

En este capítulo se presentan el estudio y análisis de los factores y acciones que conforman el Proyecto descrito en el Capítulo 2 y sus interacciones y efectos con el medio ambiente descrito en el Capítulo 4.

5.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

5.1.1 Indicadores de Impacto

El término *impacto* se aplica a la alteración que genera una actividad humana en su “entorno” (concepto que se debe entenderse como la parte del sistema ambiental afectada por la actividad que interacciona con ella). Por lo tanto, el impacto, ya sea ambiental o social, se origina por una acción humana y se manifiesta de acuerdo con tres facetas sucesivas:

- La modificación de algunos de los factores o del conjunto de factores que integran el Sistema Ambiental (*actuación*);
- La modificación del valor del factor alterado o del conjunto de factores del Sistema Ambiental (*efecto en el medio*); y
- La interpretación o significado ambiental de dichas modificaciones, para la salud y bienestar humano (*impacto ambiental y social*). Esta tercera fase está íntimamente relacionada con la anterior ya que el significado ambiental de la modificación del valor no puede desligarse del significado ambiental del valor de que se parte (Gómez, D; 1999).

La metodología para la evaluación de impactos para el Proyecto se realizó con base en las etapas que se muestran en la Tabla 5.1.

Tabla 5.1 *Etapas en la metodología de evaluación de impactos*

Etapas	Descripción
Etapa 0	Identificación de indicadores de impacto.
Etapa 1	Identificación de las etapas y actividades del Proyecto, que se pronostican como generadoras de impactos y análisis de las características ambientales y sociales actuales del Área de Influencia Ambiental así como de los lineamientos y directrices regulatorias (Capítulos 2, 3 y 4).
Etapa 2	Identificación de las actividades generadoras de impacto (fuentes de impacto) así como de los factores ambientales y sociales a ser impactados. (Capítulo 2)
Etapa 3	Identificación de la generación de impactos por medio de una Matriz tipo Leopold, y la evaluación cualitativa de los impactos identificados en la etapa anterior mediante la aplicación de la Metodología de ERM.
Etapa 4	Presentación de resultados y descripción de los impactos ambientales más significativos.

En la Figura 5.1, que se presenta a continuación, se muestra el procedimiento de evaluación utilizado.

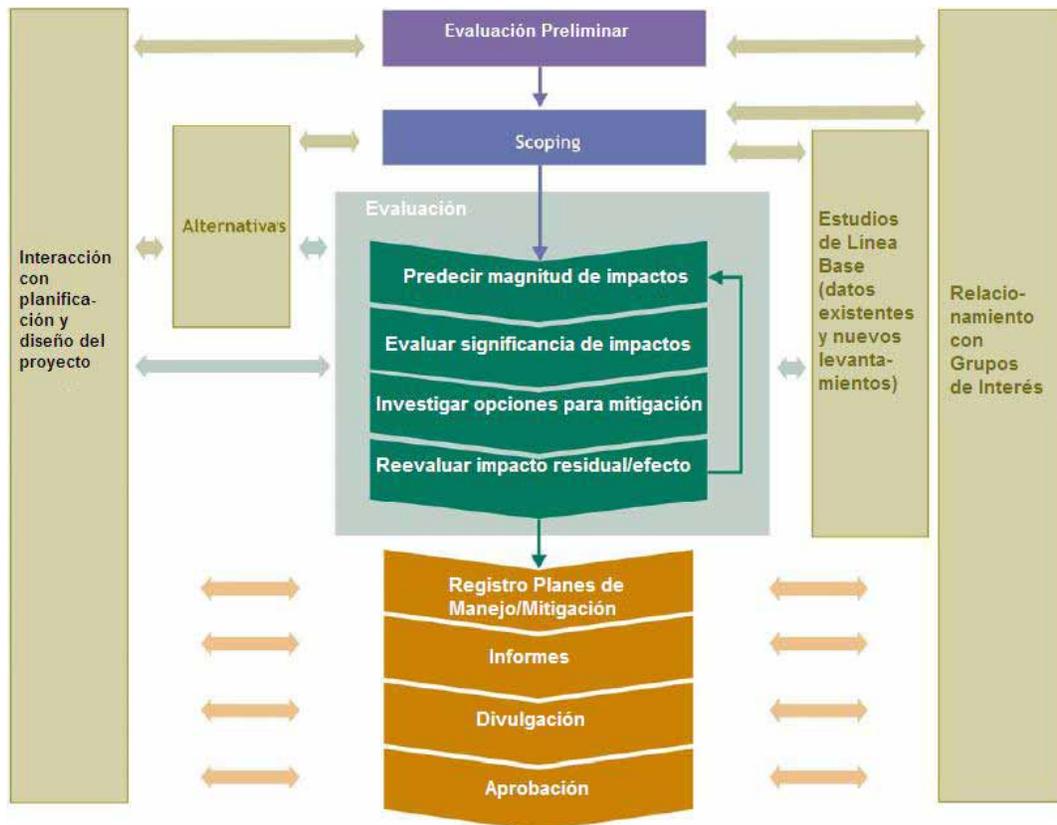


Figura 5.1 *Procedimiento a seguir para evaluar los impactos derivados del proyecto*

5.1.2

Identificación de fuentes generadoras de impactos

Con base en el análisis de la información presentada en el Capítulo 2, se identificaron las acciones del Proyecto que pueden alterar algunos factores ambientales, durante todas las etapas del Proyecto, mismas que se muestran en la Tabla 5.2.

Tabla 5.2 *Actividades del Proyecto que pueden generar impacto*

Etapas	Actividad	Descripción
Preparación y Construcción (PC)	PC1	Desmante y despalme
	PC2	Aplanado, nivelación, relleno y compactación
	PC3	Conformación de caminos
	PC4	Excavación de zanjas y canalizaciones
	PC5	Cimentaciones y bases para torres de aerogeneradores y postes de LTE.
	PC6	Suministro y montaje de equipos
	PC7	Hincado de las estructuras de soporte para la LTE
	PC8	Construcción de obras provisionales (campamento, planta de concreto), subestación eléctrica, área de faenas y caminos internos temporales y permanentes
	PC9	Tendido y tensado de los cables, conductores, cableado subterráneo y obra electromecánica
	PC10	Tendido de red aérea, vestido de estructuras y colocación de cable de guarda
	PC11	Suministro de insumos, combustibles, manejo de residuos y aguas residuales.
	PC12	Operación de la planta de concreto
	PC13	Excavación mediante explosivos
	PC14	Desinstalación de obras provisionales
Operación y Mantenimiento (OM)	OM1	Generación eléctrica eólica
	OM2	Mantenimiento, reparación de averías y lubricación de partes móviles.
	OM3	Limpieza de caminos internos y servidumbres
	OM4	Operación y mantenimiento de subestación de elevación, transformadores y conducción eléctrica
	OM5	Transmisión eléctrica y mantenimiento de DDV
Abandono del sitio (AS)	AS1	Desenergización y desmantelamiento
	AS2	Manejo y disposición de residuos
	AS3	Limpieza y rehabilitación del sitio
	AS4	Rescisión de contratos laborales

Adicionalmente, con base en la información contenida en el Capítulo 4, se determinaron los factores ambientales que pudieran verse afectados por las actividades del Proyecto, ya sea de forma positiva o negativa, los cuales se enlistan en la Tabla 5.3.

Tabla 5.3 Factores ambientales e indicadores de impacto que potencialmente pueden ser generados por el Proyecto

Parámetro	Componente	Factor Socio ambiental		Indicadores de Impacto
Abiótico	Aire	FA1	Calidad del aire	<ul style="list-style-type: none"> Dispersión de polvo por la circulación de vehículos y maquinaria. Dispersión de polvo por movimiento de material de corte y despalme así como para el transporte de materiales y el personal en actividad. Emisiones de gases de combustión por maquinaria y vehículos durante todas las etapas.
		FA2	Calidad acústica	<ul style="list-style-type: none"> Niveles de ruido generados por la maquinaria y vehículo a utilizar durante la construcción. Ruido generado por los aerogeneradores y la subestación durante la operación
	Suelo	FA3	Propiedades fisicoquímicas	<ul style="list-style-type: none"> Contenido de sustancias ajenas y alterantes de su composición fisicoquímica.
		FA4	Erosión	<ul style="list-style-type: none"> Dispersión de polvo por la circulación de vehículos y maquinaria.
	Hidrología superficial	FA5	Alteración de las dinámicas de los escurrimientos y de los cuerpos de agua superficiales	<ul style="list-style-type: none"> Evidencia de sólidos arrastrados hacia cuerpos de agua (Presa el Tulillo).
		FA6	Propiedades fisicoquímicas	<ul style="list-style-type: none"> Evidencia de contaminación de cuerpos de agua con grasas o aceites.
	Hidrología subterránea	FA7	Propiedades fisicoquímicas Alteración del balance hídrico	<ul style="list-style-type: none"> Propiedades fisicoquímicas en relación con sustancias contaminantes.
Biótico	Vegetación	FA8	Cobertura vegetal	<ul style="list-style-type: none"> Continuidad de cobertura de matorrales y vegetación natural. Superficie de vegetación removida
		FA9	Hábitat y funciones ecosistémicas	<ul style="list-style-type: none"> Calidad de los ecosistemas en el área del Proyecto Grado de fragmentación
	Fauna	FA10	Abundancia	<ul style="list-style-type: none"> Índices de riqueza, abundancia y distribución Número de especies avistadas en campo.
		FA11	Especies endémicas y/o en estatus de protección	<ul style="list-style-type: none"> Número de especies en estatus de protección.
		FA12	Distribución	<ul style="list-style-type: none"> Distribución espacial de las especies localmente debido a la fragmentación interna del ecosistema presente
Paisajístico	Paisaje	FA13	Calidad visual	<ul style="list-style-type: none"> Alteración respecto a paisaje

Parámetro	Componente	Factor Socio ambiental	Indicadores de Impacto
			natural. • Medición de incidencia visual.
		FA14	Fragilidad visual • Número de componentes artificiales. • Número de obstáculos visuales.
		FA15	Visibilidad • Potencial de vistas
Social y Población	Salud y seguridad	FA16	Salud y seguridad ocupacional • Número de trabajadores con quejas o afectaciones relacionadas a enfermedades laborales.
	Aspectos Económicos	FA17	Acceso a oportunidades laborales • Número de empleos directos generados.
		FA18	Derrama económica indirecta • Derrama económica local.
		FA19	Infraestructura • Creación de infraestructura para la generación eléctrica y rehabilitación de caminos rurales aledaños a la zona de interés para igualar las condiciones de los caminos antes de la construcción
	Aspectos culturales	FA20	Interacción y relación con comunidades y grupos de interés • Programas de manejo social con las poblaciones aledañas

Los criterios y metodologías de evaluación de impactos y la metodología de identificación, evaluación y descripción de impactos se presentan en el Anexo 5.4 anexo a este documento.

5.2. IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS

Evaluación cualitativa (Matriz de Interacciones Potenciales) (ver Anexo 5.3 para metodología completa))

En la Tabla 5.4 se presenta un ejemplo de matriz de interacciones potenciales, aplicada al presente Proyecto.

