana, Municipio de Pinos Zacatecas

El Reglamento de imagen Urbana del municipio de Pinos Zacatecas en su título segundo, capítulo único, que habla del Medio natural, de la topografía, de los cuerpos de agua, de las cañadas y arroyos y de la vegetación.

Artículo	Contenido	Vinculación con el proyecto
15	Deberán procurarse conservar las características físicas y ambientales de la topografía, evitando alteraciones y transformaciones de montañas, cerros, lomas, valles, cañadas y cañones y zonas de riqueza ambiental y paisajística.	La naturaleza del proyecto Línea de Transmisión Mesa Morenos no contempla la modificación de las características físicas, ambientales y topograficas en la zona.
16	Quedan prohibidos los tiraderos y depósitos de desechos sólidos, así como la descarga directa de aguas negras y residuales sobre cuerpos de agua.	El proyecto Línea de Transmisión Mesa Morenos no generara descarga de aguas negras y residuales en sus etapas de construcción y operación ya que se contratará el servicio de baños portatiles. Así



**Manifestación de Impacto Ambiental
Línea de Transmisión Mesa Morenos**

		<p>mismo la generación de residuos que se generen durante las etapas del proyecto serán recogidos por empresas especializadas y depositados en sitios autorizados por la SEMARNAT.</p>
17	<p>La descarga de aguas servidas podrá hacerse en acuíferos subterráneos, cuando el producto sea previamente tratado en plantas técnicamente equipadas para estos fines.</p>	<p>El proyecto Línea de Transmisión Mesa Morenos no contempla la descarga de aguas negras.</p>
18	<p>Los cuerpos de agua podrán ser aprovechados y explotados con fines de recreación y turismo, de conformidad con la legislación federal y estatal de la materia.</p>	<p>El proyecto Línea de Transmisión Mesa Morenos no contempla el uso de cuerpos de agua en ninguna de sus etapas.</p>
19	<p>Se prohíbe obstruir el libre cauce de los escurrimientos, así como las descargas de aguas negras y residuales, tirar basura y desechos de cualquier tipo en cañadas y arroyos y cualquier acción que contamine y provoque daños al medio ambiente.</p>	<p>El proyecto Línea de Transmisión Mesa Morenos no obstruirá los cauces de los escurrimientos, tampoco existirá la descarga de aguas negras y se contará con una empresa registrada ante la SEMARNAT para la adecuada disposición de los residuos generados durante las etapas del proyecto. Por lo cual se acata esta</p>



**Manifestación de Impacto Ambiental
Línea de Transmisión Mesa Morenos**

		disposición al no generar acciones que contaminen y provoque daños al medio ambiente.
20	Se permite plantar árboles y vegetación en general en las márgenes de cañadas y arroyos. El Municipio promoverá habilitar estas áreas como zonas de forestación o reforestación para incrementar los atractivos paisajísticos y turísticos.	Las especies vegetales que se localicen en el buffer de afectación de los trabajos del proyecto Línea de Transmisión Mesa Morenos serán reubicadas dentro de la propiedad arrendada.
21	<p>El mejoramiento y protección de la vegetación y el arbolado son de vital importancia para la imagen y conservación del medio ambiente, por ello son obligaciones de los habitantes del Municipio:</p> <p>I. Conservar las áreas verdes, jardines y árboles existentes en la localidad;</p> <p>II. Conservar e incrementar su número, de acuerdo a las especies locales y al clima mediante programas de concertación que el Municipio realice con dependencias y/o particulares;</p> <p>III. La combinación de diferentes especies, será permitida cuando las seleccionadas sean acordes al clima y acrecienten los atractivos paisajísticos de la localidad;</p> <p>IV. Cuando por razones de peligro o afectación ocasionada por árboles éstos se tuvieren que derribar deberá obtenerse previamente la</p>	El proyecto Línea de Transmisión Mesa Morenos no contempla la remoción de arbolado. De igual forma las especies vegetales que se localicen en el buffer de afectación de los trabajos del proyecto serán reubicadas dentro de la propiedad arrendada.



	<p>autorización del Ayuntamiento. En caso de ser afirmativa será obligación del afectado reponer el o los árboles derribados por otros en número equivalente al perímetro del tronco.</p> <p>Esta obligación subsiste en el caso de que el o los árboles hayan sido derribados por accidente.</p>	
--	---	--

Tabla III.3. Vinculación del reglamento de imagen urbana del municipio de Pinos Zacatecas y el Proyecto.

III. 2 Análisis de los instrumentos normativos

III.2.1 Legislación Aplicable al Proyecto

III.2.1.1. Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente D.O.F. 28/01/1988, última reforma publicada D.O.F. 13/06/2003.

Capítulo II.-

Artículo 5.- Son facultades de la Federación:

X.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes;

XIII.- El fomento de la aplicación de tecnologías, equipos y procesos que reduzcan las emisiones y descargas contaminantes provenientes de cualquier tipo de fuente, en coordinación con las autoridades de los Estados, el Distrito Federal y los Municipios; así como el establecimiento de las disposiciones que deberán observarse para el aprovechamiento sustentable de los energéticos;

Artículo 8o.- Corresponden a los Municipios, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y las leyes locales en la materia, las siguientes facultades:

XIV.- La participación en la evaluación del impacto ambiental de obras o actividades de competencia estatal, cuando las mismas se realicen en el ámbito de su circunscripción territorial;



Capítulo III.- Política Ambiental

Artículo 15.- Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:

III.- Las autoridades y los particulares deben asumir la responsabilidad de la protección del equilibrio ecológico;

IV.- Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente y aproveche de manera sustentable los recursos naturales;

Artículo 22 BIS.- Se consideran prioritarias, para efectos del otorgamiento de los estímulos fiscales que se establezcan conforme a la Ley de Ingresos de la Federación, las actividades relacionadas con:

II.- La investigación e incorporación de sistemas de ahorro de energía y de utilización de fuentes de energía menos contaminantes;

Artículo 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 alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

I.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

El Reglamento de la presente Ley determinará las obras o actividades a que se refiere este artículo, que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales significativos, no causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, y que por lo tanto no deban sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental previsto en este ordenamiento.

Para los efectos a que se refiere la fracción XIII del presente artículo, la Secretaría notificará a los interesados su determinación para que sometan al procedimiento de evaluación de impacto ambiental la obra o actividad que corresponda, explicando las razones que lo justifiquen, con el propósito de que aquéllos presenten los informes, dictámenes y consideraciones que juzguen convenientes, en un plazo no mayor a diez días. Una vez recibida la documentación de los interesados, la Secretaría, en un plazo no mayor a treinta días, les comunicará si procede o no la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como la modalidad y el plazo para hacerlo. Transcurrido el plazo señalado, sin que la Secretaría emita la comunicación correspondiente, se entenderá que no es necesaria la presentación de una manifestación de impacto ambiental.

Artículo 34.- Una vez que la Secretaría reciba una manifestación de impacto ambiental e integre el expediente a que se refiere el artículo 35, pondrá ésta a disposición del público, con el fin de que pueda ser consultada por cualquier persona.

Los promoventes de la obra o actividad podrán requerir que se mantenga en reserva la información que haya sido integrada al expediente y que, de hacerse pública, pudiera afectar derechos de propiedad industrial, y la confidencialidad de la información comercial que aporte el interesado.



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

La Secretaría, a solicitud de cualquier persona de la comunidad de que se trate, podrá llevar a cabo una consulta pública, conforme a las siguientes bases:

I.- La Secretaría publicará la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental en su Gaceta Ecológica. Asimismo, el promovente deberá publicar a su costa, un extracto del proyecto de la obra o actividad en un periódico de amplia circulación en la entidad federativa de que se trate, dentro del plazo de cinco días contados a partir de la fecha en que se presente la manifestación de impacto ambiental a la Secretaría;

II.- Cualquier ciudadano, dentro del plazo de diez días contados a partir de la publicación del extracto del proyecto en los términos antes referidos, podrá solicitar a la Secretaría ponga a disposición del público en la entidad federativa que corresponda, la manifestación de impacto ambiental;

III.- Cuando se trate de obras o actividades que puedan generar desequilibrios ecológicos graves o daños a la salud pública o a los ecosistemas, de conformidad con lo que señale el reglamento de la presente Ley, la Secretaría, en coordinación con las autoridades locales, podrá organizar una reunión pública de información en la que el promovente explicará los aspectos técnicos ambientales de la obra o actividad de que se trate;

IV.- Cualquier interesado, dentro del plazo de veinte días contados a partir de que la Secretaría ponga a disposición del público la manifestación de impacto ambiental en los términos de la fracción I, podrá proponer el establecimiento de medidas de prevención y mitigación adicionales, así como las observaciones que considere pertinentes, y

V.- La Secretaría agregará las observaciones realizadas por los interesados al expediente respectivo y consignará, en la resolución que emita, el proceso de consulta pública realizado y los resultados de las observaciones y propuestas que por escrito se hayan formulado;



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

Artículo 35.- Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días.

Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

Asimismo, para la autorización a que se refiere este artículo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.

Artículo 35 BIS.- La Secretaría dentro del plazo de sesenta días contados a partir de la recepción de la manifestación de impacto ambiental deberá emitir la resolución correspondiente.

La Secretaría podrá solicitar aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones al contenido de la manifestación de impacto ambiental que le sea presentada, suspendiéndose el término que restare para concluir el procedimiento. En ningún caso la suspensión podrá exceder el plazo de sesenta días, contados a partir de que ésta sea declarada por la Secretaría, y siempre y cuando le sea entregada la información requerida.

Excepcionalmente, cuando por la complejidad y las dimensiones de una obra o actividad la Secretaría requiera de un plazo mayor para su evaluación, éste se podrá ampliar hasta por sesenta días adicionales, siempre que se justifique conforme a lo dispuesto en el reglamento de la presente Ley.



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

Artículo 35 BIS 1.- Las personas que presten servicios de impacto ambiental, serán responsables ante la Secretaría de los informes preventivos, manifestaciones de impacto ambiental y estudios de riesgo que elaboren, quienes declararán bajo protesta de decir verdad que en ellos se incorporan las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas.

Asimismo, los informes preventivos, las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo podrán ser presentados por los interesados, instituciones de investigación, colegios o asociaciones profesionales, en este caso la responsabilidad respecto del contenido del documento corresponderá a quien lo suscriba.

Artículo 35 BIS 2.- El impacto ambiental que pudiesen ocasionar las obras o actividades no comprendidas en el artículo 28 será evaluado por las autoridades del Distrito Federal o de los Estados, con la participación de los municipios respectivos, cuando por su ubicación, dimensiones o características produzcan impactos ambientales significativos sobre el medio ambiente, y estén expresamente señalados en la legislación ambiental estatal. En estos casos, la evaluación de impacto ambiental se podrá efectuar dentro de los procedimientos de autorización de uso del suelo, construcciones, fraccionamientos, u otros que establezcan las leyes estatales y las disposiciones que de ella se deriven. Dichos ordenamientos proveerán lo necesario a fin de hacer compatibles la política ambiental con la de desarrollo urbano y de evitar la duplicidad innecesaria de procedimientos administrativos en la materia.

Artículo 35 BIS 3.- Cuando las obras o actividades señaladas en el artículo 28 de esta Ley requieran, además de la autorización en materia de impacto ambiental, contar con autorización de inicio de obra, se deberá verificar que el responsable cuente con la autorización de impacto ambiental expedida en términos de lo dispuesto en este ordenamiento.



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

Asimismo, la Secretaría, a solicitud del promovente, integrará a la autorización en materia de impacto ambiental, los demás permisos, licencias y autorizaciones de su competencia, que se requieran para la realización de las obras y actividades a que se refiere este artículo.

Capítulo III.- Prevención y Control de la Contaminación del Agua y de los Ecosistemas Acuáticos.

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

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

Artículo 118.- Los criterios para la prevención y control de la contaminación del agua serán considerados en:

I.- La expedición de normas oficiales mexicanas para el uso, tratamiento y disposición de aguas residuales, para evitar riesgos y daños a la salud pública;

V.- Las concesiones, asignaciones, permisos y en general autorizaciones que deban obtener los concesionarios, asignatarios o permisionarios, y en general los usuarios de las aguas propiedad de la nación, para infiltrar aguas residuales en los terrenos, o para descargarlas en otros cuerpos receptores distintos de los alcantarillados de las poblaciones;

Artículo 122.- Las aguas residuales provenientes de usos públicos urbanos y las de usos industriales o agropecuarios que se descarguen en los sistemas de drenaje y alcantarillado de las poblaciones o en las cuencas, ríos, cauces, vasos y demás depósitos o corrientes de agua, así como las que por cualquier medio se infiltren en el subsuelo, y en general, las que se derramen en los suelos, deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir:

I.- Contaminación de los cuerpos receptores;



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

II.- Interferencias en los procesos de depuración de las aguas; y

III.- Trastornos, impedimentos o alteraciones en los correctos aprovechamientos, o en el funcionamiento adecuado de los sistemas, y en la capacidad hidráulica en las cuencas, cauces, vasos, mantos acuíferos y demás depósitos de propiedad nacional, así como de los sistemas de alcantarillado.

Capítulo IV.- Prevención y Control de la Contaminación del Suelo

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

III.- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reuso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes;

Artículo 139.- Toda descarga, depósito o infiltración de sustancias o materiales contaminantes en los suelos se sujetará a lo que disponga esta Ley, la Ley de Aguas Nacionales, sus disposiciones reglamentarias y las normas oficiales mexicanas que para tal efecto expida la Secretaría.

Artículo 140.- La generación, manejo y disposición final de los residuos de lenta degradación deberá sujetarse a lo que se establezca en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría, en coordinación con la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

Capítulo VI.- Materiales y Residuos Peligrosos

Artículo 150.- Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría, previa opinión de las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, de Energía, de Comunicaciones y Transportes, de Marina y de Gobernación. La



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

regulación del manejo de esos materiales y residuos incluirá según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, reuso, reciclaje, tratamiento y disposición final.

El Reglamento y las normas oficiales mexicanas a que se refiere el párrafo anterior, contendrán los criterios y listados que clasifiquen los materiales y residuos peligrosos identificándolos por su grado de peligrosidad y considerando sus características y volúmenes. Corresponde a la Secretaría la regulación y el control de los materiales y residuos peligrosos.

Asimismo, la Secretaría en coordinación con las dependencias a que se refiere el presente artículo, expedirá las normas oficiales mexicanas en las que se establecerán los requisitos para el etiquetado y envasado de materiales y residuos peligrosos, así como para la evaluación de riesgo e información sobre contingencias y accidentes que pudieran generarse por su manejo, particularmente tratándose de sustancias químicas.

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

Quienes generen, reúsen o reciclen residuos peligrosos, deberán hacerlo del conocimiento de la Secretaría en los términos previstos en el Reglamento de la presente Ley. En las autorizaciones para el establecimiento de confinamientos de residuos peligrosos, sólo se incluirán los residuos que no puedan ser técnica y económicamente sujetos de reuso, reciclamiento o destrucción térmica o físico química, y no se permitirá el confinamiento de residuos peligrosos en estado líquido.

Capítulo VIII.- Ruido, Vibraciones, Energía Térmica y Lumínica, Olores y Contaminación Visual



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

Artículo 155.- Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud.

Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.

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

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

La Secretaría de Salud realizará los análisis, estudios, investigaciones y vigilancia necesarios con el objeto de localizar el origen o procedencia, naturaleza, grado, magnitud y frecuencia de las emisiones para determinar cuándo se producen daños a la salud.

La Secretaría, en coordinación con organismos públicos o privados, nacionales o internacionales, integrará la información relacionada con este tipo de contaminación, así como de métodos y tecnología de control y tratamiento de la misma.

Relación con el proyecto y la Legislación Aplicable al Proyecto

En materia de impacto ambiental, el promovente se encuentra en el proceso de la elaboración y evaluación de la manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Sector Eléctrico, para la construcción del **Proyecto Línea de Transmisión Mesa**



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

Morenos, de acuerdo a lo indicado en el artículo 28 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

En cuanto al manejo de Materiales y Residuos Peligrosos, el promovente realizará el manejo y disposición adecuada de los mismos, así como vigilar que se cumplan las condiciones de almacenamiento, manejo y disposición final de los residuos peligrosos de acuerdo a lo indicado en la Norma Oficial Mexicana **NOM-052-SEMARNAT-2005**.

En materia de Ruido y Vibraciones, dentro del capítulo de medidas de mitigación del presente estudio, se exponen una serie de actividades que el promovente llevará a cabo para reducir los impactos por ruido y vibraciones, que sean emitidos durante las etapas de preparación y construcción del sitio, y dar cumplimiento a lo establecido en las Norma Oficiales Mexicanas **NOM-080-SEMARNAT-1994 y NOM-081-SEMARNAT-1994**.

III.2.2. Reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental D.O.F. 30/05/2000.

CAPÍTULO II. De las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y de las excepciones.

Artículo 5.- 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 eléctrica:

- I. Construcción de plantas nucleoelectricas, hidroelectricas, carboelectricas, geotermoelectricas, eoloelectricas o termoelctricas, convencionales, de ciclo combinado o de unidad turbogás, con excepción de las plantas de generación con una capacidad menor o igual a medio MW, utilizadas para respaldo en residencias, oficinas y unidades habitacionales;
- II. Construcción de estaciones o subestaciones eléctricas de potencia o distribución;
- III. Obras de transmisión y subtransmisión eléctrica, y
- IV. Plantas de cogeneración y autoabastecimiento de energía eléctrica mayores a 3 MW.



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

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.

CAPÍTULO III.- Del procedimiento para la evaluación del impacto ambiental.

Artículo 9.- 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.

La Secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. La Secretaría publicará dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.

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

- I. Parques industriales y 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, y



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

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.- 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



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

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.

Artículo 17.- El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando:

- I. La manifestación de impacto ambiental;
- II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y
- III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.

Cuando se trate de actividades altamente riesgosas en los términos de la Ley, deberá incluirse un estudio de riesgo.

Artículo 19.- La solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, sus anexos y, en su caso, la información adicional, deberán presentarse en un disquete al que se acompañarán cuatro tantos impresos de su contenido.

Excepcionalmente, dentro de los diez días siguientes a la integración del expediente, la Secretaría podrá solicitar al promovente, por una sola vez, la presentación de hasta tres copias adicionales de los estudios de impacto ambiental cuando por alguna causa justificada se requiera. En todo caso, la presentación de las copias adicionales deberá llevarse a cabo dentro de los tres días siguientes a aquel en que se hayan solicitado.

Artículo 27.- Cuando se realicen modificaciones al proyecto de obra o actividad durante el procedimiento de evaluación del impacto ambiental, el promovente deberá hacerlas del conocimiento de la Secretaría con el objeto de que ésta, en un plazo no mayor de diez días, proceda a:

- I. Solicitar información adicional para evaluar los efectos al ambiente derivados de tales modificaciones, cuando éstas no sean significativas, o



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

II. Requerir la presentación de una nueva manifestación de impacto ambiental, cuando las modificaciones propuestas puedan causar desequilibrios ecológicos, daños a la salud, o causar impactos acumulativos o sinérgicos.

Artículo 47.- La ejecución de la obra o la realización de la actividad de que se trate deberán sujetarse a lo previsto en la resolución respectiva, en las normas oficiales mexicanas que al efecto se expidan y en las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

En todo caso, el promovente podrá solicitar que se integren a la resolución los demás permisos, licencias y autorizaciones que sean necesarios para llevar a cabo la obra o actividad proyectada y cuyo otorgamiento corresponda a la Secretaría.

CAPÍTULO IX. De la inspección, medidas de seguridad y sanciones.

Artículo 59.- Cuando el responsable de una obra o actividad autorizada en materia de impacto ambiental, incumpla con las condiciones previstas en la autorización y se den los casos del artículo 170 de la Ley, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, ordenará la imposición de las medidas de seguridad que correspondan, independientemente de las medidas correctivas y las sanciones que corresponda aplicar.

Lo anterior sin perjuicio del ejercicio de las acciones civiles y penales que procedan por las irregularidades detectadas por la autoridad en el ejercicio de sus atribuciones de inspección y vigilancia.

Relación con el Proyecto y el Reglamento:

De acuerdo a lo indicado dentro del artículo 5 del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, el promovente elaboró la presente Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, del Sector Eléctrico debido a que se trata de un proyecto eoloeléctrico.



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

Cabe señalar que el presente estudio se realizó contemplando todos los puntos y capítulos solicitados dentro del presente reglamento, y tomando como base la Guía Para la Elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Sector Eléctrico, elaborada por la **SEMARNAT**.

III.2.3 Ley general para la prevención y la gestión integral de los residuos D.O.F. 08/10/2003, última reforma publicada 22/05/2006.

TÍTULO III.- Clasificación de los residuos, CAPÍTULO ÚNICO.- Fines, criterios y bases generales.

Artículo 16.- La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo.

TÍTULO IV.- Instrumentos de la política de prevención y gestión integral de los residuos, CAPÍTULO II.- Planes de manejo

Artículo 28.- Estarán obligados a la formulación y ejecución de los planes de manejo, según corresponda:

- I. Los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en los residuos peligrosos a los que hacen referencia las fracciones I a XI del artículo 31 de esta Ley y los que se incluyan en las normas oficiales mexicanas correspondientes;

Artículo 31.- Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente:

- I. Aceites lubricantes usados;

TÍTULO V.- Manejo integral de residuos peligrosos, CAPÍTULO II.- Generación de residuos peligrosos



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

Artículo 44.- Los generadores de residuos peligrosos tendrán las siguientes categorías:

- I. Grandes generadores;
- II. Pequeños generadores, y
- III. Microgeneradores.

Artículo 45.- Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.

En cualquier caso los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.

Artículo 46.- Los grandes generadores de residuos peligrosos, están obligados a registrarse ante la Secretaría y someter a su consideración el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos, así como llevar una bitácora y presentar un informe anual acerca de la generación y modalidades de manejo a las que sujetaron sus residuos de acuerdo con los lineamientos que para tal fin se establezcan en el Reglamento de la presente Ley, así como contar con un seguro ambiental, de conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Artículo 47.- Los pequeños generadores de residuos peligrosos, deberán de registrarse ante la Secretaría y contar con una bitácora en la que llevarán el registro del volumen anual de residuos peligrosos que generan y las modalidades de manejo, sujetar sus residuos a planes de manejo, cuando sea el caso, así como cumplir con los demás requisitos que establezcan el Reglamento y demás disposiciones aplicables.

CAPÍTULO IV.- Manejo integral de los residuos peligrosos



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

Artículo 55.- La Secretaría determinará en el Reglamento y en las normas oficiales mexicanas, la forma de manejo que se dará a los envases o embalajes que contuvieron residuos peligrosos y que no sean reutilizados con el mismo fin ni para el mismo tipo de residuo, por estar considerados como residuos peligrosos.

Asimismo, los envases y embalajes que contuvieron materiales peligrosos y que no sean utilizados con el mismo fin y para el mismo material, serán considerados como residuos peligrosos, con excepción de los que hayan sido sujetos a tratamiento para su reutilización, reciclaje o disposición final.

En ningún caso, se podrán emplear los envases y embalajes que contuvieron materiales o residuos peligrosos, para almacenar agua, alimentos o productos de consumo humano o animal.

Artículo 56.- La Secretaría expedirá las normas oficiales mexicanas para el almacenamiento de residuos peligrosos, las cuales tendrán como objetivo la prevención de la generación de lixiviados y su infiltración en los suelos, el arrastre por el agua de lluvia o por el viento de dichos residuos, incendios, explosiones y acumulación de vapores tóxicos, fugas o derrames.

Se prohíbe el almacenamiento de residuos peligrosos por un periodo mayor de seis meses a partir de su generación, lo cual deberá quedar asentado en la bitácora correspondiente. No se entenderá por interrumpido este plazo cuando el poseedor de los residuos cambie su lugar de almacenamiento.

Procederá la prórroga para el almacenamiento cuando se someta una solicitud al respecto a la Secretaría cumpliendo los requisitos que establezca el Reglamento.

CAPÍTULO V.- Responsabilidad acerca de la contaminación y remediación de sitios.

Artículo 68.- Quienes resulten responsables de la contaminación de un sitio, así como de daños a la salud como consecuencia de ésta, estarán obligados a reparar el daño causado, conforme a las disposiciones legales correspondientes.



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

Artículo 69.- Las personas responsables de actividades relacionadas con la generación y manejo de materiales y residuos peligrosos que hayan ocasionado la contaminación de sitios con éstos, están obligadas a llevar a cabo las acciones de remediación conforme a lo dispuesto en la presente Ley y demás disposiciones aplicables.

Artículo 79.- La regulación del uso del suelo y los programas de ordenamiento ecológico y de desarrollo urbano, deberán ser considerados al determinar el grado de remediación de sitios contaminados con residuos peligrosos, con base en los riesgos que deberán evitarse.

III.2.1.4 Reglamento de la ley general para la prevención y la gestión integral de los residuos D.O.F. 30/11/2006

TITULO II.- Planes de manejo, CAPÍTULO II Registro e Incorporación a los Planes de Manejo

Artículo 25.- Los grandes generadores que conforme a lo dispuesto en la Ley deban someter a la consideración de la Secretaría un plan de manejo de residuos peligrosos, se sujetarán al procedimiento señalado en las fracciones I y II del artículo anterior.

El sistema electrónico solamente proporcionará un acuse de recibo y la Secretaría tendrá un término de cuarenta y cinco días para emitir el número de registro correspondiente, previa evaluación del contenido del plan de manejo.

Dentro de este mismo plazo, la Secretaría podrá formular recomendaciones a las modalidades de manejo propuestas en el plan. El generador describirá en su informe anual la forma en que atendió a dichas recomendaciones.

TITULO IV.- Residuos peligrosos, CAPÍTULO II Categorías de Generadores y Registro.

Artículo 42.- Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son:



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

- I. Gran generador: el que realiza una actividad que genere una cantidad igual o superior a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida;
- II. Pequeño generador: el que realice una actividad que genere una cantidad mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida, y
- III. Microgenerador: el establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida.

Los generadores que cuenten con plantas, instalaciones, establecimientos o filiales dentro del territorio nacional y en las que se realice la actividad generadora de residuos peligrosos, podrán considerar los residuos peligrosos que generen todas ellas para determinar la categoría de generación.

Artículo 43.- Las personas que conforme a la Ley estén obligadas a registrarse ante la Secretaría como generadores de residuos peligrosos se sujetarán al siguiente procedimiento:

- I. Incorporarán al portal electrónico de la Secretaría la siguiente información:
 - a) Nombre, denominación o razón social del solicitante, domicilio, giro o actividad preponderante;
 - b) Nombre del representante legal, en su caso;
 - c) Fecha de inicio de operaciones;
 - d) Clave empresarial de actividad productiva o en su defecto denominación de la actividad principal;
 - e) Ubicación del sitio donde se realiza la actividad;
 - f) Clasificación de los residuos peligrosos que estime generar,
 - g) Cantidad anual estimada de generación de cada uno de los residuos peligrosos por los cuales solicite el registro;



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

- II. A la información proporcionada se anexarán en formato electrónico, tales como archivos de imagen u otros análogos, la identificación oficial, cuando se trate de personas físicas o el acta constitutiva cuando se trate de personas morales. En caso de contar con Registro Único de Personas Acreditadas bastará indicar dicho registro, y
- III. Una vez incorporados los datos, la Secretaría automáticamente, por el mismo sistema, indicará el número con el cual queda registrado el generador y la categoría de generación asignada.

Artículo 46.- Los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos deberán:

- I. Identificar y clasificar los residuos peligrosos que generen;
- II. Manejar separadamente los residuos peligrosos y no mezclar aquéllos que sean incompatibles entre sí, en los términos de las normas oficiales mexicanas respectivas, ni con residuos peligrosos reciclables o que tengan un poder de valorización para su utilización como materia prima o como combustible alternativo, o bien, con residuos sólidos urbanos o de manejo especial;
- III. Envasar los residuos peligrosos generados de acuerdo con su estado físico, en recipientes cuyas dimensiones, formas y materiales reúnan las condiciones de seguridad para su manejo conforme a lo señalado en el presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes;
- IV. Marcar o etiquetar los envases que contienen residuos peligrosos con rótulos que señalen nombre del generador, nombre del residuo peligroso, características de peligrosidad y fecha de ingreso al almacén y lo que establezcan las normas oficiales mexicanas aplicables;
- V. Almacenar adecuadamente, conforme a su categoría de generación, los residuos peligrosos en un área que reúna las condiciones señaladas en el artículo 82 del presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes, durante los plazos permitidos por la Ley;



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

- VI. Transportar sus residuos peligrosos a través de personas que la Secretaría autorice en el ámbito de su competencia y en vehículos que cuenten con carteles correspondientes de acuerdo con la normatividad aplicable;
- VII. Llevar a cabo el manejo integral correspondiente a sus residuos peligrosos de acuerdo con lo dispuesto en la Ley, en este Reglamento y las normas oficiales mexicanas correspondientes;
- VIII. Elaborar y presentar a la Secretaría los avisos de cierre de sus instalaciones cuando éstas dejen de operar o cuando en las mismas ya no se realicen las actividades de generación de los residuos peligrosos, y
- IX. Las demás previstas en este Reglamento y en otras disposiciones aplicables.

Las condiciones establecidas en las fracciones I a VI rigen también para aquellos generadores de residuos peligrosos que operen bajo el régimen de importación temporal de insumos.

CAPÍTULO IV.- Disposiciones Comunes a los Generadores de Residuos Peligrosos

Artículo 68.- Los generadores que por algún motivo dejen de generar residuos peligrosos deberán presentar ante la Secretaría un aviso por escrito que contenga el nombre, denominación o razón social, número de registro o autorización, según sea el caso, y la explicación correspondiente.

Cuando se trate del cierre de la instalación, los generadores presentarán el aviso señalado en el párrafo anterior, proporcionando además la siguiente información:

- I. Los microgeneradores de residuos peligrosos indicarán solamente la fecha prevista para el cierre de sus instalaciones o suspensión de la actividad generadora de sus residuos o en su caso notificarán que han cerrado sus instalaciones, y
- II. Los pequeños y grandes generadores de residuos peligrosos, proporcionarán:
 - a) La fecha prevista del cierre o de la suspensión de la actividad generadora de residuos peligrosos;



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

- b) La relación de los residuos peligrosos generados y de materias primas, productos y subproductos almacenados durante los paros de producción, limpieza y desmantelamiento de la instalación;
- c) El programa de limpieza y desmantelamiento de la instalación, incluyendo la relación de materiales empleados en la limpieza de tubería y equipo;
- d) El diagrama de tubería de proceso, instrumentación de la planta y drenajes de la instalación, y
- e) El registro y descripción de accidentes, derrames u otras contingencias sucedidas dentro del predio durante el periodo de operación, así como los resultados de las acciones que se llevaron a cabo. Este requisito aplica sólo para los grandes generadores.

Los generadores de residuos peligrosos manifestarán en el aviso, bajo protesta de decir verdad, que la información proporcionada es correcta.

Artículo 71.- Las bitácoras previstas en la Ley y este Reglamento contendrán:

- I. Para los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos:
 - a) Nombre del residuo y cantidad generada;
 - b) Características de peligrosidad;
 - c) Área o proceso donde se generó;
 - d) Fechas de ingreso y salida del almacén temporal de residuos peligrosos, excepto cuando se trate de plataformas marinas, en cuyo caso se registrará la fecha de ingreso y salida de las áreas de resguardo o transferencia de dichos residuos;
 - e) Señalamiento de la fase de manejo siguiente a la salida del almacén, área de resguardo o transferencia, señaladas en el inciso anterior;



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

- f) Nombre, denominación o razón social y número de autorización del prestador de servicios a quien en su caso se encomiende el manejo de dichos residuos, y
- g) Nombre del responsable técnico de la bitácora.

La información anterior se asentará para cada entrada y salida del almacén temporal dentro del periodo comprendido de enero a diciembre de cada año.

Artículo 75.- La información y documentación que conforme a la Ley y el presente Reglamento deban conservar los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos y los prestadores de servicios de manejo de este tipo de residuos se sujetará a lo siguiente:

- I. Las bitácoras de los grandes y pequeños generadores se conservarán durante cinco años;
- II. El generador y los prestadores de servicios de manejo conservarán el manifiesto durante un periodo de cinco años contados a partir de la fecha en que hayan suscrito cada uno de ellos. Se exceptúa de lo anterior a los prestadores de servicios de disposición final, quienes deberán conservar la copia que les corresponde del manifiesto por el término de responsabilidad establecido en el artículo 82 de la Ley;
- III. El generador debe conservar los registros de los resultados de cualquier prueba, análisis u otras determinaciones de residuos peligrosos durante cinco años, contados a partir de la fecha en que hubiere enviado los residuos al sitio de tratamiento o de disposición final, y

CAPÍTULO IV Criterios de Operación en el Manejo Integral de Residuos Peligrosos

Sección I Almacenamiento y centros de acopio de residuos peligrosos

Artículo 82.- Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de pequeños y grandes generadores, así como de prestadores de servicios deberán cumplir con las condiciones siguientes, además de las que establezcan las normas oficiales mexicanas para algún tipo de residuo en particular:



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

- I. Condiciones básicas para las áreas de almacenamiento:
 - a) Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados;
 - b) Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones;
 - c) Contar con dispositivos para contener posibles derrames, tales como muros, pretilas de contención o fosas de retención para la captación de los residuos en estado líquido o de los lixiviados;
 - d) Cuando se almacenan residuos líquidos, se deberá contar en sus pisos con pendientes y, en su caso, con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención con capacidad para contener una quinta parte como mínimo de los residuos almacenados o del volumen del recipiente de mayor tamaño;
 - e) Contar con pasillos que permitan el tránsito de equipos mecánicos, eléctricos o manuales, así como el movimiento de grupos de seguridad y bomberos, en casos de emergencia;
 - f) Contar con sistemas de extinción de incendios y equipos de seguridad para atención de emergencias, acordes con el tipo y la cantidad de los residuos peligrosos almacenados;
 - g) Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles;
 - h) El almacenamiento debe realizarse en recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios, y
 - i) La altura máxima de las estibas será de tres tambores en forma vertical.
- II. Condiciones para el almacenamiento en áreas cerradas, además de las precisadas en la fracción I de este artículo:



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

- a) No deben existir conexiones con drenajes en el piso, válvulas de drenaje, juntas de expansión, albañales o cualquier otro tipo de apertura que pudieran permitir que los líquidos fluyan fuera del área protegida;
 - b) Las paredes deben estar construidas con materiales no inflamables;
 - c) Contar con ventilación natural o forzada. En los casos de ventilación forzada, debe tener una capacidad de recepción de por lo menos seis cambios de aire por hora;
 - d) Estar cubiertas y protegidas de la intemperie y, en su caso, contar con ventilación suficiente para evitar acumulación de vapores peligrosos y con iluminación a prueba de explosión, y
 - e) No rebasar la capacidad instalada del almacén.
- III. Condiciones para el almacenamiento en áreas abiertas, además de las precisadas en la fracción I de este artículo:
- a) Estar localizadas en sitios cuya altura sea, como mínimo, el resultado de aplicar un factor de seguridad de 1.5; al nivel de agua alcanzado en la mayor tormenta registrada en la zona,
 - b) Los pisos deben ser lisos y de material impermeable en la zona donde se guarden los residuos, y de material antiderrapante en los pasillos. Estos deben ser resistentes a los residuos peligrosos almacenados;
 - c) En los casos de áreas abiertas no techadas, no deberán almacenarse residuos peligrosos a granel, cuando éstos produzcan lixiviados, y
 - d) En los casos de áreas no techadas, los residuos peligrosos deben estar cubiertos con algún material impermeable para evitar su dispersión por viento.
- En caso de incompatibilidad de los residuos peligrosos se deberán tomar las medidas necesarias para evitar que se mezclen entre sí o con otros materiales.



Relación con el proyecto y la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos:

Para dar cumplimiento a lo indicado tanto en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (**LGPGIR**), así como en el Reglamento de la misma (**RLGPGIR**), el promovente llevará a cabo las siguientes actividades en relación al manejo de residuos:

Residuos Sólidos Urbanos.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se generarán residuos no peligrosos. Es por esto que se deberá llevar a cabo la construcción de un almacén temporal de residuos no peligrosos y colocarse contenedores o recipientes en las inmediaciones del área del proyecto con el fin de evitar que estos residuos sean dispersados por el área. Asimismo, se deberá capacitar a los trabajadores sobre el almacenamiento de los mismos. La disposición final de los residuos generados, deberá realizarse en el sitio especificado por el municipio de Pinos, ya sea por un tercero, o por el mismo promovente.

La generación de residuos no peligrosos durante la operación del **Línea de Transmisión Mesa Morenos** será mínima y prácticamente estará compuesta de restos de comida, papel, cartón, plástico; estos residuos serán depositados en contenedores cerrados por los encargados de la operación y vigilancia del sitio y se encargarán de que sean enviados al vertedero municipal más cercano.

Residuos Peligrosos.

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción se generarán residuos peligrosos tales como aceites gastados, envases impregnados con aceite, botes de pintura, restos de soldadura y estopas y trapos impregnados. Por su parte, durante la etapa de operación la generación de residuos peligrosos será mínima, ya que los equipos instalados requieren muy poco mantenimiento, por ello tan solo se producirán residuos provenientes de los repasos de pintura y la reposición de aceites gastados.



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

Para el buen manejo de dichos residuos peligrosos, el proyecto contará con un almacén temporal de residuos peligrosos que permita el buen manejo de los mismos, para su posterior recolección y disposición final a través de una empresa certificada.

El almacén temporal de residuos peligrosos será vaciado como mínimo cada 6 meses o cada vez que sea necesario para disminuir el riesgo de derrames y se llevará un control en bitácora de la cantidad de residuos que entran y salen del almacén.

Residuos de Manejo Especial.

La generación de residuos de manejo especial es uno de los factores importantes a seguir dentro la creación del proyecto. La cantidad de estos residuos se generará principalmente durante la etapa de preparación del sitio donde se llevará a cabo el desmonte del área de estudio.

Una vez realizada la operación de remoción de vegetación se procederá a la trituración de la misma para esparcirla en los terrenos aledaños al proyecto, cubrir los caminos o para el traslado de la misma a un sitio de disposición final a través de una empresa recolectora de residuos autorizada.

III.2.5 Ley para el aprovechamiento de energías renovables y el financiamiento de la transición energética (LAERFTE).

ARTÍCULO ÚNICO. Se expide la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética, para quedar como sigue:

CAPÍTULO I. Disposiciones Generales

Artículo 1o. La presente Ley es de orden público y de observancia general en toda la República Mexicana. Tiene por objeto regular el aprovechamiento de fuentes de energía renovables y las tecnologías limpias para generar electricidad con fines distintos a la prestación del servicio público de energía eléctrica, así como establecer la estrategia nacional y los instrumentos para el financiamiento de la transición energética.

Se excluye del objeto de la presente Ley, la regulación de las siguientes fuentes para generar electricidad:



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

- I. Minerales radioactivos para generar energía nuclear;
- II. Energía hidráulica de fuentes con capacidad de generar más de 30 megawatts;
- III. Residuos industriales o de cualquier tipo cuando sean incinerados o reciban algún otro tipo de tratamiento térmico, y
- IV. Aprovechamiento de rellenos sanitarios que no cumplan con la normatividad ambiental.

Artículo 2o. El aprovechamiento de las fuentes de energía renovable y el uso de tecnologías limpias es de utilidad pública y se realizará en el marco de la estrategia nacional para la transición energética mediante la cual el Estado mexicano promoverá la eficiencia y sustentabilidad energética, así como la reducción de la dependencia de los hidrocarburos como fuente primaria de energía.

El Reglamento de esta Ley establecerá los criterios específicos de utilización de las distintas fuentes de energías renovables, así como la promoción para la investigación y desarrollo de las tecnologías limpias para su aprovechamiento.

Artículo 3o. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

- II. Energías renovables. Aquellas reguladas por esta Ley, cuya fuente reside en fenómenos de la naturaleza, procesos o materiales susceptibles de ser transformados en energía aprovechable por la humanidad, que se regeneran naturalmente, por lo que se encuentran disponibles de forma continua o periódica, y que se enumeran a continuación:
 - a) El viento;
- III. Externalidades. Los impactos positivos o negativos que genera la provisión de un bien o servicio y que afectan a una tercera persona. Las externalidades ocurren cuando los costos o beneficios de los productores o compradores de un bien o servicio son diferentes de los costos o beneficios sociales totales que involucran su producción y consumo;



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

IV. Estrategia. La Estrategia Nacional para la Transición Energética y el Aprovechamiento Sustentable de la Energía;

V. Generador. Persona física de nacionalidad mexicana o persona moral constituida conforme a las leyes mexicanas y con domicilio en el territorio nacional, que genere electricidad a partir de energías renovables;

VI. Ley. La Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética;

VII. Programa. El Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables;

VIII. Secretaría. La Secretaría de Energía, y

IX. Suministrador. Aquel que establece la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica.

Artículo 4o. El aprovechamiento de los cuerpos de agua, los bioenergéticos, el viento y los recursos geotérmicos, así como la explotación de minerales asociados a los yacimientos geotérmicos, para la producción de energía eléctrica, se sujetará y llevará a cabo de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables en la materia.

CAPÍTULO II. De la Autoridad

Artículo 5o. El Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría, ejercerá las atribuciones conferidas por esta Ley.