Tabla 5.4 *Ejemplo de matriz de interacciones potenciales*

Componente	Interacción	OFS1/C1/OM1/AS1	OFS1/C1/OM1/AS1	OFS1/C1/OM1/AS1	OFS1/C1/OM1/AS1
Aire	FA1	N	P	P	P
	FA2	N	P	P	P
	FA3	N		N	

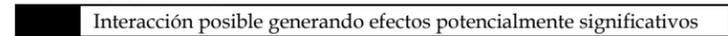
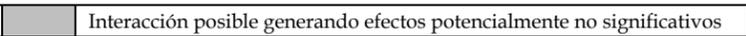
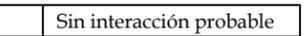
Nota:

	Interacción posible generando efectos potencialmente significativos
	Interacción posible generando efectos potencialmente no significativos
P / N	Interacciones positivas (P) , negativas (N) o ambas (P/N)
	Sin interacción probable

Tabla 5.5 Matriz de interacciones potenciales

Número y Nombre del Factor Socio -Ambiental			Preparación y construcción														Operación y Mantenimiento					Abandono															
			Desmante y despalme	Aplanado, nivelación, relleno y compactación	Conformación de caminos	Excavación de zanjas y canalizaciones	Cimentaciones y bases para torres de aerogeneradores y postes de LTE	Suministro y montaje de equipos	Hincado de las estructuras de soporte para la LTE	Construcción de campamento y obras provisionales	Tendido y tensado de los cables, conductores, cableado subterráneo y obra electromecánica.	Tendido de red aérea, vestido de estructuras y colocación de cable de guarda	Suministro de insumos, combustibles, manejo de residuos y aguas residuales.	Operación de la planta concreta	Excavación mediante explosivos	Desinstalación de obras provisionales	Generación eléctrica eólica	Mantenimiento, reparación de averías y lubricación de partes móviles	Limpieza de caminos internos y servidumbres	Operación y mantenimiento de subestación de elevación, transformadores y conducción eléctrica	Transmisión eléctrica y mantenimiento de DDV	Desenergización y desmantelamiento	Manejo y disposición de residuos	Limpieza y rehabilitación del sitio	Rescisión de contratos laborales												
Medio	Factor	Subfactor	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6	PC7	PC8	PC9	PC10	PC11	PC12	PC13	PC14	OM1	OM2	OM3	OM4	OM5	A1	A2	A3	A4												
Abiótico	Aire	FA1	Calidad del aire	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N		N	N	N			N	N													
		FA2	Calidad acústica	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N					N	N	N	N												
	Suelo	FA3	Propiedades fisicoquímicas	N	N	N	N	N						N	N	N		N	N	N			N	P													
		FA4	Erosión	N	N	N																															
	Hidrología superficial	FA5	Alteración de las dinámicas de los escurrimientos y los cuerpos de agua superficiales		N	N	N	N																													
		FA6	Propiedades fisicoquímicas																N	N	N			N	P												
	Hidrología subterránea	FA7	Propiedades fisicoquímicas Alteración del balance hídrico																N						P												
Biótico	Vegetación	FA8	Cobertura vegetal	N															N																		
		FA9	Hábitat y funciones ecosistémicas	N					N	N	N							N	N	N		N		P													
	Fauna	FA10	Abundancia	N														N	N	N		N		P													
		FA11	Especies endémicas y/o en estatus de protección	N														N																			
	FA12	Distribución	N	N	N	N	N	N									N	N	N		N																
Paisajístico	Paisaje	FA13	Visibilidad, calidad y fragilidad visual														N							P													
Social y Población	Salud y seguridad	FA16	Salud y seguridad ocupacional	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N			N	N	N	N		N														
	Aspectos económicos	FA17	Aspectos económicos		POSITIVO																																N
		FA18	Infraestructura			P													P																		
		FA19	Aspectos culturales	N					N										N						P												

LEYENDA:

	Interacción posible generando efectos potencialmente significativos		Interacción posible generando efectos potencialmente no significativos	P / N	Interacciones positivas (P) , negativas (N) o ambas (P/N)		Sin interacción probable
--	---	---	--	--------------	---	---	--------------------------

5.2.1

Descripción de impactos ambientales generados

Como resultado de la aplicación de la metodología descrita se obtiene la valoración de la significancia de los impactos y su descripción. Una vez que se ha caracterizado la significancia de un impacto dado usando la matriz anterior, el siguiente paso es evaluar cuáles son las medidas de mitigación que requiere. De conformidad con la Jerarquía de Mitigación, la prioridad en mitigación es aplicar primero medidas de prevención y mitigación en la fuente del impacto (esto, para evitar o reducir la magnitud del impacto de la actividad del Proyecto asociada) y después abordar el efecto resultante sobre el recurso/receptor a través de la atenuación, medidas de compensación o equivalentes (es decir, reducir la significancia del efecto tras haberse aplicado todas las mitigaciones razonablemente practicables para disminuir la magnitud del impacto).

Los impactos que recibirán el mayor énfasis de las medidas de manejo son aquellos clasificados como Significativos o Moderados y por tanto dentro de su descripción se establecen los criterios para darles un manejo adecuado que reduzca sus efectos.

A continuación, en la Tabla 5.6 se presentan la descripción de los impactos identificados para la ejecución del Proyecto. Los impactos identificados como positivos se encuentran con texto en color verde y, por su naturaleza, no se les asigna medida de mitigación.

Tabla 5.6 Tabla de valoración y descripción de impactos

Factor impactado	Componente	Impactos	Caracterización		Descripción	Magnitud		Sensibilidad/vulnerabilidad del recurso o receptor		Significancia
			Tipo	Directo		Valoración	Descripción	Valoración	Descripción	
Aire	Calidad del aire	Emisión de polvo y gases de combustión por fuentes móviles durante la preparación, construcción y abandono del sitio	Tipo	Directo	<p>El Proyecto hará uso de maquinaria y vehículos a base de gasolina y/o diésel durante la construcción y durante el transporte de materia prima, residuos y partes de ensamble de los aerogeneradores y de la línea de transmisión. Así mismo, las actividades de despalme, movimiento de tierra, terraplén y construcción de cimientos generarán polvo mediante dispersión por el viento.</p> <p>Los efectos de la contaminación atmosférica afectarán el sitio del proyecto y sus vecindades</p> <p>Los efectos tendrán lugar únicamente durante las actividades de preparación, construcción y abandono</p> <p>Área total de afectaciones</p> <p>El uso de maquinaria y movimiento de tierra es continuo en dichos periodos</p> <p>Se espera este impacto</p>	Mediana	El impacto se presentará durante tres etapas del proyecto y contribuirá al deterioro atmosférico de la zona. Se requerirán de medidas de control de dispersión de polvos.	Baja	Los contaminantes atmosféricos de combustión tendrán una buena dispersión.	Menor
			Extensión	Local						
			Duración	Corto plazo						
			Escala	Aprox. 238 ha						
			Frecuencia	Continua						
			Probabilidad	NA						
Aire	Calidad del aire	Modificación en la calidad atmosférica por emisión de polvos y tierra por excavación mediante explosivos	Tipo	Directo	<p>Se contempla el uso de explosivos para excavación mediante voladuras durante la etapa de preparación del sitio</p> <p>El efecto de las voladuras será perceptible en la zona del proyecto, específicamente durante la instalación de las plataformas de izaje y los caminos donde se emplee</p> <p>Las voladuras tendrán una duración temporal dentro del periodo de preparación del sitio y construcción. Cada evento es de corta duración.</p> <p>La escala del impacto dependerá de cada suceso y la cantidad de voladuras se determinará de acuerdo a las características del suelo en cada ubicación.</p> <p>El impacto se registrará únicamente durante cada evento de voladuras</p> <p>Se espera este impacto</p>	Mediana	Como efecto natural de estos procesos se espera que el medio ambiente se vea alterado por el polvo y tierra proveniente de las explosiones en roca, sin embargo se seguirá el procedimiento descrito en el capítulo 2, diseñado para minimizar estas alteraciones al mínimo posible.	Media	Actualmente en la zona del proyecto no hay obras que generen este tipo de impactos y requiere procedimientos y planes específicos para disminuir los impactos.	Moderado
			Extensión	Local						
			Duración	Corto plazo						
			Escala	A determinar según el uso						
			Frecuencia	Continua						
			Probabilidad	NA						
Calidad del aire	Calidad del aire	Generación eléctrica sin emisión de gases contaminantes	Tipo	Directo	<p>El objetivo del Proyecto es generar electricidad mediante la fuerza motriz del viento sin hacer uso de combustibles fósiles.</p> <p>El beneficio de la generación de electricidad sin alterar la calidad de la atmósfera tendrá una repercusión más allá de los límites del Proyecto</p> <p>Durante toda la vida útil del Proyecto</p> <p>Capacidad de generación del parque.</p> <p>La generación eléctrica será continua</p> <p>Se espera este impacto</p>	Positivo	La generación de electricidad mediante la fuerza eólica tiene muchas ventajas medioambientales frente a los procesos de generación convencionales a base de combustibles fósiles.	Alta	La fuente de energía es inagotable y no compromete el recurso para usos posteriores.	Positivo
			Extensión	Regional						
			Duración	Permanente						
			Escala	197.4 MW						
			Frecuencia	Continua						
			Probabilidad	NA						

Factor impactado	Componente	Impactos	Caracterización		Descripción	Valoración	Magnitud		Sensibilidad/vulnerabilidad del recurso o receptor		Significancia
			Tipo	Extensión			Descripción	Valoración	Descripción		
Calidad acústica	Reducción en la calidad acústica por emisión de ruido temporal durante las actividades de preparación, instalación de aerogeneradores y abandono del sitio	Reducción en la calidad acústica por emisión de ruido temporal durante las actividades de preparación, instalación de aerogeneradores y abandono del sitio	Tipo	Directo	Las actividades de preparación del sitio, construcción y abandono generarán ruido por la operación de maquinaria y el movimiento de materiales.	Mediana	Descripción	Media	Descripción	El receptor primario serán principalmente los trabajadores del Proyecto, quienes contarán con el equipo de protección auditiva adecuado cuando así sea marcado por la ley Mexicana y pudiendo reportarse las situaciones anómalas de la maquinaria que pueda derivar en producción de ruido.	Moderado
			Extensión	Local	El efecto se presenta dentro de los límites del Proyecto						
			Duración	Corto plazo	Únicamente durante la preparación del sitio, construcción y abandono						
			Escala	85-110 dB	Rango estimado de ruido generado por maquinaria móvil						
			Frecuencia	Discontinua	El ruido se generará únicamente durante algunas operaciones						
			Probabilidad	NA	Se espera este impacto						
Calidad acústica	Emisión de ruido y vibraciones por excavación mediante explosivos	Emisión de ruido y vibraciones por excavación mediante explosivos	Tipo	Directo	El uso de explosivos produce de forma directa niveles altos de ruido y vibraciones	Mediana	Descripción	Medio	Descripción	Las voladuras se realizarán en la etapa de excavación de roca, programada. No se permitirá la presencia de personas ajenas al proyecto a menos de 500 m de la zona de voladuras. A esa distancia se estima que el ruido generado será de 95 dBA, por lo que dado el tiempo de exposición no se espera alteración a estructuras ni afectación auditiva a receptores o comunidades aledañas.	Moderado
			Extensión	Local	El efecto será perceptible en zonas aledañas a las secciones de voladuras. Se tomarán las medidas para asegurar que no haya receptores en la zona.						
			Duración	Temporal	Durante las explosiones, corta duración						
			Escala	110 dBA a 100 m	Valor típico de nivel sonoro a 100 metros de la voladura.						
			Frecuencia	Por evento	Se presentará únicamente durante las actividades de excavación por voladura						
			Probabilidad	NA	Aplica únicamente para eventos NO planeados (ej: accidentes).						
Calidad acústica	Reducción en la calidad acústica por emisión de ruido por la operación de las turbinas de generación y la subestación	Reducción en la calidad acústica por emisión de ruido por la operación de las turbinas de generación y la subestación	Tipo	Directo	Dependiendo de la velocidad del viento, el funcionamiento y giro de las aspas de los aerogeneradores generarán ruido perceptible.	Mediana	Descripción	Baja	Descripción	El viento natural del área del Proyecto constituye una fuente natural de ruido. La población más cercana al Proyecto se encuentra al este del mismo a una distancia aproximada de 650 m del aerogenerador más cercano, por lo que la dirección del viento favorece que el ruido generado por los aerogeneradores no sea dispersado hasta dicha comunidad. Dentro del sitio del proyecto existen escasos receptores sensibles, tales	Menor
			Extensión	Local	La alteración por ruido será perceptible dentro del Proyecto						
			Duración	Permanente	Durante toda la duración del Proyecto						
			Escala	26-43 dB (A)	Rango estimado de decibeles emitidos						

Factor impactado	Componente	Impactos	Caracterización		Descripción	Magnitud		Sensibilidad/vulnerabilidad del recurso o receptor		Significancia
			Frecuencia	Continuo		Valoración	Descripción	Valoración	Descripción	
			Frecuencia	Continuo	Se generará de forma continua durante la operación		De acuerdo con los resultados de la modelación de ruido, a generar por los aerogeneradores, mismo que fue elaborada por ERM (anexo 5.1), se encontró que los decibeles máximos esperados en zonas con habitantes o receptores potenciales serán de 40 a 45 dB, por lo que se espera que el ruido generado durante la operación del parque eólico no sobrepase los LMP de la NOM-081-SEMARNAT-1994		como asentamientos humanos y viviendas (menos de 20 m con respecto a la poligonal y 540 m con relación al aerogenerador más cercano). Como parte de las actividades de línea base y monitoreo de esta MIA-P el Promoviente llevó a cabo un estudio de ruido base existente a fin de compararlo con el generado durante la operación del Proyecto. Los resultados de dicho proyecto se muestran en el anexo 5.2.	
			Probabilidad	NA	Se espera este impacto					
Suelo	Propiedades fisicoquímicas	Alteración de la calidad del suelo por el potencial derrame de sustancias contaminantes	Tipo	Inducido	La alteración de las propiedades químicas del suelo se presentará únicamente como resultado de un evento no planeado	Pequeña	No se espera la generación de este impacto, sin embargo se manejarán sustancias potencialmente contaminantes, por lo que se considera que este pudiera ser un impacto potencial.	Media	Todas las zonas de obra y áreas donde se instalarán los aerogeneradores contarán con piso de concreto, lo que impedirá que en caso de algún derrame se afecte al suelo natural.	Menor
			Extensión	Local	El suelo afectado se encontrará únicamente dentro del sitio del Proyecto					
			Duración	Temporal	La duración de este impacto trascenderá las duración del Proyecto					
			Escala	Aprox. 238 ha	Área total de afectaciones					
			Frecuencia	Por evento	El impacto se presentará principalmente durante la construcción y durante las actividades de mantenimiento en todas las etapas del proyecto.					
			Probabilidad	Poco frecuente	Se contarán con las medidas preventivas necesarias para reducir la probabilidad de este tipo de eventos.					
Erosión	Incremento en los procesos erosivos del suelo al aumentar su exposición a la erosión hídrica y eólica	Tipo	Indirecto	Las actividades de preparación podrán favorecer la erosión del suelo y la emisión de polvos.	Pequeña	Las actividades de construcción, movimiento de materiales y obra civil ocasionarán cierta erosión en el suelo. Se aplicarán medidas preventivas para evitar la erosión.	Alta	La existencia de fuertes vientos en la zona favorece la erosión eólica, en especial en aquellas zonas particularmente desprovistas de vegetación y donde la tierra no este compactada.	Moderado	
		Extensión	Local	El suelo afectado se encontrará únicamente dentro de los derechos de vía de las obras como caminos, plataformas y línea eléctrica.						
		Duración	Corto plazo	Durante la etapa de construcción						
		Escala	Aprox. 238 ha	Área total de afectaciones						
		Frecuencia	Discontinua	El impacto se presentará principalmente durante la construcción.						
			Probabilidad	NA	Se espera un incremento en la erosión de aquellos lugares donde se remueva la cobertura vegetal.					
Hidrología	Alteración de las dinámicas de los escurrimientos y de los cuerpos de agua superficiales	Modificación en la morfología y patrones de escorrentías naturales	Tipo	Inducido	Como efecto colateral de la construcción y acondicionamiento de caminos y plataformas se pueden modificar los patrones actuales de drenaje pluvial natural.	Insignificante	La interferencia del proyecto con las escorrentías es insignificante dado que los caminos son obras lineales que contarán con canaletas para permitir el paso de escorrentías y las	Baja	La zona no presenta eventos frecuentes de lluvia y las obras no interrumpirán el drenaje natural de las zonas por donde transitarán ya que se tiene contemplado hacer unas zanjas para dirigir el	Insignificante
			Alcance	Local	El efecto será perceptible solo en el área del Proyecto.					

Factor impactado	Componente	Impactos	Caracterización		Descripción	Magnitud		Sensibilidad/vulnerabilidad del recurso o receptor		Significancia
			Duración	Permanente		Valoración	Descripción	Valoración	Descripción	
Bióticos	Propiedades fisicoquímicas del agua superficial	Potencial alteración de la calidad del agua en cuerpos de agua cercanos	Duración	Permanente	El efecto será permanente. Área total de afectaciones El efecto será perceptible sólo en caso de lluvia. Es posible que se presente este impacto, en especial en zonas bajas.	Pequeña	plataformas tendrán la inclinación necesaria para desviar el agua hacia la periferia de estas.	Alta	drenaje pluvial durante la temporada de lluvia.	
			Extensión	Aprox. 134 ha						
			Frecuencia	Discontinua						
			Probabilidad	Raro						
Bióticos	Vegetación	Reducción en la cobertura vegetal	Tipo	Indirecto	Únicamente como consecuencia de un derrame, contaminación accidental o movilización de tierra por erosión hídrica se podrá afectar la calidad del agua de la presa El Tulillo Los efectos serán únicamente locales. Los efectos serán de corta duración y únicamente durante el evento que los origine. Volumen útil de la presa Se presentará únicamente durante eventos extraordinarios La probabilidad de que suceda este impacto es muy baja.	Pequeña	El Proyecto no hará uso intensivo de materiales y líquidos contaminantes ni serán transportados en grandes cantidades. El impacto se presentará únicamente en eventos extraordinarios. Durante la etapa de construcción y operación se instalará una fosa séptica, cuyo mantenimiento y servicio estará a cargo de una empresa debidamente autorizada.	Alta	La subestación de elevación y todas las instalaciones de apoyo y provisionales del Proyecto se ubicarán a una distancia considerable de la Presa el Tulillo. Los aerogeneradores más cercanos se instalarán dejando un área buffer de 500m de distancia del AICA.	Moderado
			Alcance	Local						
			Duración	Temporal						
			Extensión	6.37 hm ³						
Bióticos	Especies endémicas y/o en estatus de protección	Reducción de abundancia florística y faunística (especies endémicas y protegidas) durante desmonte y mantenimiento de caminos y DDV de LTE	Frecuencia	Por evento	El proyecto requerirá del desmonte temporal y permanente, de acuerdo a las áreas descritas en el Capítulo 2. El efecto se dará en el sitio del Proyecto. No se regenerará la vegetación en el lugar las obras permanentes del Proyecto pero si se regenerará en las zonas ocupadas por las obras temporales. Área de afectación El desmonte se hará en una única ocasión Se espera la generación de este impacto	Mediana	Las obras afectarán distintos tipos de vegetación, entre los que se encuentra vegetación forestal tal como matorral rosetófilo, micrófilo y mezquital-huizachal	Media	Prácticamente la totalidad del Proyecto está cubierto por vegetación clasificada como forestal según la legislación Mexicana, lo que las obras a realizar ocasionarán fraccionamiento y pérdida de vegetación. Sólo en el lugar de las obras permanentes no habrá rehabilitación de la vegetación original. Sin embargo en las demás áreas se tienen programas de rehabilitación de la vegetación local aunado a la aplicación del Plan de Manejo de Flora. Para el cambio de uso de suelo, el Promovente tiene contemplado la presentación del ETJ correspondiente.	Moderado
			Alcance	Local						
			Duración	Temporal (159 ha) y Permanente (79 ha)						
			Extensión	Aprox. 238 ha						
Bióticos	Especies endémicas y/o en estatus de protección	Reducción de abundancia florística y faunística (especies endémicas y protegidas) durante desmonte y mantenimiento de caminos y DDV de LTE	Probabilidad	Muy raro	Como consecuencia de la remoción de vegetación se afectarán algunas especies con estado de protección (ver capítulo 4 para detalles). Este efecto se considera en toda la zona La reducción será permanente hasta la implementación de medidas de mitigación. Durante las línea base fue posible registrar 10 especies de flora y 15 de fauna bajo algún estado de protección El desmonte se hará en una única ocasión Se espera este impacto	Mediana	La reducción de la cobertura vegetal descrita, ocasionará, en consecuencia, reducción en abundancia tanto de vegetación como de las especies faunísticas asociadas a la misma	Media	La vegetación que será removida se encuentra bien representada dentro del sistema ambiental regional y por el tipo de obra, es posible que la fauna se desplace a zonas adyacentes que no serán afectadas, aun así, el proyecto contempla un Plan de Manejo para Fauna y Flora que será implementado durante las diferentes etapas del Proyecto, mismo que se detalla en el Capítulo 6	Moderado
			Alcance	Local						
			Duración	Permanente						
			Extensión	10 + 15						
Bióticos	Especies endémicas y/o en estatus de protección	Reducción de abundancia florística y faunística (especies endémicas y protegidas) durante desmonte y mantenimiento de caminos y DDV de LTE	Frecuencia	Por evento	Como consecuencia de la remoción de vegetación se afectarán algunas especies con estado de protección (ver capítulo 4 para detalles). Este efecto se considera en toda la zona La reducción será permanente hasta la implementación de medidas de mitigación. Durante las línea base fue posible registrar 10 especies de flora y 15 de fauna bajo algún estado de protección El desmonte se hará en una única ocasión Se espera este impacto	Mediana	La reducción de la cobertura vegetal descrita, ocasionará, en consecuencia, reducción en abundancia tanto de vegetación como de las especies faunísticas asociadas a la misma	Media	La vegetación que será removida se encuentra bien representada dentro del sistema ambiental regional y por el tipo de obra, es posible que la fauna se desplace a zonas adyacentes que no serán afectadas, aun así, el proyecto contempla un Plan de Manejo para Fauna y Flora que será implementado durante las diferentes etapas del Proyecto, mismo que se detalla en el Capítulo 6	Moderado
			Alcance	Local						
			Duración	Permanente						
			Extensión	10 + 15						