Artículo 6o. Corresponde a la Secretaría:

I. Elaborar y coordinar la ejecución del Programa;

II. Coordinar el Consejo Consultivo para las Energías Renovables, cuyo objetivo será conocer las opiniones de los diversos sectores vinculados a la materia. El Reglamento de esta Ley establecerá los términos en los que se constituirá y operará dicho Consejo;

III. En coordinación con la Secretaría de Economía, definir las políticas y medidas para fomentar una mayor integración nacional de equipos y



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

componentes para el aprovechamiento de las energías renovables y su transformación eficiente;

IV. Observar los compromisos internacionales adquiridos por México en materia de aprovechamiento de las energías renovables y cambio climático, cuyo cumplimiento esté relacionado con esta Ley;

V. Observar lo establecido en los programas nacionales en materia de mitigación del cambio climático;

VI. Establecer y actualizar el Inventario Nacional de las Energías Renovables, con programas a corto plazo y planes y perspectivas a mediano y largo plazo comprendidas en el Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables y en la Estrategia Nacional para la Transición Energética y el Aprovechamiento Sustentable de la Energía, y

VII. Las demás que en esta materia le otorguen esta Ley u otros ordenamientos.

Artículo 7o. Sin perjuicio de las que su propia ley le otorga, la Comisión Reguladora de Energía tendrá las atribuciones siguientes:

I. Expedir las normas, directivas, metodologías y demás disposiciones de carácter administrativo que regulen la generación de electricidad a partir de energías renovables, de conformidad con lo establecido en esta Ley, atendiendo a la política energética establecida por la Secretaría;

II. Establecer, previa opinión de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y la Secretaría de Energía, los instrumentos de regulación para el cálculo de las contraprestaciones por los servicios que se presten entre sí los Suministradores y los Generadores;

III. Solicitar al Suministrador la revisión y, en su caso, la modificación de las reglas de despacho, para dar cumplimiento a las disposiciones de esta Ley;

IV. Solicitar al Centro Nacional de Control de Energía la adecuación de las reglas de despacho para garantizar el cumplimiento de la Ley;

V. Expedir las metodologías para determinar la aportación de capacidad de generación de las tecnologías de energías renovables al Sistema Eléctrico Nacional. Para la elaboración de dichas metodologías considerará la



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

información proporcionada por los Suministradores, las investigaciones realizadas por institutos especializados, las mejores prácticas de la industria y demás evidencia nacional e internacional;

VI. Expedir las reglas generales de interconexión al Sistema Eléctrico Nacional que le deberán proponer los Suministradores, escuchando la opinión de los Generadores, y

VII. Expedir los procedimientos de intercambio de energía y los sistemas correspondientes de compensaciones, para todos los proyectos y sistemas de autoabastecimiento, cogeneración o pequeña producción por energías renovables, que estén conectados con las redes del Sistema Eléctrico Nacional.

Artículo 8o. El Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Energía podrá suscribir convenios y acuerdos de coordinación con los gobiernos del Distrito Federal o de los Estados, con la participación en su caso de los Municipios, con el objeto de que, en el ámbito de sus respectivas competencias:

I. Establezcan bases de participación para instrumentar las disposiciones que emita el Ejecutivo Federal de conformidad con la presente Ley;

II. Promuevan acciones de apoyo al desarrollo industrial para el aprovechamiento de las energías renovables;

III. Faciliten el acceso a aquellas zonas con un alto potencial de fuentes de energías renovables para su aprovechamiento y promuevan la compatibilidad de los usos de suelo para tales fines;

IV. Establezcan regulaciones de uso del suelo y de construcciones, que tomen en cuenta los intereses de los propietarios o poseedores de terrenos para el aprovechamiento de las energías renovables, y

V. Simplifiquen los procedimientos administrativos para la obtención de permisos y licencias para los proyectos de aprovechamiento de energías renovables.

Artículo 9o. La Secretaría de Economía, en coordinación con la Secretaría de Energía, definirá las políticas y medidas para fomentar una mayor integración



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

nacional de equipos y componentes para el aprovechamiento de las energías renovables y su transformación eficiente.

Artículo 10. La Secretaría de Energía, con la opinión de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y de la Secretaría de Salud, elaborará una metodología para valorar las externalidades asociadas con la generación de electricidad, basada en energías renovables, en sus distintas escalas, así como las acciones de política a que se refiere esta Ley, relacionadas con dichas externalidades. A partir de esa metodología y acciones de política, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales diseñará mecanismos de regulación ambiental para el aprovechamiento de energías renovables.

Relación con el Proyecto y la Ley para el aprovechamiento de energías renovables y el financiamiento de la transición energética

En la actualidad el promovente se encuentra realizando los trámites correspondientes para conseguir los permisos necesarios a través de la Comisión Reguladora de Energía.

Una de las condicionantes para otorgar el permiso de generación eléctrica, fue la realización de la Manifestación de Impacto Ambiental para el proyecto **Línea de Transmisión Mesa Morenos**.

Debido a lo anterior, se elaboró y se está presentando ante esta Dirección de la **SEMARNAT**, la presente Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, del Sector Eléctrico.

Una vez aprobada la presente **MIA-P** se podrá proceder a conseguir los permisos correspondientes a la generación de energía a través de una fuente renovable.

III.1.4. Normas Oficiales Mexicanas



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

A continuación se enlistan todas las Normas relacionadas con el proyecto **Línea de Transmisión Mesa Morenos** y posteriormente se detalla la relación que guarda el proyecto así como el cumplimiento a cada una de las Normas aplicables.

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

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

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

NOM-052-SEMARNAT-2005: Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

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

NOM-002-STPS-2000: Condiciones de seguridad, prevención, protección, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.

NOM-113-SEMARNAT-1993: Que establece las especificaciones de protección ambiental para la planeación, diseño, construcción, operación y mantenimiento de subestaciones eléctricas de potencia o de distribución que se pretendan ubicar en



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

áreas urbanas, suburbanas, rurales, agropecuarias, industriales, de equipamiento urbano o de servicios y turísticas.

NOM-114-SEMARNAT-1993: Que establece las especificaciones de protección ambiental para la planeación, diseño, construcción, operación y mantenimiento de líneas de transmisión y subtransmisión eléctrica que se pretendan ubicar en áreas urbanas, suburbanas, rurales, agropecuarias, industriales, de equipamiento urbano o de servicios y turísticas.

NOM-011-STPS-2001: Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.

NOM-017-STPS-2001: Equipo de protección personal, selección, uso y manejo en los centros de trabajo.

NOM-042-SEMARNAT-2003. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diesel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.

NOM-044-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.



**Manifestación de Impacto Ambiental
Línea de Transmisión Mesa Morenos**

NOM-045-SEMARNAT-2006. Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

NOM-138-SEMARNAT/SS-2003. Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.

PROY-NOM-015-SCT3-1995. Que regula el señalamiento visual y luminoso de objetos.

NOM-001-SEDE-2005. Instalaciones Eléctricas (utilización).

NOM-002-SEDE-1999. Requisitos de seguridad y eficiencia energética para transformadores de distribución.

CUMPLIMIENTO CON LAS NORMAS APLICABLES		
Norma	Requerimiento o aplicación	Cumplimiento
NOM-041-SEMARNAT-1999	Para los vehículos o maquinaria de gasolina que laboren en las actividades de preparación y construcción.	Se llevará una bitácora de mantenimiento y control de hologramas que evidencie la afinación de las máquinas.
NOM-059-SEMARNAT-2010	El cuidado de las especies que se encuentren dentro de esta norma y dentro del área del proyecto.	Se elaborará un programa de supervisión ambiental donde se garantice que las especies enunciadas sean respetadas y bajo ninguna circunstancia dañadas.
NOM-080-SEMARNAT-1994	Para las fuentes emisoras de ruido, cómo maquinaria y equipo que se utilicen en la preparación, construcción y operación.	Se elaborará un programa de supervisión ambiental donde se incluya un programa de mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo emisor de ruido.



**Manifestación de Impacto Ambiental
Línea de Transmisión Mesa Morenos**

CUMPLIMIENTO CON LAS NORMAS APLICABLES		
Norma	Requerimiento o aplicación	Cumplimiento
NOM-052-SEMARNAT-2005	Durante las etapas del proyecto se generará una cantidad pequeña de residuos peligrosos.	Se establecerá un programa de supervisión ambiental donde se enlisten las acciones para el buen manejo de los residuos peligrosos generados.
NOM-054-SEMARNAT-1993	Durante las etapas del proyecto se generará una cantidad pequeña de residuos peligrosos.	Se establecerá un programa de supervisión ambiental donde se enlisten las acciones para el buen manejo de los residuos peligrosos generados.
NOM-002-STPS-2000	Durante las etapas del proyecto donde intervenga la mano de obra contratada para el proyecto.	Se realizará un programa de supervisión ambiental donde se lleve una bitácora de las condiciones de trabajo del personal que labore en el proyecto.
NOM-113-SEMARNAT-1993	Durante la etapa de la construcción y operación del parque eólico.	El diseño y construcción de la subestación deberá apearse a todos los criterios y lineamientos establecidos dentro de la presente Norma.
NOM-114-SEMARNAT-1993	Durante la etapa de la construcción y operación del parque eólico.	El diseño, instalación y operación, de las líneas eléctricas, deberá apearse a todos los criterios y lineamientos establecidos dentro de la presente Norma.
NOM-011-STPS-2001	Durante las etapas del proyecto donde intervenga la mano de obra contratada para el proyecto.	Se realizará un programa de supervisión ambiental donde se lleve una bitácora de las condiciones de trabajo del personal que labore en el proyecto.
NOM-017-STPS-2001	Durante las etapas del proyecto donde intervenga la mano de obra contratada para el proyecto.	Se realizará un programa de supervisión ambiental donde se lleve una bitácora de las condiciones de trabajo del personal que labore en el proyecto.
NOM-042-SEMARNAT-2003	Para los vehículos o maquinaria a gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y/o diesel que laboren en las actividades de preparación y construcción.	Se llevará una bitácora de mantenimiento y control de hologramas que evidencie la afinación de las maquinas.



**Manifestación de Impacto Ambiental
Línea de Transmisión Mesa Morenos**

CUMPLIMIENTO CON LAS NORMAS APLICABLES		
Norma	Requerimiento o aplicación	Cumplimiento
NOM-044-SEMARNAT-2006	Para los vehículos o maquinaria a diesel que labore en las actividades de preparación y construcción.	Se llevará una bitácora de mantenimiento y control de hologramas que evidencie la afinación de las maquinas.
NOM-045-SEMARNAT-2006	Para los vehículos o maquinaria a diesel que labore en las actividades de preparación y construcción.	Se llevará una bitácora de mantenimiento y control de hologramas que evidencie la afinación de las maquinas.
NOM-081-SEMARNAT-1994	Durante la etapa de operación del parque eólico.	Se verificará que el máximo nivel de ruido de los aerogeneradores no exceda los límites establecidos de esta Norma.
NOM-138-SEMARNAT/SS-2003	En el caso de existir algún derrame de aceites, grasas y combustibles en cualquier etapa del proyecto.	En el caso de existir algún derrame de aceites, grasas y combustibles, se procederá a restaurar o restablecer las condiciones físico químicas del suelo, conforme a la Norma.
PROY-NOM-015-SCT3-1995	Durante la operación del parque eólico.	Se sugiere seguir las recomendaciones de este proyecto de norma, con respecto al señalamiento luminoso de las estructuras del Línea de Transmisión para que no interfieran con el tráfico aéreo.
NOM-001-SEDE-2005.	Durante la etapa de la construcción y operación del parque eólico.	De acuerdo a la NOM, se deberán seguir las especificaciones y lineamientos de carácter técnico de las instalaciones eléctricas del parque eólico, a fin de que ofrezcan condiciones adecuadas de seguridad para las personas e infraestructura.
NOM-002-SEDE-1999.	Durante la etapa de la construcción y operación del parque eólico.	De acuerdo a la NOM, se deberán seguir los requisitos mínimos de seguridad y eficiencia energética que deben cumplir los transformadores de distribución.

Tabla III.4 Cumplimiento a cada una de las Normas aplicables al proyecto.



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

INVENTARIO AMBIENTAL

El inventario ambiental se caracteriza por los elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando en forma integral, los componentes del Sistema Ambiental del sitio donde se establecerá el **Proyecto Parque Eólico Mesa Morenos** enclavado en el Municipio de Pinos, Zacatecas. De manera profunda, en este capítulo se plasma el inventario ambiental y las relaciones entre los componentes que lo conforman, así como los elementos ambientales que se consideran de importancia en la estructura y función de la matriz del paisaje.

IV.1 Delimitación del área de estudio

La delimitación del área de estudio del presente proyecto se realizó utilizando como principal objetivo, el reconocer los componentes ambientales que pueden ser afectados o tener interacción con las actividades que se desarrollarán como parte del proyecto, tanto en las fases de preparación del sitio y construcción, como en la de operación.

Al respecto, debemos tener en cuenta que el ambiente relacionado con el **Proyecto Parque Eólico Mesa Morenos**, se puede caracterizar esencialmente como un ambiente físico (componentes de suelos, agua y aire) en el que existe y se desarrolla una biodiversidad (componentes de flora y fauna).

El otro aspecto que se tuvo en cuenta fue una identificación precisa de las actividades que serán desarrolladas durante las fases de construcción y operación del **Proyecto Parque Eólico Mesa Morenos** así como sus posibles impactos sobre el medio. Para establecer en forma definitiva la delimitación del área de estudio y el sistema ambiental del proyecto, se efectuó no sólo una identificación, sino también una evaluación de los impactos



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

ambientales potenciales, directos e indirectos y los riesgos debido al proyecto que puedan tener implicaciones en la vulnerabilidad de los componentes ambientales.

Dentro de la delimitación realizada, se ha considerado conveniente distinguir los siguientes conceptos:

Área de estudio (**AE**)

Sistema ambiental (**SA**)

El área de estudio (AE), fue definida como el área de afectación e influencia *directa* del proyecto. El área de influencia del proyecto parte de la zona donde se llevarán a cabo las obras del proyecto dentro de la meseta.

Así, dentro del área de influencia directa, se encuentra el espacio físico que será ocupado y/o afectado en forma permanente o temporal durante la construcción y operación de toda la infraestructura requerida para la realización del proyecto.

Estas áreas serán afectadas (impactadas en sus componentes ambientales) directamente por el proceso de construcción y operación del proyecto, originando perturbaciones en diversos grados sobre el medio ambiente.

Dentro del área de afectación directa, se encontrarán los principales componentes permanentes del proyecto (bases de aerogeneradores, caminos, zanjas, plataforma de mantenimiento y subestación), así como las áreas seleccionadas como depósitos de materiales excedentes, áreas de oficinas, almacenes y patios de máquinas principalmente.

A continuación se muestra la delimitación del Área de Estudio la cual se delimito utilizando como **criterio la morfología y relieve**.



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

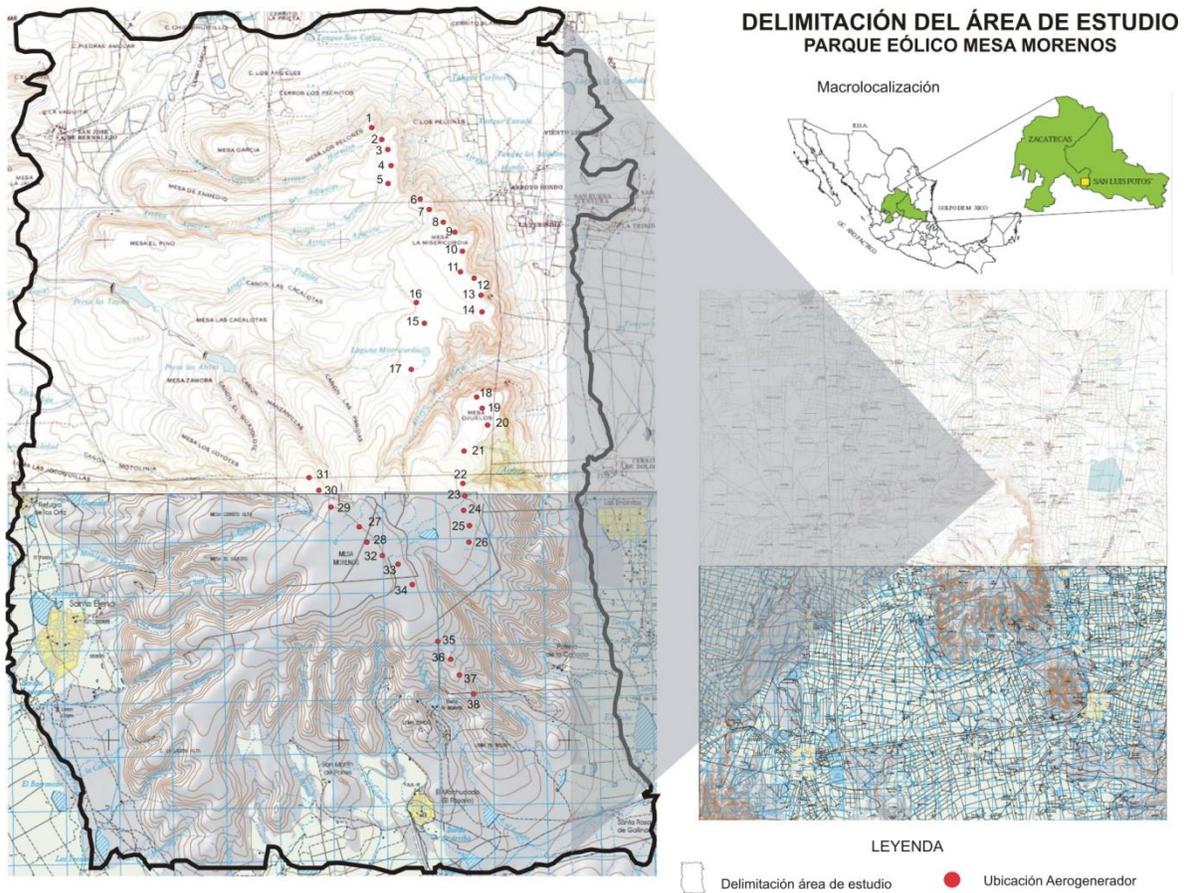


Figura IV.1 Delimitación del área de estudio

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

El Sistema Ambiental (**SA**) está definido como el espacio físico en el que un componente ambiental afectado directamente, afecta a su vez o interactúa con otro u otros componentes ambientales no relacionados con el Proyecto aunque sea con una intensidad mínima. También son considerados los espacios colindantes donde un componente ambiental puede ser persistente o significativamente afectado por las actividades desarrolladas durante cualquiera de las fases del proyecto.

Esta superficie debe ser ubicada en algún tipo de delimitación territorial, y se identifica como aquella porción del terreno en donde se realizarán impactos tanto positivos como negativos, derivados de la presencia del proyecto en sus diferentes fases.



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

Para delimitar el **SA**, debe tomarse como referencia todas las relaciones que hay entre la biota y el componente ambiental interaccionando desde el inicio de operaciones hasta que se decida poner fin al aprovechamiento eoloeléctrico. Considerando lo anterior en conjunto, se elige la delimitación del Sistema Ambiental a partir de los siguientes criterios.

Criterios para delimitar el SAR
Geomorfología / relieve
División política (núcleos poblacionales)
Hidrológicos
Corredores biológicos y vegetación
Unidad de Gestión Ambiental
Proyectos Similares en la Región

Tabla IV.1 Criterios para delimitar el SAR

Así, para realizar la delimitación del Sistema Ambiental del **Proyecto Parque Eólico Mesa Morenos**, se tomaron en cuenta los criterios señalados anteriormente, y se realizó el análisis de cada uno de ellos para lograr llevar a cabo la delimitación del área comprendida por el Sistema Ambiental y con esto conocer e interpretar la problemática ambiental en el área de influencia del proyecto.

A continuación se presenta el análisis de cada uno de los criterios ambientales, así como la delimitación final del área ocupada por el **SA** del proyecto.

Criterio geomorfológico/relieve

El área del proyecto tiene las características de relieve correspondientes a una gran meseta como parte de la Provincia Fisiográfica Mesa del centro en la subprovincia Llanuras de Ojuelos-Aguascalientes (véase capítulo IV.2.1 Aspectos abióticos), en la cual los usos de suelo predominantes son ganadería y cultivo de nopal, la cual está rodeada por grandes planicies agrícolas en su mayoría.



Figura IV.2 Relieve predominante en el proyecto, el cual corresponde a una gran meseta



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

Criterio de División política (núcleos poblacionales involucrados).

Desde el punto de vista de las áreas de influencia humana que delimitan políticamente el Sistema Ambiental, los núcleos poblacionales involucrados políticamente en el **Proyecto Parque Eólico Mesa Morenos** ya que rodean la Gran meseta donde se desarrollará el proyecto son las localidades de los ejidos La Purísima, Cerrito de Dolores, Los Encinitos, El Machucado, Santa Elena, Refugio de los Ortiz, San José Bernalejo dentro del municipio de Pinos Zacatecas.

La siguiente figura muestra la ubicación de dichas localidades, que se ubican en la base de la meseta.

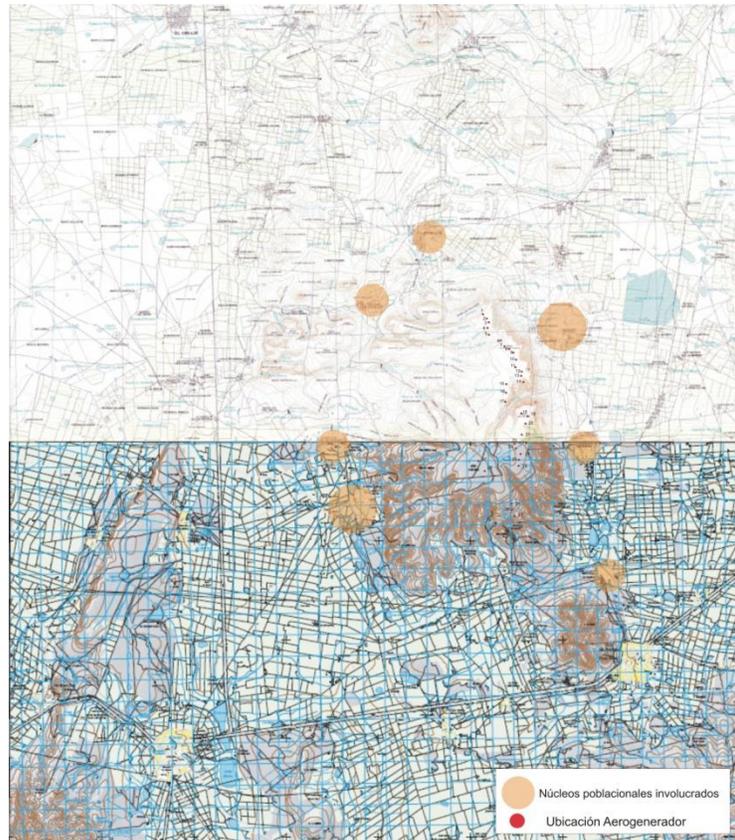


Figura IV.3 Localidades ubicadas en la base de la Meseta



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

Criterios Hidrológicos

El área es una cuenca cerrada de forma alargada con orientación Norte-Sur, que comprende parte de los Estados de Zacatecas y Jalisco; pertenece a la Región Hidrológica No. 37 "El Salado", y a la cuenca "San Pablo y Otras".

En el área no existen corrientes superficiales importantes, los arroyos son de régimen torrencial y solo llevan agua durante la época de lluvias, la mayoría de los arroyos que bajan de los lomeríos y sierras, por lo general desaparecen en la llanura, en esta, se observan arroyos aislados de cauce divagante, destacando los arroyos El Varillal, Estancia Saucedo, San Juan, ubicados en la porción Norte; y Aparicio, Las Tapias y La Escondida en la parte Sureste.



Figura IV.4 Criterio Hidrológico, Región El Salado



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

Criterios Corredores biológicos- tipo de Vegetación.

Los corredores biológicos se conforman como áreas de vegetación que permiten que la fauna y la flora puedan trasladarse y cumplir con sus procesos intra e inter poblacionales. La Meseta donde se ubica el proyecto **Parque Eólico Mesa Morenos** funciona como un gran corredor biológico que utilizan las especies como área de alimentación, reproducción, hábitat y paso, ya que al ser un sitio alto con difícil topografía y contar con pequeños cuerpos de agua, aunado a que la presencia del hombre se limita a actividades de agostadero o pecuarias en su mayor parte, así como zonas de cultivo de nopal, favorece las condiciones para que las zona principalmente en los arroyos y cañadas se utilice por la fauna como corredores biológicos.

A continuación se presenta el plano de vegetación en el cual es posible observar los tipos de vegetación presentes en el sitio y los cuales son utilizados por la fauna para sus actividades diarias, es importante señalar que durante los recorridos efectuados se

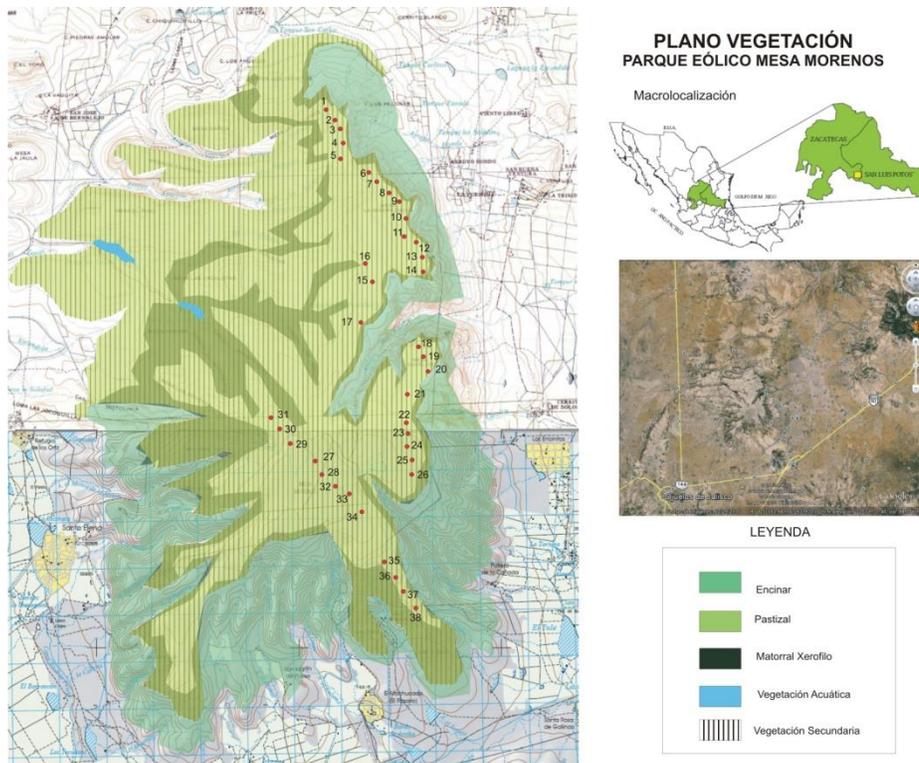


Figura IV.5 Criterio Corredores biológicos-tipo de vegetación



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

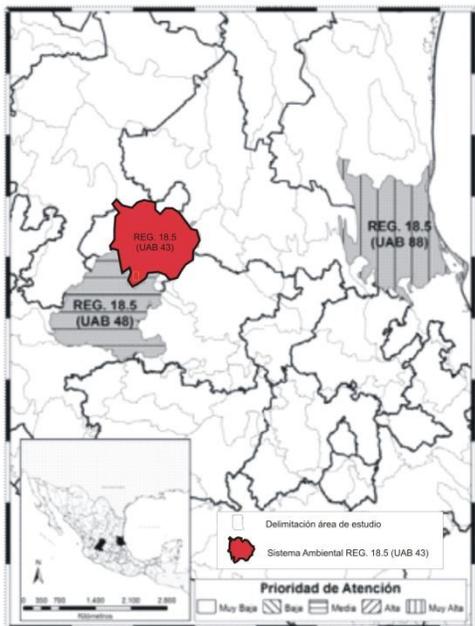
observo que la zona es usada como un amplio corredor biológico en sus diferentes tipos de vegetación, localizando mayor número de rastros sobre los arroyos y cañadas. Igualmente en el sitio se observó una fuerte afectación antropogénica debido al sobrepastoreo y caza ilegal dentro de la misma meseta.

Por la naturaleza y características poco invasivas del proyecto, aunadas a las medidas de mitigación, se considera que el proyecto **NO** representa una amenaza al flujo de entidades faunísticas en los corredores biológicos presentes.

Criterios Unidades de Gestión Ambiental.-

Para lo cual se tomó como base el **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)**, debido a que el estado de Zacatecas no cuenta con un Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial (**POET**) aprobado, la única información con la que se

cuenta en el Estado es el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio **POEGT**.



El proyecto se ubica en la región Ecológica 18.5, en la unidad ambiental biofísica **UAB 43** Llanuras de Ojuelos-Aguascalientes, la cual se localiza en el Norte de Jalisco y Suroeste de Zacatecas, en una superficie de 10,888.043 km².

El estado ambiental actual para la **UAB 43** está catalogado como Inestable conflicto sectorial bajo.

El escenario ambiental para el 2033 es inestable crítico. La política ambiental es de restauración y

Figura IV.6 Ubicación de la Región Ecológica 18.5 UAB 43



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

aprovechamiento sustentable. La prioridad de atención es media.

Criterios Proyectos Similares en la Región

Existen cercanos al sitio donde se pretende la instalación del **Proyecto Parque Eólico Mesa Morenos** 2 proyectos autorizados para la instalación de Parques Eólicos, los cuales cuentan con su respectiva autorización condicionada en Materia de Impacto Ambiental.

El proyecto denominado **Parque Eólico Vaquerías – La Paz**, se encuentra ubicado en el municipio de Ojuelos Jalisco a aproximadamente 30 km en línea recta al suroeste, y el cual cuenta con la autorización condicionada en materia de impacto ambiental SGPARN.014.02.01.01.908/10 con fecha de expedición el 17 de mayo de 2010. El parque eólico se encuentra instalado actualmente y solo se está en espera de la conexión con la CFE, la cual se pretende llevarse a cabo a finales del 2013.

El proyecto denominado **Parque Eólico Chinampas** se encuentra ubicado en el municipio de Ojuelos Jalisco a aproximadamente 43 km en línea recta al suroeste, y el cual cuenta con la autorización condicionada en materia de impacto ambiental SGPARN.014.02.01.01.619/12 con fecha de expedición el 21 de marzo de 2012. El cual aun no arranca su construcción y funcionamiento.

Para la elaboración de la presente **MIA-P** del proyecto **Proyecto Parque Eólico Mesa Morenos** se tomo como parte de la bibliografía consultada las MIA-P de los proyectos eólicos mencionados, ya que aun cuando no se encuentran dentro del Estado de Zacatecas, si se ubican a una distancia muy cercana al sitio en evaluación y estas están dentro del área de influencia del proyecto.



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

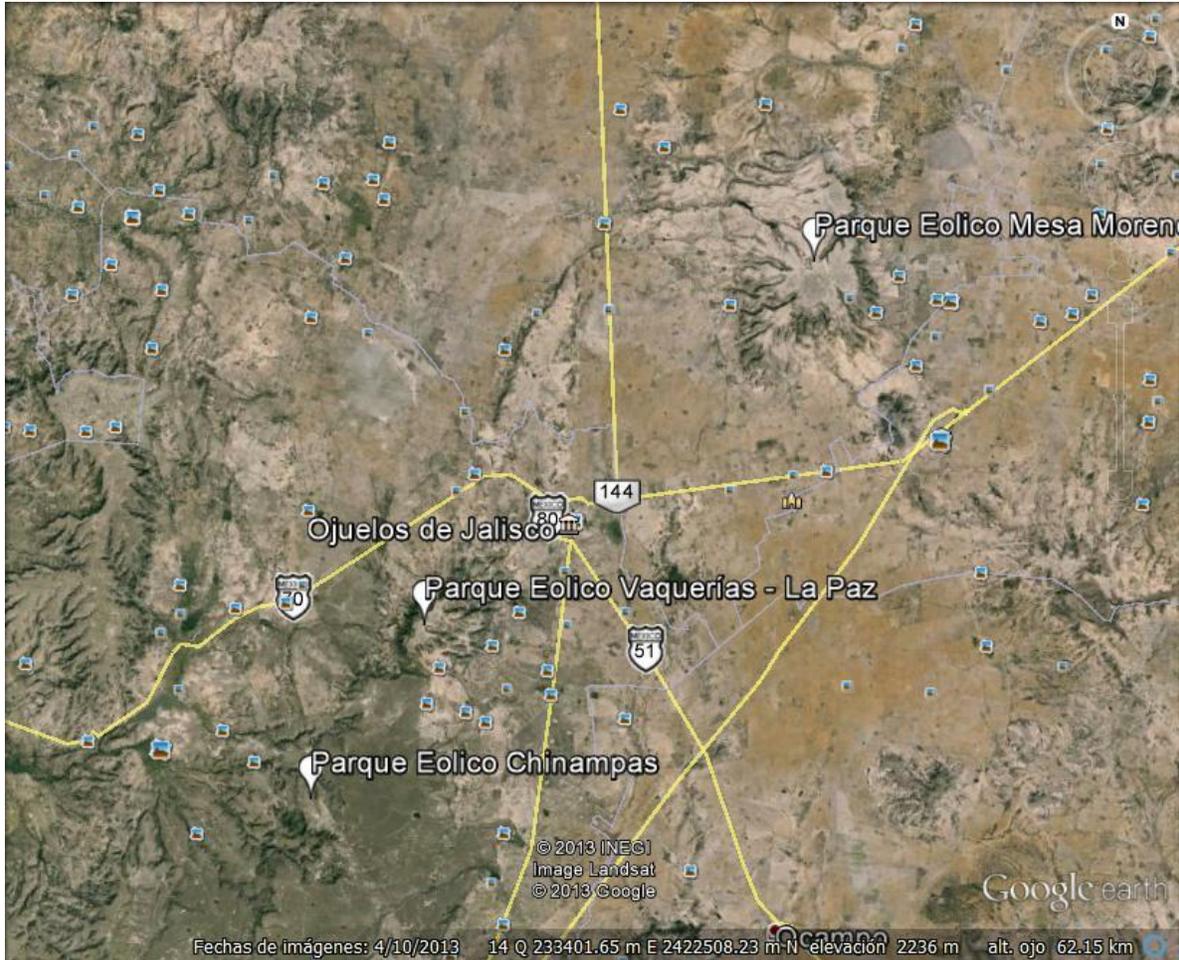


Figura IV.7 Ubicación de Parques Eólicos en la Región

Sistema Ambiental resultante de la combinación de los criterios de determinación

Con base en los criterios descritos anteriormente y la conjunción de sus áreas, se definió la delimitación del área de estudio por medio de criterios geomorfológicos y del relieve, tomando la cota 2200, esta curva de nivel rodea desde la parte baja a toda la meseta; asimismo el área del Sistema Ambiental particular para el **Proyecto Parque Eólico Mesa Morenos**, se selecciono usando un parámetro regional que incluye a todos los criterios mencionados anteriormente para lo cual establecido nuestro **SA** dentro de la unidad



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

ambiental biofísica **UAB 43** Llanuras de Ojuelos-Aguascalientes, la cual abarca una superficie de 10,888.043 km².

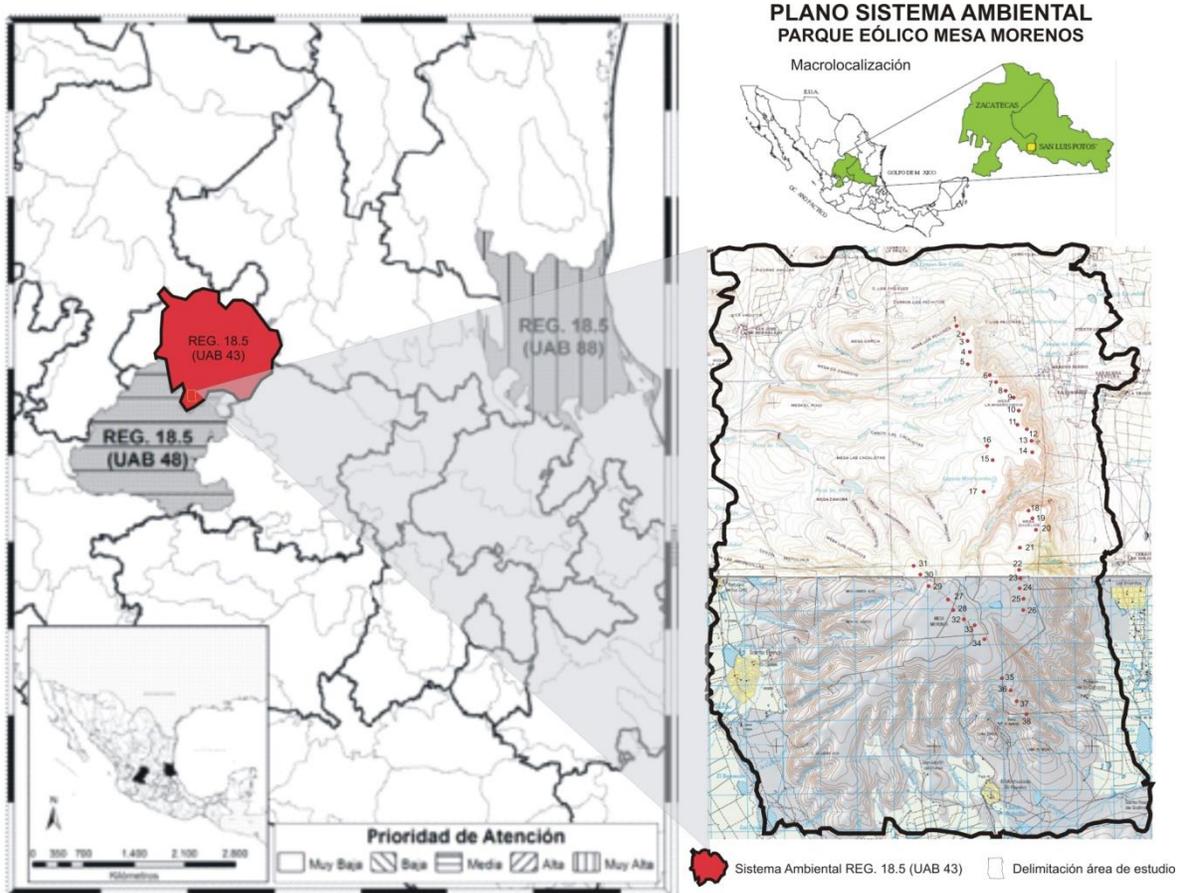


Figura IV.8 Ubicación del Sistema Ambiental y delimitación del área en estudio.



IV.2.1 Aspectos abióticos

Estas condiciones se refieren al clima, la temperatura, los vientos, la geología, hidrología, etc. que son factores que permanecen y que es difícil que cambien.

a) Clima

Tipo de clima

En el área del proyecto, el tipo de clima según la clasificación de Köppen, modificada por E. García (1981) es el **BS1kw** o semiseco templado como se describe en la tabla siguiente:

Tipo de clima	Descripción del clima asociado con la temperatura	Descripción del tipo de clima asociado con la precipitación
BS1kw	Semiárido, templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C, temperatura del mes más caliente menor de 22°C.	Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

Tabla IV.9. Descripción del tipo de clima en el área del proyecto, según Köppen-E. García (1981).



Manifestación de Impacto Ambiental Linea de Transmisión Mesa Morenos

Según los datos de la estación meteorológica 00032068 PINOS (SMN), latitud: 22°16'58" N, longitud: 101°34'51" W, la cual cuenta con datos desde 1951-2010, ubicada a 2,385 msnm, la temperatura media normal anual es de 16.4°C, la temperatura máxima normal anual es de 23.1°C y la mínima normal anual es de 9.6°C, se tienen registradas como extremas, una temperatura máxima mensual de 30.4°C (Mayo de 2003) y mínima mensual de 1.4°C (Mayo de 1996).

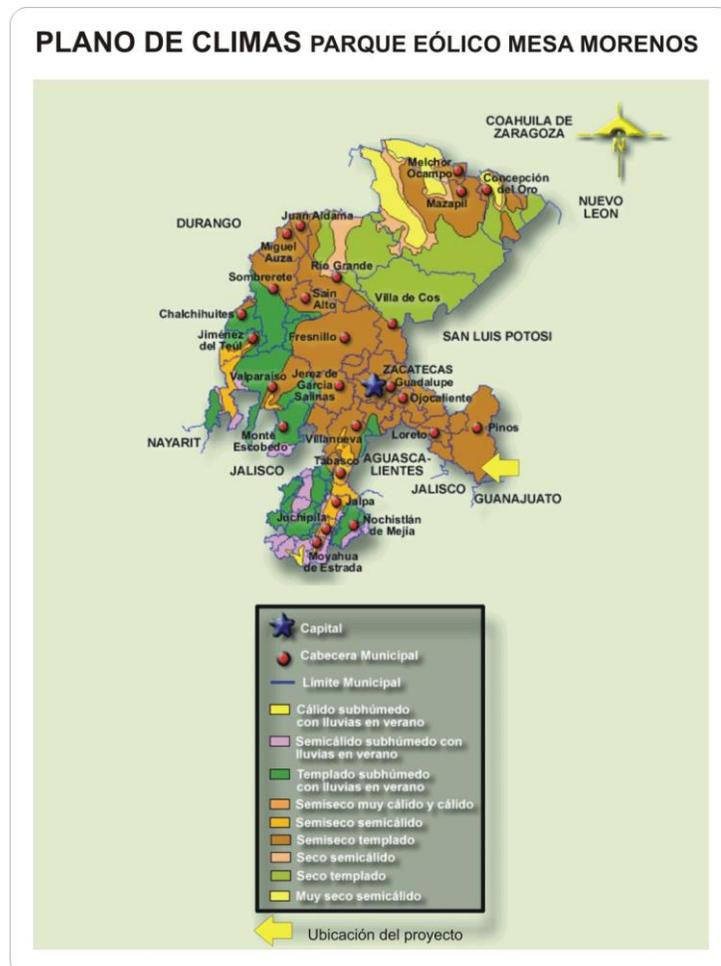


Figura IV.10 Plano de climas proyecto Parque Eólico Mesa Morenos



Fenómenos climatológicos

Dentro de la diversidad de desastres, los de origen hidrometeorológicos son los que más daños han acumulado a través del tiempo por su incidencia periódica en áreas determinadas del territorio nacional. Este tipo de fenómenos destructivos comprende: ciclones tropicales, inundaciones, nevadas, tormentas eléctricas, sequías, lluvias torrenciales, temperaturas extremas, entre otras.