Factor impactado	Componente	Impactos	Caracterización		Descripción	Magnitud		Sensibilidad/vulnerabilidad del recurso o receptor		Significancia
			Tipo	Alcance		Valoración	Descripción	Valoración	Descripción	
	Hábitat y funciones ecosistémicas	Contribución al detrimento de la calidad del hábitat	Tipo	Indirecto	El despalme y la presencia de componentes industriales reducirá el hábitat para la fauna Este efecto se considera en toda la zona a ocupar por el Proyecto. El efecto disminuiría con el paso del tiempo cuando la fauna desplazada se adapte a nuevos sitios aledaños con servicios ambientales similares a la zona de estudio No es posible determinar la escala del efecto. El desplazamiento de fauna se hará principalmente durante la etapa de preparación del sitio y construcción. Se espera la generación de este impacto	Pequeña	La reducción de hábitat ocasionará el desplazamiento de fauna dentro del polígono a zonas aledañas al mismo durante las etapas de Preparación del Sitio y construcción principalmente, sin embargo muy posiblemente durante la etapa de operación, ciertas especies vuelvan a desplazarse hacia el parque eólico gracias a la baja actividad durante la etapa de operación	Media	Por tratarse de un Proyecto de infraestructura no consolidada en una sola área, se considera que el medio presenta sensibilidad media.	Menor
	Hábitat y funciones ecosistémicas	Pérdida o alteración del hábitat para ambos grupos de vegetación	Tipo	Indirecto	Se eliminará la cobertura vegetal en las zonas de las obras permanentes (2% de la cobertura total del terreno) y, sólo por un cierto período de tiempo, en las áreas de las obras temporales (4%). El efecto principal será en aquellas áreas de las obras permanentes ya que la vegetación no será recuperada. El efecto será permanente, ya que el hábitat original no se recuperará en esos sitios aunque concluya la vida útil del Proyecto.	Pequeña	El área a modificar por las obras y los caminos temporales y permanentes se encuentra actualmente cubierta por vegetación forestal, sin embargo, la extensión de hábitat que se perderá permanentemente será pequeña (6%) y está constituida principalmente por matorral micrófilo y rosetófilo el cual se caracteriza por presentar elementos dispersos y poco diversos. Por lo tanto, muy pocas especies de aves o murciélagos se verían potencialmente afectadas por efectos mediados por impactos sobre el hábitat en la mayor parte del área del Proyecto	Media	La comunidad vegetal característica del sitio de estudio (matorral desértico micrófilo, matorral desértico rosetófilo, mezquital-huizachal) está muy bien representada a nivel regional, así mismo la vegetación se distribuye de manera homogénea dentro del sitio de interés por lo que estos servicios ambientales se representan en toda el área del Proyecto. Sin embargo, el ecosistema presenta poco grado de perturbación ya que las actividades predominantes en la región son la ganadería y la extracción de candelilla, no obstante dichas actividades no se practican de manera intensiva dentro del sitio del Proyecto.	Menor
		Desplazamiento de especies de aves y murciélagos fuera del área del Proyecto	Tipo	Indirecto	Según investigaciones previas en otros parques eólicos, es sabido que algunas especies tienden a modificar sus patrones de vuelo y a evitar las zonas en donde se encuentran los aerogeneradores. Se ha reportado que las especies se pueden llegar a alejar hasta 200 m de las turbinas. El efecto será dentro del área del Proyecto y el área circundante El efecto será permanente, durante toda la vida útil del Proyecto una vez que comience la operación-	Pequeña	Con base en otros estudios (Leddy <i>et al.</i> 1999, Johnson <i>et al.</i> 2000), se ha evaluado que los efectos del desplazamiento de especies son pequeños en otros parques eólicos. Las especies registradas en el sitio del Proyecto no son especies sensibles a los impactos antropogénicos, por lo que se espera que el efecto no sea significativo. Se contempla respetar un área de 500 m de amortiguamiento entre los	Media	Se ha determinado que durante la época reproductiva las especies de aves acuáticas presentan un mayor efecto de desplazamiento (Larsen y Madsen, 2000). Sin embargo, La Presa El Tulillo permaneció seca durante la época reproductiva de las aves acuáticas en el 2013, y aunque puede retener agua a través de la primavera y el verano en algunos años, soportando la actividad	Menor

Factor impactado	Componente	Impactos	Caracterización		Descripción	Magnitud		Sensibilidad/vulnerabilidad del recurso o receptor		Significancia
			Extensión	Frecuencia		Valoración	Descripción	Valoración	Descripción	
			Extensión	Aprox. 3,800 ha	El área total del Proyecto		aerogeneradores y el AICA		reproductiva de algunas especies de aves acuáticas, la mayoría de las especies observadas en el sitio están presentes en la región solamente durante el invierno y los periodos de migración, sugiriendo que los efectos de desplazamiento son inexistentes o de corta extensión.	
			Frecuencia	Continuo	El efecto sucederá durante la instalación y la operación de los aerogeneradores.				El efecto de desplazamiento sobre murciélagos no ha sido ampliamente estudiado, sin embargo después del análisis sobre este grupo, se pudo concluir que es poco probable que alguna población de especies de murciélago protegidas o no protegidas sufra impactos adversos significativos como resultado del Proyecto	
			Probabilidad	NA	N/A					
	Distribución	Reducción de la distribución, áreas de anidación, alimentación y refugios para aves y murciélagos.	Tipo	Indirecto	La instalación de los aerogeneradores y el trazo de la línea eléctrica implican la remoción de cobertura vegetal dentro del sitio, la cual posiblemente es utilizada actualmente por las aves como sitio de anidación y refugio. Así mismo, para ambos (aves y murciélagos) grupos la vegetación representa una fuente de alimentación. Por otro lado, la instalación y operación de los aerogeneradores y de la línea eléctrica limitará el acceso a estos servicios al no permitir que las especies utilicen el área en su totalidad.		Se eliminará la vegetación matorral desértico micrófilo, rosetófilo, huziachal y mezquital de las áreas que serán ocupadas por las obras permanentes; 6% del área total del Proyecto), la cual provee de hábitat, refugio y sitios de anidación a varias especies de aves principalmente, como causa principal del desplazamiento de las especies. Así mismo, el acceso a estos servicios será limitado para las especies que serán desplazadas por la presencia de los aerogeneradores. Sin embargo, considerando el tipo de vegetación y la extensión del área, el impacto es considerado como mediano ya que no se desmontará un área significativa y la vegetación se encuentra bien representada a nivel regional.		Se reducirá el área disponible para sitios de anidación y refugio, sin embargo, únicamente de manera local. No representa un área significativa en relación con la extensión total del área del Proyecto (6% del área total). Por otro lado, si las especies serán desplazadas fuera del área del Proyecto el acceso a estos servicios será limitado. Se observó que en el SAR se presentan extensiones considerables con los tipos de vegetación que serán impactados por el Proyecto (matorral desértico micrófilo, matorral desértico rosetófilo, mezquital-huizachal).	Menor
			Alcance	Local	El efecto será dentro del área Proyecto, únicamente en los puntos propuestos para obras permanentes.	Pequeño		Media		
			Duración	Permanente	El efecto será permanente, ya que el hábitat original de las obras permanentes no se recuperará, aunque concluya la vida útil del Proyecto.					
			Extensión	Aprox. 238 ha	Aproximadamente 79.2 ha que corresponde al área de afectación permanente del Proyecto, esto es el 6% del área total.					
			Frecuencia	Continuo	El efecto sucederá durante la vida útil del Proyecto.					

Factor impactado	Componente	Impactos	Caracterización		Descripción	Magnitud		Sensibilidad/vulnerabilidad del recurso o receptor		Significancia
			Tipo	Directo		Valoración	Descripción	Valoración	Descripción	
Abundancia	Incremento de riesgo de colisión con los aerogeneradores y tendido eléctrico en aves, murciélagos y mariposa monarca		Tipo	Directo	Existen especies cuya probabilidad de riesgo de colisión es mayor por su conducta y altura de vuelo, ya que vuelan a la altura de las turbinas de los aerogeneradores. Por otro lado, algunas especies por su envergadura de ala son susceptibles a electrocución en cables de conducción eléctrica y algunas otras son propensas a colisionar con los cables de guarda, más delgados y difíciles de ver que el resto del cableado.	Mediana	Los estudios más recientes y completos acerca de las tasas de mortalidad realizados en los Estados Unidos, han arrojado tasas de mortalidad que oscilan entre 2.96 y 4.11 aves/MW/año. Según los resultados del estudio de riesgo y colisión realizado para este proyecto, que se muestra en el anexo 5.3, se puede concluir que la tasa de mortalidad esperada para este proyecto no debiera estar por encima de estos promedios arriba mostrados. Considerando estos valores para la capacidad de generación del Proyecto, las tasas de mortalidad esperada son de varias órdenes de magnitud menores que la mortalidad anual de aves producida por otros factores antropogénicos, como son las colisiones con estructuras verticales, choques con vehículos y depredación por gatos, llevando a muchos investigadores a la conclusión de que el nivel de impacto de las mortalidades relacionadas con turbinas de viento sobre poblaciones, es mínimo para la mayoría de las especies de aves y murciélagos. La probabilidad de riesgo de colisión se verá incrementada bajo condiciones climáticas adversas en la zona (ie. niebla densa, lluvia fuerte)	Media	Dado el nivel robusto e intenso de muestreo que se llevó a cabo durante una campaña anual de monitoreo y a la propia falta de observaciones de aves rapaces durante el monitoreo en el sitio, tanto en el otoño como en la primavera, es posible determinar que el riesgo de colisión con turbinas eólicas en el Proyecto será mínimo para las aves rapaces migratorias. Cierta nivel de mortalidad puede ocurrir en especies como <i>F. sparverius</i> y <i>B. jamaicensis</i> , que permanecen en el sitio a lo largo del invierno y para las cuales se han documentado mortalidades en otras instalaciones eólicas. Así mismo según el análisis de los resultados de dicha campaña y al propio Análisis de Riesgo y Colisión realizado, las especies residentes que pudieran presentar un potencial riesgo de colisión son: los cuervos (<i>Corvus corax</i> y <i>C. cryptoleuchus</i>) y <i>Cathartes aura</i> , sin embargo, debido a la alta densidad que presentan y a que su altura de vuelo es preferentemente similar a la altura de los aerogeneradores. Ninguna de las especies no rapaces migratorias (passeriformes) fue registrada en el sitio de interés en abundancia y estas especies tienden a concentrarse en la vegetación frondosa, dicho tipo de vegetación únicamente se encuentra alrededor de la Presa El Tulillo, en donde no se colocarán aerogeneradores.	Moderado
			Alcance	Regional	El efecto será tanto en aves residentes como migratorias.					
			Duración	Permanente	El efecto será permanente, ya que durará durante toda la vida útil del Proyecto.					
			Extensión	varias especies de aves, murciélagos y mariposa monarca	Cualquier especie de ave o murciélago que ocurre en el sitio puede ser afectada, aunque especies que no suelen volar a la altura de los rotores no estarán expuestas a mucho riesgo					
			Frecuencia	Permanente	El riesgo de colisión ocurrirá durante toda la vida útil del Proyecto.					
			Probabilidad	NA	Baja comparada con otros factores antropogénicos que afectan la supervivencia de las especies.					