Para comprender mejor el proceso de generación de un fenómeno o desastre es conveniente estudiarlo como sistema; es decir, como un conjunto de elementos que interactúan entre ellos y que pueden, o no, ser simultáneos. Con este enfoque pueden identificarse sus tres componentes esenciales: los agentes perturbadores (fenómenos naturales o humanos); los agentes afectables (asentamientos humanos); y los agentes reguladores.

Un desastre es un evento concentrado en tiempo y en espacio, resultado del impacto de un agente perturbador o calamidad en un agente o sistema afectable, y cuyos efectos pueden ser prevenidos, mitigados o evitados por un agente regulador.

A continuación se describen los fenómenos climatológicos respecto al área de estudio y si representan un riesgo para la misma.

Inundaciones

La zona donde se ubica el predio no es susceptible a inundaciones. Esto se debe a que el proyecto se encuentra en lo alto de la elevación denominada “Mesa Morenos” y “Mesa Ojuelos”, con una altitud máxima de 2,570msnm, esto hace que aún en condiciones de lluvias torrenciales, el agua fluya a través de las pendientes y arroyos de dichas Mesas.

Heladas

La formación de heladas se favorece bajo cielos despejados, con poco o nada de viento y atmósfera relativamente seca. El fenómeno de heladas alcanza su mayor frecuencia en la época invernal, pero en ocasiones puede presentarse fuera de ésta.



Manifestación de Impacto Ambiental Linea de Transmisión Mesa Morenos

De acuerdo a datos de la estación meteorológica 00032068 PINOS (SMN), la temperatura mínima diaria detectada fue de -7.0 °C el 13 de diciembre de 1997, con un promedio anual de temperaturas mínimas de 9.6°C.

Granizadas

El granizo está formado por una serie de capas de hielo, constituye la forma más grande, pesada y densa de precipitación y se presenta con más frecuencia en la estación caliente del año.

En la zona de estudio ocurren 1.2 granizadas promedio anuales.

Debido a la incidencia anual tan baja de granizadas, este fenómeno no representa un riesgo. Las instalaciones del parque **Eólico Mesa Morenos** estarán construidas con materiales que no son susceptibles a sufrir daño por este tipo de fenómenos, por lo que no existe riesgo en las ocasiones en que se presentan granizadas en la zona.

Huracanes y tornados

No se presentan este tipo de fenómenos (huracanes y tornados) directamente dentro de la zona del proyecto. No obstante, el efecto de los huracanes o ciclones que tocan las costas de los estados vecinos y que posteriormente se adentran al territorio zacatecano, repercuten por medio de su transformación en tormentas y depresiones tropicales (de menor fuerza) en forma de lluvias que en ocasiones pueden ser torrenciales o de granizo.

Precipitación promedio anual, mensual y extrema

Según los datos de la estación meteorológica 00032068 PINOS (SMN), latitud: 22°16'58" N, longitud: 101°34'51" W, la cual cuenta con datos desde 1951-2010, ubicada a 2,385 msnm, la precipitación promedio anual es de 460.7 mm, y se tiene registrada una precipitación extrema máxima mensual de 261.0 mm (1991). La lluvia máxima diaria registrada fue de 93.8mm el 30 de junio de 2010.



**Manifestación de Impacto Ambiental
Línea de Transmisión Mesa Morenos**

Vientos dominantes

Dentro del terreno en estudio se encuentra instalada una torre de medición anemométrica de 50 metros de altura, mediante el equipo de registro se tomaron datos de las condiciones de viento (velocidad, dirección y temperatura) por más de un año, con lecturas de estas variables tomadas cada diez minutos. Con lo cual se determinó que la dirección de los vientos dominantes en el área del proyecto es de Este a Oeste y Suroeste a Noreste con una velocidad promedio de 6.0 m/s

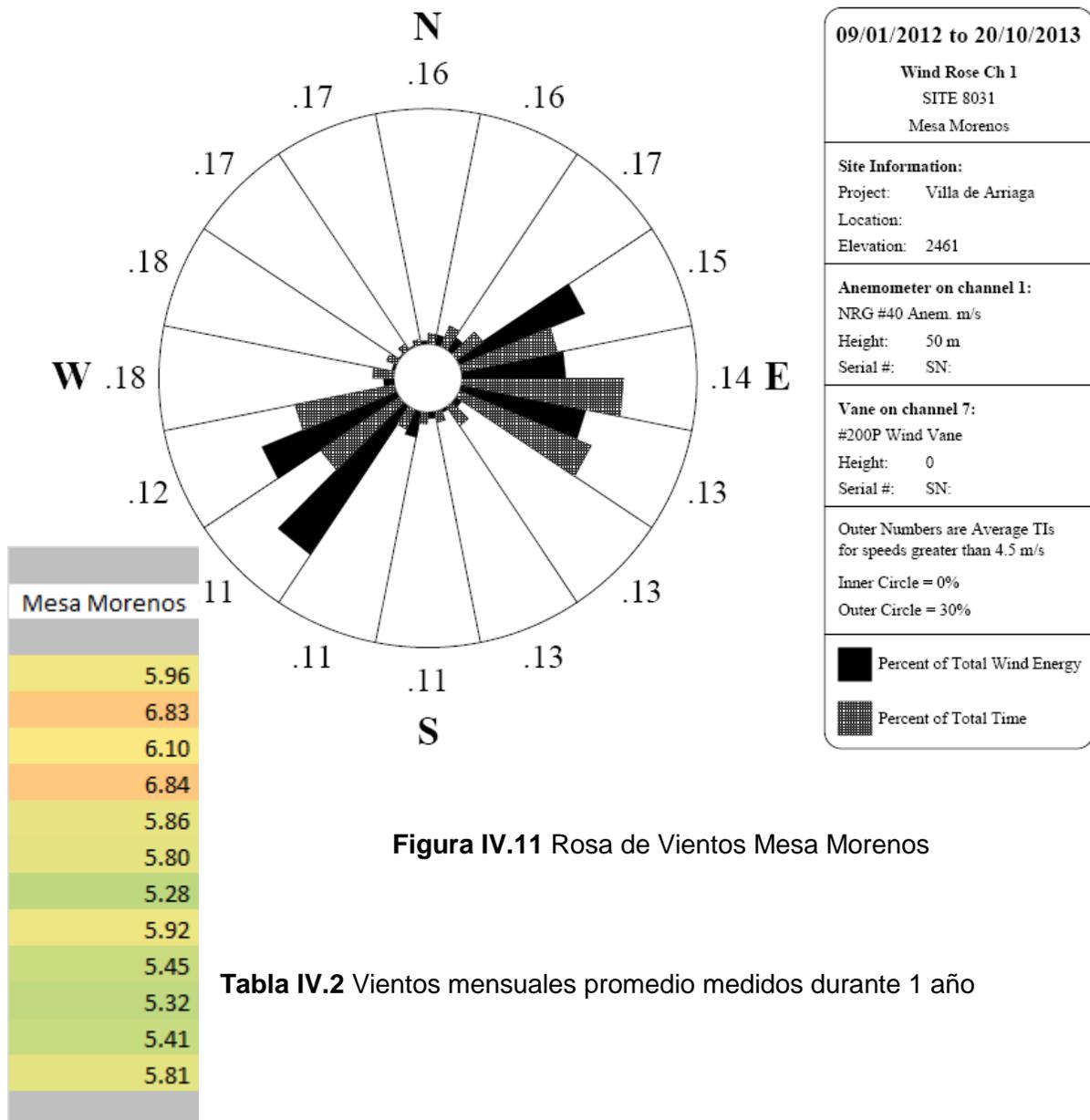


Figura IV.11 Rosa de Vientos Mesa Morenos

Tabla IV.2 Vientos mensuales promedio medidos durante 1 año



Manifestación de Impacto Ambiental Linea de Transmisión Mesa Morenos

A continuación se presenta la distribución del viento en el sitio del proyecto, en donde se puede apreciar la frecuencia con que sopla el viento en un rango de velocidad determinado.

Las barras representan los datos del viento medidos sobre un periodo limitado, en este caso es de 1 año.

Site Information:

Project: Villa de Arriaga
Location:
Elevation: 2461

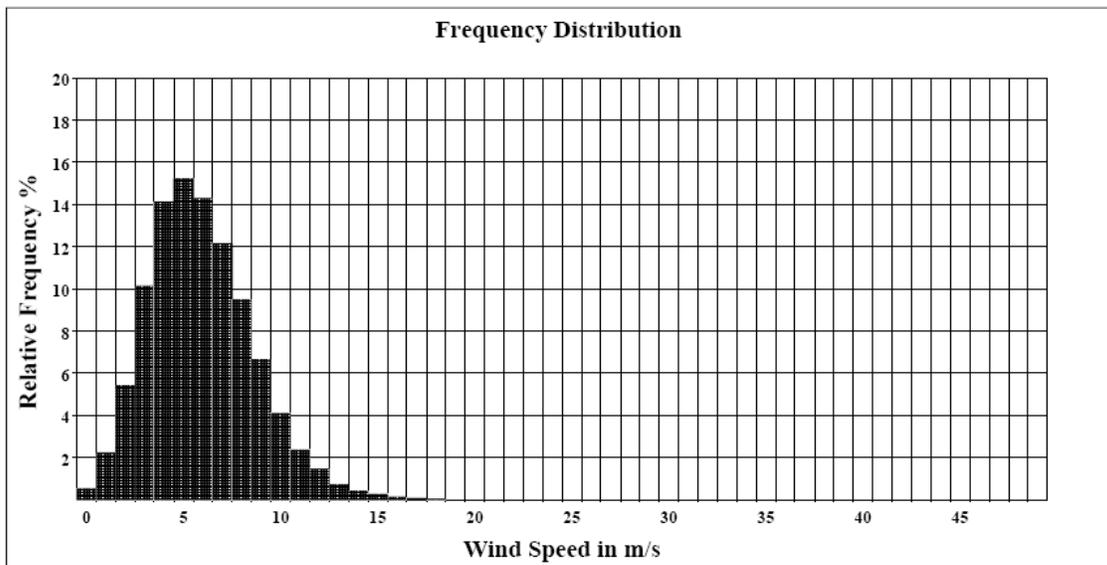
Sensor on channel 1:

NRG #40 Anem. m/s
Height: 50 m
Serial #: SN:

09/01/2012 to 20/10/2013

Frequency Distribution Ch 1

SITE 8031
Mesa Morenos





b) Geología y geomorfología

Geomorfología

El proyecto se localiza dentro de la Provincia Fisiográfica denominada Mesa del centro, en la subprovincia Llanuras de Ojuelos-Aguascalientes.

La Mesa Central (MC) se localiza en la parte centro norte de México, en una región semidesértica del país, donde la mayor parte de los estudios del territorio se han llevado a cabo con el fin de localizar y explotar yacimientos minerales, principalmente de metales preciosos.

La Mesa Central es una planicie elevada que se localiza en la parte central de México, más de la mitad de su superficie se encuentra por encima de la cota 2,000 y las elevaciones topográficas en su interior son moderadas, la mayoría forman desniveles inferiores a los 600 m. Se encuentra limitada al norte y oriente por la Sierra Madre Oriental (SMOr), hacia el occidente por la Sierra Madre Occidental (SMOc) y al sur por la depresión conocida como El Bajío. Una característica distintiva es que las provincias fisiográficas circundantes tienen, en general, relieves más pronunciados. (Nieto-Samaniego et al 2005)

Dentro de la Mesa Central se pueden reconocer dos regiones, región norte y región sur, el proyecto se localiza dentro de la región sur



Manifestación de Impacto Ambiental Linea de Transmisión Mesa Morenos

En la región sur se localizan las cotas más elevadas, se encuentra por encima de los 2,000 msnm con excepción del valle de Aguascalientes. Esa región de la es una región montañosa, cubierta en su mayor parte por rocas volcánicas cenozoicas (Nieto-Samaniego et al., 1999), muestra un estado de erosión mucho más activo que la región norte, con desniveles más pronunciados y los rasgos estructurales, principalmente fallas normales, se observan menos erosionados.

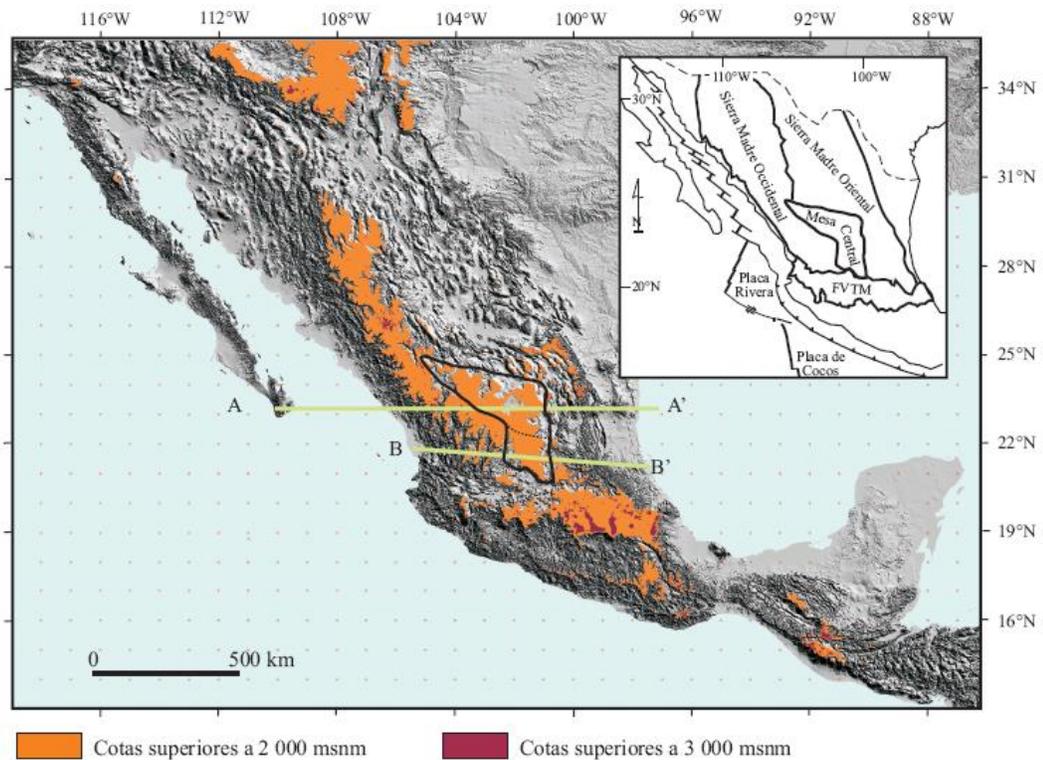


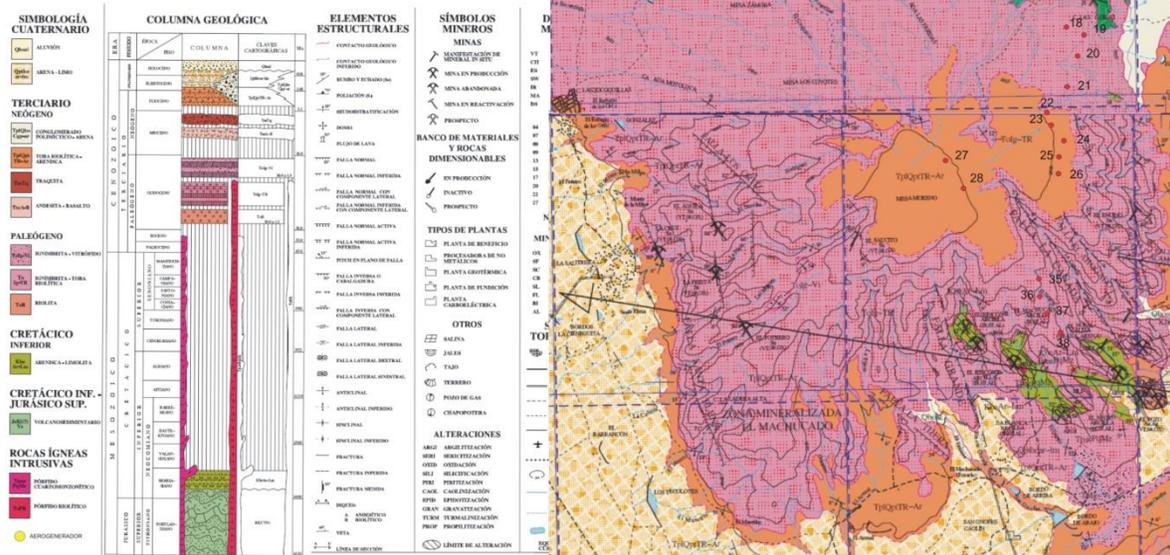
Figura 1. Modelo de elevación digital de la República Mexicana indicando la ubicación de la Mesa Central. FVTM: Faja Volcánica Transmexicana. La línea punteada indica la división entre la parte sur y norte de la Mesa Central. Las líneas verdes muestran la ubicación de los perfiles mostrados en la Figura 2.

Figura IV.12 Plano Provincias fisiográficas (Nieto-Samaniego et al 2005)



Manifestación de Impacto Ambiental Linea de Transmisión Mesa Morenos

PLANO GEOLÓGICO PARQUE EÓLICO MESA MORENOS



FUENTE: Carta Geológica Minera Ojuelos F14-C12, y El Obraje F-14-A82

Figura IV.13 Plano Geológico

Geología

Usando como principal fuente las cartas Geológica Minera de Ojuelos F14-C12 y el Obraje F14-A82, se resume a continuación la geología identificada para la zona en estudio.

Las unidades litoestratigráficas aflorantes varían en edad del Cretácico Inferior al Holoceno, las rocas más antiguas corresponden a una secuencia sedimentaria arrítmica, de aspecto floscoide, constituida por arenisca con intercalaciones de limolita, lutita y esporádicos horizontes de caliza (**Kbe Ar**).

Sobreyaciendo, concordante y abruptamente. A los sedimentos del Berrisiano, se tiene una secuencia predominantemente calcárea (**Kbev Cz**), constituida hacia la base por caliza



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

arcillosa y calcarenica, con intercalaciones breves de limolita, lentes y bandas de pedernal negro, mientras que en la parte media y superior predomina la calcarenita, en ocasiones con presencia de flujos de escombros que exhiben belemnites y amonitas.

Una tercera unidad sedimentaria cretácica está representada por una secuencia turbidítica arenosa, con intercalaciones de lutita y grauvaca. (**Kv Ar**).

Un pórfido cuarzomonzonítico (**TPae Pq Mz**), mal preservado, de color gris verdoso que intemperiza con lebes tonalidades ocre claro e incipientemente argilitizado, se encuentra emplazado en las secuencias sedimentarias cretácicas de arenisca-limolita (**Kbe Ar-Lm**) y caliza (**Kbev Cz**), en alforamientos menores de 1 km².

El Oligoceno está representado por una intensa actividad volcánica relacionada a los campos volcánicos de Pinos y San Luis Potosí, la base corresponde a una toba de grano fino que varía de color blanquecino a gris crema, con tonalidades amarillentas o rojizas e inclusive verdosas, cuya edad no se ha determinado isotópicamente (**To TR**) toba Pinos. Discordantemente a toba Pinos se tienen potentes espesores de riolita (**ToR**), emitida en forma de domos exógenos.

Otro evento oligocéntrico está representado por depósitos de ignimbrita-toba riolítica (**Tolg-TR**), que en su base llegan a presentar una brecha volcánica, esta secuencia exhibe diferentes grados de soldamiento y frecuentemente está pseudoestratificada, su espesor máximo es de 300 m.

El último evento volcánico registrado en la carta está representado por depósitos de ceniza de caída libre, de color gris claro a blanquecino, intercalados con niveles de arenisca débilmente consolidada (**TplQptTR-Ar**), distribuidos informalmente en varias porciones.

Posteriormente, derivado de la disgregación de las rocas preexistentes, se tiene desarrollo de depósitos de arena, limo y arcillas, así como suelos residuales (**Qpthoar-I m**), que cubren generalmente las partes topográficamente más bajas, que constituyen las planicies de Ojuelos y Villa de Arriaga; así mismo se tienen conglomerados intercalados



Manifestación de Impacto Ambiental Linea de Transmisión Mesa Morenos

con niveles de arena (**Tpl Qho Cgp-ar**), y finalmente depósitos de aluvión (**Qhoal**), en el lecho y márgenes de arroyos.

En el área de influencia en estudio se localizaron 17 minas inactivas, 2 minas prospectadas, 1 manifestación de material in situ, 1 banco de materiales y rocas dimensionables inactiva.

Respecto a minerales no metálicos se encuentra en el área en estudio a la zona mineralizada El Machucado donde se ubica el yacimiento de arcillas del mismo nombre, así como algunos prospectos localizados en sus inmediaciones, así como un banco de roca dimensionable y numerosos bancos de materiales pétreos.

El origen del yacimiento de arcillas El Machucado se considera que está relacionada a la alteración originada por fluidos hidrotermales, posiblemente en uno o más eventos. Los cuerpos mineralizados donde forma irregular, orientados en dirección general NW-Se, lo que sugiere que podrían tener un control estructural. Las arcillas fueron clasificadas mediante estudios de caracterización como arcillas plásticas misceláneas y arcillas caoliníticas.

Las principales localidades mineralizadas de arcillas que actualmente se encuentran en explotación y/o exploración, por medio de tajos a cielo abierto, son El Machucado, El Rincón I y El Negro, considerándose como prospectos El rincón II y La Blanca.

La principal mina es El Machucado cuyo desarrollo minero consiste de 4 tajos que tienen en promedio 90 m de largo, 60 m de ancho y 40 m de altura, distribuidos en un área de 600 m de largo por 120 de ancho.

Fallas y Fracturas

Las cartas Geológica Minera de Ojuelos F14-C12 y el Obraje f14-A82 nos señalan que las estructuras mas notables que se manifiestan corresponden al dominio frágil, atribuyéndoseles a un régimen extensivo, que generó fosas y pilares tectónicos orientados al NW y al NE, en la porcion oriental destaca una zona de debilidad tectonica

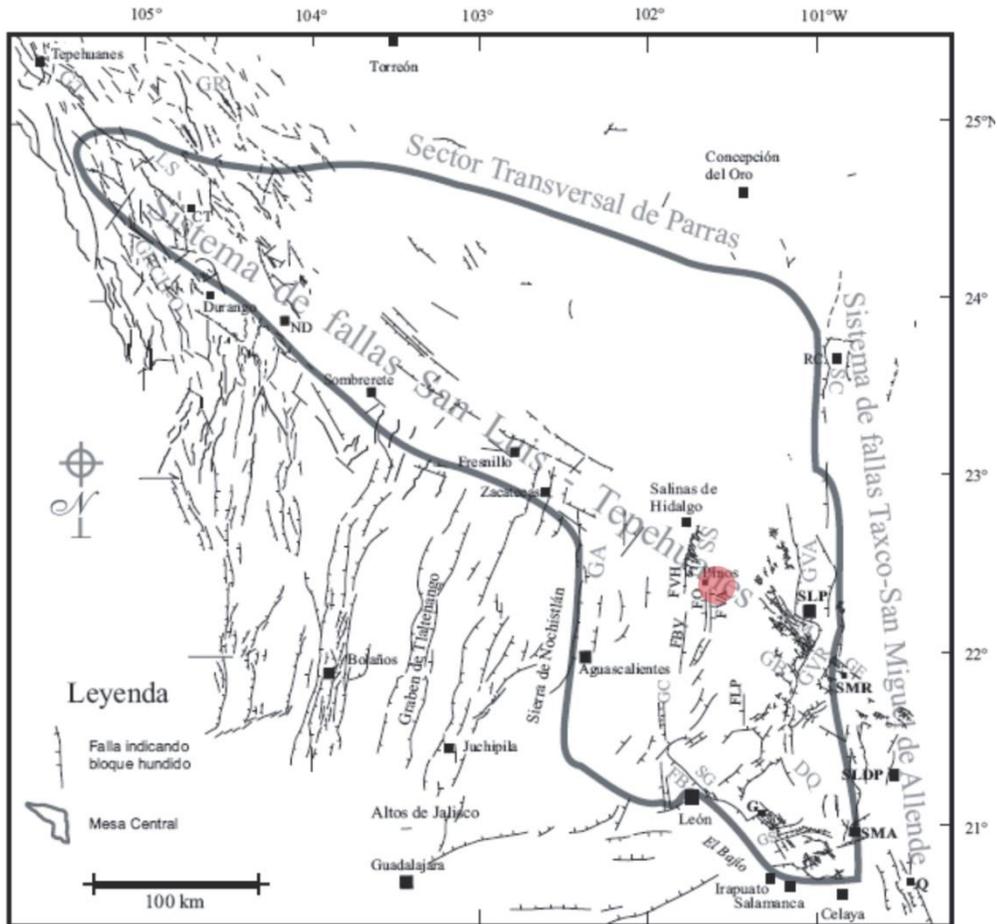


Manifestación de Impacto Ambiental Linea de Transmisión Mesa Morenos

representada por un pilar orientado en dirección general NW 30° SE, conformado por Mesa de Morenos, cerro El Gallo y los cerros situados al sur suerteste de Villa de Arriaga. Estos pilares a nivel regional configuran un arreglo conjugado de fallas normales.

En la zona de debilidad tectónica, localizada en la Mesa Morenos, fue exhumada la secuencia sedimentaria cretácica, debido probablemente a fallamientos profundos,

Mapa que muestra la localización de fallas y fracturas de la Mesa Central.



Ubicación aproximada del sitio en estudio

Figura IV.14 Localización de fallas y fracturas de la mesa central



Manifestación de Impacto Ambiental Linea de Transmisión Mesa Morenos

relacionados a un par de lineamientos magnéticos que son coincidentes con la orientación de la zona de debilidad tectónica que se observa en la carta Guanajuato F14-7.

Al sur de la zona en estudio se localiza un grupo importante de 10 fallas normales entre las que destacan la Falla La Tijera, falla Grande, Falla Los Ortiz, Falla Santa Elena, Falla La Cañada, Falla El Ahogado y la Falla la Tortuga. Todas presentes en la parte sur de la zona en estudio.



c) Hidrología superficial y subterránea

Hidrología superficial

El área es una cuenca cerrada de forma alargada con orientación Norte-Sur, que comprende parte de los Estados de Zacatecas y Jalisco; pertenece a la Región Hidrológica No. 37 "El Salado", y a la cuenca "San Pablo y Otras".

En el área no existen corrientes superficiales importantes, los arroyos son de régimen torrencial y solo llevan agua durante la época de lluvias, la mayoría de los arroyos que bajan de los lomeríos y sierras, por lo general desaparecen en la llanura, en esta, se observan arroyos aislados de cauce divagante, destacando los arroyos El Varillal, Estancia Saucedá, San Juan, ubicados en la porción Norte; y Aparicio, Las Tapias y La Escondida en la parte Sureste.

Debido al carácter endorreico de la cuenca, los escurrimientos superficiales son conducidos hacia las partes topográficamente más bajas, por lo que el drenaje es hacia el centro de la cuenca, para continuar en forma no muy definida hacia la parte sur de la zona de estudio, en los límites de Zacatecas y Jalisco. En época de lluvias se forman en el llano un gran número de lagunas, las de mayor importancia son: Navarro y La Larga, localizadas en la parte noroeste; y La Joyita en la porción central.

Hidrología subterránea

El sitio en estudio se encuentra limitando 2 unidades hidrogeológicas, la primera corresponde a la unidad hidrogeológica Pinos y la segunda a la unidad hidrogeológica de Pino Suarez.



Manifestación de Impacto Ambiental Linea de Transmisión Mesa Morenos

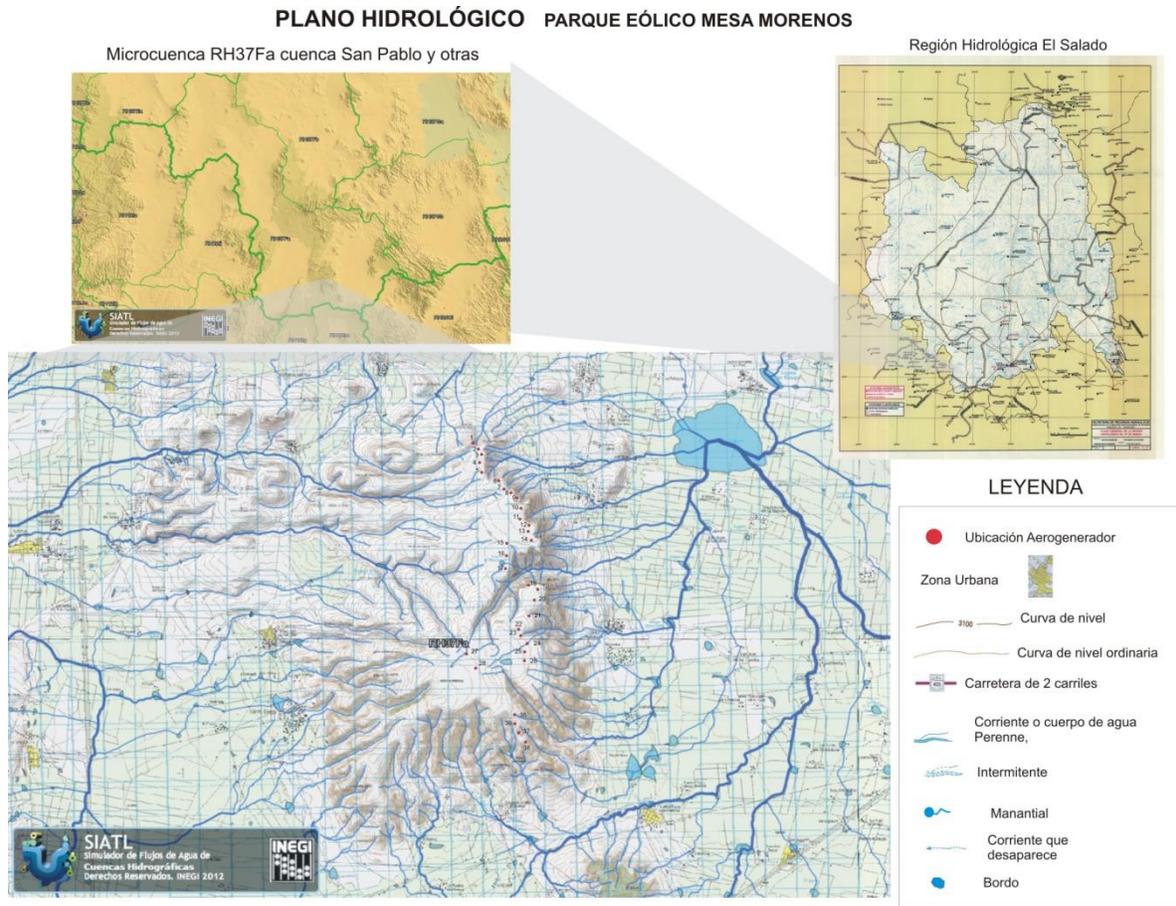


Figura IV.15 Plano Hidrológico

Acuífero Pinos:

Cubriendo una superficie aproximada de 1436 km² de la porción sureste del estado de Zacatecas, la zona de estudio se localiza entre los paralelos 21° 50' y 22° 20' de Latitud Norte y los meridianos 101° 27' y 101° 50' de Longitud Oeste. Constituye el 1.9 % de la superficie total del Estado. El acuífero se localiza totalmente dentro del municipio de Pinos.

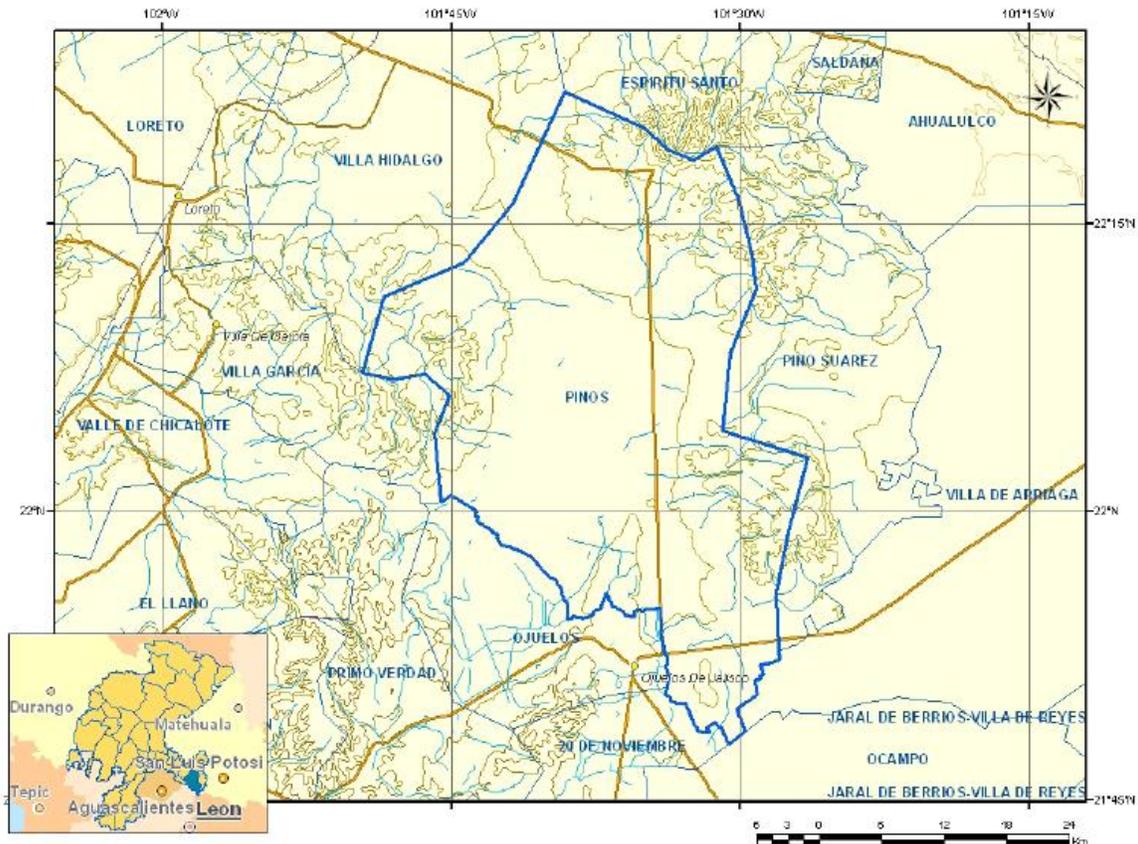


Figura IV.16 Localización del acuífero Pinos

Acuífero Pino Suárez

El acuífero Pino Suárez, definido con la clave 3233 en el Sistema de información Geográfica para el Manejo de las Aguas Subterráneas (SIGMAS) de la CONAGUA, se localiza en la porción suroriental del Estado de Zacatecas, entre los paralelos 21° 53' y 22° 19' de latitud norte y 101° 19' y 101° 32' de longitud oeste, cubriendo una superficie aproximada de 568 km².



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

Colinda al oeste con el acuífero Pinos, al norte con Espíritu Santo, perteneciente al estado de Zacatecas; al noreste con Ahualulco y al este con Villa de Arriaga, en el estado de San Luis Potosí. Geopolíticamente abarca parcialmente el Municipio de Pinos.

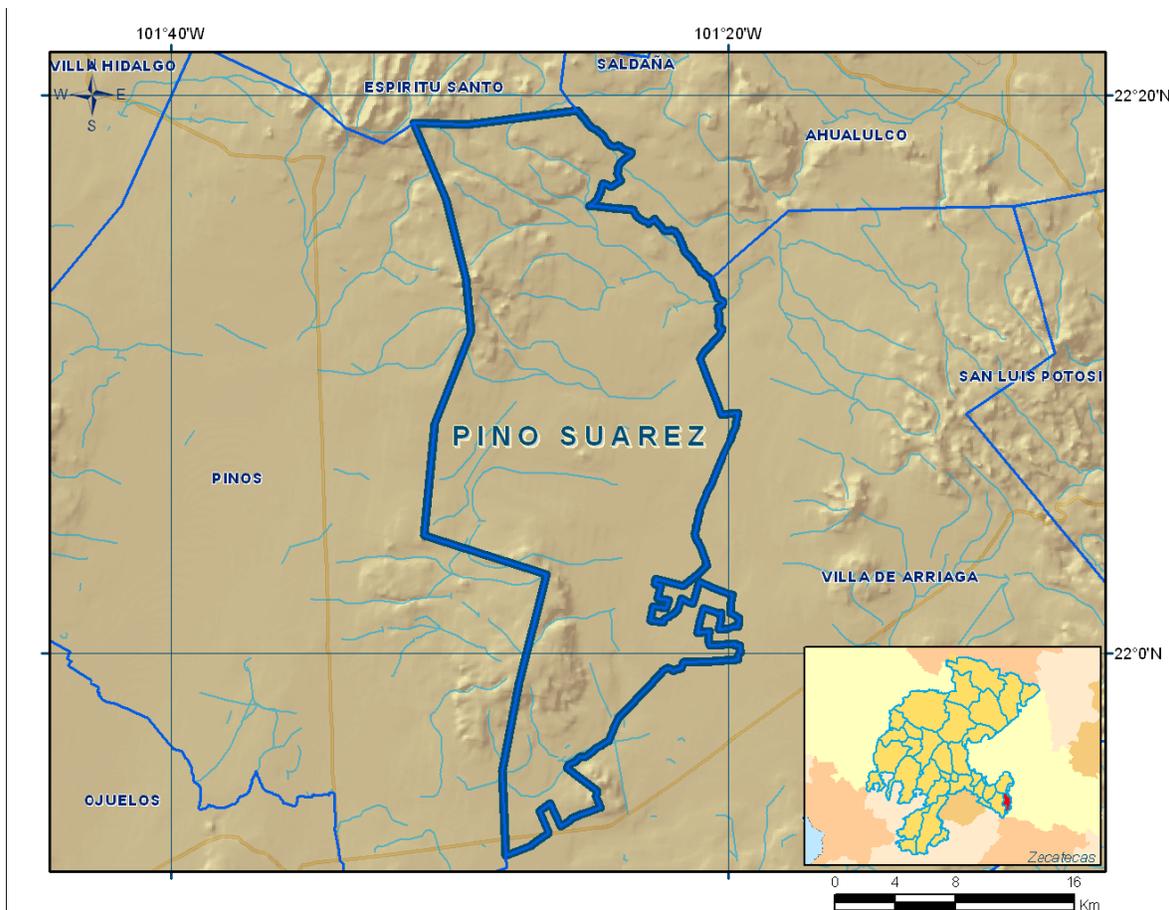


Figura IV.17 Localización del acuífero Pino Suarez

Hidrogeología

Hidrogeología Acuífero Pinos:

En la Unidad Hidrogeológica Pinos, se observa en general la existencia de dos acuíferos: uno superficial alojado en depósitos granulares, el otro profundo contenido en rocas fracturadas.

El acuífero granular está contenido en sedimentos continentales poco consolidados tales como depósitos aluviales, lacustres y de talud. La distribución de tales materiales, está en



Manifestación de Impacto Ambiental Linea de Transmisión Mesa Morenos

función de su tamaño, de esta manera, se encuentran los más gruesos cercanos a las sierras, constituyendo el pie de monte y que llegan a constituir conglomerados. Los sedimentos finos generalmente se encuentran en la parte central de la cuenca y cercanos a los afloramientos de rocas sedimentarias.

El carácter endorreico de la cuenca propicia que en las partes topográficas bajas, se tengan principalmente sedimentos del tamaño de la arcilla y limos, por lo que se espera una baja transmisividad en dichas zonas. El espesor de estos materiales no se ha establecido con certeza, se estima que puede ser mayor de 20 m en la parte media de la cuenca. Este acuífero superficial está siendo aprovechado por un número considerable de norias presentes en la zona, con niveles estáticos que varían de 1 a 5 m de profundidad.

Por otra parte, los pozos en términos generales, explotan un acuífero regional profundo, de tipo libre, cuyos niveles estáticos varían de 30 a 120 m con respecto a la superficie del terreno. Se observa que en las porciones oeste, noroeste y suroeste de la cuenca, se tienen las mejores condiciones de transmisividad de la zona.

El acuífero está formado en su parte inferior por tobas arenosas, lavas e ignimbritas, y en su parte superior por conglomerados; todos estos alojados en una fosa tectónica formada como consecuencia de fallas normales y movimientos de distensión ocurridos en el Oligoceno. El basamento y barreras laterales están constituidos por rocas de edad Cretácica pertenecientes a las formaciones Cuesta del Cura, Indidura y Caracol.

Hidrogeología Acuífero Pino Suarez

De acuerdo con la información geológica y piezométrica, es posible reconocer tres unidades hidrogeológicas, que en conjunto definen un sistema acuífero que se comporta como libre, con interconexión hidráulica entre las distintas unidades permeables.

Unidad en sedimentos clásticos. Constituida por los sedimentos clásticos (aluvión) y vulcanoclásticos que integran la planicie de la cuenca, cuyo espesor en algunas localidades supera los 400 m. De acuerdo al gasto aportado por aprovechamientos perforados en esta unidad, se le atribuye permeabilidad media a baja.



Manifestación de Impacto Ambiental Linea de Transmisión Mesa Morenos

Unidad en tobas, ignimbritas y riolitas. Sus afloramientos conforman las sierras que delimitan al valle en las regiones localizadas al norte, sur y poniente del acuífero, sobre las cuales se depositaron los sedimentos aluviales.

En superficie constituye zonas de recarga tanto hacia el acuífero aluvial como a estas mismas rocas que en el subsuelo funcionan como unidad productora.

Unidad en areniscas-lutitas y calizas-lutitas del Cretácico. Estas rocas sedimentarias afloran en forma de anticlinales en la porción oriental y centro del acuífero, hacia la planicie se interdigitan con los sedimentos clásticos. Por su fracturamiento y litología funcionan como zonas de recarga al acuífero granular y a profundidad forma acuíferos de baja productividad debido a su contenido de arcillas.

Elevación del nivel estático para el acuífero Pinos.

La configuración de curvas de igual elevación del nivel estático para septiembre de 2005, muestra una dirección regional del flujo subterráneo de norte a sur. Los valores máximos del orden de 2180 msnm, ubicados en las cercanías de la comunidad La victoria, van descendiendo, de manera uniforme, hasta llegar a un valor de 2030 msnm, en límites con el estado de Jalisco.

Las líneas de flujo son en principio perpendiculares a las sierras, para después converger en el centro de la llanura y continuar al sur, indicando un movimiento del agua subterránea que va de las sierras y lomeríos, ubicados en la porción norte y oriente de la unidad hidrogeológica, hacia el centro de la llanura.



Manifestación de Impacto Ambiental Linea de Transmisión Mesa Morenos

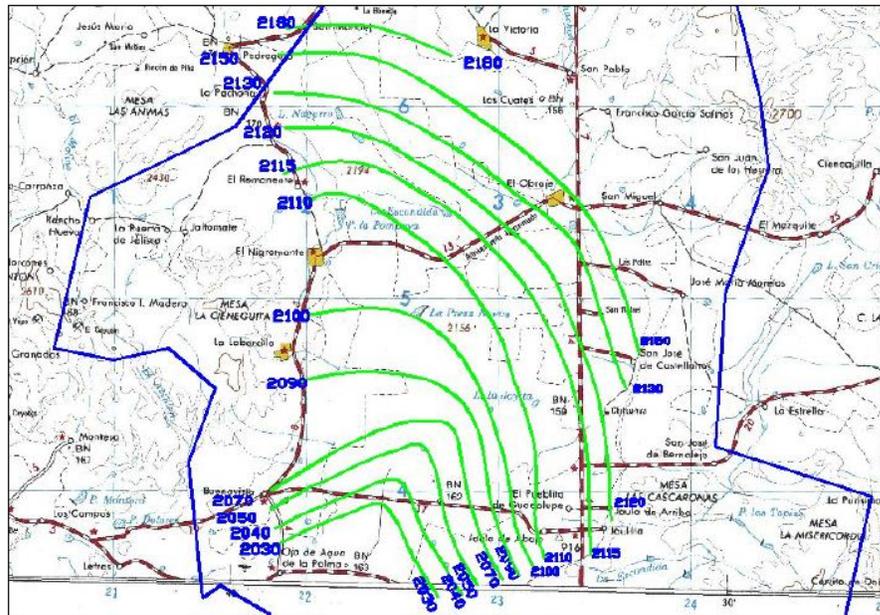
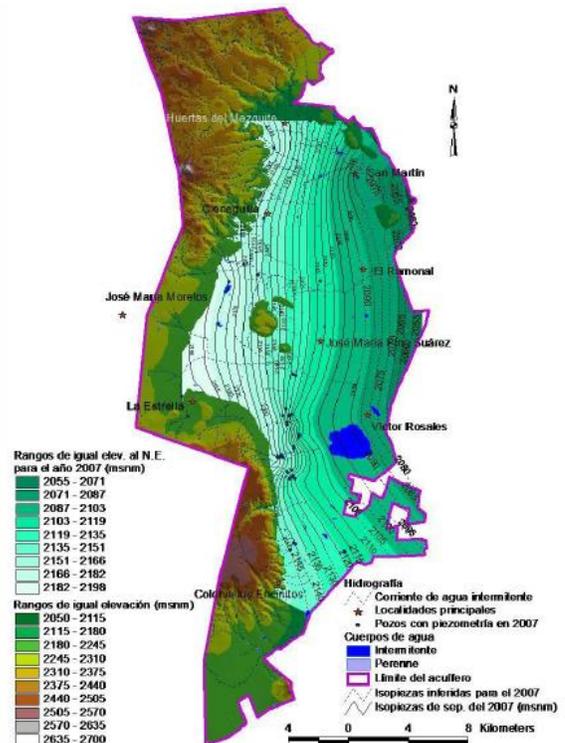


Figura IV.18 Elevación del nivel estático acuífero Pinos a septiembre de 2005

Elevación del nivel estático para el acuífero Pino Suarez

La configuración de la elevación del nivel estático que corresponde al año 2007, muestra valores de 2190 a 2055 msnm, identificando una dirección preferencial del flujo subterráneo de oeste a este, hacia el límite con el estado de San Luis Potosí. No se observan conos de abatimiento.

Figura IV.19 Elevación del nivel estático acuífero
Pino Suarez





IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Tipos de Vegetación

Metodología

Se confirmaron los muestreos para lo cual se verificaron colectas. Se abarcaron los diferentes tipos de vegetación que existen en los predios en estudio. La colecta se hizo con las técnicas tradicionales. Esta consistió en tomar muestras de las plantas procurando que tuvieran sus caracteres reproductivos. El material se prensó y deshidrató. Se utilizaron claves dicotómicas para su identificación y se compararon con otros especímenes de la zona. Los ejemplares de herbario colectados se depositarán en la colección del IBUG correctamente identificados y montados. Lo anterior servirá para posteriores proyectos en la zona. Además para tener un respaldo de la flora existente para los trabajos de mitigación en el área.

Tipos de vegetación

En el predio La Purísima se desarrollan cinco tipos de vegetación. El tipo de vegetación predominante es el pastizal. Cabe mencionar que el anterior tipo de vegetación está presente de forma natural. También aquí crecen el encinar, el matorral xerófilo, la vegetación acuática y la vegetación secundaria.

Pastizal

El pastizal de La Purísima (fotografías. 1-3) está formado principalmente por especies herbáceas de las familias poaceae, asteraceae y algunas otras rastreras. También podemos encontrar cactáceas globosas como *Mammillaria spp.*, *Stenocactus coptonogonus* y *S. ochoteronianus*. Las especies más abundantes de pastos son: *Bouteloa hirsuta*, *Aristida divaricata* y *Lycurus phleoides* El paisaje es muy homogéneo y cuenta con una altura de 20 a 50 cm de altura. Sobre éste aparecen elementos leñosos como *Quercus potosina*, *Yucca filifera*, *Opuntia spp.*, *Calibanus hookeri* y esporádicamente *Acacia schaffneri*.



Manifestación de Impacto Ambiental Linea de Transmisión Mesa Morenos



Fotografías. 1. *Stenocactus coptonogonus*, categorizado como endémico con protección por la NOM 059-2010 SEMARNAT, especie frecuente en el pastizal (izquierda); paisaje dominado por pastizal, con *Quercus potosina*, *Yucca filifera* y *Opuntia* spp. (Derecha).



Fotografías. 2. Un ejemplar maduro de *Yucca filifera* (izquierda) y *Opuntia streptacantha* (derecha), habitantes comunes en el pastizal.





Manifestación de Impacto Ambiental Linea de Transmisión Mesa Morenos

Fotografías. 3. *Acacia schaffneri*, especie presente tanto en el pastizal como en el matorral xerófilo de la zona (izquierda); *Quercus potosina* prefiere las cañadas, pero también sucede acompañando de manera dispersa al pastizal (derecha).

Encinar

El encinar (Fotografías. 5-6) se presenta en las orillas de las cañadas. El estrato arbóreo está representado por *Quercus potosina*. El estrato arbustivo lo conforman *Dalea spp.*, *Baccharis salicifolia*, *Dodonea viscosa*, *Ageratum corymbosum*, *Montanoa leucantha* y *Calliandra eriophylla*. En la franja herbácea crecen *Dahlia coccinea*, *Polypodium thyssanolepis*, *Cheilanthes spp.*, *Astrolepis laevis*, *Salvia spp.* y *Perymenium mendezii*. Es relevante que en este tipo de vegetación se desarrollan un número considerable de cactáceas globosas. Entre las que podemos observar con mayor frecuencia son *Mammillaria formosa*, *M. gilensis*, *M. uncinata*, *Coryphantha clavata* y *Ferocactus histrix*.



Fotografías. 4. Encinar con *Quercus potosina*, desarrollándose principalmente a las orillas de las cañadas.





Manifestación de Impacto Ambiental Linea de Transmisión Mesa Morenos

Fotografías. 5. *Ferocactus histrix* (izquierda), especie con protección especial por la **NOM 059-SEMARNAT-2010** y una población de *Mammillaria gilensis* (derecha). Ambos resguardados en el bosque de encino en las cañadas.

Matorral xerófilo

El matorral xerófilo (Fotografías. 6-8) se desarrolla principalmente en las partes bajas de la mesa y penetra en las cañadas. En La Purísima presenta un alto grado de perturbación. Se observó la ocurrencia de ganado vacuno y caprino pastando en el área. El estrato arbóreo está constituido principalmente por *Acacia schaffneri*. Otras especies son *Opuntia leucotricha*, *O. streptacantha*, *Amelanchier denticulata* y *Buddleja cordifolia*. El estrato arbustivo lo conforman *Jatropha dioica*, *Dasyliirion acrotiche*, *Agave spp.*, *Dalea spp.* y *Brickellia sp.* En el herbáceo tenemos a *Sanvitalia procumbens*, *Zinnia peruviana* y *Loeselia mexicana*.



Fotografías. 6. Diferentes paisajes donde se presenta el matorral xerófilo perturbado con *Opuntia leucotricha*, *O. streptacantha*, *Yucca filifera* y *Acacia schaffneri*.



Manifestación de Impacto Ambiental Linea de Transmisión Mesa Morenos



Fotografías 7. *Dasyllirion acrotichum* (izquierda), especie categorizada como endémica amenazada en la NOM 059- SEMARNA -2010, y *Mammillaria formosa*, son representantes del matorral xerófilo.



Fotografías. 8. *Agave filifera*, una especie común en las laderas y en las cañadas de La Purísima.

Vegetación acuática

En el predio La Purísima la vegetación acuática se desarrolla en represas artificiales y charcas temporales (Fotografía. 9). Éstas últimas aparecen tanto en la planicie como en las cañadas. En las charcas temporales de la planicie se observó a *Chloris submutica*, *Heteranthera limosa*, *Lillaea scilloides*, *Marsilea sp.* y *Eleocharis montevidensis*. Por otro lado, en la represa artificial se cuenta con especies que necesitan alta humedad, pero que se presentan solo a la orilla de la misma. Dentro de este grupo tenemos a *Oenothera flava*, *Ludwigia peploides*, *Datura ceratocaula* y *Polygonum mexicanum*; solamente



Manifestación de Impacto Ambiental Linea de Transmisión Mesa Morenos

Nymphoides fallax es acuática estricta. Finalmente asociadas a las charcas que se forman en las cañadas crecen *Eleocharis schaffnerii*, *Pycreus flavescens*, *Ageratina calaminthifolia*, *Eryngium sp.*, *Tagetes lunulata*, *Stevia lucida*, *Tripogandra amplexicaulis*, *Psacalium sinuatum* y *Cosmos parviflorus*.



Fotografía. 9. Vegetación acuática creciendo en las charcas temporales a lo largo de las cañadas con *Cyperus spp.* (izquierda); así como la que se encuentra sobre los llanos donde encontramos a *Marsilea sp.*, *Lilaea scilloides* y *Heteranthera limosa*.

Vegetación secundaria

La vegetación secundaria (Fotografía 10) es consecuencia del disturbio provocado por las actividades humanas o fenómenos naturales. En los ejidos en estudio, la causa de este disturbio es la actividad ganadera como ya se dijo anteriormente de caprinos y bovinos. Los sitios más afectados por la perturbación son las cañadas donde originalmente había matorral xerófilo. Una de las especies indicadoras en este hábitat es *Nicotiana glauca*. En el pastizal de la meseta también existe vegetación secundaria. El representante arbóreo es *Schinus molle*. Entre las arbustivas tenemos *Phytolacca icosandra* y *Solanum pubigerum*. Las herbáceas más representativas son *Cyperus sesleroides*, *Heterosperma pinnatum*, *Desmodium grahamii*, *Marrubium vulgare*, *Oenothera pubescens*, *Physalis glutinosa*, *Sicyos microphyllus* y *Verbena bipinnatifida*.



**Manifestación de Impacto Ambiental
Linea de Transmisión Mesa Morenos**



Fotografía. 10. Vegetación secundaria, con *Schinus molle* (pirul) al fondo.



**Manifestación de Impacto Ambiental
Linea de Transmisión Mesa Morenos**

Listados de especies observadas.

A continuación se catalogan las especies presentes en el sitio en estudio. La colecta se realizó del 2 al 6 de septiembre del 2013. El mismo es parte de la manifestación de impacto ambiental para la construcción del **Proyecto Eólico Mesa Morenos**. El resultado fueron **160 especies** agrupadas en **47 familias**. Las familias más representativas fueron **asteraceae con 38 especies, poaceae con 15 y asparagaceae con 13**. La relación está organizada por subclases: Pteridophyta, Liliopsida y Magnoliopsida. Dentro de cada subclase se encuentra arreglada alfabéticamente primero por familias, géneros y por último las especies. Para la nomenclatura general y la distribución de las especies del listado se consideraron las bases de datos TROPICOS (www.tropicos.org) y el Taxonomic Name Resolution Service (<http://tnrs.iplantcollaborative.org/index.html>).



**Manifestación de Impacto Ambiental
Linea de Transmisión Mesa Morenos**

N o.	No. Colecta	Hábito	Clase	Familia	Género	Especie	Autor	Distribución	Estatus
1	900	H	A Pteridophyta	Marsileaceae	<i>Marsilea</i>		L.		
2	794	H	A Pteridophyta	Polypodiaceae	<i>Polypodium</i>	<i>thyssanolepis</i>	A. Braun ex Klotzsch	Estados Unidos, Centroamérica y Vertiente del Pacífico hasta Bolivia	
3	783	H	A Pteridophyta	Pteridaceae	<i>Astrolepis</i>	<i>laevis</i>	(M. Martens & Galeotti) Mickel	México y Guatemala	
4	854	H	A Pteridophyta	Pteridaceae	<i>Cheilanthes</i>	<i>bonariensis</i>	(Willd.) Proctor	Estados Unidos, Centro y Sudamérica	
5	795	H	A Pteridophyta	Pteridaceae	<i>Cheilanthes</i>	<i>eatonii</i>	Baker	Estados Unidos a Centroamérica	
6	918	H	A Pteridophyta	Pteridaceae	<i>Cheilanthes</i>	<i>kaulfussii</i>	Kunze	Estados Unidos, Centroamérica, Colombia y Venezuela	
7	908	H	A Pteridophyta	Pteridaceae	<i>Cheilanthes</i>	<i>lindheimeri</i>	Hook.	Estados Unidos y México	
8	781	H	A Pteridophyta	Pteridaceae	<i>Cheilanthes</i>	<i>myriophylla</i>	Desv.	México, Centro y Sudamérica	
9	806	H	A Pteridophyta	Pteridaceae	<i>Pellaea</i>	<i>cordifolia</i>	(Sessé & Moc.) A. R. Sm.	Suroeste de Estados Unidos y México	
10	851	H	A Pteridophyta	Pteridaceae	<i>Pellaea</i>	<i>ternifolia</i>	(Cav.) Link	Suroeste de Estados Unidos, México, Centroamérica, oeste de Sudamérica y Hawaii	
11	925	H	A Pteridophyta	Selaginellaceae	<i>Selaginella</i>	<i>lepidophylla</i>	(Hook. & Grev.) Spring	Estados Unidos y México	
12	796, 902	H	A Pteridophyta	Selaginellaceae	<i>Selaginella</i>	<i>pallescens</i>	(C. Presl) Spring	México a Sudamérica	
13	829, 852	H	A Pteridophyta	Selaginellaceae	<i>Selaginella</i>	<i>peruviana</i>	(Milde) Hieron.	Estados Unidos, México, Perú, Bolivia y Argentina	
14	928	Ar	B Liliopsida	Asparagaceae	<i>Agave</i>	<i>angustiarum</i>	Trel.	México	
15	904	Ar	B Liliopsida	Asparagaceae	<i>Agave</i>	<i>filifera</i>	Salm-Dyck	Estados Unidos y México	
16	Foto	Ar	B Liliopsida	Asparagaceae	<i>Agave</i>		L.		
17	Observada	Ar	B Liliopsida	Asparagaceae	<i>Calibanus</i>	<i>hookeri</i>	(Lem.) Trel.	México	NOM 059-2010.



**Manifestación de Impacto Ambiental
Linea de Transmisión Mesa Morenos**

									Endémica, amenazada.
18	934	Ar	B Liliopsida	Asparagaceae	<i>Dasylyrion</i>	<i>acrotrichum</i>	(Schiede) Zucc.	México	NOM 059-2010. Endémica, amenazada.
19	820	H	B Liliopsida	Asparagaceae	<i>Echeandia</i>	<i>durangensis</i>	(Greenm.) Cruden	México	
20	810	H	B Liliopsida	Asparagaceae	<i>Echeandia</i>	<i>nana</i>	(Baker) Cruden	México	
21	827	H	B Liliopsida	Asparagaceae	<i>Milla</i>	<i>biflora</i>	Cav.	Estados Unidos a Centroamérica	
22	Observada y fotos	A	B Liliopsida	Asparagaceae	<i>Yucca</i>	<i>filifera</i>	Chabaud	México	
23	927	H	B Liliopsida	Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>tortilis</i>	Klotzsch ex Baker	México	
24	800	H	B Liliopsida	Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>recurvata</i>	(L.) L.	Estados Unidos, Centro y Sudamérica	
25	903	H	B Liliopsida	Commelinaceae	<i>Commelina</i>	<i>dianthifolia</i>	L.	Estados Unidos y México	
26	836	H	B Liliopsida	Commelinaceae	<i>Tradescantia</i>	<i>crassifolia</i>	Cav.	Sur de Estados Unidos, México y Centro América	
27	892, 920	H	B Liliopsida	Commelinaceae	<i>Tripogandra</i>	<i>amplexicaulis</i>	(Klotzsch ex C.B. Clarke) Woodson	México, Centroamérica y Argentina	
28	894	H	B Liliopsida	Cyperaceae	<i>Cyperus</i>	<i>sesleroides</i>	Kunth	Sur de Estados Unidos, México, Centro y Sudamérica	
29	897	H	B Liliopsida	Cyperaceae	<i>Eleocharis</i>	<i>montevidensis</i>	Kunth	Sur de Estados Unidos, México, Centro y Sudamérica	
30	912	H	B Liliopsida	Cyperaceae	<i>Eleocharis</i>	<i>schaffnerii</i>	Boeckeler	México, Centroamérica y Brasil	
31	913	H	B Liliopsida	Cyperaceae	<i>Pycreus</i>	<i>flavescens</i>	(L.) P. Beauv. ex Rchb.	Estados Unidos, Centro y Sudamérica	
32	821, 869	H	B Liliopsida	Iridaceae	<i>Sisyrinchium</i>	<i>tenuifolium</i>	Humb. & Bonpl. ex Willd.	México y Centroamérica	
33	899	H	B Liliopsida	Juncaginaceae	<i>Lilaea</i>	<i>scilloides</i>	(Poir.) Hauman	Canadá a Argentina	
34	839, 845	H	B Liliopsida	Poaceae	<i>Aristida</i>	<i>divaricata</i>	Humb. & Bonpl. ex Willd.	Estados Unidos, México y Centroamérica	
35	813, 890	H	B Liliopsida	Poaceae	<i>Bouteloua</i>	<i>hirsuta</i>	Lag.	Canadá a Centroamérica	



**Manifestación de Impacto Ambiental
Linea de Transmisión Mesa Morenos**

36	901	H	B Liliopsida	Poaceae	<i>Chloris</i>	<i>submutica</i>	Kunth	Estados Unidos, México y Centroamérica
37	811	H	B Liliopsida	Poaceae	<i>Chloris</i>	<i>virgata</i>	Sw.	América tropical, Estados Unidos, México, Centroamérica, las Antillas y Argentina; distr. Secundaria: África.
38	881	H	B Liliopsida	Poaceae	<i>Eleusine</i>	<i>multiflora</i>	Hochst. ex A. Rich.	Introducida de África.
39	816	H	B Liliopsida	Poaceae	<i>Lycurus</i>	<i>phleoides</i>	Kunth	Estados Unidos, Centro y Sudamérica
40	Observada	H	B Liliopsida	Poaceae	<i>Melinis</i>	<i>repens</i>	(Willd.) Zizka	Introducida de África.
41	843	H	B Liliopsida	Poaceae	<i>Muhlenbergia</i>	<i>dubia</i>	E. Fourn.	Estados Unidos y México
42	846	H	B Liliopsida	Poaceae	<i>Muhlenbergia</i>	<i>pubescens</i>	(Kunth) Hitchc.	México
43	838	H	B Liliopsida	Poaceae	<i>Muhlenbergia</i>	<i>virescens</i>	(Kunth) Trin.	Sur de Estados Unidos y México
44	867, 886	H	B Liliopsida	Poaceae	<i>Nassella</i>	<i>mucronata</i>	(Kunth) R.W. Pohl	Sur de Estados Unidos, Centro y Sudamérica
45	883	H	B Liliopsida	Poaceae	<i>Opizia</i>	<i>stolonifera</i>	J. Presl	Sur de Estados Unidos, Centro América y el Caribe
46	882	H	B Liliopsida	Poaceae	<i>Panicum</i>	<i>hirticaule</i>	J. Presl	Estados Unidos, Centroamérica, Sudamérica y el Caribe
47	849	H	B Liliopsida	Poaceae	<i>Piptochaetum</i>		J. Presl	
48	844	H	B Liliopsida	Poaceae	<i>Setaria</i>	<i>parviflora</i>	(Poir.) Kerguélen	Canadá a Sudamérica y el Caribe
49	898	H	B Liliopsida	Pontederiaceae	<i>Heteranthera</i>	<i>limosa</i>	(Sw.) Willd.	Estados Unidos, México, Centroamérica, Sudamérica y el Caribe
50	812	H	C Magnoliopsida	Amaranthaceae	<i>Guilleminea</i>	<i>densa</i>	Moq.	Sur de Estados Unidos, México y Sudamérica
51	850	H	C Magnoliopsida	Anacampserotaceae	<i>Talinopsis</i>	<i>frutescens</i>	A. Gray	Del sur de Estados Unidos al centro de México
52	Observada	A	C Magnoliopsida	Anacardiaceae	<i>Schinus</i>	<i>molle</i>	L.	Introducida; nativa del centro y sur de Sudamérica
53	786	H	C Magnoliopsida	Apiaceae	<i>Eryngium</i>	<i>cymosum</i>	F. Delaroché	México y Guatemala
54	915	H	C Magnoliopsida	Apiaceae	<i>Eryngium</i>		L.	



**Manifestación de Impacto Ambiental
Linea de Transmisión Mesa Morenos**

55	791	H	C Magnoliopsida	Asclepiadaceae	<i>Asclepias</i>	<i>linaria</i>	Cav.	Sur de Estados Unidos y México	
56	914	Ar	C Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Ageratina</i>	<i>calaminthifolia</i>	(Kunth) R.M. King & H. Rob.	Norte y occidente de México	
57	805	Ar	C Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Ageratum</i>	<i>corymbosum</i>	Zuccagni	Sur de Estados Unidos a Guatemala	
58	815, 875	H	C Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Aphanostephus</i>	<i>ramosissimus</i>	DC.	Sur de Estados Unidos y México	
59	777	Ar	C Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Baccharis</i>	<i>pteronioides</i>	DC.	Sur de Estados Unidos y México	
60	784	Ar	C Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Baccharis</i>	<i>salicifolia</i>	(Ruiz & Pav.) Pers.	Estados Unidos a Sudamérica	
61	799, 909	Ar	C Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Baccharis</i>	<i>sulcata</i>	DC.	Norte de México	
62	910	H	C Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Bidens</i>	<i>aurea</i>	(Aiton) Sherff	Sur de Estados Unidos a Guatemala	
63	874	H	C Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Bidens</i>	<i>odorata</i>	Cav.	Sur de Estados Unidos a Ecuador	
64	855	H	C Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Chaetopappa</i>	<i>bellioides</i>	(A. Gray) Shinnars	Sur de Estados Unidos al norte de México	
65	780	H	C Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Conyza</i>	<i>dentonae</i>	McVaugh	Endémica	
66	923	H	C Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Cosmos</i>	<i>parviflorus</i>	(Jacq.) Pers.	Sur de Estados Unidos al centro de México	
67	793	H	C Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Dahlia</i>	<i>coccinea</i>	Cav.	México, Centroamérica y norte de Sudamérica	
68	872	H	C Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Dyssodia</i>	<i>pinnata</i>	(Cav.) B.L. Rob.	México	
69	787	H	C Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Galinsoga</i>	<i>parvifolia</i>	Cav.	Especie naturalizada en todo el mundo, tanto en regiones templadas como tropicales; con origen en Mesoamérica	
70	780	H	C Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Gamochaeta</i>	<i>sphacelata</i>	(Kunth) Cabrera	México a Sudamérica	
71	861	H	C Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Gutierrezia</i>	<i>sericocarpa</i>	(A. Gray) M.A. Lane	México	
72	789	H	C Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Haploppapus</i>	<i>venetus</i>		México	
73	889	H	C Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Heterosperma</i>	<i>pinnatum</i>	Cav.	Sur de Estados Unidos a Bolivia	
74	864	H	C Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Hieracium</i>	<i>abscissum</i>	Less.	Sur de Estados Unidos a	



**Manifestación de Impacto Ambiental
Linea de Transmisión Mesa Morenos**

								Centroamérica	
75	853	H	C Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Laennecia</i>	<i>sophiifolia</i>	(Kunth) G.L. Nesom	Estados Unidos a Sudamérica	
76	865	H	C Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Machaeranthera</i>	<i>pinnatifida</i>	(Hook.) Shinnars	Sur de Estados Unidos y norte de México	
77	802	Ar	C Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Montanoa</i>	<i>leucantha</i>	(Lag. & Segura) S.F. Blake	México	
78	826	H	C Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Perymenium</i>	<i>mendezii</i>	DC.	México	
79	776	H	C Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Piqueria</i>	<i>trinervia</i>	Cav.	México, Centroamérica y el Caribe	
80	921	H	C Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Psacalium</i>	<i>sinuatum</i>	(Cerv.) H. Rob. & Brettell	Occidente de México	
81	862	H	C Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Pseudognaphalium</i>	<i>canescens</i>	(DC.) Anderb.	Sur de Estados Unidos y México	
82	779, 863	H	C Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Schkuhria</i>	<i>pinnata</i>	(Lam.) Kuntze	Sur de Estados Unidos a Sudamérica; introducida en Gran Bretaña, África tropical, Australia.	
83	871, 917	Ar	C Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Stevia</i>	<i>lucida</i>	Lag.	México al norte de Sudamérica	
84	825	Ar	C Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Stevia</i>	<i>salicifolia</i>	Cav.	Sur de Estados Unidos y México	
85	785	Ar	C Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Stevia</i>	<i>villaregalis</i>	McVaugh	Endémica al Altiplano Central Mexicano	
86	792	H	C Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Symphotrichum</i>	<i>subulatum</i>	(Michx.) G.L. Nesom	Canadá a Sudamérica y el Caribe	
87	797, 916	H	C Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Tagetes</i>	<i>lunulata</i>	Ortega	México	
88	873	H	C Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Tagetes</i>	<i>micrantha</i>	Cav.	Sur de Estados Unidos, México y Bolivia	
89	809	H	C Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Tridax</i>	<i>balbisioides</i>	(Kunth) A. Gray	Norte de México	
90	856	H	C Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Tridax</i>	<i>petrophila</i>	B.L. Rob. & Greenm.	Endémica del occidente de México	
91	803	H	C Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Verbesina</i>	<i>mollis</i>	Kunth	Norte de México	
92	840	Ar	C Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Verbesina</i>	<i>pedunculosa</i>	(DC.) B.L. Rob.	México	
93	932	H	C Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Zinnia</i>	<i>peruviana</i>	L.	Sur de Estados Unidos, México, Centroamérica, el	



**Manifestación de Impacto Ambiental
Linea de Transmisión Mesa Morenos**

								Caribe y Argentina	
94	Observada	H	C Magnoliopsida	Brassicaceae	<i>Lepidium</i>	<i>virginicum</i>	L.	Ampliamente distribuido en las Américas; también en el Caribe, el Pacífico y Eurasia.	
95	Foto	H	C Magnoliopsida	Cactaceae	<i>Coryphantha</i>	<i>clavata</i>	(Scheidw.) Dicht & A. Lüthy	Endémica al Altiplano Central Mexicano	
96	Foto	H	C Magnoliopsida	Cactaceae	<i>Cylindropuntia</i>	<i>imbricata</i>		Endémica al Altiplano Central Mexicano	
97	Foto	Ar	C Magnoliopsida	Cactaceae	<i>Ferocactus</i>	<i>histris</i>	Lindsay	Endémica al Altiplano Central Mexicano	NOM 059-2010. Endémica, protección especial
98	Foto	H	C Magnoliopsida	Cactaceae	<i>Mammillaria</i>	<i>formosa</i>	Galeotti ex Scheidw.	Endémica al Altiplano Central Mexicano	
99	Foto	H	C Magnoliopsida	Cactaceae	<i>Mammillaria</i>	<i>gilensis</i>	Bödeker	Endémica al Altiplano Central Mexicano	
100	Foto	H	C Magnoliopsida	Cactaceae	<i>Mammillaria</i>	<i>uncinata</i>	Zucc. ex Pfeiff.	Sur de Estados Unidos al Centro de México	
101	Foto	Ar	C Magnoliopsida	Cactaceae	<i>Opuntia</i>	<i>cantabrigiensis</i>	Lynch	Norte y Centro de México	
102	Foto	A	C Magnoliopsida	Cactaceae	<i>Opuntia</i>	<i>leucotricha</i>	DC.	Sur de Estados Unidos y norte de México	
103	Foto	Ar	C Magnoliopsida	Cactaceae	<i>Opuntia</i>	<i>rastrera</i>	F.A.C. Weber	Norte de México	
104	Foto	Ar	C Magnoliopsida	Cactaceae	<i>Opuntia</i>	<i>robusta</i>	J.C. Wendl.	Sur de Estados Unidos al centro de México	
105	Foto	Ar	C Magnoliopsida	Cactaceae	<i>Opuntia</i>	<i>stenopetala</i>	Engelm.	Norte y Altiplano Central Mexicano	
106	Foto	Ar	C Magnoliopsida	Cactaceae	<i>Opuntia</i>	<i>streptacantha</i>	Lem.	Sur de Estados Unidos a Centroamérica	
107	Foto	H	C Magnoliopsida	Cactaceae	<i>Stenocactus</i>	<i>coptonogonus</i>	(Lem.) A. Berger ex A.W. Hill	Endémica al Altiplano Central Mexicano	NOM 059-2010. Endémica, protección
108	Foto	H	C Magnoliopsida	Cactaceae	<i>Stenocactus</i>	<i>ochoterenianus</i>	Tiegel	Endémica al Altiplano Central Mexicano	
109	866	H	C Magnoliopsida	Campanulaceae	<i>Lobelia</i>	<i>fenestralis</i>	Cav.	Sur de Estados Unidos y México	



**Manifestación de Impacto Ambiental
Linea de Transmisión Mesa Morenos**

110	822, 860	H	C Magnoliopsida	Cistaceae	<i>Helianthemum</i>	<i>patens</i>	Hemsl.	México	
111	842	H	C Magnoliopsida	Cistaceae	<i>Lechea</i>	<i>tripetala</i>	(Moc. & Sessé ex Dunal) Britton	Sur de Estados Unidos y México	
112	Observada	H	C Magnoliopsida	Convolvulaceae	<i>Dichondra</i>	<i>argentea</i>	Willd.		
113	Observada	H	C Magnoliopsida	Convolvulaceae	<i>Evolvulus</i>	<i>alsinoides</i>	L.		
114	Observada	H	C Magnoliopsida	Convolvulaceae	<i>Evolvulus</i>	<i>sericeus</i>	Sw.		
115	847	Ar	C Magnoliopsida	Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i>	<i>stans</i>	Cav.	México	
116	848	H	C Magnoliopsida	Crassulaceae	<i>Echeveria</i>	<i>agavoides</i>	Lem.	Endémica al Altiplano Central Mexicano	
117	Observada	H	C Magnoliopsida	Cucurbitaceae	<i>Sicyos</i>	<i>microphyllus</i>	Kunth	México	
118	814	H	C Magnoliopsida	Euphorbiaceae	<i>Chamaesyce</i>	<i>serpyllifolia</i>		Sur de Estados Unidos y norte de México	
119	929	H	C Magnoliopsida	Euphorbiaceae	<i>Croton</i>	<i>disjunctus</i>	V.W. Steinm.	Endémica al Altiplano Central Mexicano	
120	828	Ar	C Magnoliopsida	Euphorbiaceae	<i>Jatropha</i>	<i>dioica</i>	Cerv.	Sur de Estados Unidos y México	
121	933	A	C Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Acacia</i>	<i>schaffneri</i>	(S. Watson) F.J. Herm.	Sur de Estados Unidos al Centro de México	
122	824	Ar	C Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Calliandra</i>	<i>eriphylla</i>	Benth.	Sur de Estados Unidos y norte de México	
123	823, 859	Ar	C Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Dalea</i>	<i>bicolor</i>	Humb. & Bonpl. ex Willd.	Sur de Estados Unidos y México	
124	841	Ar	C Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Dalea</i>	<i>lutea</i>		Norte y Centro de México	
125	896	H	C Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Desmodium</i>	<i>grahamii</i>	A. Gray	Sur de Estados Unidos y México	
126	907	H	C Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Galactia</i>	<i>brachystachys</i>	Benth.	México	
127	804	H	C Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Phaseolus</i>	<i>polymorphus</i>	S. Watson	Norte de México	
128	906	H	C Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Zornia</i>	<i>thymifolia</i>	Kunth	México a Perú	
12	831, 832,	A	C Magnoliopsida	Fagaceae	<i>Quercus</i>	<i>potosina</i>	Trel.	Altiplano y centro de México	



**Manifestación de Impacto Ambiental
Linea de Transmisión Mesa Morenos**

9	922, 924								
130	774	H	C Magnoliopsida	Geraniaceae	<i>Erodium</i>	<i>cicutarium</i>	(L.) L'Hér. ex Aiton	Introducida de Europa.	
131	885	H	C Magnoliopsida	Lamiaceae	<i>Marrubium</i>	<i>vulgare</i>	L.	Introducida de Europa, norte de África y Asia.	
132	834	H	C Magnoliopsida	Lamiaceae	<i>Salvia</i>	<i>axillaris</i>	Moc. & Sessé	México	
133	801, 819 A	H	C Magnoliopsida	Lamiaceae	<i>Salvia</i>	<i>macellaria</i>	Epling	Endémica del norte de México	
134	782	H	C Magnoliopsida	Lamiaceae	<i>Salvia</i>	<i>serpyllifolia</i>	Fernald	Endémica a la zona	
135	868	H	C Magnoliopsida	Lamiaceae	<i>Salvia</i>	<i>unicostata</i>	Fernald	Norte de México	
136	Observada	H	C Magnoliopsida	Loganiaceae	<i>Gronovia</i>	<i>scandens</i>	L.	México a Sudamérica	
137	798	H	C Magnoliopsida	Nyctaginaceae	<i>Mirabilis</i>	<i>longiflora</i>	L.	Sur de Estados Unidos a Guatemala	
138	778	H	C Magnoliopsida	Onagraceae	<i>Ludwigia</i>	<i>peploides</i>	(Kunth) P.H. Raven	Estados Unidos, México, Centroamérica, Sudamérica y el Caribe	
139	818	H	C Magnoliopsida	Onagraceae	<i>Oenothera</i>	<i>flava</i>	(A. Nelson) Garrett	Canadá al Centro de México	
140	893	H	C Magnoliopsida	Onagraceae	<i>Oenothera</i>	<i>pubescens</i>	Willd. ex Spreng.	Sur de Estados Unidos a Ecuador	
141	926	H	C Magnoliopsida	Orobanchaceae	<i>Castilleja</i>	<i>tenuifolia</i>	M. Martens & Galeotti	México	
142	Observada	H	C Magnoliopsida	Papaveraceae	<i>Argemone</i>	<i>ochroleuca</i>	Sweet	Sur de Estados Unidos y México	
143	891	H	C Magnoliopsida	Phytolaccaceae	<i>Phytolacca</i>	<i>icosandra</i>	L.	México a Sudamérica	
144	905	H	C Magnoliopsida	Piperaceae	<i>Peperomia</i>	<i>gracillima</i>	S. Watson	México	
145	807	H	C Magnoliopsida	Plantaginaceae	<i>Mecardonia</i>	<i>procumbens</i>	(Mill.) Small	Sur de Estados Unidos a Sudamérica	
146	931	H	C Magnoliopsida	Polemoniaceae	<i>Loeselia</i>	<i>mexicana</i>	(Lam.) Brand	Sur de Estados Unidos y México	
147	775	H	C Magnoliopsida	Polygonaceae	<i>Polygonum</i>	<i>mexicanum</i>	Small	Sur de Estados Unidos, México y Centroamérica	



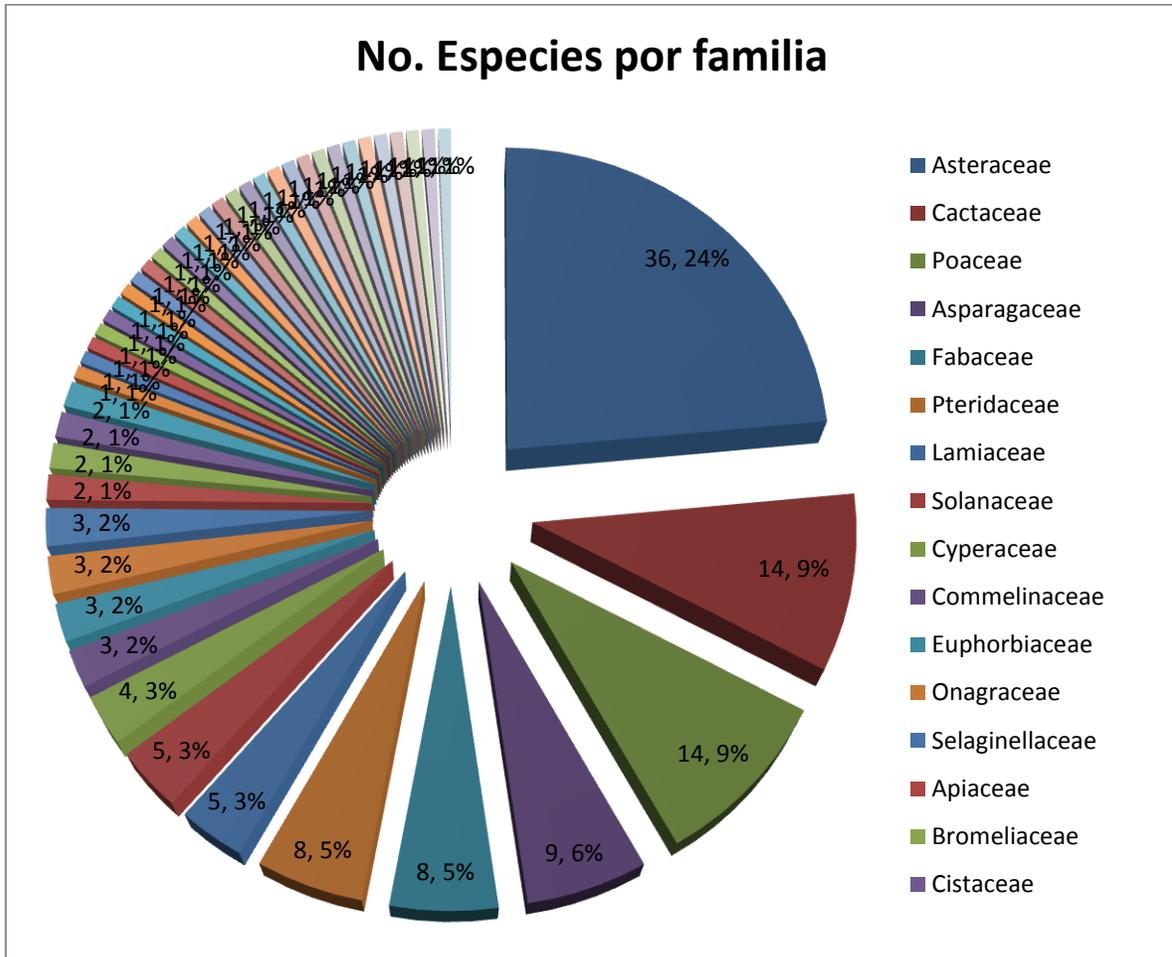
**Manifestación de Impacto Ambiental
Linea de Transmisión Mesa Morenos**

14 8	835	Ar	C Magnoliopsida	Rosaceae	<i>Prunus</i>	<i>microphylla</i>	(Kunth) Hemsl.	Centro de México	
14 9	788, 857	H	C Magnoliopsida	Rubiaceae	<i>Bouvardia</i>	<i>ternifolia</i>	(Cav.) Schltld.	Sur de Estados Unidos y México	
15 0	833	H	C Magnoliopsida	Santalaceae	<i>Phoradendron</i>				
15 1	830	Ar	C Magnoliopsida	Sapindaceae	<i>Dodonaea</i>	<i>viscosa</i>	Jacq.	Sur de Estados Unidos al sur de Sudamérica	
15 2	930	A	C Magnoliopsida	Scrophulariaceae	<i>Buddleja</i>	<i>cordata</i>	Kunth	México y Centroamérica	
15 3	879	H	C Magnoliopsida	Solanaceae	<i>Bouchetia</i>	<i>erecta</i>	DC. ex Dunal	Sur de Estados Unidos a Sudamérica	
15 4	817	H	C Magnoliopsida	Solanaceae	<i>Datura</i>	<i>ceratocaula</i>	Ortega	Sur de Estados Unidos y México	
15 5	Observada		C Magnoliopsida	Solanaceae	<i>Nicotiana</i>	<i>glauca</i>	Graham		
15 6	790	H	C Magnoliopsida	Solanaceae	<i>Physalis</i>	<i>chenopodifolia</i>	Lam.	México	
15 7	773, 876	H	C Magnoliopsida	Solanaceae	<i>Physalis</i>	<i>glutinosa</i>	Schltld.	Altiplano y centro de México	
15 8	877	Ar	C Magnoliopsida	Solanaceae	<i>Solanum</i>	<i>pubigerum</i>	Dunal	México y Centroamérica	
15 9	880	H	C Magnoliopsida	Verbenaceae	<i>Verbena</i>	<i>bipinnatifida</i>	Nutt.	Estados Unidos a Nicaragua	
16 0	870	H	C Magnoliopsida	Verbenaceae	<i>Verbena</i>	<i>teucrifolia</i>	M. Martens & Galeotti	México a Guatemala	



Manifestación de Impacto Ambiental
 Línea de Transmisión Mesa Morenos

Gráfica con el porcentaje de especies para cada familia





FAUNA

1.- Antecedentes

La fauna cumple un papel muy importante en los ecosistemas, no solo formando parte esencial de los gremios tróficos, sino que también brindan múltiples servicios ambientales como polinización de plantas, dispersión de semillas, control de plagas, aireación de cuerpos de agua, entre otros. Por otra parte, algunos de estos sirven como indicadores biológicos como el caso de las aves, tanto por el número de especies como por los requerimientos ecológicos específicos por lo que son utilizados como bioindicadores de la calidad de los sistemas silvestre y urbanos (Reyna-Bustos et al., 2012). Por su parte los anfibios también son buenos bioindicadores de la calidad del hábitat, específicamente del agua, ya que la mayoría de estos son muy sensibles a la alteración de la calidad de los cuerpos de agua en los que llevan a cabo parte de su ciclo de vida.