Factor impactado	Componente	Impactos	Caracterización		Descripción	Magnitud		Sensibilidad/vulnerabilidad del recurso o receptor		Significancia
			Tipo	Directo		Valoración	Descripción	Valoración	Descripción	
Electrocución y colisión de aves por lampareo en la subestación eléctrica y con la línea de transmisión eléctrica.			Tipo	Directo	Según investigaciones previas realizadas en Estados Unidos en otros parques eólicos, se ha registrado incremento en la mortalidad de aves por colisión con la infraestructura de la subestación eléctrica por lampareo bajo condiciones climáticas adversas así como por electrocución con estructuras eléctricas y de transmisión, tal como la LTE que interconectará a dicho parque con el sistema eléctrico nacional	Pequeña	El área que abarcará la subestación y la LTE es de 7.67 ha en total (0.2% del área total), por lo que es un área de pequeña consideración que únicamente representará un riesgo de colisión durante condiciones climáticas adversas.	Media	Se espera que el grupo de las aves será el principal afectado por la instalación de la subestación y la LTE, ya que por la infraestructura de la subestación, las luces pueden atraer aves migratorias nocturnas, sobre todo durante condiciones climáticas adversas. También los estudios reportan que las instalaciones eléctricas son comúnmente utilizadas como sitio de percha y anidación por varias especies, tanto de aves rapaces como passeriformes.	Menor
			Alcance	Local	El efecto será en el área ocupada por la subestación eléctrica y la LTE					
			Duración	Permanente	El efecto será durante toda la vida útil del Proyecto.					
			Extensión	Aprox. 7.67 ha.	El efecto será únicamente dentro del área ocupada por la subestación eléctrica y la LTE. Las especies afectadas serian aves migratorias nocturnas					
			Frecuencia	Por evento	El efecto sucederá principalmente durante condiciones climáticas adversas.					
			Probabilidad	NA	Será un evento impredecible.					
			Tipo	Directo	La abundancia de especies con alguna categoría de protección será afectada debido al riesgo de colisión, tanto con los aerogeneradores como con la subestación y línea de transmisión eléctrica, así como	Mediana	Se implementará un monitoreo a largo plazo enfocado en los grupos de aves y murciélagos con el objetivo de determinar el	Media	En el sitio se registraron 11 especies de aves en alguna categoría de protección por la NOM-059 (ver tabla 4.6), sin embargo todas se registraron	Moderado

Factor impactado	Componente	Impactos	Caracterización		Descripción	Magnitud		Sensibilidad/vulnerabilidad del recurso o receptor		Significancia
			Alcance	Regional		Valoración	Descripción	Valoración	Descripción	
		Reducción en la abundancia de individuos en alguna categoría de protección por la NOM-059 y/o endémica de avifauna y murciélagos	Alcance	Regional	<p>por el impacto de electrocución. Por otro lado, la abundancia de las especies se verá afectada debido al desplazamiento fuera del sitio por la presencia de los aerogeneradores.</p> <p>La reducción en la abundancia de una especie en peligro y/o endémica es crítica debido a sus bajos números poblacionales.</p> <p>El efecto será continuo durante toda la vida útil del Proyecto.</p> <p>De un total de 139 especies de aves registradas en el sitio del Proyecto, se registraron 11 especies de bajo alguna categoría de riesgo a nivel nacional o internacional. De un total de 17 especies de murciélagos registradas en el sitio del Proyecto, se registró una especie de murciélago (<i>Choeronycteris mexicana</i>), en la cercanía del sitio se encuentra catalogada como Amenazada en la NOM-059.</p> <p>El efecto sucederá durante toda la vida útil del Proyecto.</p> <p>N/A</p>		Descripción	<p>impacto del Proyecto en las poblaciones de las especies, principalmente aquellas catalogadas en alguna categoría de protección o endémicas a fin de implementar las medidas de mitigación correspondientes de ser necesarias. Detalles sobre este monitoreo a largo plazo se presentan en el capítulo 6.</p> <p>con baja abundancia cerca del sitio de interés (por ejemplo, 15 registros de <i>Anas platyrhynchos diazi</i> en total durante un año de monitoreo). Se registró una especie de murciélago catalogada como Amenazada (<i>Choeronycteris mexicana</i>) presente adyacente al sitio y en las inmediaciones del mismo, con refugios cerca del área del Proyecto durante la campaña anual de monitoreo y una especie reportada únicamente en literatura (<i>Leptonycteris nivalis</i>).</p>		
		Potencial incremento en la mortalidad de mariposas monarca en el sitio del Proyecto	Tipo	Directo	<p>La operación de los aerogeneradores podrá tener un impacto negativo al incrementar las posibilidades de colisión de los individuos de mariposa monarca que se encuentren en la zona.</p> <p>Tomando en cuenta la posible ubicación de la ruta principal de migración y el número de individuos registrados, el efecto será local.</p> <p>La alteración se presentará durante la vida útil del Proyecto</p> <p>En la actualidad, no se cuenta con información para estimar la cantidad de individuos afectados por este efecto. Se espera que el impacto potencial se presentará únicamente durante las temporadas de migración.</p> <p>Se espera este impacto</p>	Mediana	Descripción	<p>La instalación de estructuras móviles, tales como los aerogeneradores podrá favorecer que algunos individuos de mariposa monarca colisionen con ellas o sean derribadas por la turbulencia que estos generan. No existen datos suficientes para estimar la probabilidad y frecuencia de dichas colisiones, sin embargo de acuerdo con el reporte de riesgo de colisión realizado por expertos en el área (Anexo 5.3) se puede considerar como mediana la magnitud de este impacto</p> <p>Durante los estudios de monitoreo se registraron 832 individuos de mariposa monarca en el sitio durante la temporada de otoño entre agosto y diciembre (se estima que migran el colonias de varias decenas de millones). De acuerdo con las rutas de migración (ver Capítulo 4) y sitios de descanso, la zona del Proyecto no se encuentra sobre la ruta principal de migración ni esta cercana a los sitios de descanso intermedio de dicha especie. Si bien el impacto es posible, se estima que la sensibilidad hacia el mismo es baja, considerando la estacionalidad de migración y la distancia del Proyecto con las zonas protegidas de mariposa monarca donde sí se han registrado que llegan en gran abundancia durante las etapas migratorias.</p>	Baja	Menor
Paisaje	Calidad visual	Detrimento del paisaje natural y	Tipo	Indirecto	<p>El Proyecto modificará visualmente la zona al remover la vegetación actual.</p>	Pequeña	Descripción	<p>La remoción vegetal será mínima en contraste con</p> <p>No existen receptores cercanos a los cambios del</p>	Baja	Menor

Factor impactado	Componente	Impactos	Caracterización		Descripción	Magnitud		Sensibilidad/vulnerabilidad del recurso o receptor		Significancia
						Valoración	Descripción	Valoración	Descripción	
		calidad visual	Alcance	Local	La modificación en el paisaje será visible desde los alrededores del Proyecto.		toda la extensión del proyecto y del sistema ambiental		paisaje y la remoción de vegetación no será ampliamente apreciable. Es sabido que en diversas ocasiones, la modificación paisajística, calidad y fragilidad visual ocasionada por este tipo de proyectos, son bien acogidos por las comunidades aledañas a los parques eólicos.	
			Duración	Permanente	Los efectos visuales permanecerán durante el tiempo de vida del Proyecto					
			Extensión	Aprox. 238 ha	Área total de afectaciones permanentes					
			Frecuencia	Por evento	La modificación de paisaje por la remoción de instalaciones se hará en una ocasión.					
			Probabilidad	NA	Se espera este impacto					
	Fragilidad visual y visibilidad	Incremento de componentes antrópicos	Tipo	Directo	La instalación de los aerogeneradores y de la línea eléctrica implica un incremento de elementos antrópicos en la zona y una modificación al paisaje natural.		La visibilidad de los aerogeneradores y de la LTE, así como la modificación visual al entorno natural donde son instalados, es uno de los principales impactos ocasionados por este tipo de Proyectos. Las estructuras serán colocadas en una zona donde actualmente se encuentra un paisaje natural con muy baja perturbación y constituirán estructuras de gran visibilidad.	Media	Actualmente el paisaje en la zona es totalmente natural, una vez instalado el Proyecto, las obras serán ampliamente visibles restando naturalidad. Sin embargo, usualmente no se les atribuye un efecto muy negativo a los parques eólicos en la opinión de los observadores ya que en varias ocasiones estos son bien recibidos por la población.	Moderado
			Extensión	Local	La modificación en el paisaje será visible desde los alrededores del Proyecto.					
			Duración	Permanente	Los efectos visuales permanecerán durante el tiempo de vida del Proyecto	Mediana				
			Escala	Aprox. 3800 ha	Área total del Proyecto					
			Frecuencia	Continuo	La visibilidad de los aerogeneradores y de la LTE será continua					
			Probabilidad	NA	Se espera este impacto					
Socioeconómicos	Aspectos Económicos	Generación de empleos y derrama económica local	Tipo	Directo	El Proyecto contempla la contratación de personal para la realización de sus actividades. La generación de empleos directos será únicamente en el sitio del Proyecto pero la derrama económica que tenga el proyecto durante todas sus etapas se espera que tenga una trascendencia a toda la zona.		La generación de empleo permanente será de aproximadamente 15 personas, mientras que durante la construcción se emplearán entre 150 y 200 trabajadores y las contrataciones se harán con base en el marco regulatorio correspondiente. En lo posible, se dará prioridad a las contrataciones de mano de obra local.	Positivo	Con base en la cantidad de empleos a generar, se considera poca sensibilidad hacia este impacto. Aunque representa una oportunidad de crecimiento para la gente local, principalmente por la derrama económica indirecta asociada al Proyecto.	Positivo
			Alcance	Regional						
			Duración	Permanente	Durante toda la duración del Proyecto					
			Extensión	150 a 200	Número de trabajadores a contratar durante la construcción de estas obras					
			Frecuencia	Por evento	Se consideran dos eventos de contratación (preparación y construcción principalmente)					
			Probabilidad	NA	El Proyecto contempla esta actividad.					
		Infraestructura renovable para la generación de energía eléctrica	Tipo	Directo	El Proyecto generará energía eléctrica que satisfará la creciente necesidad energética de la región.		El Proyecto garantizará el abasto de la potencia indicada a la red nacional.	Positivo	El crecimiento industrial de la región demanda mayores cantidades de energía, que con proyectos como este se satisface sin ocasionar contaminación atmosférica y sin comprometer el recurso de generación.	Positivo
			Alcance	Regional	Estas obras tendrán una repercusión en la disponibilidad de energía en la región sin generar impactos adversos significativos ni comprometer la disponibilidad de recursos.					
			Duración	Permanente	Durante toda la duración del Proyecto	Positivo				