México es uno de los países con mayor biodiversidad a nivel mundial, ocupando el tercer lugar en número de especies de mamíferos con un total de 525 especies, las cuales corresponden casi al 11% del total en el mundo, repartidas en 12 órdenes, 47 familias y 193 géneros, además de distinguirse por su porcentaje de especies endémicas (161, 30%), es decir, exclusivas del país, que lo coloca en el tercer lugar mundial en endemismos (Ceballos y Oliva, 2005). Ocupa el octavo lugar en especies de aves con 1,100 (Conabio, 2013), las cuales están representadas en 26 órdenes y 94 familias (AOU, 2013). El total de aves en México equivale al 11.82% de la avifauna mundial y el 9% de las especies de aves en nuestro país son endémicas (Conabio, 2013); En reptiles ocupa el segundo lugar mundial con un total de 830 especies y el quinto lugar mundial en riqueza de especies de anfibios (373 especies) (Wilson & Johnson, 2010). De las cuales un alto porcentaje de las especies de anfibios y reptiles registradas para el país son endémicas y tienen áreas de distribución reducidas. Esto hace que más de la mitad de la herpetofauna de México sea muy vulnerable a los cambios no sólo biológicos como la cobertura vegetal sino también a los físicos como el cambio climático. (Ochoa-Ochoa y Flores-Villela, 2006).

El estado de Zacatecas cuenta con alrededor de 115 especies de mamíferos, lo que equivale al aproximadamente al 22% del total de las especies reportadas para el país. En aves se cuenta con un total de 397 especies pertenecientes a 63 familias en 20 órdenes. Por su parte la herpetofauna del estado es poco conocida debido a los pocos estudios que se ha realizado (Ahumada-Carrillo et al., 2011), contando con un total de 99 especies según refiere Ochoa-Ochoa & Flores-Villela, 2006 .



Manifestación de Impacto Ambiental Parque Eólico Mesa Morenos

2.- Área de estudio

El área de estudio comprende una superficie de serranías con zonas muy accidentadas y rocosas en la parte alta, mientras que en las laderas de los cerros (Imagen 1), así como sitios más llanos en la parte baja (Imagen 2) se encuentran caracterizadas principalmente zonas de vegetación secundaria dominada por pastos asociadas al matorral xerófilo y posteriormente dar paso a un zonas de cultivo (muchos de ellos abandonados) (Imagen 3) con caminos de terracería por donde pasará la línea de transmisión de presente proyecto (Mapa 1).



terreno, así como la línea amarilla que marca el trazado propuesto para el tendido eléctrico y en sombreado morado el área muestreada en torno a la línea de traza.

Se tomó como base para la caracterización de la vegetación los estudios del ETJ que anteriormente se realizaron en la zona para el proyecto del parque eólico, para con ello

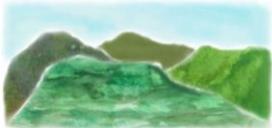


Manifestación de Impacto Ambiental Parque Eólico Mesa Morenos

facilitar la identificación. La vegetación dominante está conformado principalmente por vegetación secundaria y matorral xerófilo (Imágenes 1 y 2) ubicados en las laderas de los cerros donde fue común encontrar especies representativas como: *Dasyllirion acrotichum*, *Acacia schaffneri*, *Jatropha dioica*, *Cyperus sesleroides*, *Heterosperma pinnatum*, *Opuntia spp*, *Agave spp*, *Mamillaria spp*, entre otras; mientras que en las partes altas se encontró una zona de encinar asociados el borde de la cima con especies como: *Quercus potosina*, *Dodonea viscosa*, *Montanoa leucantha*, *Salvia spp.*, *Mamillaria spp.*, por citar algunas *Bouteloa hirsuta*, *Aristida divaricata* y *Lycurus phleoides*, además de especies de mayor tamaño como: *Yucca filifera*, *Opuntia spp.*, *Calibanus hookeri* y herbáceas de las familias poaceae, asteraceae y algunas otras rastreras, por citar algunas.



Imagen 1. Vegetación secundaria en las laderas de los cerros.

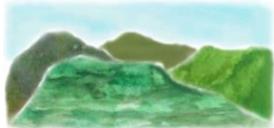


Eólica Cerritos

**Manifestación de Impacto Ambiental
Parque Eólico Mesa Morenos**



Imagen 2. Matorral xerófilo en las zonas bajas.



Eólica Cerritos

Manifestación de Impacto Ambiental
Parque Eólico Mesa Morenos



Imagen 3. Terrenos de cultivos abandonados.



Imagen 4. Distintas especies de *Opuntia*.



Imagen 5. *Opuntia imbricata*



Manifestación de Impacto Ambiental Parque Eólico Mesa Morenos



Imagen 6 y 7. Distintas especies del género *Agave*.

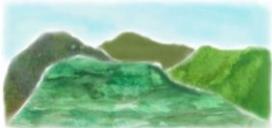


Imagen 8. *Mammillaria formosa*



Imagen 9. *Acacia schaffneri*

El pedio presenta un alto grado de erosión (Imagen 10) en su mayor parte a causa del intenso pastoreo presente en el lugar (Imagen 11) aunado a las condiciones meteorológicas de lluvia y viento. Solo algunos sitios de matorral asociados principalmente a las cañadas y el encinar presentan un mejor estado de conservación.



Eólica Cerritos

**Manifestación de Impacto Ambiental
Parque Eólico Mesa Morenos**



Imagen 10. Alto grado de erosión en el sitio.



Imagen 11. El ganado presente en la zona contribuye a la erosión del terreno.

3.-Metodología

Se realizó una salida de capo el día 29 de octubre del 2016 con el objetivo de identificar las especies de fauna presentes en el predio, para lo cual se utilizaron distintas metodologías y materiales para realizar los muestreos acorde a los distintos grupos faunísticos en cuestión, así como cámaras fotográficas para el registro fotográfica siempre que fue posible. Dichas metodologías se describen a continuación.

3.1.- Mamíferos

3.1.1.- Introducción

Los mamíferos, son vertebrados amniotas homeotermos (de sangre caliente), de los cuales sus principales características son la presencia de pelo y glándulas mamarias en hembras, es un grupo muy diverso donde se observa una gran variedad de tamaños, actividades (diurna, nocturna, crepusculares, terrestres, acuáticos, voladores y arborícolas), alimentación (frugívoros, carnívoros, herbívoros, nectarívoros, omnívoros, carroñeros y hematófagos) y comportamiento social (solitarios, los que viven en pareja, en pequeños grupos, colonias medianas o grandes manadas), también es un grupo importante ecológicamente para los ecosistemas, pues contribuyen en la polinización de



una considerable variedad de plantas, dispersión de semillas, controlan las poblaciones de otros animales, por citar algunos. Otros grupos como los roedores y conejos son los que proveen de alimento a los demás grupos que están situados en la cima de la cadena alimenticia (Villa et. al. 2003).

3.1.2.- Técnicas de muestreo

Las técnicas son metodologías mediante las cuales podemos identificar las especies de mamíferos que se encuentran en la zona, de forma general estas se clasifican como:

- Técnicas directas.- Estas se realizan contando los individuos vivos o muertos observados en el área de estudio ya sea por observación directa en su medio o mediante la captura con trampas especializadas (trampas Sherman, trampas Tomahawk, cámaras trampa, trampas de caída y redes de niebla entre otras).
- Técnicas indirectas.- Estas nos indican que una determinada especie ha estado en este lugar a juzgar por los rastros observados (excretas, huellas, restos de pelo, mudas, nidos o madrigueras, restos de comida, alteraciones de vegetación, letrinas etc.), aunque físicamente no esté presente en el momento de la observación.

Tansectos

Se realizó un recorrido siguiendo el trazado propuesto para el tendido eléctrico buscando abarcar más de 100m de cada lado de dicho trazo con el objeto de registrar las especies de mamíferos presentes en el predio (**mapa 1**), ya sea por avistamiento directo del organismo o por algún rastro dejado por estos (**Imagen 17 y 18**). Se puso especial atención en sitios que presentaban madrigueras u otros elementos que reflejaran ser de importancia para los mamíferos con el objeto de que se tome en cuenta su preservación durante el desarrollo del proyecto (**Imagen 19 y 20**).

Se registró en una libreta de campo todas las especies encontradas (Imagen 12) así como sus coordenadas geográficas en sistema UTM con un equipo GPS. Siempre que fue posible se fotografió a los organismos.



Manifestación de Impacto Ambiental Parque Eólico Mesa Morenos

Se elaboró un listado potencial de las especies de mamíferos de la zona con base en

Orden	Familia	Genero	Especie	Nombre común	NOM-059 2010
-------	---------	--------	---------	--------------	--------------

Ceballos y Oliva, 2005.



Imagen 11 y 12. Recorridos por el área de estudio para el registro de mamíferos.

Tabla 1. Mamíferos potenciales para el área de estudio.



Manifestación de Impacto Ambiental
Parque Eólico Mesa Morenos

Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis</i>	<i>virginiana</i>	Tlacuache	
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasyopus</i>	<i>novemcinctus</i>	Armadillo	
Insectivora	Soricidae	<i>Cryptotis</i>	<i>parva</i>	Musaraña	
		<i>Notiosorex</i>	<i>crawfordi</i>	Musaraña	
Chiroptera	Mormoopidae	<i>Mormoops</i>	<i>megalophylla</i>	Murciélago	
	Phyllostomidae	<i>Choeronycteris</i>	<i>mexicana</i>	Murciélago trompudo	A
		<i>Leptonycteris</i>	<i>curasoae</i>	Murciélago magueyero	A
		<i>Leptonycteris</i>	<i>nivalis</i>	Murciélago	A
	Vespertilionidae	<i>Corynorhinus</i>	<i>mexicanus</i>	Murciélago	
		<i>Corynorhinus</i>	<i>townsendii</i>	Murciélago	
		<i>Eptesicus</i>	<i>fuscus</i>	Murciélago	
		<i>Euderma</i>	<i>maculatum</i>	Murciélago	
		<i>Idionycteris</i>	<i>phylotis</i>	Murciélago	
		<i>Lasiurus</i>	<i>xanthinus</i>	Murciélago	
		<i>Myotis</i>	<i>auriculus</i>	Murciélago	
		<i>Myotis</i>	<i>californicus</i>	Murciélago	
		<i>Myotis</i>	<i>occultus</i>	Murciélago	
		<i>Myotis</i>	<i>thysanoides</i>	Murciélago	
		<i>Myotis</i>	<i>yumanensis</i>	Murciélago	
	<i>Pipistrellus</i>	<i>hesperus</i>	Murciélago		
	Antrozoidae	<i>Antrozous</i>	<i>palidus</i>	Murciélago pálido	
	Molossidae	<i>Eumops</i>	<i>perotis</i>	Murciélago	
		<i>Nyctinomops</i>	<i>femorosacus</i>	Murciélago	
		<i>Tadarida</i>	<i>brasiliensis</i>	Murciélago	
Carnivora	Canidae	<i>Canis</i>	<i>latrans</i>	Coyote	
		<i>Urocyon</i>	<i>cinereoargenteus</i>	Zorra gris	
		<i>Vulpes</i>	<i>macrotis</i>	Zorra del desierto	A
	Felidae	<i>Lynx</i>	<i>rufus</i>	Lince rojo	
		<i>Puma</i>	<i>concolor</i>	Puma	
	Mustelidae	<i>Mustela</i>	<i>frenanta</i>	Comadreja	
		<i>Taxidea</i>	<i>taxus</i>	Tlacoyote	A
	Mephitidae	<i>Conepatus</i>	<i>lueconotus</i>	Zorrillo espalda blanca	
<i>Mephitis</i>		<i>macroura</i>	Zorrillo		



Manifestación de Impacto Ambiental
Parque Eólico Mesa Morenos

		<i>Spilogale</i>	<i>gracilis</i>	listado	
				Zorrillo manchado	
	Procyonidae	<i>Bassariscus</i>	<i>astutus</i>	Cacomixtle	
		<i>Procyon</i>	<i>lotor</i>	Mapache	
Artiodactyla	Cervidae	<i>Odocoileus</i>	<i>virginianus</i>	Venado cola blanca	
	Tayassuidae	<i>Pecari</i>	<i>tajacu</i>	Pecarí de collar	
Rodentia	Sciuridae	<i>Spermophilus</i>	<i>spilosoma</i>	Ardilla moteada	
		<i>Spermophilus</i>	<i>variegatus</i>	Ardillón	
	Geomyidae	<i>Cratogeomys</i>	<i>goldmani</i>	Tuza	
		<i>Thomomys</i>	<i>umbrinus</i>	Tuza	
	Heteromyidae	<i>Dipodomys</i>	<i>ordii</i>	Rata canguro	
		<i>Dipodomys</i>	<i>phillipsii</i>	Rata canguro	Pr
		<i>Liomys</i>	<i>irroratus</i>	Ratón espinoso	
		<i>Chaetodipus</i>	<i>hispidus</i>	Ratón espinoso	
		<i>Chaetodipus</i>	<i>nelsoni</i>	Ratón espinoso	
		<i>Perognathus</i>	<i>flavus</i>	Ratón de abazones	
	Muridae	<i>Neotoma</i>	<i>leucodon</i>	Rata magueyera	
		<i>Neotoma</i>	<i>mexicana</i>	Rata magueyera	
		<i>Peromyscus</i>	<i>boylli</i>	Ratón	
		<i>Peromyscus</i>	<i>difficilis</i>	Ratón	
		<i>Peromyscus</i>	<i>gratus</i>	Ratón	
		<i>Peromyscus</i>	<i>eremicus</i>	Ratón	A
		<i>Peromyscus</i>	<i>maniculatus</i>	Ratón	
		<i>Peromyscus</i>	<i>melanophrys</i>	Ratón	
		<i>Peromyscus</i>	<i>pectoralis</i>	Ratón de tobillos blancos	
		<i>Reithrodontomys</i>	<i>fulvescens</i>	Ratón	



Manifestación de Impacto Ambiental Parque Eólico Mesa Morenos

		<i>Reithrodontomys</i>	<i>megalotis</i>	Ratón	
		<i>Sigmodon</i>	<i>fulviventor</i>	Ratón	
		<i>Sigmodon</i>	<i>hispidus</i>	Ratón	
		<i>Sigmodon</i>	<i>leucotis</i>	Ratón	
Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus</i>	<i>callotis</i>	Liebre torda	
		<i>Lepus</i>	<i>californicus</i>	Liebre de cola negra	Pr
		<i>Sylvilagus</i>	<i>audubonii</i>	Conejo del desierto	
		<i>Sylvilagus</i>	<i>floridanus</i>	Conejo castellano	

3.1.3.- Resultados

Se registraron un total de 5 especies de mamíferos en el área de estudio de tres familias en dos órdenes (**Tabla 2**), donde el orden carnívora fue el mejor representado con tres especies: coyote (*Canis latrans*), zorra gris (*Urocion cinereoargenteus*) y el cacomixtle (*Bssariscus astutus*) mientras que el orden lagomorpha presentó dos especies: liebre torda (*Lepus callotis*) y el conejo del desierto (*Sylvilagus audubonii*). Cabe mencionar la mayoría de los registros fueron mediante la identificación de huellas y excretas; mientras que solo se obtuvo un avistamiento directo de una liebre torda.

Tabla 2. Mamíferos registrados en el área de estudio.

Orden	Familia	Género	Especie	Nombre común	NOM 059 2010
Carnivora	Canidae	<i>Canis</i>	<i>latrans</i>	Coyote	-
		<i>Urocion</i>	<i>cinereoargenteus</i>	Zorra gris	-
	Procionidae	<i>Bassariscus</i>	<i>astutus</i>	Cacomixtle	-
Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus</i>	<i>callotis</i>	Liebre torda	-
		<i>Sylvilagus</i>	<i>audubonii</i>	Conejo del desierto	-

Simbología: **NOM 059 2010**= Categoría de protección bajo la Norma Oficial 059 SEMARNAT 2010;



Manifestación de Impacto Ambiental Parque Eólico Mesa Morenos



Imagen 13. Excreta de conejo del desierto (*Sylvilagus audubonii*)



Imagen 14. Excreta de liebre torda (*Lepus callotis*)



Imagen 15. Huellas de liebre torda (*Lepus callotis*)



Imagen 16. huella de coyote (*Canis latrans*)





Manifestación de Impacto Ambiental Parque Eólico Mesa Morenos

Imagen 17. Excreta de cacomixtle (*Bassariscus astutus*)

Imagen 18. Excreta de zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*)

3.2.-Aves

3.2.1.- Introducción

Las aves son vertebrados que presentan plumas, extremidades anteriores modificadas para el vuelo, glándula sebácea sobre la base de la cola, esqueleto osificado con cavidades neumáticas, mandíbulas cubiertas con pico córneo, no existen dientes, corazón tetracavitario, eritrocitos nucleados, presencia de siringe (órgano fonador), vejiga inexistente, hembras solo con ovario y oviducto izquierdo, fecundación interna e incubación externa (Mora-Núñez, 2007). EL número de vértebras varía pero nunca se presenta menos de 9. Las vértebras dorsales se apoyan entre sí y las costillas se apoyan unas con otras; es esternón se prolonga en un hueso saliente llamado quilla, en donde se encuentran los músculos que accionan las alas. Las clavículas están unidas por delante para que las alas puedan moverse al mismo tiempo y así posibilitar el vuelo. El conjunto óseo está íntimamente relacionado con el aparato respiratorio, el cual presenta además de los pulmones, los sacos aéreos, que son prolongaciones de los pulmones y envuelven los distintos órganos y penetran en los huesos, contribuyendo así a reducir el peso específico de ave. Las patas se componen de pierna, tarso y dedos, que por lo general son cuatro (Reyna-Bustos, et,al). Las zonas áridas del Altiplano avifaunísticamente son de gran importancia, ya que ocupan una gran extensión del territorio nacional y en ellas pueden ocurrir una gran diversidad de especies, no obstante su conocimiento es aún insuficiente. Sin embargo, la avifauna por localidades, regiones o Estados no es completamente conocida y sólo algunos de ellos están relativamente bien representados en colecciones ornitológicas nacionales (e.j. Oaxaca, Chiapas, Veracruz, Michoacán, Guerrero) pero para otros, principalmente los del norte y que constituyen las zonas áridas del Altiplano Mexicano, los registros y muestreos son menores (Chapa-Vargas y Monzalvo-Santo, 2010).

Se tiene registradas para el estado de Zacatecas un total de 397 especies pertenecientes a 63 familias en 20 órdenes siguiendo la taxonomía de American Ornithologist Union en su séptima edición (Lepage, 2013). En los escasos estudios avifaunísticos que se han hecho, en las planicies del Altiplano Zacatecano-Potosino con matorral xerófilo micrófilo-crasicaule se registraron 106 especies de aves, y en las elevaciones aisladas y plegamientos del Altiplano Zacatecano-Potosino con vegetación xerófila bosques de coníferas, de encino y mixtos 60 especies (Chapa-Vargas y Monzalvo-Santo, 2010).



Manifestación de Impacto Ambiental Parque Eólico Mesa Morenos

En cuanto a colecciones científicas, el Instituto de Biología de la UNAM cuenta con una colección perteneciente a 7 órdenes, 24 familias de aves y 40 géneros, siendo esto lo más cercano a un listado formal para el estado (UNIBIO, 2013).

Algunos de los trabajos de avifauna realizados en la cercanía del sitio de interés, conocido como Llanos de Ojuelos y Aguascalientes comprenden listados generales como el trabajo de Gutiérrez Cruz Barba presentado en un documento elaborado para FIRCO SAGARPA y en el cual realizo una descripción de la avifauna observada durante sus recorridos por la zona donde realizo el plan rector de conservación y producción de la microcuenta Morenitos, la cual se ubica muy cercana a nuestra zona en estudio. Igualmente se reviso la tesis doctoral de Posadas Leal (2004) denominada Efecto del cambio de uso de suelo en la avifauna en un hábitat de pastizal en los llanos de Ojuelos Jalisco, México, y en el cual presenta un listado de las especies observadas durante la investigación realizada, la cual abarco varios años de monitoreo en aéreas de pastizal, matorral xerofito y cañadas con vegetación de encinos.

Migración.

Las aves son probablemente los animales con mayor capacidad de movimiento en la tierra, estos grandes movimientos se dan entre las regiones templadas del norte de los continentes hacia el ecuador en invierno, para regresar la siguiente primavera a reproducirse, este proceso de movimiento sincronizado y masivos de grupos de animales se conoce como migración. (Medellin 2009).

3.2.2 Metodologías

Transectos.

Se utilizaron los transectos para el registro de la avifauna, para lo cual se toman las siguientes consideraciones a) todos las aves en el transecto son observadas b) las aves son observadas en su ubicación inicial, antes de ser perturbados por el observador. Es un método que fundamentalmente se basa en detecciones visuales y auditivas así se detectan las especies raras y las especies de dosel que no son detectadas tan fácil. La ventaja de este método son su fácil aplicación fuera de la época reproductiva su bajo costo en tiempo y esfuerzo y su amplia escala de aplicación. El método permite ver las diferentes composiciones específicas según el tipo de hábitat y los patrones de abundancias de cada especie (Ralph et al., 1994).



**Manifestación de Impacto Ambiental
Parque Eólico Mesa Morenos**

Operación de los transectos

En el presente trabajo se recorrió la misma ruta utilizada para los mamíferos, a fin de seguir el trazo propuesto para el tendido eléctrico. Se puso especial atención en identificar sitios que pudieran revestir importancia para estas especies como sitios arbolados que sirvan de refugio o percha, así como potenciales sitios de alimentación. Por otra parte las condiciones tanto topográficas como de la vegetación permitieron una amplia visibilidad debido al bajo estrato de la vegetación lo que facilitó el uso de binoculares (Imagen 19). Se usó como apoyo para la identificación de la ornitofauna las guías **Howell, S. N. G. y S. Webb. 1995** y **Kaufman, K. 2000**.



Imagen 19. Recorridos diurnos para el registro de aves.

Le elaboró un listado potencial de la avifauna de la zona con base en **Howell, S. N. G. y S. Webb. 1995** y **Kaufman, K. 2000 (Tabla 3)**. Cabe mencionar que el presente listado incluye especies residentes, migratorias y algunas transitorias que pueden utilizar esta zona como sitio de descanso en su ruta migratoria.

Tabla 3. Listado potencial de la avifauna

Orden	Familia:	Genero	Especie	NOM 059 2010
Anseriformes	Anatidae	Anas	Americana	



Manifestación de Impacto Ambiental
Parque Eólico Mesa Morenos

		<i>Anas</i>	<i>Platyrrhynchos</i>	<i>A diazi</i>
		<i>Anas</i>	<i>Discors</i>	
		<i>Anas</i>	<i>Cyanoptera</i>	
		<i>Anas</i>	<i>Clypeata</i>	
		<i>Anas</i>	<i>Clypeata</i>	
		<i>Anas</i>	<i>Acuta</i>	
		<i>Anas</i>	<i>Strepera</i>	
		<i>Anas</i>	<i>Crecca</i>	
		<i>Anas</i>	<i>Valicineria</i>	
		<i>Bucephala</i>	<i>Albeola</i>	
		<i>Aythya</i>	<i>Americana</i>	
		<i>Aythya</i>	<i>Collaris</i>	
		<i>Aythya</i>	<i>Valicineria</i>	
		<i>Aythya</i>	<i>Affinis</i>	
		<i>Bucephala</i>	<i>Albeola</i>	
		<i>Oxyura</i>	<i>Jamaicensis</i>	
	Podicipedidae	<i>Podilymbus</i>	<i>Podiceps</i>	
Galliformes	Odontophoridae	<i>Callipepla</i>	<i>Squamata</i>	
		<i>Colinus</i>	<i>Virginianus</i>	<i>P ridgwayi</i>
		<i>Cyrtonyx</i>	<i>Montezumae</i>	<i>P sallaei</i>
Gruiformes	Ralidae	<i>Rallus</i>	<i>Limicola</i>	<i>A</i>
		<i>Porzana</i>	<i>Carolina</i>	
		<i>Gallinula</i>	<i>Chloropus</i>	
		<i>Fulica</i>	<i>Americana</i>	
Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Bubulcus</i>	<i>Ibis</i>	
		<i>Botaurus</i>	<i>Lentiginosus</i>	<i>Pr</i>
		<i>Ardea</i>	<i>Herodias</i>	<i>Pr santilucae</i>
		<i>Egretta</i>	<i>Thula</i>	
		<i>Butorides</i>	<i>Virescens</i>	
		<i>Nycticoax</i>	<i>Nycticorx</i>	
	Threskiornithidae	<i>Plegadis</i>	<i>Chihi</i>	
Falconiformes	Cathartidae	<i>Cathartes</i>	<i>Aura</i>	
		<i>Coragyps</i>	<i>Atratus</i>	
	Accipitridae	<i>Elanus</i>	<i>Leucurus</i>	
		<i>Pandion</i>	<i>Haliaetus</i>	
		<i>Circus</i>	<i>Cyanereus</i>	
		<i>Accipiter</i>	<i>Striatus</i>	<i>Pr</i>
		<i>Accipiter</i>	<i>Cooperi</i>	<i>Pr</i>
		<i>Parabuteo</i>	<i>Unicinctus</i>	<i>Pr</i>
		<i>Buteo</i>	<i>Swainsoni</i>	
		<i>Buteo</i>	<i>Lineatus</i>	<i>Pr</i>
		<i>Buteo</i>	<i>Albonotatus</i>	<i>Pr</i>



Manifestación de Impacto Ambiental
Parque Eólico Mesa Morenos

		<i>Buteo</i>	<i>Albicaudatus</i>	Pr
		<i>Buteo</i>	<i>Jamaicensis</i>	Pr <i>fumosus</i> y <i>socorroensis</i>
		<i>Buteo</i>	<i>Regalis</i>	Pr
		<i>Aquila</i>	<i>Chrysaetos</i>	A
	Falconidae	<i>Caracara</i>	<i>Cheriway</i>	
		<i>Falco</i>	<i>Sparverius</i>	
		<i>Falco</i>	<i>Columbiiaris</i>	
		<i>Falco</i>	<i>Femoralis</i>	A
		<i>Falco</i>	<i>Peregrinus</i>	Pr
		<i>Falco</i>	<i>Mexicanus</i>	A
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius</i>	<i>Vociferus</i>	
		<i>Charadrius</i>	<i>Alexandrius</i>	A <i>nivosus</i>
	Recurvirostridae	<i>Himantopus</i>	<i>Mexicanus</i>	
		<i>Recurvirostra</i>	<i>Americana</i>	
	Scolopacidae	<i>Gallinago</i>	<i>Gallinago</i>	
		<i>Tringa</i>	<i>Melanoleuca</i>	
		<i>Tringa</i>	<i>Flavipes</i>	
		<i>Actitis</i>	<i>Macularia</i>	
		<i>Numenius</i>	<i>Americanus</i>	
		<i>Calidris</i>	<i>Mauri</i>	
		<i>Calidris</i>	<i>Minutilla</i>	
	Laridae	<i>Larus</i>	<i>Delawarensis</i>	
		<i>Larus</i>	<i>Articilla</i>	
		<i>Sterna</i>	<i>Forsteri</i>	
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida</i>	<i>Asiática</i>	
		<i>Zenaida</i>	<i>Macroura</i>	
		<i>Columbia</i>	<i>Libia</i>	
		<i>Columbina</i>	<i>Inca</i>	
		<i>Columbina</i>	<i>Passerina</i>	P <i>socorroensis</i>
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Geococcyx</i>	<i>Californianus</i>	
Strigiformes	Strigidae	<i>Bubo</i>	<i>Virginianus</i>	A <i>mayensis</i>
		<i>Athene</i>	<i>cunicularia</i>	Pr <i>hypugae</i> A <i>rostrata</i>
		<i>Otus</i>	<i>Kennicotti</i>	
		<i>Asio</i>	<i>Otus</i>	
		<i>Asio</i>	<i>Flameus</i>	Pr
	Tytonidae	<i>Tyto</i>	<i>Alba</i>	
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Phalaenoptilus</i>	<i>Nuttallii</i>	
		<i>Chordeiles</i>	<i>Acutipennis</i>	
Apodiformes	Apodidae	<i>Aeronautes</i>	<i>Saxatalis</i>	



Manifestación de Impacto Ambiental
Parque Eólico Mesa Morenos

	Trochilidae	<i>Cynanthus</i>	<i>latirostris</i>	Pr <i>lawrencei</i>
		<i>Eugenes</i>	<i>Fulgens</i>	
		<i>Calothorax</i>	<i>Lucifer</i>	
		<i>Archilochus</i>	<i>Colubris</i>	
		<i>Archilochus</i>	<i>Alexandri</i>	
		<i>Selasphorus</i>	<i>Platicercus</i>	
		<i>Selasphorus</i>	<i>Rufus</i>	
		<i>Selasphorus</i>	<i>Sasin</i>	
Piciformes	Picidae	<i>Centurus</i>	<i>Aurifrons</i>	
		<i>Picooides</i>	<i>Scalaris</i>	
		<i>Colaptes</i>	<i>Auratus</i>	E <i>rufipiliatus</i>
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus</i>	<i>Sordidolus</i>	Pr <i>peninsulae</i>
		<i>Contopus</i>	<i>Pertinax</i>	
		<i>Empidonax</i>	<i>Oberholseri</i>	
		<i>Myarchus</i>	<i>Tyrannulus</i>	
		<i>Myarchus</i>	<i>Wrightii</i>	
		<i>Pyrocephalus</i>	<i>Rubinus</i>	
		<i>Sayornis</i>	<i>Saya</i>	
		<i>Sayornis</i>	<i>Phoebe</i>	
		<i>Sayornis</i>	<i>Nigricans</i>	
		<i>Myarchus</i>	<i>Cinerascens</i>	
		<i>Tyrannus</i>	<i>Vociferans</i>	
	Laniidae	<i>Lanus</i>	<i>Ludovicianus</i>	
	Corvidae	<i>Amphelocoma</i>	<i>Ultramarina</i>	
		<i>Amphelocoma</i>	<i>Coerulescens</i>	
		<i>Amphelocoma</i>	<i>Califónica</i>	
		<i>Corvus</i>	<i>Cryptoleucus</i>	
		<i>Corvus</i>	<i>Corax</i>	
	Alaudidae	<i>Eremophilla</i>	<i>Alpestris</i>	
	Hirundinidae	<i>Hirundo</i>	<i>Rustica</i>	
		<i>Hirundo</i>	<i>Pyrrhonota</i>	
		<i>Tachycineta</i>	<i>Bicolor</i>	
		<i>Tachycineta</i>	<i>Thalassina</i>	
	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus</i>	<i>brunneicapillus</i>	
		<i>Salpinctes</i>	<i>Obsoletus</i>	P y A <i>guadelupensis</i> <i>tenuirostris</i>
		<i>Thryomanes</i>	<i>Bewickii</i>	
		<i>Troglodytes</i>	<i>Aedon</i>	Pr <i>beani</i>
	Tudidae	<i>Sialia</i>	<i>Sialis</i>	
		<i>Sialia</i>	<i>Mexicana</i>	
		<i>Turdus</i>	<i>Migratorius</i>	Pr <i>confinis</i>



Manifestación de Impacto Ambiental Parque Eólico Mesa Morenos

	Sylviidae	<i>Polioptila</i>	<i>Malanura</i>	
		<i>Polioptila</i>	<i>Caerulea</i>	
	Mimidae	<i>Mimus</i>	<i>Polyglottos</i>	
		<i>Toxostoma</i>	<i>Curvirostre</i>	
		<i>Toxostoma</i>	<i>Crissale</i>	
	Motacillidae	<i>Anthus</i>	<i>Rubescens</i>	
	Ptilogonatidae	<i>Phainopepla</i>	<i>Nitens</i>	
	Laniidae	<i>Lanius</i>	<i>Ludovicianus</i>	
		<i>Vireo</i>	<i>Huttoni</i>	
	Parulidae	<i>Vermivora</i>	<i>Celata</i>	
		<i>Oporornis</i>	<i>Tolmiei</i>	A
		<i>Geothlypis</i>	<i>Trichas</i>	
		<i>Wilsonia</i>	<i>Pusilla</i>	
	Cardinalidae	<i>Pheuticus</i>	<i>melanocephalus</i>	
	Emberizidae	<i>Pipilo</i>	<i>Fuscus</i>	
		<i>Pipilo</i>	<i>Chlorurus</i>	
		<i>Aimophila</i>	<i>Botterii</i>	
		<i>Aimophila</i>	<i>Cassinii</i>	
		<i>Spizella</i>	<i>Atrogularis</i>	
		<i>Spizella</i>	<i>Pallida</i>	
		<i>Chandestes</i>	<i>Grammacus</i>	
		<i>Amphispiza</i>	<i>Bilineata</i>	A <i>carmenea</i> , <i>tortugae</i>
		<i>Amphispiza</i>	<i>Belli</i>	
		<i>Ammadramus</i>	<i>Sandwichensis</i>	
		<i>Ammadramus</i>	<i>Savannarum</i>	
	Icteridae	<i>Sturnella</i>	<i>Neglecta</i>	
		<i>Quiscalus</i>	<i>Mexicanus</i>	
		<i>Molothrus</i>	<i>Ater</i>	
	Fringillidae	<i>Carpodacus</i>	<i>Mexicanus</i>	
	Passeridae	<i>Passer</i>	<i>Domesticus</i>	

3.2.3 Resultados

Se registraron un total de 11 especies de aves, en 10 Familias y 3 Órdenes, de los cuales el Orden Passeriforme fue el mejor representado con un total de 7 especies. Ninguna de las especies registradas se encuentra en la NOM 059 SEMARNAT 2010. La especie con el mayor número de avistamientos fue el *Corvus corax* con un total de 5 registros sobrevolando el área de estudio y ocasionalmente perchándose en los árboles de las zonas altas, donde también se le observó al *Cathartes aura* y al *Coragyps atratus*. Por otro lado al *Campylorhynchus brunneicapillus*, *Pyrocephalus rubinus*, *Amphispiza*



Manifestación de Impacto Ambiental Parque Eólico Mesa Morenos

bilineata, *Carpodacus mexicanus* se les registró en sitio de matorral xerófilo y zonas de vegetación secundaria; mientras que al *Lanius ludovicianus*, *Zenaida asiática* y al *Falco sparverius*, *Toxostoma curvirostre* se les encontró principalmente asociados a zonas de cultivo y pocas veces en el matorral.

Tabla 4. Listado de aves observadas.

Orden	Familia	Genero	Especie	Nombre común	NOM 059 2010	# Av.
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco</i>	<i>sparverius</i>	Cernícalo americano	-	2
	Cathartidae	<i>Cathartes</i>	<i>aura</i>	Zopilote aura	-	3
		<i>Coragyps</i>	<i>atratus</i>	Zopilote común	-	2
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida</i>	<i>asiatica</i>	Paloma ala blanca	-	2
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus</i>	<i>rubinus</i>	Mosquero cardenal	-	1
	Laniidae	<i>Lanius</i>	<i>ludovicianus</i>	Alcaudón verdugo	-	4
	Corvidae	<i>Corvus</i>	<i>corax</i>	Cuervo común	-	5
	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus</i>	<i>brunneicapillus</i>	Matraca del desierto	-	1
	Mimidae	<i>Toxostoma</i>	<i>curvirostre</i>	Cuitlacoche pico curvo	-	3
	Emberizidae	<i>Amphispiza</i>	<i>bilineata</i>	Zacatonero garganta negra	-	1
	Fringillidae	<i>Carpodacus</i>	<i>mexicanus</i>	Pinzón mexicano	-	1

Simbología: **NOM 059 -2010**= Norma Oficial 059 SEMARNAT 2010, **# Av.** = Avistamientos



Eólica Cerritos

**Manifestación de Impacto Ambiental
Parque Eólico Mesa Morenos**



Imagen 20. *Lanius ludovicianus*



Imagen 21. *Toxostoma curvirostre*



Imagen 22. *Pirocephalus rubinus*



Imagen 23. *Campylorhynchus brunneicapillus*



Manifestación de Impacto Ambiental Parque Eólico Mesa Morenos



Imagen 24. *Anthispiza bilineata*



Imagen 25. *Carpodacus mexicanus*



Imagen 26. *Cathartes aura*



Imagen 27. *Corvus corax*

3.3 HERPETOFAUNA

3.3.1.-Introduccion

México ocupa el segundo lugar mundial en cuanto a riqueza de especies de reptiles (830 especies) y el quinto lugar mundial en riqueza de especies de anfibios (373 especies) (Wilson & Johnson, 2010).

Actualmente un alto porcentaje de las especies de anfibios y reptiles registradas para el país son endémicas y tienen áreas de distribución reducidas. Esto hace que más de la mitad de la herpetofauna de México sea muy vulnerable a los cambios no sólo biológicos como la cobertura vegetal sino también a los físicos como el cambio climático. (Ochoa-Ochoa y Flores-Villela, 2006).



La herpetofauna de Zacatecas es relativamente poco conocida debido a los pocos estudios que se han publicado para el estado (Ahumada-Carrillo *et al.*, 2011).

(Ochoa-Ochoa & Flores-Villela, 2006) reportan 99 especies para el estado de Zacatecas, siendo este de los últimos estados del país en cuanto a riqueza herpetofaunística.

3.3.2.- Metodología

Técnicas de muestreo

Captura directa por transectos

Consiste en la captura de un ejemplar sin la implementación de algún tipo de trampa, a lo largo de un transecto delimitado específico o al azar, para así lograr su identificación y posterior registro. Este método suele hacerse a mano o con la ayuda de herramientas tales como ganchos herpetológicos, pinzas o algún objeto cercano que pudiera servir en la captura del ejemplar, por ejemplo una rama. En estos transectos se suele revisar los microhábitats que pudieran albergar algún ejemplar, lo que significa levantar objetos tales como rocas o troncos caídos, mover la hojarasca o revisar entre huecos y grietas, además de llevarse a cabo en uno o varios tipos de vegetación.

Encuentros_visuales

Consiste en hacer la determinación y registro de un ejemplar sin la necesidad de capturarlo, por medio de la observación directa de características morfológicas o patrones de coloración inconfundibles propias de la especie, que no se repitan o sean similares en otras especies del área para que no generen una identificación incorrecta. Esto generalmente se hace en los casos donde resulta difícil o imposible capturar a un ejemplar. En este caso, se suele recurrir al uso de herramientas tales como una cámara fotográfica para así aumentar el campo de visión y optimizar la observación.



Imagen 28. Recorrido de transectos para la búsqueda de herpetofauna.

Transectos auditivos

Consiste en la identificación y registro de ejemplares por medio de la capacidad de escuchar los sonidos o vocalizaciones que estos producen y que son únicos en cada especie. Este método es particularmente utilizado en el caso de ranas y sapos, durante la época reproductiva.