Factor impactado	Componente	Impactos	Caracterización		Descripción	Magnitud		Sensibilidad/vulnerabilidad del recurso o receptor		Significancia
			Extensión	Probabilidad		Valoración	Descripción	Valoración	Descripción	
			Extensión	197.4 MW	Capacidad de generación del parque.					
			Frecuencia	Continua	El suministro será ininterrumpido todo el año.					
			Probabilidad	NA	Se espera este impacto					
	Salud y seguridad	Incremento en el riesgo de lesiones y enfermedades ocupacionales por trabajo con maquinaria pesada durante la preparación y construcción.	Tipo	Inducido	El trabajo con maquinaria de construcción, las emisiones y el ruido generado pueden ocasionar efectos sobre la salud de los trabajadores	Mediana	El trabajo con maquinaria pesada implica siempre un riesgo para los trabajadores, así mismo, se hará trabajo a gran altura durante la instalación de los aerogeneradores, por lo que se considera un impacto de magnitud media.	Media	Los trabajadores contarán con el equipo de protección personal adecuado conforme a lo requerido por la ley Mexicana y con la capacitación correspondiente a las actividades que desempeñarán. En el capítulo 6 se incluyen las medidas a aplicar a fin de reducir la vulnerabilidad del receptor.	Moderado
Extensión			Local	Este impacto es posible únicamente en el sitio del Proyecto.						
Duración			Temporal	El riesgo a enfermedades laborales será durante las actividades del proyecto y dependiendo del daño que se haya podido ocasionar será la duración del efecto.						
Escala			ND	La escala del impacto dependerá de cada suceso y de la cantidad de trabajadores afectados.						
Frecuencia			Continuo	Se estima que el riesgo a enfermedades laborales se mantenga durante las actividades						
Probabilidad			Poco frecuente	Se espera frecuencia baja en este tipo de eventos						
	Aspectos culturales: Aceptación pública y grupos de interés	Potencial controversia con grupos sociales de interés	Tipo	Inducido	Es posible que la instalación de este Proyecto lineal enfrente oposición social.	Mediana	Se ha detectado la necesidad de mayor divulgación del Proyecto y mayor orientación sobre sus alcances y efectos, así como de las áreas y factores que puede afectar y las medidas que implementará para reducir impactos.	Media	Previo al desarrollo del proyecto, el promovente ha llevado a cabo diversas reuniones informáticas con los grupos interesados y vinculados al Proyecto de interés. Estos grupos han sido ya contactados y se han comenzado a analizar y atender las inquietudes de todos los grupos de interés.	Moderado
Alcance			Local	El impacto tendrá efecto en la zona del Proyecto						
Duración			Corto plazo	Se estima que este impacto tendrá corta duración dado que se tendrá comunicación oportuna y suficiente con las comunidades y el Proyecto empleará tecnologías limpias y socialmente aceptadas para la generación de energía.						
Extensión			2	Comunidades y propietarios en el área de influencia en sus tres niveles.						
Frecuencia			Por evento	Se considera que de existir oposición social, se dará durante el inicio de actividades.						
Probabilidad			Posible	Es posible que se presente este impacto						

5.2.2

Valoración de los impactos

En esta sección se describe la proyección de la magnitud de las alteraciones que pudieran ocasionar los impactos significativos identificados y valorados en la sección previa.

Los impactos significativos se definen como aquellos que una vez ponderado en términos de su magnitud, extensión e importancia, se estima que afecta negativamente los ecosistemas, sus elementos o la salud, en virtud de que impide la existencia y desarrollo natural del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales. En la Tabla 5.7 se encuentra la lista de los impactos significativos y relevantes a detalle.

Tabla 5.7 *Descripción detallada de impactos relevantes y significativos*

IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Impactos asociados a la reducción de la cobertura vegetal	<p>Como toda actividad de construcción, el Proyecto requerirá de la remoción de vegetación, aunque se tiene contemplado llevarla a cabo de manera permanente en un porcentaje de aproximadamente el 6% del área total del Proyecto. Las labores de movimiento de tierra y material se harán sobre suelo natural. Adicionalmente durante esta fase, se instalará una planta concretara, que durante su operación, emitirán cantidades importantes de polvo. Todas estas actividades contribuirán a la generación de polvo tanto por erosión eólica como por las operaciones mencionadas. Por tanto, el impacto es considerado como significativo pues además puede ocasionar otros impactos secundarios como alteraciones a las vialidades aledañas y problemas respiratorios en los trabajadores aunque de forma temporal y bien localizada. No se espera que existan comunidades o viviendas afectadas, dada la distancia de éstas con relación al Proyecto. El efecto se incrementará en las temporadas secas del año durante los 27 meses de las etapas de preparación y construcción de todas las obras del Proyecto.</p> <p>Este impacto requerirá de medidas de manejo, tales como humectación de vías y superficies sin vegetación, adición de grava en rutas de transporte o aditivos para evitar la volatilización de suelo, además de cubrir con lona los camiones de transporte de material y de instalar equipos de control de emisiones por polvo en la concretara y trituradora, manteniendo húmedo el material almacenado. Todas las medidas de manejo correspondientes a estos impactos se incluyen más adelante en el Capítulo 6.</p>

IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Impactos asociados a la emisión de ruido	<p>Las actividades generales de construcción de todas las obras del Proyecto, el movimiento de tierras y la operación de la planta de concreto durante la construcción, generarán ruido. El ruido generado será tanto de bajas frecuencias, por el movimiento de maquinaria, como de frecuencias más elevadas por las alarmas de reversa de vehículos y maquinaria. Sin embargo, el Proyecto no se encuentra cercano a comunidades o viviendas, por lo que, en este sentido no se espera una afectación directa de magnitud importante.</p> <p>Se estima que el ruido generado por la maquinaria móvil como por la concretara oscilará entre 85 y 110 dB, siendo los trabajadores del Proyecto los principales afectados por este estrés.</p> <p>Los operadores de maquinaria pesada como de la planta de concreto, usarán protección auditiva acorde con sus actividades, adicionalmente se realizarán monitoreos de ruido a fin de conocer el ruido emitido por el Proyecto y poder implementar acciones preventivas o correctivas adecuadas.</p> <p>Se lleva a cabo un monitoreo de línea base de ruido (Anexo 5.2) previo al inicio de las actividades de preparación y construcción en aquellos puntos donde se observen receptores potenciales. Posteriormente, durante las etapas de preparación, construcción y operación se realizará el monitoreo perimetral de acuerdo con lo establecido en la NOM-081-SEMARNAT-1994 y en los puntos identificados en la línea base como receptores potenciales. De esta forma se podrá conocer la influencia que el Proyecto tendrá sobre la emisión de ruido en la zona y en caso de en alguno de los sitios investigados se sobrepasen los límites máximos permisibles establecidos por la norma en cita, se establecerán medidas de mitigación de ruido, tal como se establece en el capítulo 6 de esta MIA. De acuerdo con los resultados de la línea base, actualmente en el sitio se registran niveles de ruido entre 30 a 67 dBA, es importante considerar que en esta zona existe una vía férrea que presenta tráfico constante. Según los resultados de dicha modelación, (Anexo 5.1), los receptores potenciales más cercanos al Proyecto pudieran estar recibiendo niveles sonoros de alrededor de 40 a 45 dBA por la propia operación del parque. Por tanto, se espera que si bien en algunos períodos del día será ligeramente percibido por las comunidades aledañas, durante otras horas quedará enmascarado por el ruido de fondo existente (ferrocarril y tránsito propio de la carretera).</p> <p>Cabe señalar que estudios revelan que el ruido generado por las turbinas durante su operación no es significativo y no sobrepasa los niveles de ruido de fondo (GE Reports, 2014). Así mismo, los niveles de ruido decaen de forma logarítmica a medida que se alejan de la fuente emisora, que es concretamente el rotor de la turbina, ubicada a 80 o 93 m de altura. Además los receptores potenciales más cercanos a una turbina se encuentran a 540m de la misma, por lo que de acuerdo con el esquema siguiente los niveles de ruido audible no ocasionarán molestia y podrán estar enmascarados por el ruido ordinario de fondo.</p>

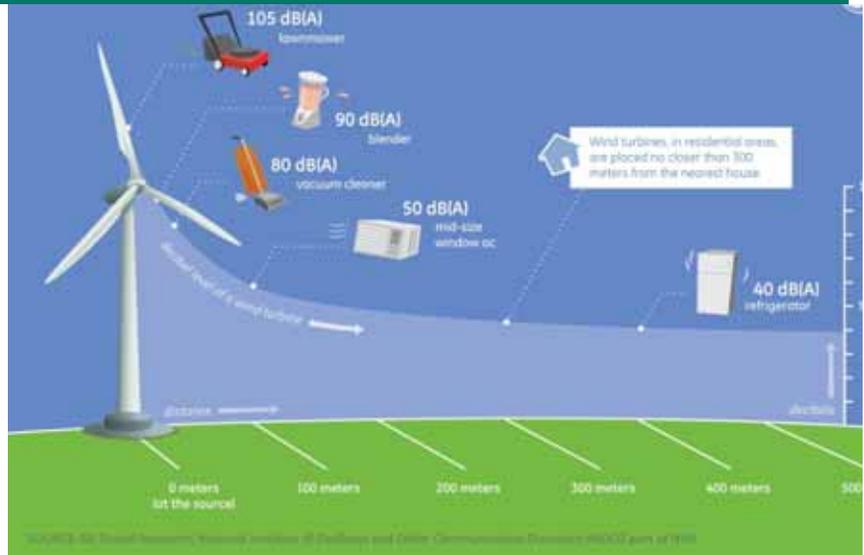


Figura 5.2 Esquema de generación de ruido en turbinas eólicas

Impactos relacionados con avifauna, quirópteros y mariposa monarca

Los impactos relacionados con la avifauna, murciélagos, y mariposas monarca se pueden subdividir en:

Indirectos

- Fragmentación o pérdida de hábitat por la eliminación de la vegetación forestal en el área propuesta para la ubicación de los aerogeneradores y los caminos internos. El Proyecto también presenta el potencial de impactar de manera indirecta a las aves y murciélagos del sitio a través de efectos de desplazamiento mediados por pérdida y/o fragmentación del hábitat. La vegetación dentro del sitio del Proyecto se encuentra representada en su totalidad por vegetación forestal, sin embargo, el área que será removida es pequeña en relación a la totalidad del sitio y ésta se encuentra bien representada a nivel regional.
- Como resultado del impacto anterior, existirá una reducción en los sitios de anidación, refugio y alimentación para ambos grupos de vertebrados. Este impacto se verá incrementado con el impacto directo de desplazamiento de las especies fuera del sitio, ya que en ocasiones, las especies modifican su comportamiento de vuelo evitando las zonas con presencia de aerogeneradores. Al evitar el área del Proyecto, el acceso a estos servicios dentro del sitio será limitado.