En el presente trabajo se realizaron transectos en el área de estudio, utilizando los transectos que anteriormente se mencionaron para los anteriores grupos faunísticos (), poniendo especial atención en revisar sitios que pudiesen servir como refugio para la herpetofauna como fueron, troncos caídos, se levantaron rocas y objetos yacentes en el suelo, cuerpos de agua, grietas entre las rocas, etc. También se hicieron revisiones nocturnas al bordo de agua para el registro de ranas y sapos.

Se utilizó como apoyo el siguiente material:



Manifestación de Impacto Ambiental Parque Eólico Mesa Morenos

-Ganchos herpetológicos. Utilizados para el manejo de serpientes agresivas o venenosas en campo.

-Herramientas de medición (cinta métrica, vernier, regla). Utilizados para tomar medidas morfométricas de los ejemplares capturados en campo que ayudan en la identificación taxonómica de la especie.

-GPS . Utilizado para conocer la ubicación geográfica exacta donde se observó o capturó un ejemplar.

-Cuaderno de registros. Es donde se llevan las anotaciones sobre las medidas, coordenadas geográficas y notas relevantes sobre un ejemplar capturado u observado.

-Cámara fotográfica. Utilizada para generar registros visuales que complementan los registros escritos, además puede facilitar la observación de un ejemplar difícil de capturar.

-Recursos bibliográficos. Guías de identificación y artículos científicos utilizados como fuente de información para la identificación de los ejemplares.

Se elaboró un listado potencial de la herpetofauna de la zona

Tabla 5. Listado potencial de Reptiles

Orden	Suborden	Familia	Genero	Especie	NOM-059 SEMARNAT -2010
Squamata	Lacertilia	Phrynosomatidae	<i>Phrynosmoa</i>	<i>orbiculare</i>	A
				<i>modestum</i>	
			<i>Holbrookia</i>	<i>approximans</i>	
			<i>Sceloporus</i>	<i>clarkii</i>	
				<i>dugesii</i>	
				<i>grammicus</i>	Pr
				<i>jarrovi</i>	
				<i>minor</i>	



Manifestación de Impacto Ambiental
Parque Eólico Mesa Morenos

				<i>scalaris</i>	
				<i>spinosus</i>	
				<i>torquatus</i>	
			<i>Urosaurus</i>	<i>bicarinatus</i>	
		Polychrotidae	<i>Anolis</i>	<i>nebulosus</i>	
		Sincidae	<i>Plestiodon</i>	<i>lynxe</i>	Pr
		Teiidae	<i>Aspiloscelis</i>	<i>gularis</i>	Pr
	Serpentes	Colubridae	<i>Coluber</i>	<i>mentovarius</i>	
			<i>Conopsis</i>	<i>nasus</i>	
			<i>Hypsiglena</i>	<i>torquata</i>	
			<i>Lampropeltis</i>	<i>mexicanum</i>	A
				<i>triangulum</i>	A
			<i>Leptodeira</i>	<i>splendida</i>	
			<i>Pituophis</i>	<i>deppei</i>	A
			<i>Salvadora</i>	<i>bairdi</i>	Pr
			<i>Tantilla</i>	<i>bocourti</i>	
			<i>Trimorphodon</i>	<i>tau</i>	
			<i>Thamnophis</i>	<i>cyrtopsis</i>	A
				<i>eques</i>	
		Viperidae	<i>Crotalus</i>	<i>lepidus</i>	Pr
				<i>molossus</i>	Pr
				<i>scutulatus</i>	Pr
Testudines		Kinosternidae	<i>Kinosternon</i>	<i>hirtipes</i>	



Manifestación de Impacto Ambiental
Parque Eólico Mesa Morenos

				<i>integrum</i>	Pr
--	--	--	--	-----------------	-----------

Simbología: **NOM 059 -2010**= Categoría de protección bajo la Norma Oficial. 059 SEMARNAT 2010, **Pr**= Protección especial.

Tabla 6. Listado potencial de anfibios

Orden	Familia	Genero	Especie	NOM-059-2010
Anura	Brachycephalidae	<i>Craugastor</i>	<i>occidentalis</i>	
	Bufonidae	<i>Anaxyrus</i>	<i>compactilis</i>	
			<i>punctatus</i>	
		<i>Incilius</i>	<i>occidentalis</i>	
	Scaphiopodidae	<i>Spea</i>	<i>multiplicata</i>	
	Hylidae	<i>Hyla</i>	<i>arenicolor</i>	
			<i>eximia</i>	
	Ranidae	<i>Lithobates</i>	<i>montezumae</i>	Pr
			<i>neovolcanicus</i>	Pr
Microhylidae	<i>Hypopachus</i>	<i>variolosus</i>		
Caudata	Ambystomatidae	<i>Ambystoma</i>	<i>velasci</i>	

Simbología: **NOM 059 -2010**= Categoría de protección bajo la Norma Oficial. 059 SEMARNAT 2010, **Pr**= Protección especial.

3.3.3 Resultados

Se registraron un solo 3 especies de herpetofauna, todas ellas del orden reptilia, donde la familia Phrynosomatidae presentó dos registros y la familia Teiidae uno. De los primeros



Manifestación de Impacto Ambiental Parque Eólico Mesa Morenos

se observaron dos *Sceloporus torquatus* en sitios rocosos en el encinar o cerca de este; también se pudieron registrar un *Sceloporus scalaris* en zona de vegetación secundaria.

Orden	Suborden	Familia	Genero	Especie	NOM-059-2010	# Av.
Squamata	Lacertilia	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus</i>	<i>torquatus</i>		2
				<i>scalaris</i>		1
		Teiidae	<i>Aspidoscelis</i>	<i>gularis</i>		1



Imagen 29. *Sceloporus torquatus*



Imagen 30. *Aspidocelis gularis*

4. Conclusiones

El área de estudio mostró condiciones poco favorables para la presencia de fauna, ya que presenta una pobre cobertura vegetal en la mayor parte de su superficie como consecuencia de la erosión y el sobre pastoreo, así como el uso de tierras para la agricultura dando como resultado pocos sitios que puedan ser aprovechados satisfactoriamente por la fauna de la región dando como resultado que prosperen en la zona principalmente especie con una alta tolerancia al disturbio como el *Pirocephalus rubinus*, la liebre torda (*Lepus callotis*), el conejo del desierto (*Sylvilagus audubonii*) y lagartijas del género *Sceloporus* y la lagartija (*Aspidocelis gularis*) entre otros ; mientras



Manifestación de Impacto Ambiental Parque Eólico Mesa Morenos

que especies con requerimientos de hábitats de mejor calidad como la zorra gris (*Urocion cinereoargenteus*) y el cacomixtle (*Bassariscus astutus*) solo se les registró en la parte alta en el bosque de encino; más aún, la mayoría de las especies potenciales para la zona no fueron registradas, incluso las que se les considera comunes.

Con todo y lo anterior hay espacios que revisten importancia para la fauna, ya sea como sitios de refugio, crianza o alimentación, como son el caso de los canales de arroyos estacionales en los cuales se observó algunas especies asociadas a estos sitios, principalmente las terrestres como los roedores y lagomorfos, que en estos lugares fue donde se encontraron madrigueras de estas especies, además del registro de varias especies de aves y lagartijas. Por otra parte las zonas de encinar mostraron ser sitios de descanso para las aves durante el horario nocturno, esto con base en observaciones realizadas por el equipo de investigación. Por su parte las zonas de matorral bien conservado, principalmente asociado a las cañadas, también mostraron ser de importancia principalmente para las aves y lagartijas.

Por último las zonas de cultivo, muchas de ellas en desuso, mostraron muy poca diversidad y tan solo reflejaron ser de importancia para algunas pocas especies, principalmente aves y conejos.

Con base en los resultados obtenidos, se pudo determinar que la línea trazada para el tendido eléctrico del proyecto, no afectará de manera significativa a las especies de flora y fauna silvestres presentes en el sitio, ya que los impactos serán mínimos puesto que solo se afectará de manera muy puntual en los sitios donde se instalarán las torres sin afectar por ellos los ciclos las actividades diarias de la fauna ni tener una alteración en los ciclos de los ecosistemas presentes. Cabe resaltar que la mayor alteración que se pudiera hacia la fauna y sus actividades sería únicamente durante la instalación de la infraestructura del cableado por el consecuente tránsito de vehículos que pudieran afectar a la vegetación nativa, el ruido generado por la maquinaria y la actividad humana, pero solo sería por un corto tiempo después del cual la fauna nativa volvería a realizar sus actividades de manera normal.

5. Recomendaciones.

Con base en los resultados obtenidos del presente estudio, se elaboraron las siguientes recomendaciones:

- Conservar y proteger las zonas de encino y matorral ya que fueron los tipos de vegetación que reflejaron ser de mayor importancia para la fauna.
- Conserva y evitar las alteraciones de la zona de las cañadas y los canales de arroyos estacionales que surgen de estas ya que fueron sitios de importancia para la crianza y refugio de la fauna, algunas de las cuales se encuentran en



Manifestación de Impacto Ambiental Parque Eólico Mesa Morenos

- Evitar durante el desarrollo del proyecto desechar al entorno natural todo tipo de desechos sólidos o líquidos, los cuales podrían causar alteraciones en la calidad del hábitat y con ello afectar a las especies de flora y fauna silvestre.
- Evitar lastimar o sacrificar especies de fauna silvestres.
- Evitar remover o lastimar especies vegetales las cuales las cuales no interfieran con el desarrollo del proyecto.



IV.2.3 Paisaje

El paisaje se definió para este estudio como la percepción visual del sitio del Proyecto, la cual agrupa tanto componentes abióticos (características del relieve e hidrología) como bióticos (vegetación y fauna).

El objetivo de la evaluación del paisaje es la de determinar el valor escénico intrínseco del paisaje, y su grado de vulnerabilidad ante el cambio, en este caso, la instalación de los componentes del Proyecto **Línea de Transmisión Mesa Morenos**. La evaluación del paisaje se realizó tomando en cuenta las siguientes variables:

Visibilidad.- Espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada;

Calidad paisajística.- Incluye tres elementos de percepción: características intrínsecas del sitio del Proyecto, calidad visual del entorno inmediato (entre 500 y 700 m del sitio del Proyecto) y la calidad del fondo escénico; y

Fragilidad del paisaje o vulnerabilidad visual.- Susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla una obra o actividad sobre él (Pérez-González y Martí-Vargas, 2001). La Fragilidad es evaluada a través del concepto de Capacidad de Absorción Visual, definida como la aptitud que tiene un paisaje de absorber visualmente modificaciones o alteraciones sin detrimento de su calidad visual.

Uno de los componentes principales del paisaje es la vegetación debido a que sus características de textura, de variabilidad cromática, altura y forma determinan los rasgos dominantes del paisaje (Bronchalo-González, 2002).

Visibilidad

Debido a que el proyecto se localiza en una meseta con una gran planicie en su parte más alta, esta permite observar un ángulo bastante extenso en superficie, por lo cual es posible observar casi de manera directa la vegetación presente en el sitio en estudio. De manera general, la vegetación presente en el sitio del Proyecto está dominada por cinco



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

tipos de vegetación. El tipo de vegetación predominante es el pastizal. Cabe mencionar que el anterior tipo de vegetación está presente de forma natural. También aquí crecen el encinar, el matorral xerófilo, la vegetación acuática y la vegetación secundaria.

Pastizal

El pastizal de La Purísima está formado principalmente por especies herbáceas de las familias poaceae, asteraceae y algunas otras rastreras. También podemos encontrar cactáceas globosas como *Mammillaria spp.*, *Stenocactus coptonogonus* y *S. ochoteronianus*. Las especies más abundantes de pastos son: *Bouteloa hirsuta*, *Aristida divaricata* y *Lycurus phleoides*. El paisaje es muy homogéneo y cuenta con una altura de 20 a 50 cm de altura. Sobre éste aparecen elementos leñosos como *Quercus potosina*, *Yucca filifera*, *Opuntia spp.*, *Calibanus hookeri* y esporádicamente *Acacia schaffneri*.



Stenocactus coptonogonus, categorizado como endémico con protección por la NOM 059-2010 SEMARNAT, especie frecuente en el pastizal (izquierda); paisaje dominado por pastizal, con *Quercus potosina*, *Yucca filifera* y *Opuntia spp.* (Derecha).



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos



Un ejemplar maduro de *Yucca filifera* (izquierda) y *Opuntia streptacantha* (derecha), habitantes comunes en el pastizal.



Acacia schaffneri, especie presente tanto en el pastizal como en el matorral xerófilo de la zona (izquierda); *Quercus potosina* prefiere las cañadas, pero también sucede acompañando de manera dispersa al pastizal (derecha).

Encinar

El encinar se presenta en las orillas de las cañadas. El estrato arbóreo está representado por *Quercus potosina*. El estrato arbustivo lo conforman *Dalea spp.*, *Baccharis salicifolia*, *Dodonea viscosa*, *Ageratum corymbosum*, *Montanoa leucantha* y *Calliandra eriophylla*. En la franja herbácea crecen *Dahlia coccinea*, *Polypodium thyssanolepis*, *Cheilanthes spp.*,



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

Astrolepis laevis, *Salvia spp.* y *Perymenium mendezii*. Es relevante que en este tipo de vegetación se desarrollan un número considerable de cactáceas globosas. Entre las que podemos observar con mayor frecuencia son *Mammillaria formosa*, *M. gilensis*, *M. uncinata*, *Coryphantha clavata* y *Ferocactus histrix*.



Encinar con *Quercus potosina*, desarrollándose principalmente a las orillas de las cañadas.

Matorral xerófilo

El matorral xerófilo se desarrolla principalmente en las partes bajas de la mesa y penetra en las cañadas. En los terrenos en estudio se presenta un alto grado de perturbación. Se observó





Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

la ocurrencia de ganado vacuno y caprino pastando en el área. El estrato arbóreo está constituido principalmente por *Acacia schaffneri*. Otras especies son *Opuntia leucotricha*, *O. streptacantha*, *Amelanchier denticulata* y *Buddleja cordifolia*. El estrato arbustivo lo conforman *Jatropha dioica*, *Dasyllirion acrotiche*, *Agave spp.*, *Dalea spp.* y *Brickellia sp.* En el herbáceo tenemos a *Sanvitalia procumbens*, *Zinnia peruviana* y *Loeselia mexicana*.

Diferentes paisajes donde se presenta el matorral xerófilo perturbado con *Opuntia leucotricha*, *O. streptacantha*, *Yucca filifera* y *Acacia schaffneri*.



Dasyllirion acrotichum (izquierda), especie categorizada como endémica amenazada en la NOM 059-2010 SEMARNAT, y *Mammillaria formosa*, son representantes del matorral xerófilo.





Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

Agave filifera, una especie común en las laderas y en las cañadas de los terrenos en estudio.

Vegetación secundaria

La vegetación secundaria es consecuencia del disturbio provocado por las actividades humanas o fenómenos naturales. En los ejidos en estudio, la causa de este disturbio es la actividad ganadera como ya se dijo anteriormente de caprinos y bovinos. Los sitios más afectados por la perturbación son las cañadas donde originalmente había matorral xerófilo. Una de las especies indicadoras en este hábitat es *Nicotiana glauca*. En el pastizal de la meseta también existe vegetación secundaria. El representante arbóreo es *Schinus molle*. Entre las arbustivas tenemos *Phytolacca icosandra* y *Solanum pubigerum*. Las herbáceas más representativas son *Cyperus sesleroides*, *Heterosperma pinnatum*, *Desmodium grahamii*, *Marrubium vulgare*, *Oenothera pubescens*, *Physalis glutinosa* *Sicyos microphyllus* y *Verbena bipinnatifida*.



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

Calidad paisajística

La calidad paisajística se evalúa por medio de 3 elementos de percepción:

- 1 Las características intrínsecas del sitio del Proyecto **Línea de Transmisión Mesa Morenos**,
2. Calidad visual del entorno inmediato y
3. Calidad del fondo escénico.



Imagen tomada sobre el pastizal con vista hacia las barrancas, en donde se observa la calidad visual del sitio en estudio.

Los 2 primeros elementos de percepción fueron evaluados durante los estudios de campo realizados en septiembre de 2013. La calidad del fondo escénico se evalúa por medio de fotografías satelitales obtenidas de Google Earth, con fecha de consulta septiembre y octubre de 2013. El análisis de estos 3 elementos de percepción se presenta a continuación.

Características intrínsecas

Las características intrínsecas del sitio del Proyecto fueron descritas de acuerdo con los siguientes parámetros ambientales:



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

1. Calidad fisiográfica determinada por el desnivel;
2. Calidad de la cubierta vegetal determinada por la diversidad y calidad de las formaciones vegetales;
3. Presencia de cuerpos de agua; y
4. Presencia humana.

1. Calidad fisiográfica determinada por el desnivel;

El sitio del proyecto está conformado principalmente por una meseta de forma plana en que la calidad paisajística en la zona de la línea de transmisión es menos relevante que el resto del proyecto eólico de Mesa de Morenos.

2. Calidad de la cubierta vegetal determinada por la diversidad y calidad de las formaciones vegetales;

La vegetación presente dentro del terreno en estudio se conforma principalmente por Pastizales por la alta densidad de pastoreo, por lo que se considera pobre en calidad de cubierta vegetal, tal y como se aprecia en la imagen a continuación.



Panorámica en la que se observa el paisaje predominante en la zona en estudio, el cual consiste en su mayor proporción a pastizal con sobre pastoreo.



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

3. Presencia de cuerpos de agua;

En esta zona del terreno, se observaron la presencia de pocos cuerpos de agua aislados así como arroyos temporales, los cuales funcionan como abrevaderos para el ganado, por lo que la calidad del paisaje es menos importante.



4. Presencia humana.

Existe una sobre explotación de ganado vacuno y caprino en la zona en estudio, se detecto además un fuerte impacto y alejamiento sobre la fauna silvestre debido a la caza indiscriminada de los pobladores hacia con la fauna local y la transitoria. Durante los días que duraron los trabajos de campo se encontraron numerosos rastros de cartuchos de escopetas, además de que durante todas las noches se escucharon detonaciones, y por medio de entrevistas a los pobladores de los ejidos La Purisima y Cerrito de Dolores nos mencionaron que es común que disparen a toda la fauna silvestre que se cruce en su camino, solo por diversión.

Al hacer un análisis sobre la calidad paisajística del terreno en estudio se concluye una calidad paisajística de buena a regular, debido a la presencia de topofomas importantes relativamente lejanas como la Mesa Morenos, Mesa Ojuelos, y a que la vegetación nativa se encuentra más conservada en las zonas pegadas a las cañadas.



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

Calidad visual del entorno

Los terrenos que rodean al sitio del Proyecto son las partes bajas de la gran Meseta donde se ubicará el proyecto, en el cual también se desarrollan actividades ganaderas y agrícolas. Visualmente no existen barreras naturales que limiten estos rasgos dominantes del paisaje.

Dentro de la zona de mesetas, el observador puede tener una amplia visibilidad por lo que la calidad visual del entorno es buena.

Calidad del fondo escénico

Este nivel de análisis incluye a los ejidos La Purísima y Cerrito de Dolores ubicados al este de la meseta y al ejido Vaquitas ubicado al oeste, estas poblaciones como punto de observación del sitio en estudio. Desde estas localidades es posible observar la meseta y su dimensión territorial.



Fotografía tomada desde el ejido La Purísima, con vista hacia la meseta en donde se instalara el proyecto Parque Eólico Mesa Morenos

Fragilidad del paisaje o vulnerabilidad visual

De acuerdo con Montoya-Ayala y colaboradores (2003), la fragilidad del paisaje es la capacidad para absorber los cambios que se produzcan en él, y tiene una relación directa con el tipo de Proyecto que se va a desarrollar. Para fines de este estudio, la fragilidad fue analizada en función de la topografía y topoformas (componentes abióticos) y la



**Manifestación de Impacto Ambiental
Línea de Transmisión Mesa Morenos**

vegetación (componentes bióticos). Estos componentes del ecosistema determinan la capacidad de absorción visual del paisaje ante cambios en su composición.

De forma cualitativa, la fragilidad del paisaje se considera Alta cuando se tiene una baja capacidad de absorción visual, Media con una capacidad de absorción moderada, y Baja, cuando se tiene una alta capacidad de absorción visual.

Para lo anterior se utilizaron los criterios de la siguiente tabla:

Componente Ambiental	Alta	Media	Baja	Calificación del sitio del proyecto
Relieve	Sistema montañoso con una mayor pendiente	Con prominencias topográficas (sierras)	Planicies sin prominencias topográficas	Media
Cubierta vegetal	Baja densidad vegetal, menor complejidad de estratos y poca altura de las formaciones vegetales	Densidad vegetal media. Altura media de las formaciones vegetales	Alta densidad vegetal, mayor complejidad de estratos y formaciones vegetales con gran altura	Baja
Variabilidad cromática	Sin variabilidad cromática	Poca variabilidad cromática	Gran variabilidad cromática	Baja
Núcleos de población	A una distancia menor a 400 m	A una distancia entre 400 y 1600 m	A una distancia superior a 1600	Media

Tabla IV.5. Criterios para evaluar la fragilidad del paisaje



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

De acuerdo a los criterios descritos se considera que el sitio del proyecto presenta una fragilidad ambiental entre **media** y **baja**, aunado a la susceptibilidad ante el cambio de uso de suelo (actividad ganadera, cultivo intensivo de nopaleras, entre otros) y la erodabilidad de éste, el cual también es considerado como un criterio para establecer el nivel de fragilidad del paisaje. En el sitio del Proyecto se puede apreciar claramente el cambio de uso de suelo en algunas zonas por la extensa actividad ganadera, que como consecuencia ha repercutido en el grado de erosión hídrica y eólica por el continuo paso del ganado, los escurrimientos naturales de agua en época de lluvia y el desgaste de las formaciones rocosas.



IV.2.4 Medio socioeconómico

a) Demografía

Localización

Según el Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED) el municipio de Pinos, Zacatecas se localiza en las coordenadas geográficas extremas norte 22° 17'45'' de latitud norte y al 101° 34'27" longitud. Limita al Norte con el Estado de San Luis Potosí, al sur con los estados de Guanajuato y Jalisco, por el poniente con los municipios de Villa de García, Noria de Ángeles y Villa Hidalgo. Tiene una superficie de 3,169 kilómetros cuadrados, que representan el 4.1 % de la superficie del estado, a una altura media sobre el nivel del mar de 2475. En esta cabecera municipal es un centro político importante ya que de ahí se administran más de 300 localidades. Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de los Pinos (PDUP)

Importancia Económica

La cabecera municipal de Los Pinos es un centro política y administrativamente importante ya que desde ahí se administran todos los recursos para las 361 comunidades y localidades que lo conforman, convirtiendo al municipio en punto focal de actividades comerciales, educativas y tecnológicas.

Para el Municipio, 132,944 has se reservan a uso agrícola 42.40% aproximadamente, esto indica que los suelos con capacidad para este rubro se encuentran ubicados al sureste, sur y suroeste, media capacidad norte, noroeste, oriente y poniente y baja capacidad hacia el norte contando como punto de partida para esta clasificación la disponibilidad de agua y si es agricultura de temporal, permanente o nómada.



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

Estas limitaciones las puntualiza el mismo PDUP ya que, hacia la parte norte, noroeste y el oriente hay superficies no adecuadas para usos agropecuarios y forestales, debido a que son tierras demasiados escabrosas, arenosas, húmedas o áridas, como para dedicarlas a cultivos o silvicultura, pero pueden ser útiles para el sostenimiento de animales silvestres además que algunos de estos terrenos son rentables para extraer materiales de construcción.

Distribución del Uso del Suelo

Uso Agrícola	- Mecanizada continua	47.92 %
	- De tracción animal continua	7.90 %
	- No aptas para la agricultura	44.18 %
Uso Pecuario	- Para el desarrollo de praderas cultivadas	47.68 %
	- Para el aprovechamiento de la vegetación de pastizal.	15.21 %
	- Para el aprovechamiento de la vegetación natural diferente del pastizal.	17.03 %
	- Para el aprovechamiento de la vegetación natural únicamente por el ganado caprino.	20.08 %

Fuente: INAFED 2013

En base a esta distribución de suelo, las actividades productivas predominantes en el municipio al año 2000, tenían al 33,78% de la población ocupada, empleándose al 99.68% y solo el 2.84% de los habitantes se dedicaron al sector primario, un 23.23% se incluyeron en actividades secundarias, el 72% en actividades terciarias y un 2% no quedó especificado.



Estructura de población por edad

En el año 2010 según el Instituto Nacional de Geografía Estadística e Informática (INEGI) en su Censo de Población y Vivienda, de un total de 69844 habitantes del municipio de Los Pinos, 33973 son hombres y 35871 son mujeres. Caso particular del proyecto en el que se incluyen dos localidades La Purísima con 138 habitantes y el Cerro de Dolores con 346 habitantes, ambos localizados a una distancia de aproximada de 45 km con rumbo sureste de la cabecera municipal.

En base a la proyección calculada de la Dirección de Planeación del Municipio de Los Pinos se elaboró la siguiente proyección hacia el año 2030

Los Pinos					
Año	Población	Vivienda	Densidad	Hombres	Mujeres
2009	5513	1024	5.4	2635	2878
Incremento	305	76		146	159
2012	5819	1100	5.3	2781	3037
Incremento	305	76		146	159
2015	6124	1177	5.2	2927	3197
Incremento	407	102		195	213
2019	6351	1278	5.1	3122	3409
Incremento	1120	280		535	585
2030	7651	1558	4.9	3657	3994
Suma	2138	534		1022	1116



b) Factores socioculturales

Dentro del municipio de Pinos Zacatecas se encontraron como principales factores socioculturales los relacionados a los monumentos históricos, música, artesanías, gastronomía y centros turísticos, entre los que destacan los siguientes:

MONUMENTOS HISTÓRICOS **Templo Parroquial** Los moradores de este Real de Pinos, al finalizar el Siglo XVII, iniciaron la construcción de nuestro actual Templo Parroquial; si nos atenemos a los datos existentes en las partidas referentes al costo de la obra, se deduce que la construcción debió durar cerca de veinte años, quedando así la obra inconclusa del Templo Parroquial, esperando mejores tiempos para su conclusión. Una muestra más de la fe de los primeros pinenses y de todos los demás habitantes de Pinos en aquella época.

Templo de Tlaxcala Fue el primer Templo levantado en el Real de Minas, se edificó cuando menos en su mayor parte, durante el siglo XVIII, con fecha del 15 de septiembre de 1758.

Ex-convento de San Francisco El Convento de San Francisco de Pinos, fue levantado como los demás de la región huachichil, para civilizar en lo cristiano a los chichimecas habitantes de esta región, hacia el año de 1594. El Templo Franciscano se construyó en el primitivo estilo mexicano de los franciscanos del siglo XVI, una sola nave, sin crucero ni cúpula.

Portal Centenario Así denominado en el año de 1921, al cumplirse los cien años de la consumación de la Independencia de México. Se ignora la fecha de su construcción, tiene características de ser una obra del siglo pasado, pues no hay identidad con los otros portales de la plaza, que son del siglo XVIII, una de las escasas fotografías que se conservan de este monumento, data de antes de 1912.



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

Torre Reloj Público y Portal de las Palomas Construido en el lado sur de la Plaza de armas, una obra del siglo XVII, de estilo barroco, características de este portal son las columnas de estilo salomónico.

Construcciones Mineras En el espacio oeste, sus edificaciones de la bonanza minera atraen las miradas de propios y extraños, como escudriñando las entrañas de la tierra de Oro y Plata desde los primeros años de su fundación, 12 de febrero de 1594.

Sierra de Pinosel Salto del Agua Reserva ecológica de singular belleza, lugar de reproducción natural del águila real, espacio vivo en lo alto de la montaña, de hojarasca y figuras caprichosas en sus rocas.

Ex-hacienda de la Pendencia De los edificios importantes al norte del municipio, data de 1621. Como la mayoría de las haciendas de aquella época indudablemente hacienda de labor y de ganado, con el tiempo fábrica de vino mezcal, una de las pocas que quedan en pie y en producción.

Ex-hacienda de Espíritu Santo En 1638 propiedad del Capitán Don Juan Ramos de la Vega y Serrano, de las haciendas las más interesantes por su espectacular fortaleza que albergó en algún tiempo la crianza de ganado de lidia.

Ex-hacienda de San Nicolas de Quijas Llamada así por el apellido de los dueños, los Quijas Escalante durante el siglo XVII y en XVIII propiedad de los García Rojas, procedentes de la Hacienda y mayorazgo de Ciénega de Mata. La casa grande y una hermosa galería de arcos con sus columnas, se abre frente al gran patio que está rodeado en la parte sur por el templo.



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

MUSEOS

Museo Municipal Cuarto Centenario Creado a Iniciativa del Grupo Rescate Cultural, que encabezó el Cronista del Municipio Profr. Gorgonio Delgado Arguello. Inaugurado el 5 de mayo de 1994 como sala cultural permanente, es un recinto que pretende ser salvaguarda de nuestra identidad y raíces. Representa hacer un recorrido por nuestra historia, que se fortalece con la cobertura del Fondo Municipal para la Cultura y las Artes y el Programa de Apoyo a las Culturas Municipales y Comunitarias

El edificio que alberga este espacio, fue una vivienda cuya construcción data de la primera mitad del siglo XIX, donada al municipio en el año de 1896 por el entonces Jefe Político del Partido de Pinos Sr. José Eusebio Navarro de la Rosa. Su diseño fundamental, conserva las características de la Arquitectura novo hispana apenas modificada para adaptarla a su nueva función. Albergó hasta el año 1966 la entonces Escuela para Niñas □œ Francisco García Salinas. Con su nuevo uso como museo, este antiguo edificio continua con su ya larga trayectoria cultural en el corazón de Pinos. Las salas que alberga son: el Vestíbulo, con exposiciones temporales y rincón de pinenses ilustres: Paleontología, Arqueología, Rincón Franciscano, Rincón de herrería, Armas, Minería, Haciendas, Fotografía, video y arte.

FIESTAS, DANZAS Y TRADICIONES

La más importante y más antigua a la par de la fiesta de los faroles, sin duda es la festividad en honor a San Matías Apóstol que se venera en el templo parroquial considerada desde el siglo XVI la fiesta patronal. Actualmente es considerada la feria regional más importante del sureste del estado, del 14 al 25 de febrero de cada año, además de contar con todas las atracciones modernas de una feria, resaltando las actividades culturales, mismas que tienen lugar en el teatro del pueblo.

Entre las danzas se encuentran la de indios matlachines.



**Manifestación de Impacto Ambiental
Línea de Transmisión Mesa Morenos**

MÚSICA	El tipo de música que mas se escucha en el municipio, es el tamborazo, usado para amenizar cualquier tipo de fiesta, se acostumbra , llevar un tamborazo en cada desfile de los tradicionales que se realizan en la republica, (16 de septiembre, 20 de noviembre, etc.)
ARTESANÍAS	Artículos de palma piteados y piñatas
GASTRONOMÍA	Conejo con mole de pinole, condoches, gordas de horno y patoles blancos, queso de tuna y panela, melcocha, aguamiel, pulque y mezcal.
CENTROS TURÍSTICOS	Existen diversos cascos de hacienda y paisajes caprichosos que con el juego de luz solar invitan a la reflexión para reencontrarse con el hacedor de cuchillos, el tallador de onix y cantera, o el alfarero del barrio de cuadrilla



IV.2.5 Diagnóstico ambiental

El Sistema Ambiental (**SA**) se delimito tomando como referencia todas las relaciones que existen entre la biota y el componente ambiental interaccionando desde el inicio de operaciones hasta que se decida poner fin al aprovechamiento eoloeléctrico. Para lo cual se consideraron los siguientes criterios.

- ✓ Geomorfología / relieve
- ✓ División política (núcleos poblacionales)
 - ✓ Hidrológicos
- ✓ Corredores biológicos y vegetación
 - ✓ Unidad de Gestión Ambiental
- ✓ Proyectos Similares en la Región

Con base en los criterios descritos anteriormente y la conjunción de sus áreas, se definió la delimitación del área de estudio por medio de criterios geomorfológicos y del relieve, tomando la cota 2200, esta curva de nivel rodea desde la parte baja a toda la meseta; asimismo el área del Sistema Ambiental particular para la **Línea de Transmisión Mesa Morenos**, se selecciono usando un parámetro regional que incluye a todos los criterios mencionados anteriormente para lo cual establecido nuestro **SA** dentro de la unidad ambiental biofísica **UAB 43** Llanuras de Ojuelos-Aguascalientes. La cual abarca una superficie de 10,888043 km². Dentro de la cual se localizan los 2 proyectos eóloelectricos autorizados y cercanos al proyecto en estudio, los cuales cuentan con características similares en sus condiciones ambientales y con características del proyecto.



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

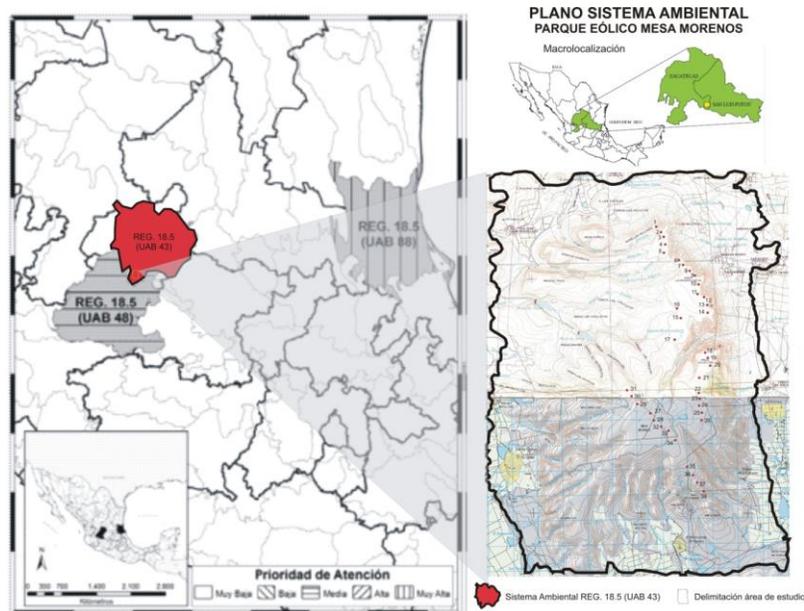


Figura IV.8 Ubicación del Sistema Ambiental y delimitación del área en estudio.

a) Integración e interpretación del inventario ambiental

Clima

El tipo de clima en el sitio del proyecto corresponde a **BS1kw**, Semiárido, templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C, temperatura del mes más caliente menor de 22°C. Con lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

Vientos dominantes

Dentro del terreno en estudio se encuentra instalada una torre de medición anemométrica de 50 metros de altura, mediante el equipo de registro se tomaron datos de las condiciones de viento (velocidad, dirección y temperatura) por más de un año, con lecturas de estas variables tomadas cada diez minutos. Con lo cual se determinó que la dirección de los vientos dominantes en el área del proyecto es de Este a Oeste y Suroeste a Noreste con una velocidad promedio de 6.0 m/s



Geología

En el área afloran rocas sedimentarias e ígneas extrusivas. Las sedimentarias son de edad Cretácica las cuales están constituidas por calizas de color gris claro con estratificación delgada que eventualmente se encuentran intercaladas con lutitas calcáreas y lentes de pedernal negro, calizas arcillosas intercaladas con lutitas calcáreas carbonosas; areniscas en capas delgadas o medianas y algunos horizontes de calizas arcillosas y calcarenitas. El paquete sedimentario está intrusionado por diques andesíticos y riolíticos. Sobreyace a esta secuencia un potente paquete de derrames de lavas e ignimbritas de composición riolítica

Hidrología superficial

La hidrología superficial está formada por una cuenca cerrada de forma alargada con orientación Norte-Sur, que comprende parte de los Estados de Zacatecas y Jalisco; pertenece a la Región Hidrológica No. 37 "El Salado", y a la cuenca "San Pablo y Otras".

En el área no existen corrientes superficiales importantes, los arroyos son de régimen torrencial y solo llevan agua durante la época de lluvias, la mayoría de los arroyos que bajan de los lomeríos y sierras, por lo general desaparecen en la llanura, en esta, se observan arroyos aislados de cauce divagante, destacando los arroyos El Varillal, Estancia Saucedá, San Juan, ubicados en la porción Norte; y Aparicio, Las Tapias y La Escondida en la parte Sureste.

Medio Biótico

Para realizar un diagnóstico adecuado y eficiente del medio biótico en el Sistema Ambiental se realizó una extensa investigación bibliográfica así como la verificación de la información obtenida y finalmente por medio de muestreos y recorridos en el área se logró identificar el estado actual que presenta el inventario ambiental en el sitio del proyecto.

Los resultados que obtenidos durante las verificaciones, muestreos y recorridos en campo se compararon con los datos registrados en los 2 proyectos eóloelectricos similares



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

ubicados dentro del SA mismos que se encuentran actualmente aprobados por parte de la SEMARNAT y de los cuales 1 de ellos (Parque Eólico Vaquerías-La Paz) está próximo a ser inaugurado.

Tipos de vegetación

En el área de estudio de la línea de transmisión, se desarrolla fundamentalmente un tipo de vegetación. El tipo de vegetación predominante es el pastizal. Cabe mencionar que el anterior tipo de vegetación está presente de forma natural.

Pastizal

El pastizal de La Purísima está formado principalmente por especies herbáceas de las familias poaceae, asteraceae y algunas otras rastreras. También podemos encontrar cactáceas globosas como *Mammillaria spp.*, *Stenocactus coptonogonus* y *S. ochoteronianus*. Las especies más abundantes de pastos son: *Bouteloa hirsuta*, *Aristida divaricata* y *Lycurus phleoides*. El paisaje es muy homogéneo y cuenta con una altura de 20 a 50 cm de altura. Sobre éste aparecen elementos leñosos como *Quercus potosina*, *Yucca filifera*, *Opuntia spp.*, *Calibanus hookeri* y esporádicamente *Acacia schaffneri*.

Vegetación secundaria

La vegetación secundaria es consecuencia del disturbio provocado por las actividades humanas o fenómenos naturales. En los ejidos en estudio, la causa de este disturbio es la actividad ganadera como ya se dijo anteriormente de caprinos y bovinos. Los sitios más afectados por la perturbación son las cañadas donde originalmente había matorral xerófilo. Una de las especies indicadoras en este hábitat es *Nicotiana glauca*. En el pastizal de la meseta también existe vegetación secundaria. El representante arbóreo es *Schinus molle*. Entre las arbustivas tenemos *Phytolacca icosandra* y *Solanum pubigerum*. Las herbáceas más representativas son *Cyperus sesleroides*, *Heterosperma pinnatum*, *Desmodium grahamii*, *Marrubium vulgare*, *Oenothera pubescens*, *Physalis glutinosa* *Sicyos microphyllus* y *Verbena bipinnatifida*.



Fauna

El área de estudio mostró condiciones poco favorables para la presencia de fauna, ya que presenta una muy pobre cobertura vegetal como consecuencia de la erosión y el sobre pastoreo, dando como resultado pocos sitios que puedan ser aprovechados satisfactoriamente por la fauna de la región, y que prosperen en la zona principalmente especies con una alta tolerancia al disturbio como el *Picrocephalus rubinus*, la liebre *Lepus californicus*, el conejo *Sylvilagus audubonii*, roedores como el *Peromyscus manicularus*, *Peromyscus pectoralis*, *Dipodomis ordii* y lagartijas del genero *Sceloporus*; mientras que especies con requerimientos de hábitats de mejor calidad como la zorra *Urocyon cinereoargenteus*, el lince *Lynx rufus* tan solo se obtuvo un registro indirecto; más aún, la mayoría de las especies potenciales para la zona no fueron registradas, incluso las que se les considera comunes.

Las especies más presentes son:

Peromyscus maniculatus son ratones de hábitos nocturnos y territoriales especialmente en época de reproducción. Por lo general viven en madrigueras que construyen en suelos blandos o arenosos donde preparan sus nidos generalmente con pastos pero los abandonan con relativa frecuencia. Se les puede encontrar en troncos caídos, pero también son buenos trepadores y se les ha capturado en cercas de piedra y en cultivos de maguey. Son altamente oportunistas en su alimentación que presenta variaciones estacionales y regionales. Se alimentan de semillas, materia vegetal tierna, insectos, caracoles, babosas terrestres y anélidos. Se les considera una amenaza seria en zonas de regeneración vegetal, puesto que se alimentan de semillas especialmente de coníferas; por otra parte, también se les considera dispersores de hongos micorrízicos. Se reproducen todo el año, aunque con mayor frecuencia entre junio y agosto. En lugares fríos pueden llegar a tener hasta 9 crías por parto. El periodo de gestación en hembras no lactantes varía de 22.4 a 25.5, mientras que las lactantes 24.1 a 30.6. En cautiverio las



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

crías abren los ojos alrededor de los 13 días. La longevidad en condiciones naturales es de dos años (**Ceballos y Oliva, 2005**).

Peromyscus pectoralis son ratones nocturnos y su alimentación varía de acuerdo a sus distribución y estación del año, entre las que pueden incluir semillas, nueces, cactus y algunas veces insectos. Construyen sus madrigueras en zonas rocosas; su época de reproducción no es bien conocida; se ha encontrado que las hembras llegan a tener de 3 a 7 crías y el tiempo de gestación es de 23 días (**Ceballos y Oliva, 2005**).

En el área de estudio se les capturo a los ejemplares de estas dos especies en zonas de pastizal con rocas, arbustos, yucas y algunas cactáceas, pero ninguno en los encinares. Su importancia ecológica radica principalmente en ser la base alimenticia o parte de esta de varios depredadores de la región, como el coyote, lince, cacomixtle, tlacoyote, aves rapaces, víboras de cascabel, zorrillos, mapaches, entre otros. Aunado a esto en el caso de *P. maniculatus* se le asocia a la dispersión de micorrizas.