Es importante señalar que el tipo de vegetación presente en el sitio del Proyecto caracterizado por matorral xerófilo (matorral desértico micrófilo, matorral desértico rosetófilo, mezquital-huizachal) se encuentra ampliamente distribuida en el sistema ambiental regional y está representado por una baja diversidad de especies y elementos dispersos.

Directos

- Riesgo de colisión para aves, murciélagos y mariposa monarca con la infraestructura de los aerogeneradores, principalmente las aspas que se encuentran en movimiento.

Según los resultados relacionados con la campaña anual de monitoreo de aves y murciélagos, se sabe que existen especies de ambos grupos que vuelan a la altura de las turbinas (≥ 40 m) y por lo tanto son más propensas a colisionar con éstas. Aunque existen especies en el sitio, registradas durante el monitoreo, que vuelan a esta altura, la abundancia de estos en la zona es baja. Especies como los cuervos (*Corvus corax* y *C. cryptoleucus*) y el zopilote aura (*Cathartes aura*), que fueron registrados en mayor abundancia y pudieran ser impactados durante la operación del parque eólico, corresponden a especies comunes y de amplia distribución en la zona del Proyecto, por lo que la significancia del impacto se reduce. Durante la campaña de monitoreo, se documentaron abundancias bajas de aves rapaces, aves migratorias, y especies protegidas en el sitio. También se documentaron diversidad y abundancia de aves acuáticas cuyas sensibilidad a colisiones con turbinas eólicas es generalmente baja, y cuyas utilización del área debe ser muy concentrada al Presa El Tullillo y su alrededor inmediato. El Proyecto contempla dejar una zona de amortiguación como medida de mitigación al impacto que se pueda tener sobre estas especies observadas. Con relación a la mariposa monarca, existe muy poca información disponible reportada sobre el efecto de los parques eólicos sobre las mismas. Dentro de esta información se ha podido determinar que los efectos de los aerogeneradores no son significativos sobre las poblaciones de mariposas monarca. De acuerdo con la información y los mapas de zonas protegidas y rutas de migración de del Plan de América del Norte para la Conservación de la Mariposa Monarca, el sitio de interés no se encuentra cerca de dichas zonas principales de migración por lo que se espera que las rutas principales de migración no se verán afectadas por la instalación de los aerogeneradores.

- Durante la etapa de operación del Proyecto se estará implementando un monitoreo a largo plazo de aves, murciélagos y mariposas monarca, con el objetivo de determinar si las actividades del Proyecto están afectando las poblaciones de dichos grupos. En el Capítulo 6 se detalla dicho programa de monitoreo y sus dos elementos principales:
 - Monitoreo intensivo de fatalidades de aves y murciélagos
 - Plan de Monitoreo para Aves, Murciélagos y Mariposas Monarca (Anexo 6.2).
- Riesgo de electrocución o colisión con la subestación eléctrica. El riesgo de colisión con la infraestructura de la subestación eléctrica se incrementa durante condiciones adversas (por ejemplo. niebla densa, lluvia fuerte, viento fuerte), ya que las aves migratorias nocturnas tienden a volar más bajo en estas condiciones. Sin embargo, el riesgo no será significativo considerando el área de la subestación, que únicamente

IMPACTO	DESCRIPCIÓN
	<p>sucedirá en casos excepcionales, y que medidas de mitigación se implementarán para disminuir la atracción de aves migrantes nocturnas a la subestación.</p> <p>Por otro lado, la infraestructura de la subestación pudiera funcionar como sitio de percha y/o anidación para las aves, por lo que se implementarán las medidas de mitigación especificadas en el capítulo 6 como el uso de ahuyentadores y sistemas anti nidos.</p>
<p>Impactos relacionados con la reducción en la abundancia de especies protegidas</p>	<p>Todos los impactos arriba mencionados se encuentran relacionados con la disminución de las especies que se encuentran bajo algún estatus de protección dentro de la NOM-059. Durante la campaña de monitoreo anual, se registraron 11 especies de aves:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Anas platyrhynchos diazi</i>, • <i>Accipiter striatus</i>, • <i>Accipiter cooperii</i>, • <i>Parabuteo unicinctus</i>, • <i>Buteo platypterus</i>, • <i>Buteo albicaudatus</i>, • <i>Charadrius alexandrinus nivosus</i>, • <i>Grus canadensis</i>, • <i>Falco peregrinus</i>, • <i>Falco mexicanus</i>, y • <i>Passerina ciris</i> <p>y un murciélago: <i>Choeronycteris mexicana</i>.</p> <p>Sin embargo, estas especies presentan bajo nivel de utilización del sitio y las pocas especies protegidas que ocurren con regularidad en el sitio de interés presentan baja susceptibilidad a colisiones. Solo dos de estas especies son aves acuáticas, el playero <i>Charadrius alexandrinus nivosus</i>, y el pato <i>Anas platyrhynchos diazi</i>. Siendo posible que estas especies se reproduzca en el sitio durante la época en la cual la Presa el Tullillo acumula agua durante el periodo de apareamiento, por lo tanto, aunque existe algún riesgo de impacto por desplazamiento y/o colisión para los individuos de estas especies, es de predecir que la susceptibilidad de <i>A. p. diazi</i> y <i>C. a. nivosus</i> a estos impactos sea baja, ya que su abundancia en el sitio sea baja y se encuentra principalmente en, y alrededor de la presa, razón por la cual se dejará la zona de amortiguamiento de 500 m del AICA.</p>
<p>Impactos relacionados con la alteración al paisaje</p>	<p>La superficie a afectar para el desarrollo de la obra, así como de los procesos constructivos para la misma modificará la incidencia visual, la estructura del paisaje y la susceptibilidad de la zona.</p> <p>El incremento de estructuras antrópicas durante la operación, tales como los aerogeneradores harán evidente el Proyecto, sin embargo es bien sabido que el impacto visual de diversos parques eólicos es bien acogido por la población</p>

IMPACTO	DESCRIPCIÓN
	 <p data-bbox="646 667 1442 695">Figura 5.3 Ejemplo de la alteración visual por proyectos eólicos</p>
Impactos relacionados con controversia y aceptación social	El Proyecto proveerá la información necesaria que incluye el mapeo de partes interesadas y el análisis de las inquietudes detectadas en dichos grupos de interés así como programas de manejo sociales a aplicar con las comunidades aledañas, mismos que son detallados en el capítulo 6.

5.3

Metodología para impactos acumulativos, sinérgicos y residuales

Los impactos sinérgicos, acumulativos y residuales fueron definidos mediante la identificación de las interacciones posibles entre varios impactos, cuyos efectos sumados o simultáneos generan otros (impactos acumulativos y sinérgicos), así mismo, algunos de estos potencialmente pueden permanecer después de la aplicación de medidas de manejo (impactos residuales).

La metodología completa para la identificación y evaluación de impactos acumulativos, sinérgicos y residuales se encuentra en la Sección 5.3 del Anexo 5.4.

Tomando en cuenta las etapas descritas en el Anexo 5.4 como parte de la metodología para la evaluación de impactos acumulativos, en la siguiente tabla se identifican los recursos receptores del Proyecto y su delimitación geográfica (Etapas 1 y 2).

Tabla 5.8 Recursos y delimitación geográfica para impactos acumulativos, sinérgicos y residuales

Recurso	Área Geográfica para análisis
Calidad acústica	Local: En un radio de 500 m con relación a cada aerogenerador. Regional: En el SAR.
Fauna Silvestre: Aves y murciélagos	Especies migratorias y residentes, en la cuenca del SAR y en la presa el Tullillo.
Vegetación Forestal	Especies endémicas y bajo algún estado de protección de acuerdo a la NOM-089-SEMARNAT-2010, que se encontró mediante registro durante la línea base en el SAR.

Recurso	Área Geográfica para análisis
Calidad paisajística	Visibilidad y elementos antrópicos dentro del sitio del Proyecto y del SAR.
Recursos económicos y sociales	Local: Municipio de General Cepeda, ejidos y propiedades colindantes al Proyecto. Regional: Municipio Ramos Arizpe y ciudad de Saltillo.

De igual forma, se analiza e la duración de los recursos y el área geográfica con posibles proyectos, actividades, desarrollos o impactos futuros en la zona definida. En la siguiente tabla se definen las posibles interacciones y el nivel de detalle con el que se cuenta para el análisis tomando en cuenta la información disponible en la línea base ambiental y en las investigaciones sociales y de partes interesadas (Etapas 2, 3, 4 y 5).

Tabla 5.9 *Detección de acciones y eventos para la inclusión en la evaluación de impactos acumulativos, sinérgicos y residuales*

Descripción	Estatus o Probabilidad	Límites Geográficos	Límites Temporales	Recursos y receptores comunes afectados	Considerado para la Evaluación (Sí/No)
Otro Proyecto o Actividad					
Desarrollo Eólico distinto al aquí descrito, promovente desconocido	En planeación	Cercano al sitio de interés	Mediante acercamiento con ejidos, sin embargo el período de funcionamiento no se conoce	Calidad acústica; flora y fauna; ejidos vecinos, municipios General Cepeda y Ramos Arizpe	Sí
Futuras vías de comunicación del Proyecto, asociado al presente Proyecto, promovente: Eólica de Coahuila	En Planeación a reserva de necesidades futuras	Funcionará dentro de la poligonal del Proyecto donde no se planea la instalación de aerogeneradores.	No se ha determinado fecha de inicio	Vías de comunicación locales, propietarios aledaños	Sí
Evento Natural					
Inundación	Baja probabilidad de inundación Lluvia fluctúa entre 300 y 450 mm anuales	Presa el Tullillo adyacente al Proyecto	Ultima inundación reportada fue hace 5 años	No existen receptores comunes afectados e interacción con el Proyecto	No
Incremento en la población local y demanda de recursos	Durante la construcción se espera demanda de trabajadores. La operación pudiera ocasionar que la zona	Comunidades aledañas al Proyecto	Desde el inicio de la construcción y durante la vida útil del Proyecto	Hipólito y propiedades aledañas al Proyecto.	Sí

Descripción	Estatus o Probabilidad	Límites Geográficos	Límites Temporales	Recursos y receptores comunes afectados	Considerado para la Evaluación (Sí/No)
	sea más atractiva para los pobladores de comunidades aledañas ocasionando migración a San Hipólito				
Modificación en patrones de migración de especies	Baja probabilidad de acuerdo con estudio de riesgo de colisión	SAR	Desde el inicio de operación del Proyecto	Especies migratorias de aves y murciélagos reportadas en el Capítulo 4	No

Una vez definidos los receptores sobre los que se pueden esperar efectos acumulativos, sinérgicos y residuales y las acciones o eventos potenciales que serán considerados dentro de la evaluación, se analiza la interacción de estos con los impactos relevantes del Proyecto que ya fueron descritos.