V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En este capítulo se identifican y evalúan los impactos ambientales que serán generados en cada una de las etapas del proyecto **Línea de Transmisión Mesa Morenos**, ubicado en el municipio de Pinos, Estado de Zacatecas.

La evolución del desarrollo de proyectos de parques eólicos en los continentes, como modelos de desarrollo de industria limpia en el sector eléctrico, requieren de una Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) formal, solicitada por diversos reglamentos, normas y leyes en el mundo, incluyendo nuestro país. Debido a que este es un importante y poderoso instrumento de política y planeación, que se encuentra básicamente diseñado para ser imparcial, su principal meta es el identificar los impactos ambientales significativos de los proyectos y las posibles medidas para evitar daños al medio ambiente (Marsh *et al.*, 2001). En este sentido, el desarrollo del presente estudio y por ende del Capítulo correspondiente, tiene como principal objetivo que el evaluador conozca a fondo las posibles afectaciones que pudieran suscitarse por la introducción del **Parque Eólico Mesa de Morenos** y tiene como premisa inicial identificar, describir y evaluar los impactos ambientales, acumulativos y sinérgicos significativos que generará el proyecto sobre el sistema ambiental (SA) y el área de estudio (AE).

V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales, se hizo una revisión de la descripción del proyecto (Capítulo II. Descripción del proyecto), así como de los resultados obtenidos en el inventario ambiental (Capítulo IV Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto), con el fin de tener una visión completa del contexto del proyecto, tomando en cuenta la toda información recabada hasta este punto.

Para lo anterior fue necesario realizar visitas de campo para la verificación de información, así como la realización de monitoreos de flora y fauna en el sitio del proyecto y sus



alrededores, así como una revisión bibliográfica con información regional para conocer las condiciones actuales del sitio en estudio. De la misma forma al existir dentro del SA 2 proyectos Eólicos con características similares tanto en el proyecto como en las condiciones de medio biótico, se consultaron ambos proyectos para realizar comparativos entre sus resultados y los obtenidos en el presente estudio para así realizar un análisis veraz entre los proyectos y su impacto en el ambiente.

V.1.1 Indicadores de impacto

Indicadores de Impacto

Se utilizaron como indicadores de impacto los diferentes factores ambientales y los componentes del área de estudio definidos y ponderados en el Capítulo IV Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto

Lista de Indicadores de Impacto:

Calidad del aire.- Para este componente ambiental se tomarán en cuenta los siguientes parámetros como indicadores de impacto: Número de fuentes móviles durante la preparación del sitio;

Ruidos. - Dimensión de la superficie afectada por niveles que sobrepasen los límites establecidos por la **NOM-081-SEMARNAT-1994**.

Geología y geomorfología.- número y puntos de interés o riesgo geológico afectados, e inestabilidad de los terrenos.

Hidrología superficial y subterránea.- Alteración potencial del balance de agua. Caudales afectados por cambio en la calidad del agua. Flujo y escurrimientos, usos, flujos naturales.



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

Vegetación.- Superficie de la cobertura afectada, tipo de vegetación y su valor de importancia. Número de especies protegidas y/o endémicas afectadas. Especies en la **NOM-059-SEMARNAT-2001**.

Fauna.- Poblaciones de especies protegidas y/o endémicas afectadas. Barreras. Pérdida de hábitat para anidación, reproducción, alimentación, etc. Especies en la **NOM-059-SEMARNAT-2001**.

Paisaje.- Puntos de especial interés paisajístico afectado. Superficie afectada. Intervisibilidad de la infraestructura y obras asociadas. Paisaje forestal.

Social.- Empleo y Calidad de vida. Número de individuos afectados por las actividades del proyecto, tanto benéfica como adversamente.

Infraestructura urbana.- Incluye la infraestructura necesaria que se utilizara para la realización que se requiere en la zona de estudio.

V.1.2 Criterios y metodologías de evaluación

Para establecer las interacciones entre las actividades del proyecto y los factores ambientales, en la Matriz de Leopold modificada, se utilizó el número uno (1) y un signo positivo o negativo, en función de si la interacción sería benéfica o perjudicial para el factor o componente ambiental (medio natural y socioeconómico).

(+) Positivos.- serán aquellos que incrementen el desarrollo productivo y social del área, o que propicien la preservación de los recursos naturales de la región.

(-) Negativos.- daños y/o alteraciones que afecten al medio natural o bienestar socioeconómico del área donde se ubicará el proyecto.

A continuación, se describen los criterios de calificación utilizados para evaluar los impactos. Estos permiten valorar el impacto ambiental del proyecto o su actuación sobre el medio ambiente.



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

La técnica se basa en seis criterios o indicadores medidos en una escala ordinal. Los criterios de evaluación están clasificados en dos categorías o índices: Básicos y Complementarios.

CRITERIOS BÁSICOS

Incluyen: **Magnitud o Intensidad (M)**, **Extensión o Superficie (E)**, y **Duración o Tiempo (D)** = MED

Magnitud (M): Se refiere a la intensidad del efecto de la actividad sobre el componente ambiental, independientemente del área afectada o duración del impacto. Se utilizan criterios de evaluación fundamentados en los datos teóricos y de campo.

Extensión espacial (E): Es el tamaño de la superficie afectada por una determinada acción. Cuando el efecto abarca toda el área de estudio, se le asigna la máxima calificación.

Duración (extensión temporal) (D): Tiempo en que el componente ambiental muestra los efectos de la actividad.

CRITERIOS COMPLEMENTARIOS

Estos son: **Sinergia (S)**, **Acumulación (A)** y **Controversia (C)** = SAC

Sinergia (S): Actividad que, cuando está presente otra, se incrementan sus efectos sobre el ambiente más allá de la suma de cada una de ellas.



**Manifestación de Impacto Ambiental
Línea de Transmisión Mesa Morenos**

Acumulación (A): Cuando como consecuencia de una actividad el efecto sobre el componente ambiental se incrementa con el tiempo, aunque la actividad haya cesado.

Controversia (C): Es una medida del grado en que la sociedad pudiese responder ante la ocurrencia de un cierto efecto de una actividad sobre un factor ambiental, de tal medida que lo "magnifique" con respecto a su valor real.

Todos los criterios se pueden calificar expresándose en valores dentro de una escala ordinal como sigue:

0		Nulo
1	Entre nulo y muy bajo	
2	Muy bajo	Leve
3	Bajo	
4	Entre bajo y moderado	
5	Moderado	Moderado
6	Entre moderado y Alto	
7	Alto	Alto
8	Muy alto	
9	Extremadamente alto	Muy Alto

Como el máximo valor en la escala es 9, el índice básico (MEDij) y el complementario (SACij) describen el efecto de la actividad o causa (variable j) sobre el factor ambiental (variable i) y puede obtenerse a partir de las siguientes ecuaciones:

$$MEDij = (Mij + Eij + Dij) / 27$$



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

$$SAC_{ij} = (S_{ij} + A_{ij} + C_{ij})/27$$

Como los criterios básicos no pueden estar ausentes entonces su valor mínimo es 1, a diferencia de los complementarios que pueden no existir y por lo tanto ser de 0.

Entonces el rango de estos índices es como sigue:

$$0.1 \leq MED_{ij} \leq 1$$

$$0 \leq SAC_{ij} \leq 1$$

Desde estos dos índices (básicos y complementarios), el impacto cualitativo de una interacción entre dos variables puede ser estimado.

El impacto (I) debe ser igual a MED si el valor de SAC es cero, pero debe ser mayor que MED cuando SAC es mayor que cero.

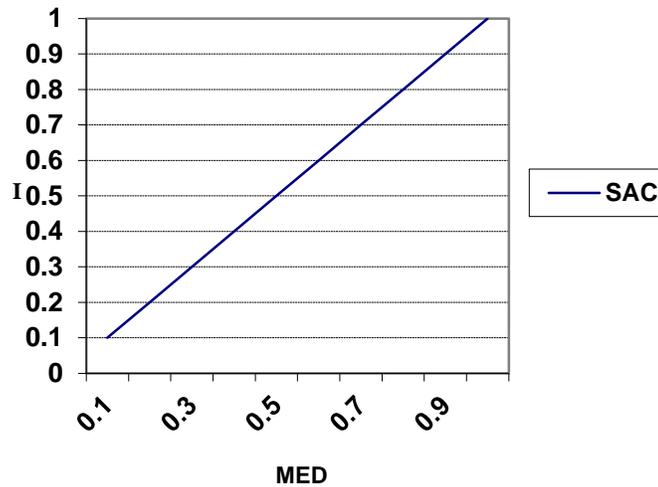
En términos matemáticos, la relación es la siguiente:

$$I = MED_{ij} \varphi$$

$$\text{Donde } \varphi = 1 - SAC_{ij}$$



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos



Criterios promedio de calificación de impactos ambientales

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Leve		Moderado		Alto		Muy alto			
	2.25		4.5		6.75		9			
Magnitud	Los cambios esperados no rebasarán los criterios establecidos en la normativa o en valores de referencia, no modificarán los aprovechamientos actuales o potenciales ni la estructura o funcionamiento del sistema.		Se rebasarán los criterios establecidos en normativa o valores de referencia pero no se modificarán los aprovechamientos actuales o potenciales, ni se modificará la estructura o funcionamiento del sistema.		Se rebasarán criterios establecidos en normativa o valores de referencia, se modificarán los aprovechamientos actuales o potenciales pero no se modificará la estructura o funcionamiento del sistema.		Se rebasarán criterios establecidos en normativa o valores de referencia. Los cambios modificarán los aprovechamientos actuales o potenciales y se modificará la estructura o funcionamiento del sistema.			
Extensión	Puntual: El impacto se limita al predio del proyecto.		Local: El impacto rebasa el área de obras, pero no se extiende más allá de 500 m del límite de la zona de obra		Semi-regional: El impacto se presenta más allá de los 500 m del límite del predio, pero se mantiene dentro de un área comprendida por un radio de 10 Km.		Regional: El efecto se extiende más allá de los 10 Km.			
Duración	Corto Plazo: El efecto sobre el entorno, sin la intervención del hombre o la acción que lo ocasiona, permanece menos de 6 meses		Mediano Plazo: El efecto sobre el entorno, sin la intervención del hombre o la acción que lo ocasiona permanece de 6 meses a 5 años		Largo Plazo: El efecto sobre el entorno sin la intervención del hombre o la acción que lo ocasiona permanece de 5 a 10 años		Permanente: El efecto sobre el entorno no se puede revertir sin la intervención del hombre o permanece durante 10 años o más, sin la intervención del hombre			
Sinergia	Se presentan efectos sinérgicos con otras actividades existentes en el sitio		Se presentan efectos sinérgicos con otros impactos causados por el mismo proyecto		Se presentan efectos sinérgicos con otros impactos causados por el Proyecto		Se presentan efectos sinérgicos con otros impactos causados por el Proyecto			



**Manifestación de Impacto Ambiental
Línea de Transmisión Mesa Morenos**

Acumulación	Se presentan efectos acumulativos con otras actividades existentes en el sitio	Se presentan efectos acumulativos con otros impactos causados por el proyecto	Se presentan efectos acumulativos con otros impactos causados por el Proyecto	Se presentan efectos acumulativos con otros impactos causados por el Proyecto
Controversia	La población se percata del efecto pero no le afecta	La población se percata y el efecto ocasionado le afecta de manera leve	La población se percata y le afecta de manera importante el efecto ocasionado	La población se percata y le afecta en gran medida el efecto ocasionado por lo que se prevé que se genere una reacción.

Tabla V.1 Criterios promedio de calificación de impactos ambientales

Adicionalmente, la significancia del impacto (G_{ij}) se obtiene, tomando en consideración la medida de mitigación (T_{ij}), de la siguiente ecuación:

$$G_{ij} = I * [1 - (T_{ij}/9)]$$

Como los criterios básicos no pueden ser nulos entonces

$$(3/27) \leq G_{ij} \leq 1$$

La medida de mitigación es evaluada en una escala ordinal similar a la utilizada en los criterios básicos y complementarios.

Finalmente los valores para G_{ij} están separados en un rango de cuatro clases de significancia de impactos:

Bajo	0-0,25
Moderado	0.26-0,49



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

Alto	0,50-0,74
Muy Alto	0,75 -1

Tabla V.2 Tabla de significancia de impactos ambientales

Metodologías de evaluación

a) Evaluación en campo

Se realizaron visitas de campo en las cuales se hicieron recorridos de reconocimiento del área de estudio en general y en particular del predio en el que se desarrollará el proyecto.

b) Revisión

Para la identificación y evaluación de los impactos, se hizo una revisión de la descripción del proyecto (Capítulo II. Descripción del proyecto), así como de los resultados obtenidos en el inventario ambiental (Capítulo IV Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto), con el fin de tener una visión completa del contexto del proyecto, tomando en cuenta la toda información recabada hasta este punto.

c) Listas de chequeo

Con esta técnica se hace un listado de los factores ambientales y sus componentes, así como la lista de las acciones del proyecto previstas en todas las etapas del mismo

Posteriormente, el grupo interdisciplinario hizo una breve discusión de las tablas (listas) con el propósito de analizar si se consideraron todos los factores involucrados.

La información contenida factores ambientales identificados y acciones de la obra, se emplearon para elaborar, como siguiente paso, la Matriz modificada de Leopold.

d) Matrices



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

Las matrices han sido elegidas como instrumento del método de identificación de impactos ambientales porque permiten considerar las acciones y los impactos del proyecto en el contexto de las demás acciones o impactos del proyecto. El uso de matrices tiene como fundamento evitar que se dirija la atención a uno de los factores o impactos en detrimento de otros (Canter, 1998).

Matriz de Interacción.

Para determinar las interacciones entre las actividades del proyecto y los factores y componentes ambientales se utilizó una matriz general modificada de Leopold (1971).

La técnica consiste en interrelacionar las acciones o actividades del proyecto (columnas), con los diferentes factores y componentes ambientales (filas o renglones) para identificar las interacciones (positivas o negativas y directas o indirectas) que pudieran existir entre las acciones del proyecto y los componentes del ambiente

Matriz cribada

Con base en los resultados de la matriz de interacciones o de Leopold, se construyó una matriz cribada, eliminándose todas las columnas (acciones del Proyecto) y los renglones (componentes ambientales), en los que no se identificaron interacciones. También se eliminaron los factores que se clasificaron como importantes dejando para calificar los relevantes y críticos.

Una vez depurada la matriz se procedió a evaluar las interrelaciones identificadas, calificándolos en cuanto a su magnitud, duración, extensión, etc., según los criterios establecidos previamente y con base en la experiencia y la opinión de expertos

En la misma matriz cribada se presentan la significancia de cada uno de los impactos.

EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES



**Manifestación de Impacto Ambiental
Línea de Transmisión Mesa Morenos**

Para evaluar los impactos, una vez identificados y clasificados por medio de la matriz y diagramas, se calificaron de acuerdo a los criterios Básicos y Complementarios, con base en la experiencia de los expertos. Los impactos se evaluaron para establecer su significancia, tomando en consideración la medida de mitigación como ya se mencionó.

Identificación de los Componentes y Factores Ambientales Potencialmente Afectados

Los componentes ambientales considerados se han agrupado en 4 medios: Medio Físico o Abiótico, Medio Biótico, Medio Perceptual y Medio Sociocultural. Los cuales agrupan a la vez los componentes y factores ambientales que se verán potencialmente afectados por el proyecto **Parque Eólico Mesa Morenos**.

Las siguientes tablas presentan la lista de componentes y factores ambientales pertenecientes a cada medio.

MEDIO FÍSICO	
Aire	Calidad del aire Ruido
Geología y Geomorfología	Geomorfología Material Geológico
Hidrología superficial	Flujo y escurrimientos Calidad del agua
Hidrología subterránea	Flujos naturales

MEDIO BIÓTICO	
Vegetación	Cobertura Vegetal Especies NOM-059
Fauna	Distribución Corredores Biológicos



**Manifestación de Impacto Ambiental
Línea de Transmisión Mesa Morenos**

	Generación de Fauna Nociva Especies NOM-059
--	--

MEDIO PERCEPTUAL

Paisaje	Naturalidad Calidad
----------------	------------------------

MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO

Social	Salud Empleo Calidad de Vida
Infraestructura Urbana	Seguridad Caminos, brechas Drenaje
Uso de Suelo	Suelo Agrícola
Económico	Plusvalía Inversiones

Tabla V.3 Lista de componentes y factores ambientales pertenecientes a cada medio

Definición de las Etapas del Proyecto

La evaluación del Impacto Ambiental se basa en las etapas del proyecto, definidas en la descripción del proyecto en el capítulo ***II Descripción del proyecto.***

Estas etapas son:

Etapas de Preparación

Etapas de Construcción

Etapas de Operación

Etapas de Abandono



**Manifestación de Impacto Ambiental
Línea de Transmisión Mesa Morenos**

Cada una de las etapas o fases del proyecto se desglosa en una serie de actividades o acciones que son susceptibles de causar impacto, ya sea benéfico o adverso sobre el medio ambiente.

A continuación se presenta una tabla en donde se desglosa cada una de las fases del proyecto con sus respectivas acciones impactantes.

Actividades del proyecto:

Etapas del proyecto	Actividades del proyecto
1. Preparación del sitio.	Oferta y contratación de mano de obra no calificada en comunidades cercanas
	Presencia de trabajadores
	Desmontes y despalmes de sitios de obras incluyendo caminos
	Limpieza, trazo y nivelación de terreno
	Excavación y compactación de terreno (zanjas, bases, etc).
	Circulación frecuente de vehículos y maquinaria
	Manejo y disposición de residuos peligrosos y no peligrosos
2. Construcción.	Presencia de trabajadores
	Acarreo de material de un banco de material autorizado para relleno
	Infraestructura provisional (almacenes, talleres, oficinas, etc.).
	Movimiento de tierras de zanjas, zapatas, áreas de maniobras, y tendidos eléctricos (excavación y relleno).
	Edificación de subestación e instalaciones técnicas
	Caminos de servicio interiores / de acceso
	Instalación de ductos eléctricos
	Construcción de zapatas para aerogeneradores
	Montaje mecánico e instalación de aerogeneradores
	Manejo y disposición de residuos peligrosos y no peligrosos
	Manejo y disposición de aguas residuales sanitarias
	Disposición final de material de excavación
	Transporte y almacenamiento de combustibles



**Manifestación de Impacto Ambiental
Línea de Transmisión Mesa Morenos**

Etapas del proyecto	Actividades del proyecto
	Circulación frecuente de vehículos y maquinaria
	Mantenimiento de vehículos, maquinaria y equipo
	Desmantelamiento de infraestructura provisional
3. Operación y mantenimiento.	Presencia de trabajadores
	Presencia y operación de aerogeneradores en la generación de energía
	Circulación de vehículos
	Manejo y disposición de residuos peligrosos y no peligrosos
	Servicios auxiliares y de mantenimiento del parque

Tabla V.4 Tabla de las fases del proyecto con sus respectivas acciones impactantes.



Análisis de los Impactos

A continuación se representa el análisis de los impactos ambientales generados por los cambios en el proyecto autorizado en materia de Impacto Ambiental.

1. Ubicación de la línea de transmisión

La ubicación de la línea de transmisión no representa cambios en los resultados del análisis de impacto ambiental, del campo eólico ya que el trazo de la línea de transmisión se localiza sobre el mismo tipo de vegetación y superficie ya analizado.

Por consiguiente, no fue necesario el realizar muestreos adicionales para estos cambios en el proyecto.

A continuación se presenta el análisis de los impactos considerados para la ubicación de la línea de transmisión.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

Acción impactante: Desmontes y despalmes de sitios de obras incluyendo caminos

Tipo de impacto ambiental: Adverso / Benéfico

Componentes ambientales impactados adversamente: Calidad del aire, ruido del factor aire, Geomorfología, material geológico para el factor Geología y geomorfología, Flujo y escurrimientos, calidad del agua para el factor hidrología superficial, cobertura vegetal, especies NOM para el factor Vegetación, movilidad, corredores biológicos, especies NOM para el factor Fauna terrestre, naturalidad y calidad para el factor Paisaje.

Rango de significancia del impacto: Bajo ya que sus parámetros se encuentran entre 0 y 0.25, y Moderado con parámetros entre 0.26 y 0.49



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

Componentes ambientales impactados benéficamente: empleo y la calidad de vida dentro del factor Social; caminos, brechas para el factor infraestructura urbana; rentas de Terrenos para el factor Económico.

Rango de significancia del impacto: Moderado con parámetros entre 0.26 y 0.49

Acción impactante: Limpieza, trazo y nivelación de terreno

Tipo de impacto ambiental: Adverso / Benéfico

Componentes ambientales impactados adversamente: Calidad del aire, ruido del factor aire, Geomorfología, material geológico para el factor Geología y geomorfología, Flujo y escurrimientos, calidad del agua para el factor hidrología superficial, cobertura vegetal, especies NOM para el factor Vegetación, movilidad, corredores biológicos, especies NOM para el factor Fauna terrestre, naturalidad y calidad para el factor Paisaje, suelo pecuario del factor Uso de suelo.

Rango de significancia del impacto: Bajo ya que sus parámetros se encuentran entre 0 y 0.25, y Moderado con parámetros entre 0.26 y 0.49

Componentes ambientales impactados benéficamente: empleo y la calidad de vida dentro del factor Social; caminos, brechas para el factor infraestructura urbana; rentas de Terrenos para el factor Económico.

Rango de significancia del impacto: Moderado con parámetros entre 0.26 y 0.49

Acción impactante: Excavación y compactación de terreno

Tipo de impacto ambiental: Adverso

Componentes ambientales impactados adversamente: Calidad del aire, ruido del factor aire, Geomorfología, material geológico para el factor Geología y geomorfología, Flujo y escurrimientos, calidad del agua para el factor hidrología superficial.



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

Rango de significancia del impacto: Bajo ya que sus parámetros se encuentran entre 0 y 0.25, y Moderado con parámetros entre 0.26 y 0.49

Acción impactante: Circulación de maquinaria y equipo

Tipo de impacto ambiental: Adverso / Benéfico

Componentes ambientales impactados adversamente: Calidad del aire, ruido del factor aire, Geomorfología, cobertura vegetal, especies NOM para el factor Vegetación, movilidad, corredores biológicos, especies NOM para el factor Fauna terrestre, naturalidad y calidad para el factor Paisaje, suelo pecuario del factor Uso de suelo.

Rango de significancia del impacto: Bajo ya que sus parámetros se encuentran entre 0 y 0.25, y Moderado con parámetros entre 0.26 y 0.49

Componentes ambientales impactados benéficamente: empleo y la calidad de vida dentro del factor Social; caminos, brechas para el factor infraestructura urbana; rentas de Terrenos para el factor Económico.

Rango de significancia del impacto: Bajo ya que sus parámetros se encuentran entre 0 y 0.25

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL SITIO

Acción impactante: Acarreos de material de un banco autorizado para rellenos

Tipo de impacto ambiental: Adverso / Benéfico

Componentes ambientales impactados adversamente: Calidad del aire, ruido del factor aire

Rango de significancia del impacto: Bajo ya que sus parámetros se encuentran entre 0 y 0.25



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

Componentes ambientales impactados benéficamente: empleo dentro del factor Social

Rango de significancia del impacto: Moderado con parámetros entre 0.26 y 0.49

Acción impactante: Movimiento de tierras

Tipo de impacto ambiental: Adverso / Benéfico

Componentes ambientales impactados adversamente: Calidad del aire, ruido del factor aire, Geomorfología, material geológico para el factor Geología y geomorfología, Flujo y escurrimientos para el factor hidrología superficial, cobertura vegetal, especies NOM para el factor Vegetación, movilidad, corredores biológicos, especies NOM para el factor Fauna terrestre, naturalidad y calidad para el factor Paisaje; suelo pecuario para el factor uso de suelo.

Rango de significancia del impacto: Moderado con parámetros entre 0.26 y 0.49

Componentes ambientales impactados benéficamente: empleo dentro del factor Social; caminos, brechas para el factor infraestructura urbana; rentas de Terrenos para el factor Económico.

Rango de significancia del impacto: Moderado con parámetros entre 0.26 y 0.49

Acción impactante: Caminos de servicios

Tipo de impacto ambiental: Adverso / Benéfico

Componentes ambientales impactados adversamente: Calidad del aire, ruido del factor aire, Geomorfología para el factor Geología y geomorfología, Flujo y escurrimientos para el factor hidrología superficial; cobertura vegetal, especies NOM para el factor Vegetación, movilidad, especies NOM para el factor Fauna terrestre, naturalidad y calidad para el factor Paisaje.



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

Rango de significancia del impacto: Bajo ya que sus parámetros se encuentran entre 0 y 0.25

Componentes ambientales impactados benéficamente: salud, empleo y la calidad de vida dentro del factor Social; seguridad, caminos, brechas para el factor infraestructura urbana; suelo pecuario para el factor Uso de suelo; rentas de Terrenos para el factor Económico.

Rango de significancia del impacto: Bajo ya que sus parámetros se encuentran entre 0 y 0.25

Acción impactante: Construcción de zapatas

Tipo de impacto ambiental: Adverso / Benéfico

Componentes ambientales impactados adversamente: Calidad del aire, ruido del factor aire; Flujo y escurrimientos para el factor hidrología superficial; cobertura vegetal, especies NOM para el factor Vegetación, movilidad, especies NOM para el factor Fauna terrestre, naturalidad y calidad para el factor Paisaje; suelo pecuario para el factor Uso de suelo.

Rango de significancia del impacto: Bajo ya que sus parámetros se encuentran entre 0 y 0.25

Componentes ambientales impactados benéficamente: empleo y la calidad de vida dentro del factor Social; rentas de Terrenos para el factor Económico.

Rango de significancia del impacto: Bajo ya que sus parámetros se encuentran entre 0 y 0.25

Acción impactante: Montaje de las torres para la línea de transmisión

Tipo de impacto ambiental: Adverso / Benéfico



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

Componentes ambientales impactados adversamente: Calidad del aire, ruido del factor aire; naturalidad y calidad para el factor Paisaje; suelo pecuario para el factor Uso de suelo.

Rango de significancia del impacto: Bajo ya que sus parámetros se encuentran entre 0 y 0.25

Componentes ambientales impactados benéficamente: empleo y la calidad de vida dentro del factor Social; seguridad, caminos y brechas para el factor infraestructura urbana; rentas de Terrenos para el factor Económico.

Rango de significancia del impacto: Bajo ya que sus parámetros se encuentran entre 0 y 0.25

Acción impactante: Disposición final de material de excavación

Tipo de impacto ambiental: Benéfico

Componentes ambientales impactados benéficamente: naturalidad y calidad para el factor Paisaje; empleo del factor Social; Uso pecuario del factor Uso de suelo; rentas de Terrenos para el factor Económico.

Rango de significancia del impacto: Bajo ya que sus parámetros se encuentran entre 0 y 0.25

Acción impactante: Circulación de maquinaria y equipo

Tipo de impacto ambiental: Adverso / Benéfico

Componentes ambientales impactados adversamente: Calidad del aire, ruido del factor aire; Movilidad del factor fauna; naturalidad y calidad para el factor Paisaje; suelo pecuario para el factor Uso de suelo.



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

Rango de significancia del impacto: Bajo ya que sus parámetros se encuentran entre 0 y 0.25

Componentes ambientales impactados benéficamente: empleo y la calidad de vida dentro del factor Social; seguridad, caminos y brechas para el factor infraestructura urbana; rentas de Terrenos para el factor Económico.

Rango de significancia del impacto: Bajo ya que sus parámetros se encuentran entre 0 y 0.25



**Manifestación de Impacto Ambiental
Línea de Transmisión Mesa Morenos**

FACTOR	COMPONENTE	PREPARACIÓN				CONSTRUCCIÓN						
		Desmontes y despalmes de sitios de obras incluyendo caminos	Limpieza, trazo y nivelación de terreno	Excavación y compactación de terreno	Circulación maquinaria y equipo	Acarreo de material de un banco autorizado para rellenos	Movimiento de tierras	Caminos de servicio	Construcción de zapatas	Montaje de las torres para la línea de transmisión	Disposición final de material de excavación	Circulación de maquinaria y equipo
Aire	Calidad del aire	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		-1
	Ruido	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		-1
Geología y Geomorfología	Geomorfología	-1	-1	-1			-1	-1	-1			
	Material geológico	-1	-1	-1			-1					
Hidrología superficial	Flujo y escurrimientos	-1	-1	-1			-1	-1	-1			
	Calidad del agua	-1	-1	-1								
Hidrología subterránea	Flujos naturales											
Vegetación	Cobertura Vegetal	-1	-1		-1		-1	-1	-1			
	Especies NOM	-1	-1		-1		-1	-1	-1			
Fauna terrestre	Movilidad	-1	-1		-1		-1	-1	-1			-1
	Corredores Biológicos	-1	-1		-1		-1					
	Fauna nociva											
	Especies NOM	-1	-1		-1		-1	-1	-1			-1



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

Ejemplo de la matriz de impacto ambiental utilizada para el análisis de los impactos generados por la reubicación de la línea de transmisión, se adjunta en el anexo 6 la matriz de interacción para la línea de transmisión.

CALIFICACIÓN DE IMPACTOS NEGATIVOS y POSITIVOS $I = (M_i + E_i + D_i)/27$ $SAC_i = (S_i + A_i + C_i)/27$ $I = MED_i^*$ $G_i = I * [1 - (T_i/9)]$

ETAPA	Actividad	Factor Ambiental	Magnitud	Extensión	Duración	Sinergia	Acumulación	Controversia	Índice básico	Índice complementario	Impacto	ψ1-BAC	Medida de mitigación	Significancia	
			M_i	E_i	D_i	S_i	A_i	C_i	MED_i	SAC_i	I_i	ψ	T_i	G_i	
Desmontes y despalmes	Calidad del aire (Aire)		2.25	4.50	4.50	0.00	0.00	0.00	0.42	0.00	0.42	1.00	4.00	0.23	
	Ruido (Aire)		2.25	4.50	4.50	0.00	0.00	0.00	0.42	0.00	0.42	1.00	4.00	0.23	
	Geomorfología (Geología y Geomorfología)		2.25	2.25	4.50	0.00	0.00	0.00	0.33	0.00	0.33	1.00	2.00	0.26	
	Material geológico (Geología y Geomorfología)		2.25	2.25	4.50	0.00	0.00	0.00	0.33	0.00	0.33	1.00	2.00	0.26	
	Flujos y Escurremientos (Agua)		2.25	2.25	4.50	0.00	0.00	0.00	0.33	0.00	0.33	1.00	4.00	0.19	
	Calidad del agua (Agua)		2.25	2.25	4.50	0.00	0.00	0.00	0.33	0.00	0.33	1.00	4.00	0.19	
	Cobertura Vegetal (vegetación)		2.25	2.25	4.50	0.00	0.00	0.00	0.33	0.00	0.33	1.00	4.00	0.19	
	Especies NOM (Vegetación)		2.25	2.25	4.50	0.00	0.00	0.00	0.33	0.00	0.33	1.00	4.00	0.19	
	Movilidad (fauna terrestre)		2.25	4.50	4.50	0.00	0.00	0.00	0.42	0.00	0.42	1.00	4.00	0.23	
	Corredores Biológicos (Fauna)		2.25	4.50	4.50	0.00	0.00	0.00	0.42	0.00	0.42	1.00	4.00	0.23	
	Especies NOM (Fauna)		2.25	4.50	4.50	0.00	0.00	0.00	0.42	0.00	0.42	1.00	4.00	0.23	
	Naturalidad (Paisaje)		2.25	2.25	4.50	0.00	0.00	0.00	0.33	0.00	0.33	1.00	4.00	0.19	
	Calidad (Pasaje)		2.25	2.25	4.50	0.00	0.00	0.00	0.33	0.00	0.33	1.00	4.00	0.19	
	Empleo (Social)		2.25	2.25	4.50	0.00	0.00	0.00	0.33	0.00	0.33	1.00	0.00	0.33	
	Calidad de Vida (social)		2.25	2.25	4.50	0.00	0.00	0.00	0.33	0.00	0.33	1.00	0.00	0.33	
	Campos, brechas (Infraestructura urbana)		2.25	2.25	4.50	0.00	0.00	0.00	0.33	0.00	0.33	1.00	0.00	0.33	
	Renta de Terrenos (Económico)		2.25	2.25	4.50	0.00	0.00	0.00	0.33	0.00	0.33	1.00	0.00	0.33	
	Limpieza, trazo y nivelación	Calidad del aire (Aire)		2.25	4.50	4.50	0.00	0.00	0.00	0.42	0.00	0.42	1.00	4.00	0.23
		Ruido (Aire)		2.25	4.50	4.50	0.00	0.00	0.00	0.42	0.00	0.42	1.00	4.00	0.23
		Geomorfología (Geología y Geomorfología)		2.25	4.50	4.50	0.00	0.00	0.00	0.42	0.00	0.42	1.00	4.00	0.23
Material geológico (Geología y Geomorfología)			2.25	4.50	4.50	0.00	0.00	0.00	0.42	0.00	0.42	1.00	4.00	0.23	
Flujos y Escurremientos (Agua)			2.25	4.50	4.50	0.00	0.00	0.00	0.42	0.00	0.42	1.00	4.00	0.23	
Calidad del agua (Agua)			2.25	4.50	4.50	0.00	0.00	0.00	0.42	0.00	0.42	1.00	4.00	0.23	
Cobertura Vegetal (vegetación)			2.25	4.50	4.50	0.00	0.00	0.00	0.42	0.00	0.42	1.00	4.00	0.23	
Especies NOM (Vegetación)			2.25	4.50	4.50	0.00	0.00	0.00	0.42	0.00	0.42	1.00	4.00	0.23	
Movilidad (fauna terrestre)			2.25	4.50	4.50	0.00	0.00	0.00	0.42	0.00	0.42	1.00	4.00	0.23	
Corredores Biológicos (Fauna)			2.25	4.50	4.50	0.00	0.00	0.00	0.42	0.00	0.42	1.00	4.00	0.23	

Ejemplo de la matriz de impacto ambiental utilizada para el análisis de los impactos generados por la reubicación de la línea de transmisión, se adjunta en el anexo 6 la matriz de calificación para la línea de transmisión.



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.

En el presente Capítulo, se establecen las medidas para prevenir, reducir, compensar y mitigar los impactos ambientales identificados en el Capítulo V, ocasionados por la línea de transmisión del **Proyecto Parque Eólico Mesa Morenos**. La definición de cada una de las medidas aquí recomendadas, siguen como pauta, el criterio básico sugerido por la autoridad ambiental federal, mediante la Guía para Elaborar la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Sector Eléctrico (**SEMARNAT**, 2002).

El objetivo primordial de la autoridad ambiental, **SEMARNAT**, es evitar en conjunto con los promoventes de los proyectos de desarrollo de infraestructura, del sector que fuera, los impactos adversos de cualquier magnitud, y en caso de no ser posible, utilizar medidas correctivas y mitigantes para minimizarlos. Tal situación queda limitada en proyectos que no cuentan con claras alternativas debido a factores como la naturaleza del proyecto, su magnitud y la ubicación del sitio, en donde no es posible efectuar muchas de las medidas preventivas, teniendo que recurrir a medidas correctivas o incluso compensatorias.

En particular, el propósito de la mitigación es la reducción de la vulnerabilidad, es decir la atenuación de los daños potenciales sobre la vida y los bienes causados por un evento, en este caso por la instalación de la línea de transmisión de la electricidad generada por aerogeneradores eólicos.

El área de estudio mostró condiciones poco favorables para la presencia de fauna, ya que presenta una muy pobre cobertura vegetal como consecuencia de la erosión y el sobre pastoreo, dando como resultado pocos sitios que puedan ser aprovechados satisfactoriamente por la fauna de la región, y que prosperen en la zona principalmente especies con una alta tolerancia al disturbio como el *Pirocephalus rubinus*, la liebre *Lepus californicus*, el conejo *Sylvilagus audubonii*, roedores como el *Peromyscus manicularus*,



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

Peromyscus pectoralis, *Dipodomis ordii* y lagartijas del genero *Sceloporus*; mientras que especies con requerimientos de hábitats de mejor calidad como la zorra *Urocyon cinereoargenteus*, el lince *Lynx rufus* tan solo se obtuvo un registro indirecto; más aún, la mayoría de las especies potenciales para la zona no fueron registradas, incluso las que se les considera comunes.

Con base en los resultados obtenidos durante los muestreos realizados para el inventario del medio biótico para el proyecto Línea de Transmisión Mesa Morenos, se pudo determinar que el trazo de la línea de transmisión no afectará de manera significativa a las especies de flora y fauna silvestres presentes en el sitio, puesto que se ha delimitado básicamente por sitios de vegetación secundario con un uso predominante de pastizal y agostadero, presentando un alto grado de erosión.

VI.2 Descripción de la estrategia o sistema de medidas de mitigación

Medidas emitidas para impactos significativos no regulados

En este apartado, se agrupan los impactos ambientales indicando la existencia de sistemas de mitigación para uno o varios impactos contenidos en un programa y la estrategia a seguir para su cumplimiento. Es importante señalar que el análisis de los impactos que se realizó en el presente estudio se enfocó particularmente en identificar y evaluar aquellas consecuencias del proyecto que ponen en riesgo el equilibrio ecológico dentro del SA, del Área de Estudio y de su área de influencia socioeconómica.

Los impactos probables que se pudieran provocar por la ejecución del **Proyecto Parque Eólico Mesa Morenos**, servirán para atender los impactos generados por la línea de transmisión y serán atendidos desde diversos frentes, intentando que las medidas de mitigación emitidas en el presente capítulo, del tipo o clase que fueren (preventivas, de remediación, de rehabilitación, compensatorias, reductivas) mitiguen de forma directa e indirecta las afectaciones probables.



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

El promovente, Eólica Cerritos y el consultor, construyeron un Programa Estratégico de Atención de Impactos (**PEsAI**), principalmente este Programa funciona para la mitigación integral de las afectaciones posibles.

El **PEsAI** se acomoda en forma de cuadro sinóptico y se lee de izquierda a derecha, presenta la particularidad de funcionar como un mecanismo de verificación de ejecución de las medidas, ya que se compone de algunos campos que ayudarán al evaluador y al promovente a deslindar responsabilidades, a tener con exactitud la medida de verificación de cumplimiento de la acción, el detalle de la normatividad que aplica, entre otros. Las medidas son clasificadas y emitidas en la guía correspondiente y son: preventivas, de remediación, de rehabilitación, de compensación y de reducción (Tabla VI.1).

PEsAI condensado de las medidas de mitigación, reducción, corrección y compensación ambiental que deberán ser ejecutadas en el Proyecto Parque Eólico Mesa de Morenos para mitigar posibles impactos significativos (Hoja 1 de 3)											
Impacto probable	Tipo	Medida	Acciones y actividades	Etapas ¹	Frecuencia	Indicador de actuación	Indicador de resultados	Medio de verificación	Umbral máximo	Responsable	Observaciones
Alteración a las características físico-químicas del suelo, Erosión y compactación del suelo por distintos procesos constructivos.	Preventiva	Restringir al área autorizada los desmontes, despalmes, nivelaciones movimientos de tierra y vehículos y maquinaria.	Supervisar con los Contratistas de construcción, que solo se despalmen en las áreas autorizadas.	1, 2	Diaria	No. de operadores de maquinarias instruidos sobre límites de áreas de trabajo.	Áreas ajenas al proyecto sin afectaciones	Recorrido de supervisión	S/umbrales	Promovente Contratistas	1. La señalización puede ser con letreros fijos hechos de material como alucobond, lamina de acero o zinc, o simplemente con cinta restrictiva con la leyenda "precaución".
			Señalización de las áreas autorizadas para las obras.	1, 2	Diaria	No. de señales instaladas	Señales adecuadas en los sitios adecuados	1. Plano geográfico con la señalización 2. Informe	S/umbrales	Contratistas	2. Los residuos cuando no sean ocupados en un lapso de tiempo corto, se deberán almacenar hasta que puedan ser requeridos para prevenir erosión y en la etapa de restauración.
	Reductiva Preventiva	Evitar la pérdida de suelo por exposición de montículos	Recolocación de residuos vegetales para evitar la erosión de terrenos expuestos que no serán ocupados inmediatamente	1, 2	Cuando corresponda	No. de áreas atendidas con residuos vegetales	S/indicador	Anexo fotográfico	S/umbrales	Contratistas	3. Importante, esta medida funciona también como coadyuvante para mitigar el efecto de emisión de polvos y PST a la atmósfera.
	Reductiva Compensatoria	Ejecutar un Programa de conservación y restauración de suelos	Ejecutar obras necesarias según programa	1, 2, 3	Cuando corresponda	No. de obras por tipo realizadas	Obras realizadas	Informe de cumplimiento	S/umbrales	Promovente Contratistas	4. La colocación de plástico para evitar emisiones por remoción eólica e hídrica, se puede hacer solo cuando se presentan fuertes lluvias o incremento extremo de la velocidad del viento (> 4m/s).
Alteración de aspectos estéticos en la incidencia por los caminos de servicio interiores y periféricos	Correctiva Compensatoria	Reestablecimiento de cobertura vegetal nativa en las áreas inmediatas a los desmontes	Implementar un proyecto de enriquecimiento ambiental donde se contemplen medidas como repastizar alrededor de la subestación y los aerogeneradores donde se haya desmontado para minimizar el efecto visual.	2, 3	Cuando corresponda			N.A.			1. Este posible impacto, esta considerado como moderadamente significativo, la altura de los aerogeneradores hace imposible su total mitigación.
Aspectos estéticos en la incidencia por Presencia y operación de aerogeneradores en la generación de energía.											2. El efecto de los caminos periféricos es considerado como benéfico porque al ser rehabilitados se apoya e incrementa la infraestructura en la región.
Pérdida de cobertura vegetal por la afectación por desmontes y despalmes de sitios de obras incluyendo caminos	Preventiva	Definir las áreas autorizadas para desmonte	Marcar las áreas a desmontar con algún tipo de señalamiento	1, 2	Una vez	No. de señales colocadas	Reportes de afectación de vegetación fuera de las áreas	1. Plano geográfico con la señalización	S/umbrales	Promovente	1. Verificar la permanencia de los zacates existentes y los repastizados así como llevar una bitácora donde se registren las superficies repastizadas, su ubicación y un registro fotográfico actualizado. 2. Verificar la supervivencia de las especies de flora reubicadas, llevando una bitácora de las especies reubicadas, su localización y su estado.
	Rehabilitación	Favorecer la recuperación de la vegetación	Marcar las áreas de uso temporal para su restauración posterior	1, 2	Permanente		Señales adecuadas en los sitios adecuados	2. Oficios de denuncias		Contratistas	
	Preventiva y Compensación	Impulsar la protección de la cobertura vegetal en parteaguas, con el fin de evitar la erosión de los suelos	Para evitar la erosión provocada por la construcción de obras en sitios cercanos a parteaguas, se deberán mantener los zacates existentes en el sitio, y en los lugares donde se carezca de éstos, se repastizará.	1,3	Cuando corresponda	No. de m ² a repastizar	No aplica	Anexo fotográfico		Promovente	
	Preventiva y reductiva	Proteger las especies de vegetación en las áreas a desmontar y despalmar.	Previo al despalmes y desmonte de las áreas de construcción de zapatas, subestación o caminos se revisará para identificar las especies vegetales susceptibles a ser reubicadas.	Previo al desmonte y despalmes	Cuando corresponda	No. de especies reubicadas	No aplica	Fotografías en inventario de especies reubicadas		Promovente	

¹ Codificación de Etapas: 1- Preparación del Sitio, 2- Construcción, 3- Operación y Mantenimiento.

Tabla VI.1. PEsAI condensado de las medidas de mitigación, reducción, corrección y compensación ambiental que deberán ser ejecutadas en el Proyecto Parque Eólico Mesa de Morenos para mitigar posibles impactos significativos (Hoja 2 de 3)

Impacto probable	Tipo	Medida	Acciones y actividades	Etapas	Frecuencia	Indicador de actuación	Indicador de resultados	Medio de verificación	Umbral máximo	Responsable	Observaciones
Pérdida de individuos de fauna y afectación a especies por diversas actividades de construcción como el desmonte, circulación frecuente de vehículos y a la presencia de personal	Preventiva	Acciones de inspección, captura y disuasión de fauna en las áreas a desmontar	Realizar recorridos periódicos en las áreas a desmontar para ahuyentar, capturar y translocar a la fauna.	1, 2, 3	Antes y durante el desmonte	No. de organismo capturados	No. de organismo liberados	Informe trimestral	Aplican NOM	Contratista Promoviente	1. Los recorridos se realizarán durante la preparación del sitio y construcción, días antes de la apertura de cada frente de trabajo.
	Preventiva	Programación del desmonte escalonado	Realizar el desmonte escalonado en las áreas ocupadas por la cobertura vegetal en etapas iniciando por un solo frente de ataque.	1	Cuando corresponda	No aplica	No aplica	Recorrido de supervisión	S/umbrales	Contratistas	2. Llevar un registro fotográfico y determinar la ubicación exacta en la que fueron localizados los individuos, en caso de ser reubicados, el supervisor ambiental llevará una bitácora donde se asentará la especie, número de individuos y lugar donde fueron trasladados.
	Preventiva Reductiva	Limitar la velocidad de circulación de vehículos para evitar atropellamientos de fauna	Restringir la vel. de circulación entre 30 y 40 km/hr máximo.	1, 2, 3	Permanente	No. de operadores de maquinarias instruidos	Denuncias por exceso de velocidad	Bitácora	Aplican NOM	Contratistas	3. En las áreas cubiertas por vegetación más densa, el desmonte se realizará manualmente, en etapas y en un solo frente, dejando una noche de inactividad, para permitir el desplazamiento de la fauna.
	Preventiva	Informar vía señalización de restricciones para afectar lo menos posible a la fauna	Colocar señalización alusiva al cruce de fauna por los caminos, alusivos a la prohibición de cacería y/o colecta de fauna y al límite de velocidad	1, 2, 3	Permanente	No. de señales colocadas	Señales adecuadas en los sitios adecuados	1. Plano geográfico con la señalización 2. Recorrido de supervisión e Informe	Aplica reglamento SCT	Contratista Promoviente	4. Se recomienda que el desmonte se realice fuera del periodo reproductivo de las aves residentes en la zona.
Muerte de aves y murciélagos por colisión con aerogeneradores	Preventiva	Marcar los álabes para hacerlos visibles al espectro visual de aves	Pintar los alabes de las turbinas en franjas de colores oscuros autorizados, para aumentar al máximo su visibilidad para las aves	2	Cuando corresponda	No. de aerogeneradores con álabes pintados	No aplica	Anexo fotográfico	S/umbrales	Contratista Promoviente	1.-Se recomienda que los álabes o palas se pinten, porque se ha probado que ayudan a que las aves puedan ver los álabes al girar (Hodos et al., 2001). 2.- Acatar lo dispuesto por la SCT en la NOM-015-SCT3-1995 (D.O.F., 01-09-1996), sobre señalamiento visual y luminoso de objetos, en lo referente a espacio aéreo navegable, los colores autorizados por SCT son Naranja o Rojo.
	Reductiva	Minimizar el efecto de la altura de los aerogeneradores	Las turbinas no serán más altas a 150, para obtener los beneficios de instalar máquinas de potencia mayor.	3	Permanente	Para esta medida se solicita a la autoridad revisar en el Capítulo II del presente estudio, la información técnica de los aerogeneradores			Promoviente		
	Preventiva	Evitar colocar luces atrayentes para las aves	Utilizar luces blancas estroboscópicas blancas y no de sodio, para evitar que atraigan aves e insectos así como ser visibles para especies de aves nocturnas.	2	Permanente	No. de aerogeneradores con luces estroboscópicas	No aplica	Reporte	S/umbrales	Promoviente	
	Preventiva	Disuadir que las aves perchen en o cerca de los aerogeneradores	Instalar dispositivos antipercha y disuadores, en los aerogeneradores y líneas de transmisión y conducción de las subestaciones	2, 3	Permanente	No. de dispositivos antiperchas	No aplica	Anexo fotográfico	S/umbrales	Promoviente	
	Preventiva Reductiva	Disuadir que las aves entren a cazar o consumir carroña en el parque	Mantener los alrededores (no más de 4 m) de las bases de los aerogeneradores limpios (sin vegetación de no más de 1 m de altura) para evitar que sea refugio de presas de las aves rapaces.	3	Cuando corresponda	No. de eventos de mantenimiento	Área desprovistas de refugios	Reporte	S/umbrales	Promoviente	
			Tapar con cal y posteriormente con una lona y retirar, cualquier cadáver de animales domésticos como perros, gatos, vacas, burros, caballos y aves colisionadas	3	Cuando corresponda	No. de eventos	No aplica	Reporte	S/umbrales	Promoviente	
Preventiva Compensatoria	Elaborar y ejecutar un Programa de Monitoreo de aves y murciélagos	Realizar estudios y monitoreos a largo plazo de aves y mamíferos voladores.	Paralelo a etapas 1, 2, 3	Cuando corresponda	No aplica	No aplica	Informes al promoviente y a la autoridad	No aplica	Promoviente y operador del parque		



Tabla VI.1. PEsAI condensado de las medidas de mitigación, reducción, corrección y compensación ambiental que deberán ser ejecutadas en el Proyecto Parque Eólico Mesa de Morenos para mitigar posibles impactos significativos (Hoja 3 de 3)											
Impacto probable	Tipo	Medida	Acciones y actividades	Etapa	Frecuencia	Indicador de actuación	Indicador de resultados	Medio de verificación	Umbrales máximos	Responsable	Observaciones
Demanda de infraestructura y servicios por la introducción del proyecto. Generación de empleo Incremento de la economía local y regional	Preventiva	Gestionar los servicios y la infraestructura en la región	Identificar los potenciales proveedores de servicios e infraestructura necesaria para el proyecto en las comunidades cercanas.	Antes y en las etapas 1, 2, 3	Permanente	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Contratista Promovente	Se tiene atendido en el Capítulo II donde se identifica el municipio Pinos Zacatecas como capaz de proveer lo necesario.

Tabla VI.1. PEsAI condensado de las medidas de mitigación, reducción, corrección y compensación ambiental que deberán ser ejecutadas en el Proyecto Parque Eólico Mesa Morenos para mitigar posibles impactos significativos



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

Medidas emitidas para impactos regulados o atendidos

En este apartado, se agrupan los impactos ambientales regulados o atendidos, sus medidas de mitigación e indicaciones pertinentes para su cumplimiento. Es importante mencionar que la existencia de sistemas de mitigación para uno o varios impactos contenidos en el **PEsAI** y la estrategia a seguir para su cumplimiento, es enfocada a la atención integral de las situaciones y consecuencias que ponen en riesgo el equilibrio ecológico dentro del **AE** y **SA**. En este sentido, los elementos de juicio que se utilizaron para formular las medidas de mitigación de los impactos considerados como regulados o atendidos, tratan de reducir este riesgo de ocurrencia. Como primer punto, se consideraron todas las especificaciones de carácter legal enfocadas a mantener el equilibrio ecológico y que están contenidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, Reglamentos en Materia Ambiental y Normas Oficiales Mexicanas. Algunos de los impactos ocasionados por el proyecto serán mitigados o reducidos de manera importante si existe un apego estricto a la normatividad ambiental vigente y se describirán más adelante. Los límites y umbrales permitidos, así como las especificaciones y procedimientos para cumplir con ellos, están contenidos en dicha normatividad, no es necesario profundizar más en el análisis de los impactos y en sus medidas de mitigación correspondientes, aun así en la tabla del **PEsAI** son considerados como medidas precautorias. No obstante, será necesario que el constructor aplique el **PEsAI** para garantizar el cumplimiento formal de estos señalamientos (Tabla VI.2).



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

PEsAI condensado de las medidas de impactos aparentemente atendidos que se encuentran normados y que se explicitan para que el contratista y promovente tengan un mecanismo de vigilancia en el Proyecto Parque Eólico Mesa de Morenos									
Impacto probable	Tipo	Medida	Acciones y actividades	Etapa	Frecuencia	Medio de verificación	Umbral máximo	Responsable	Observaciones
Incremento de polvos provocados por fuertes vientos en el área, por el tránsito frecuente en vehículos en las terracerías, por el transporte de materiales y por los movimientos de tierra en las excavaciones	Preventiva Reductiva	Evitar y reducir la generación de nubes de polvo y por consiguiente emisiones a la atmósfera	Restringir la velocidad de circulación entre 30 y 40 km/hr como máximo.	1, 2, 3	Permanente	Bitácora	Aplican NOM	Contratistas	<p>1. Este es un impacto muy difícil de mitigar a su máxima expresión, ya que se ve incrementado por la acción de fuertes vientos en el área, las medidas emitidas ayudan a minimizarlos pero no eliminarlo.</p> <p>2. Para evitar apercibimientos por parte de la SSA y la STPS revisar y aplicar la NOM-024-SSA1-1993 que emite los LMP de emisiones de polvos.</p> <p>3. El humedecimiento de los caminos para evitar emisiones de polvos, solo se debe hacer en la temporada de sequía y esta supeditada la disponibilidad de agua.</p>
			Colocar señales restrictivas del límite de velocidad.	1, 2	Permanente	1. Plano geográfico 2. Informe de letreros 3. Recorrido de supervisión	Aplica reglamento SCT	Contratistas, Promovente	
			Tapar con plásticos los camiones en el transporte de materiales.	1, 2	Diario	1. Bitácora 2. Anexo fotográfico	Quejas por emisión de polvos	Contratistas	
			Humedecer los principales caminos y vías de acceso, durante las horas de mayor tránsito vehicular en el área del Proyecto y especialmente los tramos cercanos a los asentamientos humanos.	1, 2	Diario	Anexo fotográfico	Contratistas		
			Suministrar equipo de seguridad personal.	1, 2, 3	Permanente	Lista firmada entrega recepción del equipo	Aplican NOM	Contratistas	
Contaminación del aire por emisión de gases de combustión: CO ₂ , HC y PST; por el uso de maquinaria	Preventiva Reductiva	Evitar y reducir al máximo la posible emisión de gases	Elaborar y aplicar un Programa Preventivo de Mantenimiento de maquinaria y vehículos.	1, 2, 3	Una vez	Bitácora	Aplican NOM	Contratistas	<p>1. Impacto considerado como atendido por normatividad aplicable, medida precautoria.</p> <p>2. Umbrales de las</p>
			Realizar la verificación		Semestra	Certificado de	Aplican NOM	Contratistas	



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

y vehículos a base de gasolina y diesel		contaminación por uso y operación de maquinaria y vehículos, que operen con gasolina y diesel.	vehicular obligatoria de las unidades que componen la plantilla vehicular.			verificación (copia)			Normas: NOM-041-SEMARNAT-2006 NOM-045-SEMARNAT-1996 NOM-050-SEMARNAT-1993
Incremento en los niveles de ruido por uso de vehículos y maquinaria pesada y operación de aerogeneradores	Preventiva	Disminuir el efecto de la emisión de ruido por vehículos automotores, maquinaria pesada y la operación de los aerogeneradores.	Suministrar equipo de seguridad personal, principalmente protectores auditivos.	1, 2, 3	Permanente	Lista firmada entrega recepción del equipo	Aplican NOM	Contratistas Promoviente	Aplican lineamientos de la NOM-080-SEMARNAT-1994 y NOM-081-SEMARNAT-1994
Potencial riesgo de contaminación del suelo por derrames accidentales de residuos peligrosos y no peligrosos, combustibles, químicos y solventes en general.	Preventiva	Evitar que los derrames accidentales puedan contaminar el suelo	Realizar la carga de combustible y los cambios de aceites y lubricantes, en sitios destinados específicamente para ello, de preferencia fuera del predio en talleres autorizados.	1, 2, 3	Permanente	No aplica	Aplica LGEEPA	Contratistas Promoviente	Difundir entre el personal información acerca del riesgo de derrames accidentales de combustibles, grasas, aceites, entre otras sustancias peligrosas. Aplica la LGEEPA. Las grasas, aceites, solventes y cualquier residuo peligroso será manejada conforme a lo estipulado en la normatividad. Se deberá construir un almacén temporal para
	Preventiva	Minimizar los riesgos de derrames accidentales de combustibles, residuos	Almacenar los combustibles, los residuos y químicos, bajo techo y contar con previsiones para evitar la contaminación de suelo y agua, en caso de fuga o derrame.	1, 2,	Permanente	Almacén de combustible con disposiciones de seguridad	Aplica LGPGIR	Contratistas	



**Manifestación de Impacto Ambiental
Línea de Transmisión Mesa Morenos**

		peligrosos y no peligrosos							residuos peligrosos, en base en lo establecido en el Reglamento de la LGPGIR, para almacenar los residuos de manera temporal. En caso de que ocurra un derrame accidental, deberá atenderse de inmediato usando material absorbente para evitar que se contamine mayor cantidad de suelo. Aplica NOM-052-SEMARNAT-1993.
	Preventiva	Identificar, manejar y almacenar correctamente los residuos peligrosos que se generen, apegándose a las normas vigentes	Las grasas, aceites, solventes y cualquier residuo peligroso será manejada conforme a lo estipulado en la normatividad aplicable.	1, 2, 3	Cuando corresponda	No. de contenedores con seguridad apropiada	Aplica LGPGIR	Contratistas Promovente	

Tabla VI.2. PEsAI condensado de las medidas de impactos aparentemente atendidos que se encuentran normados y que se explicitan para que el contratista y promovente tengan un mecanismo de vigilancia en el Proyecto Parque Eólico Mesa Morenos



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

Tabla VI.2. PEAI condensado de las medidas de impactos aparentemente atendidos que se encuentran normados y que se explicitan para que el contratista y promovente tengan un mecanismo de vigilancia en el Proyecto Parque Eólico Mesa de Morenos

Impacto probable	Tipo	Medida	Acciones y actividades	E t a p a	Fre cuen ci a	Medio de verific ación	Umbra les máxi mos	Resp onsa ble	Observacione s
Potencial contaminación por derrames o fugas accidentales de residuos domésticos y sanitarios generados por el personal	Preventiva	Evitar que los derrames accidentales puedan contaminar el suelo	Los residuos sanitarios tendrán que ser captados en letrinas móviles.	1, 2	Diaria	Contrato de compañía	Aplica LGPGIR	Contratistas	Aplica para este impacto la Ley General para la Prevención y Gestión integral de los Residuos y su reglamento (LGPGIR). Las letrinas móviles serán suministradas en renta por una empresa capacitada para prestar este servicio, asegurándose que cuente con la autorización respectiva. Las aguas residuales deben ser trasladadas por la compañía contratada a una planta de tratamiento de aguas. Colocación diaria de residuos en los contenedores para su recolección y envío a sitio de disposición final reuso o reciclado periódicamente.
	Preventiva	Controlar los potenciales derrames de residuos domésticos	Colocarlos en contenedores con tapa, los cuales se ubicarán en forma visible y estratégica en los frentes de trabajo.	1, 2	Diaria	Reporte	Aplica LGPGIR	Contratistas	
	Preventiva	Separación de residuos para evitar potenciales accidentes	Los residuos sólidos y líquidos que se generen durante las etapas de preparación del sitio y construcción se deberán separar para evitar la mezcla de residuos peligrosos, con residuos de manejo especial o con residuos sólidos urbanos	1, 2	Diaria	Reporte	Aplica LGPGIR	Contratistas	
	Preventiva	Evitar a acumulación de basura en el área	Se prohíbe la instalación de basureros a cielo abierto	1	Una vez	Acuerdo firmado	Tiradero a cielo abierto	Promovente	
Especies con estatus NOM-059-SEMARNAT-2010	Preventiva	Se deberán realizar acciones de capacitación y educación	Realización de pláticas y talleres de educación ambiental para explicar a los trabajadores la importancia de preservar la biodiversidad.	1-3	Permanente	Registro de asistencias a los talleres y firma de recibido del reglame	Aplican NOM	Contratistas Promovente	1. Se propone asignar áreas para la protección de especies (donde la vegetación esté mejor conservada), delimitar dichas áreas y restringir



**Manifestación de Impacto Ambiental
Línea de Transmisión Mesa Morenos**

		<p>ambiental, dirigidos al personal sobre la preservación de la biodiversidad en el sitio. Se elaborará un reglamento donde se prohíba la extracción y/o colecta de flora y la captura y/o caza de fauna. Se instalarán señalamientos sobre el comportamiento que deberá tener el personal respecto de la conservación de la biodiversidad.</p>	<p>Entrega del reglamento para la preservación de la biodiversidad a los trabajadores del proyecto.</p> <p>Colocación de señalizaciones.</p> <p>Dar aviso a las autoridades correspondientes en caso de encontrar alguna especie que pudiera estar en peligro.</p>			<p>nto sobre la preservación de la biodiversidad.</p> <p>Revisión de las señalizaciones para verificar que sean las adecuadas en los sitios apropiados.</p> <p>Fotografías y bitácora de individuos encontrados dentro del área del proyecto</p>		<p>el acceso a las mismas.</p> <p>2. Llevar a cabo un Rescate y/o reubicación de individuos cerca o dentro del sitio del proyecto hacia zonas seguras.</p>
--	--	---	--	--	--	--	--	--

Tabla VI.2. PEsAI condensado de las medidas de impactos aparentemente atendidos que se encuentran normados y que se explicitan para que el contratista y promovente tengan un mecanismo de vigilancia en el Proyecto Parque Eólico Mesa Morenos



**Manifestación de Impacto Ambiental
Línea de Transmisión Mesa Morenos**

Impactos residuales probables que se pueden presentar con la ejecución del Proyecto Parque Eólico Mesa de Morenos						
Elementos	Indicador (clave)	Etapas	Naturaleza	Descripción	Extensión	Duración
Aire	Gases de combustión	1-3	-	Se generarán gases contaminantes, producto de la combustión interna de los vehículos de carga y de personal; sin embargo, estos se verán diluidos, dada las condiciones de vientos de la zona.	Los gases contaminantes se verán diluidos alrededor de los límites del polígono del proyecto en función de los vientos por lo que es difícil estimar su extensión.	Permanente
Suelo y geología	Erosión y compactación	1, 2	-	Pérdida de suelo durante las actividades de desmonte y excavaciones	Delimitado al polígono del proyecto, particularmente en los frentes de desmonte	Permanente
Paisaje	Aspectos estéticos en la incidencia visual	1 - 3	±	Modificación de la incidencia visual actual en la línea del horizonte	Radio de 5 – 10 km a partir de los aerogeneradores	Permanente mientras los aerogeneradores no sean desmantelados
Flora y vegetación	Pérdida de cubierta vegetal	1	-	Disminución en superficie y cobertura vegetal	Delimitado al polígono del proyecto, particularmente en los frentes de desmonte	Permanente
Fauna	Especies con estatus (NOM-059)	1	-	Posible muerte de vertebrados por el efecto del desmonte al disminuir su hábitat en general	Delimitación de la poligonal del proyecto y la extensión del camino	Permanente
	Pérdida de individuos (aves, mamíferos, anfibios y reptiles)	1 – 2	-	Muerte potencial de vertebrados por el efecto atropellamiento, aplastamiento por maquinaria y por presencia de personal	Delimitación de la poligonal del proyecto	Permanente
	Muerte de aves y murciélagos por colisión	3	-	Muerte de aves y murciélagos por colisión con aerogeneradores	Delimitación de la poligonal del proyecto, principalmente donde se localizarán los aerogeneradores	Permanente mientras los aerogeneradores no sean desmantelados
Economía y finanzas	Generación de empleo (temporal y permanente)	1 – 3	+	Mitigación al efecto de emigración por la generación de empleos.	Se delimita a localidades de donde será contratada el personal y adquirido los materiales e insumos	Temporal en las etapas 1 y 2, Etapa 3
	Economía local y regional (incremento)	1 – 3	+	Reactivación de la economía regional y local, por la derrama económica indirecta que se generará en la región: venta de alimentos, alojamiento, transporte del personal, parque, esparcimiento	Se delimita a las localidades de donde será contratada la mano de obra y adquirido los materiales e insumos, probablemente exceda la SE	Temporal en las etapas 1 y 2, Etapa 3
	Actividades recreativas y turísticas	3	+	Probable incremento en la visitación turística y desarrollo local por comercialización de servicios menores	Toda la región del municipio de Pinos Zacatecas y se convierte en un impacto acumulado muy positivo	Hasta la Etapa 3

Nota: ± Impacto ambivalente, - Impacto negativo, + Impacto positivo

Tabla VI.4. Impactos residuales probables que se pueden presentar con la ejecución del Proyecto Parque Eólico Mesa de Morenos



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

Con apoyo del escenario ambiental elaborado en apartados anteriores se realizó una proyección en la que se pretende ilustrar el resultado de las acciones 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 autorregulación y la estabilización de los ecosistemas.

Estimación de la Reversibilidad¹ (Rv) del SA y el AE

La proyección del escenario a futuro en el **SA** y **AE**, de la Línea de Transmisión del Parque Eólico considerándose el mismo, se realizó considerando la alternativa de no ejecutar el proyecto, la alternativa con proyecto sin aplicación de medidas de mitigación, y con la aplicación de medidas de establecidas en el **PEsAI** en un estimado a 5 años. El cálculo se generó con un algoritmo sencillo que solo mide el cambio aparente en términos relativos, utiliza el valor de cada componente ambiental (UI, ver Tabla V.2 del Capítulo V); las ecuaciones utilizadas se muestran a continuación.

Escenarios	Clave	Ecuación
Escenario 0	E_0	$[(UI^i/\sum UI_n)(10)]$
Escenario 1	E_1	$E_0 - VIR$
Escenario 2	E_2	$E_1 + (VIR/2)$
Tasa de retorno	T_r	$VIR/2$

Donde:

UI^i = Unidad de Importancia del Valor Ecológico otorgado al elemento

¹ Bajo este criterio se considera la posibilidad de que, una vez producido el impacto, el sistema afectado pueda volver a su estado inicial. La 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. También, muchos impactos pueden ser reversibles si se aplican medidas de mitigación.



Manifestación de Impacto Ambiental Línea de Transmisión Mesa Morenos

ambiental i .

UI_n = es la suma de todas las UI de la matriz depurada y calificada (Tabla V.9) que en este caso es de 710.

VIR = es el valor de impacto total relativo (Tabla V.9).

T_r = es una tasa hipotética de retorno del componente que asume que la ejecución del PEsAI de forma adecuada revierte el efecto.

Se generan tres escenarios:

Escenario 0. Es el escenario actual, con las fuerzas de cambio existentes, básicamente corresponde a una concepción grafica del diagnóstico ambiental y suele ser interpretado como si no se ejecutara el **Línea de Transmisión Mesa Morenos**.

Escenario 1. Escenario donde se introduce el proyecto, se calculan las diferencias, las afectaciones y el escenario resultante en términos cualitativos, sin las medidas de mitigación.

Escenario 2. Este es el escenario uno, pero ahora con la ejecución de las medidas de mitigación a 5 años.

Finalmente, los datos resultantes de los tres escenarios para cada indicador ambiental, son graficados de forma paralela, para poder visualizar los posibles retornos de algunos componentes de forma conservadora.

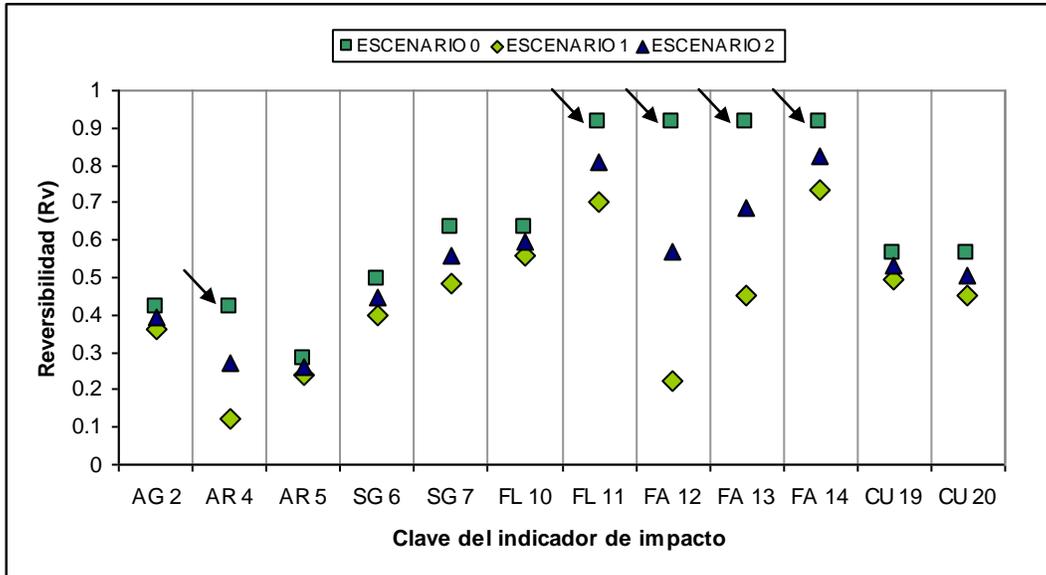


Figura VII.1. Simulación hipotética de la reversibilidad aparente en tres escenarios que potencialmente pueden presentarse en el desarrollo del **Línea de Transmisión Mesa Morenos** (nótese cambios importantes de la reversibilidad donde indican las flechas, esto se debe a que dichos elementos serán los más impactados o porque volver a las condiciones originales del SA, dada la fragilidad del elemento es más complejo [AR 4, FL 11, FA 12, FA 13 y FA 14]).

Cabe mencionar que sólo los indicadores de impacto cuya evaluación total absoluta resultó ser negativa, es decir, que corresponde a un impacto global negativo (según los resultados obtenidos en el Capítulo V), son los que fueron graficados en la figura anterior. Esto se hizo así, al considerar que los impactos positivos o ambivalentes, como son la mejora de aspectos estéticos en la incidencia visual, el aumento en la demanda de infraestructura y servicios, la generación de empleo, el incremento en la economía local y regional, y la promoción de actividades recreativas y turísticas, no requieren realmente medidas de mitigación o compensación, sino que al contrario, éstas promueven el desarrollo y/o mejoran las condiciones ambientales y socioeconómicas actuales del SA.

Estimación cualitativa de la calidad de los elementos ambientales del SA en los tres escenarios futuros

A continuación se hará una estimación cualitativa de la proyección del escenario a futuro en el área de estudio, considerando los tres escenarios ambientales ya propuestos: no



ejecutar el proyecto (Escenario 0), ejecución del proyecto sin medidas de mitigación (Escenario 1) y ejecución del proyecto con medidas de mitigación a un plazo de 5 años (Escenario 2).

Para lo anterior se estimaron los valores que se presentan en la Tabla VII.1, mediante la consulta con los expertos involucrados en el estudio y su estimación de calidad para cada factor ambiental.

Elemento ambiental	Escenario 0	Escenario 1	Escenario 2
Agua (superficial y subterránea)	0.90	0.80	0.85
Aire (atmósfera)	0.99	0.75	0.95
Suelo y geología	0.75	0.5	0.65
Paisaje	0.95	0.77	0.83
Flora y vegetación	0.85	0.75	0.80
Fauna	0.85	0.50	0.76
Socioeconómico	0.30	0.55	0.65
Residuos	0.95	0.69	0.92
<ul style="list-style-type: none"> • Escala para los factores de calidad ambiental: 0-0.25=Deprimente; 0.26-0.50=Muy alterado; 0.51-0.75=Alterado; 0.76-1.00=Conservado. • Escala para el factor socioeconómico "generación de empleo": 0-0.25=Desempleo; 0.26-0.50=Poco empleo y temporal; 0.51-0.75=Empleo medio temporal y permanente; 0.76-1.00=Mucho empleo temporal y permanente. 			

Tabla VII.1. Estimación cualitativa de los factores ambientales del SA en los tres escenarios.

A continuación, se describen algunos de los posibles pronósticos para cada Elemento Ambiental: Agua (superficial y subterránea), Aire (atmósfera), Geología, Paisaje, Flora y vegetación, Fauna, Población y vivienda, Economía y finanzas, y, Recreativo y cultural.

1. Agua (superficial y subterránea)

- No se producirán cambios perceptibles e importantes en cuerpos de agua ya que el parque no interrumpe ni obstruye escorrentías por estar ubicado en la parte alta de la meseta conocida como Mesa de Morenos y Mesa Ojuelos, con lo que se



Manifestación de Impacto Ambiental
Línea de Transmisión Mesa Morenos

garantizará que durante la época de lluvias la formación intermitente de arroyos pueda crearse y drenar de forma natural.

- Así mismo se propone un buffer de amortiguamiento entre los cuerpos de agua y los aerogeneradores de 200 metros.
- Alteración a los mantos freáticos. Producto de la disminución en permeabilidad del sustrato, la captura de los mantos freáticos puede verse modificada a una escala mínima. Esta no será una afectación relevante debido a que la ocupación de las áreas permanentes por el proyecto es de solo el 0.589% y el resto de las áreas que no serán ocupadas, tienen una posibilidad alta de recargar y conformar acuíferos.

2. Aire (Atmósfera)

- Cambios climáticos a nivel regional o local. Considerando las dimensiones de superficie a ocupar por el proyecto, no se generarán cambios en el clima si no por el contrario el proyecto ayudará a nivel general, a la reducción de emisiones atmosféricas al evitar la utilización de combustibles fósiles para la generación de energía.
- Calidad del aire. Este elemento seguirá prácticamente igual, pues el movimiento de vehículos ya en la operación será mínimo. Con la ayuda de la implementación de medidas de mitigación, los atributos del aire se verán afectados en el menor grado posible en comparación de cómo se ubicaban previo al inicio del proyecto.

3. Geología

- Modificaciones a la geología como consecuencia de la posible erosión, deslaves, consecuencia de las modificaciones realizadas en el sitio. Las excavaciones que se realizarán en el sitio no alterarán significativamente la geomorfología original del sitio, ya que no existirán cortes tales que representen erosión o deslaves.



- **Relieve.** Las excavaciones que se requerirán en el emplazamiento del parque no abarcarán más allá de las áreas necesarias, además para el caso del camino se diseñará de tal manera que no sobresalga del relieve natural.
- **Cambios en textura, estructura, porosidad, color, pH, materia orgánica, etc.** Como resultado de las excavaciones, se generará una mezcla de compuestos edafológicos, para posteriormente mezclarse estos con el material empleado para rellenar y dar nivel al terreno en las áreas requeridas. Lo anterior podría traer consigo algunos cambios en la composición del suelo como son la eliminación de la capa vegetal y disminución en materia orgánica, disminución en la porosidad, modificaciones en textura, etc, no obstante estos cambios no alteran de forma drástica y perceptible las funciones del sistema.

4. Paisaje

- Aunque el impacto inicial en el paisaje con la instalación del parque podría tomarse como ambivalente, esta apreciación puede ser subjetiva tomando en cuenta que el proyecto tendrá unas características únicas entre la tecnología y las condiciones naturales que prevalecen.

5. Flora y vegetación

- **Características de la vegetación resultante.** Habrán modificaciones a la estructura principalmente en las zonas donde permanentemente se harán desmontes. La vegetación ubicada en el terreno de estudio previamente al proyecto será eliminada en determinados sitios, no obstante la magnitud de este impacto no es muy significativa, ya que en la mayor parte del emplazamiento predomina el pastizal inducido. Además, todos los tipos de vegetación ya se encuentran perturbados por actividades antropogénicas. El proyecto no contempla la eliminación total de la vegetación, sino que se plantea como un proyecto sustentable de baja ocupación por los aerogeneradores, permitiendo así que se proteja el uso de suelo actual; además es importante mencionar que las áreas de



Manifestación de Impacto Ambiental
Línea de Transmisión Mesa Morenos

matorral xerófilo y encinares, serán respetadas lo más posible y servirán como un área de amortiguamiento para el desarrollo de la fauna silvestre, pues cuentan con las mejores condiciones para su preservación.

6. Fauna

- Efectos sobre la diversidad de vertebrados terrestres. Aunque en la zona donde se desarrolla el proyecto eólico existe una importante variedad de fauna, en el trazo de la línea de transmisión no hay tal diversidad de fauna, por lo que hay efectos adversos mucho menores.

7. Población y vivienda; Economía y finanzas

- Cambios en los servicios. Se estima que los servicios con que se cuenta en la región serán suficientes para el desarrollo de la obra referente a surtir materiales necesarios y servicios requeridos por el desarrollo del parque.
- Cambios en la situación laboral. Con la apertura de fuentes de empleo permanente y temporal para las etapas de construcción y operación del parque, se estimularán cambios en la situación laboral de la región, ya que se buscará proveer la mano de obra necesaria de las zonas cercanas al área de proyecto, como las comunidades de la Purísima y Cerrito de Dolores principalmente.
- Tipo de economía de la región o localidad. La economía se verá beneficiada a nivel regional, gracias al ingreso económico proporcionado a los trabajadores y el gasto que generarán las actividades asociadas con la requisición de bienes y servicios. Además el ingreso económico que representa para los propietarios de los predios el pago de derechos de usufructo, contribuirá de manera importante a la economía local y a la mejora de la calidad de vida en corto y largo plazo, siendo un ingreso adicional importante y complementario a las actividades económicas actuales.



Manifestación de Impacto Ambiental
Línea de Transmisión Mesa Morenos

- Calidad de vida. Ya que el proyecto implica la generación de fuentes renovables para la generación de energía eléctrica, se tendrá una mejora sustancial en la calidad de vida a nivel general, así como de los habitantes de poblaciones cercanas ya que se ayudará a incrementar las posibilidades de trabajo directo e indirecto.

- **VII. 2 Programa de vigilancia ambiental**

El Programa de Vigilancia Ambiental del **Línea de Transmisión Mesa Morenos**, es básicamente el **PEsAI** del proyecto eólico y este asegurará, que las medidas se apliquen de manera correcta, coordinadamente y en cabal cumplimiento con la legislación ambiental vigente.

Los objetivos particulares del programa son:

1. Verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación.
2. Dar seguimiento al cumplimiento de las normas y leyes mexicanas en materia ambiental.
3. Suministrar la información confiable y necesaria entre las compañías subcontratadas para minimizar los impactos.

Seguimiento y evaluación

El seguimiento se llevará a cabo al igual que la evaluación de las medidas, entre los supervisores ambientales de las empresas y el promovente. Las funciones de los supervisores deberán ser ejecutadas en común acuerdo entre el promovente y constructores, y deberán cumplir al menos con los siguientes puntos:

1. Deberá conocer en principio la legislación ambiental vigente para ser aplicada.
2. Supervisar el cumplimiento de las medidas de mitigación emitidas en la **EIA**.
3. Inspección según el **PEsAI** en las diferentes áreas de construcción.
4. Realizar reuniones con los supervisores ambientales y los contratistas a fin de informar de la situación del proyecto.



Manifestación de Impacto Ambiental
Línea de Transmisión Mesa Morenos

5. Asesoramiento a sus contratantes en materia ambiental para gestionar la ejecución de la normatividad en apego a derecho.
6. Elaboración de informe de las actividades en materia ambiental.

VII.3 Conclusiones

Sin duda, la construcción y operación del **Línea de Transmisión Mesa Morenos**, complementa el Proyecto eólico Mesa de Morenos y traería beneficios económicos y oportunidades de crecimiento en la región principalmente en los poblados cercanos al proyecto que se ubicara en el municipio de Pinos, Zacatecas.

A continuación se mencionan los aspectos más relevantes resultantes de la evaluación de impacto ambiental para el **Línea de Transmisión Mesa Morenos**.

La mayor parte de los efectos que puede ocasionar el proyecto al medio ambiente se han identificado para las etapas de preparación del sitio y la construcción del **Línea de Transmisión Mesa Morenos**. Durante estas etapas son pocos los trabajos de desmonte y movimientos de tierra. Estos impactos han sido catalogados como leves, por lo que se aplicarán las medidas de mitigación propuestas para asegurar que no se provoque un desequilibrio ecológico en el área de estudio.

La cobertura vegetal del Área de Estudio, principalmente corresponde a pastizales, los cuales presentan ya un fuerte impacto antropogénico debido a la ganadería intensiva que se desarrolla en la región, por lo que se rebasa en gran medida la capacidad de carga natural de los terrenos, lo cual indica un grado ya existente de perturbación.

Por otro lado, en cuanto al aspecto social, la construcción y operación del parque y la línea de transmisión, ofrecen un gran beneficio al medio ambiente colaborando con la disminución de emisiones a la atmósfera, por consistir en un proyecto de energía renovable, esto aunando al posible incremento de turismo local que se logra al generar el



Manifestación de Impacto Ambiental

Línea de Transmisión Mesa Morenos

cambio del paisaje e introducir una forma de generación de energía novedosa en la región. Sin duda, las localidades cercanas al proyecto se verán beneficiadas, debido a que la demanda de mano de obra, además de los ingresos adicionales y complementarios a su forma actual de vida, tendrá un efecto muy positivo en la región en generaciones actuales y venideras.

El compromiso primordial del promovente es mitigar en conjunto con las autoridades y todos los involucrados, los efectos posibles. Con firme convicción, se puede asegurar que la ejecución correcta de cada una de las medidas de mitigación y recomendaciones, emitidas en el Capítulo VI del presente estudio, actuarán de forma directa, ordenada y en muchos casos funcionaran sinérgicamente sobre efectos para los que no fueron emitidas. No obstante, según lo descrito en el Capítulo V y parte de este, es de esperarse que las tendencias de degradación ambiental en el área del parque por procesos antropogénicos y naturales *ajenos* al proyecto, se mantengan, aún sin la ejecución de este. Con respecto a las afectaciones a la vegetación, se puede decir que el proyecto no propenderá impactos de mayor envergadura de los que ya existen e inclusive puede parar parte de esta tendencia al proteger las zonas mejor conservadas y en recuperación de vegetación.

La MIA del **Línea de Transmisión Mesa Morenos**, arroja como resultado que las acciones probablemente más impactantes sean la circulación de maquinaria y vehículos en la etapa de construcción, más no en la operación (ver Capítulo V). En un primer acercamiento a la detonación del proyecto, se puede aseverar que la inserción de la obra en la matriz paisajística provocará cambios poco relevantes ya que el **SA** posee características de alta resistencia al cambio.

En resumen, se espera que la construcción y operación del **Línea de Transmisión Mesa Morenos**, en conjunto con las recomendaciones del estudio, permitan la oportuna toma de decisiones para reducir y minimizar los impactos ambientales esperados. En conclusión, las centrales eólicas son proyectos de energías alternativas, que no producen emisiones a la atmósfera, no requieren del suministro de agua, combustibles, ni otros



Manifestación de Impacto Ambiental

Línea de Transmisión Mesa Morenos

insumos y en este caso no modifican la vocación del suelo, características que los sitúan favorablemente. Finalmente, podemos indicar que el desarrollo del **Línea de Transmisión Mesa Morenos**, apoyará el desarrollo de energía renovables dentro del país, mediante su operación se estarán eliminando toneladas equivalentes de dióxido de carbono hacia la atmósfera, ayudará la diversificación de la matriz energética, con miras a un proyecto sustentable y responsable medioambientalmente.