En la siguiente tabla se muestra la interacción de los receptores que pueden sufrir efectos acumulativos, sinérgicos y residuales con acciones y eventos probables futuros (impactos acumulativos) y con los impactos más relevantes y significativos de la evaluación de impactos (impactos sinérgicos). En aquellos casos en los que un mismo recurso (ej. Fauna), es objeto de más de un impacto de cada tipo (relevante, acumulativo y sinérgico) y para el cual los impactos persisten aun después de aplicar medidas de mitigación, se indica que sufrirá efectos residuales como resultado de la acción del Proyecto.

Tabla 5.10 Interacciones de recursos sensibles susceptibles a impactos acumulativos, sinérgicos y residuales con acciones e impactos

Recurso	Acciones y eventos				Impactos relevantes y significativos					
	Desarrollo Eólico distinto al aquí descrito, promomento desconocido	Vías de comunicación del Proyecto, asociado al Presente Proyecto, promomento: Eólica de Coahuila	Incremento en la población local y demanda de recursos	Impactos asociados a la reducción de la cobertura vegetal	Impactos asociados a la emisión de ruido	Impactos relacionados con avifauna y quirópteros	Impactos relacionados con la reducción en la abundancia de <small>generadores ambientales</small>	Impactos relacionados con la alteración al paisaje	Impactos relacionados con controversia y aceptación social	Recursos con residualidad
Calidad Acústica										
Fauna Silvestre: Aves y murciélagos										R
Vegetación Forestal										R
Calidad paisajística										R
Recursos económicos y sociales										
Tipo de interacción	Acumulativos				Sinérgicos					
LEYENDA:										
	Interacción posible generando efectos potencialmente significativos		Interacción posible generando efectos potencialmente no significativos		R	Factor ambiental sobre el que se puede registrar impacto residual				Sin interacción probable

5.3.2 Impactos Acumulativos

Como se define en el Reglamento de la LGEEPA en Materia del Impacto Ambiental, un impacto ambiental acumulativo es el efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente, los impactos acumulativos detectados para el Proyecto se presentan en la Tabla 5.14.

Tabla 5.11 Descripción de impactos acumulativos

Recurso	Impactos	Caracterización		Descripción	Valoración	Magnitud Descripción	Sensibilidad/vulnerabilidad del recurso o receptor Valoración Descripción	Significancia
Calidad acústica	Reducción de calidad acústica en el SAR	Tipo	Acumulativo	Es posible que los efectos sonoros del Proyecto tenga efectos acumulativos en caso del desarrollo de otro proyecto eólico y de la construcción de obras adicionales de conectividad del Promoviente	Pequeña	La acumulación de actividad antrópica y el posible establecimiento de otros proyectos en la zona pueden incrementar el nivel sonoro de forma general en el sistema ambiental.	Media	De acuerdo con los estudios de ruido que fueron previamente realizados por el promovente (línea base y modelación para la etapa operativa) la emisión de ruido a generar por el Proyecto de interés será aproximadamente de 50 dBA en la zona más próxima a receptores, ubicándose dentro del rango (30 - 67 dBA) registrado durante la línea base. Sin embargo, el efecto acumulado puede ocasionar que la totalidad de proyectos establecidos en la zona sean audibles.
		Extensión	Regional	Perceptible en ejidos y propiedades aledaños				
		Duración	Largo plazo	Durante el tiempo de vida útil del Proyecto				
		Escala	SAR	Es posible que las obras futuras se encuentren dentro del SAR				
		Frecuencia	Continua	La generación de ruido será continua				
		Probabilidad	No definido	No se conoce la probabilidad de que estas obras se realicen				
Fauna silvestre	Afectación a la avifauna, quiropteroфаuna y mariposa monarca, potencial modificación de comportamientos	Tipo	Acumulativo	La potencial realización de otros proyectos eólicos puede ocasionar un efecto acumulado sobre las aves, mariposas y murciélagos	Mediana	El impacto a estos grupos faunísticos por parte del Proyecto no es significativo, dadas las especies encontradas en la línea base, el número de mariposas registrado, la distancia a la zonas de conservación de estas últimas y la configuración estructural del Proyecto que ha tomado en cuenta los estudios de riesgo de efectos adversos para la ubicación de los aerogeneradores. Sin embargo, en caso de que otros proyectos de la misma naturaleza coexistan dentro del sistema ambiental puede incrementar la presión sobre las aves, mariposas y murciélagos ocasionando efectos tales como desplazamiento a otras zonas y e incremento en la tasa de mortalidad de algunos de estos grupos. Sin embargo, debido a la baja significancia previsto para estos efectos en la escala de un solo Proyecto, no se espera efectos adversos significativos para aves, mariposas o murciélagos incluso con el desarrollo de otros proyectos eólicos dentro de la región	Media	De todas las especies registradas durante la línea base (139 de aves y 17 de murciélagos), solo algunas son susceptibles a colisión con los aerogeneradores y forman parte del grupo más abundante y que no se encuentra bajo estado de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que, en caso de que otros proyectos incidan sobre el sistema ambiental determinado para esta MIA-R, es de esperarse que sean estos mismo grupos los vulnerables y por lo tanto no incremente el valor del impacto. Con relación al desplazamiento de especies, según se demuestra en el estudio de riesgo de colisión, este efecto no ha sido comprobado y el Proyecto ha contemplado las medidas necesarias para evitar perturbaciones a las especies que pudieran cambiar sus patrones de vuelo al establecer un radio mínimo de 500 m para el establecimiento de cualquier tipo de estructura alrededor del AICA que se encuentra en la presa del Tulillo. Algunos estudios de impactos acumulativos sobre aves y murciélagos en zonas con alta densidad de parques eólicos arrojan que el mayor índice de mortalidad se da sobre las especies más abundantes y más representadas en la región. Así mismo, en comparación con otras tecnologías de generación eléctrica, los parques eólicos no implican un riesgo de mortalidad tan elevado como otras tecnologías que normalmente no están asociadas con impactos hacia las aves y murciélagos. Finalmente es muy difícil determinar estadísticamente la causa real de la mortalidad de estos grupos y su
		Extensión	Regional	Perceptible en ejidos y propiedades aledaños				
		Duración	Largo plazo	Durante el tiempo de vida útil del proyecto				
		Escala	SAR	Por las características del viento en la región de interés, es posible que obras eólicas futuras se establezcan dentro del SAR				
		Frecuencia	Continua	La alteración puede ser permanente				
		Probabilidad	No definido	No se conoce la probabilidad de que estas obras se realicen				

Recurso	Impactos	Caracterización		Descripción	Valoración	Magnitud Descripción	Sensibilidad/vulnerabilidad del recurso o receptor Valoración Descripción	Significancia	
							correlación con el incremento en la producción de energía eléctrica eólica, (Johnson G., 2011). De acuerdo a la información disponible, en el caso de la Mariposa Monarca, el sitio no se encuentra cercano a zonas protegidas para conservación de esta especie y el número de individuos encontrados durante el monitoreo de línea base corrobora esta información al ser bajo tomando en cuenta la población estimada durante la migración.		
Vegetación Forestal	Reducción de cobertura vegetal forestal y en estado de protección	Tipo	Acumulativo/Sinérgico	La suma de áreas desmontadas por el Proyecto y por otros desarrollos futuros ajenos o propios, incrementará la superficie desmontada. Dentro del perímetro de cada obra o Proyecto. El desmonte perdura por largo plazo mientras áreas temporales son ocupadas y de forma permanente en instalaciones operativas. Es posible que las obras futuras se encuentren dentro del SAR. El desmonte se realiza en una ocasión. No se conoce la probabilidad de que estas obras se realicen.	Mediana	El Proyecto afectará la vegetación en aproximadamente 238 ha, (6% del área total, pero solamente 79.2ha de manera permanente. Debido a que la vegetación es similar en las zonas colindantes, se pudiera esperar que otras actividades o proyectos similares requieran cambio de uso de suelo, teniendo por lo tanto una reducción de cobertura vegetal potencial acumulada ocasionando posibles impactos sinérgicos.	Media	La vegetación presente en el sistema ambiental es predominantemente forestal por lo que su remoción requiere de una compensación fijada por la autoridad, tales como compensación y conservación de áreas verdes que buscan reducir el impacto a largo plazo.	Moderado
Calidad paisajística	Detrimiento en la calidad del paisaje	Tipo	Acumulativo	El paisaje será afectado negativamente por el incremento de elementos antrópicos relacionados a este y otros proyectos. Visible desde los alrededores del Proyecto. La alteración al paisaje permanecerá durante la vida útil del Proyecto y mientras existan las estructuras del mismo. Se consideran las obras y proyectos dentro del sistema ambiental regional definido. La alteración al paisaje es continua durante la extensión definida. El Proyecto y cualquier otra actividad antrópica modificarán el paisaje.	Mediana	La alteración al Paisaje por la colocación de aerogeneradores constituye un efecto inherente al Proyecto. Actualmente en la zona se han desarrollado obras tal como el fraccionamiento turístico la Carreta, que incrementan los componentes antrópicos. Por lo tanto las actividades humanas en el sistema ambiental contribuirán de forma acumulada al detrimento de la calidad paisajística.	Media	Actualmente el paisaje es predominantemente natural aunque ya cuenta con elementos de alteración, tales como carreteras, asentamientos humanos, líneas eléctricas, derechos de vía de ductos y línea de ferrocarril.	Moderado
Recursos económicos y sociales	Demanda de recursos por potencial incremento de población	Tipo	Acumulativo	El incremento de actividades en la zona, ocasionará mayor demanda de recursos a nivel local. En comunidades y ejidos aledaños Durante la vida útil de las actividades Comunidades ubicadas dentro del sistema ambiental regional. La demanda de recursos será de forma irregular. El establecimiento del proyecto ocasionará una derrama económica indirecta e independiente de la realización de otros proyectos.	Pequeña	El establecimiento del Proyecto generará una atmósfera de modernidad y productividad en la zona, por lo que es posible la atracción de pobladores a la región ocasionando un incremento en la demanda de recursos e infraestructura. Así mismo, el desarrollo del Proyecto y de otras obras potenciales ocasionará demanda de recursos locales.	Positivo	Las comunidades y ejidos aledaños han manifestado en diversas ocasiones su deseo de progreso y desarrollo y ven en el Proyecto una oportunidad para ello. La propia demanda de mano de obra puede ocasionar migración a Hipólito a su vez generando demanda en los servicios de la zona.	Positivo

5.3.3

Impactos sinérgicos

Como se define en el Reglamento de la LGEEPA en Materia del Impacto Ambiental, un impacto ambiental sinérgico es el efecto sobre el ambiente o uno de sus elementos, que resulta de la interacción temporal y espacial, de más de un impacto ambiental, el cual puede adquirir valores de significancia o relevancia que rebasa las estimaciones hechas sobre los efectos particulares o su simple acumulación. Los impactos sinérgicos detectados para el Proyecto se presentan en la Tabla 5.12.

Tabla 5.12 Descripción de impactos sinérgicos

Recurso	Impactos	Caracterización		Descripción	Valoración	Magnitud		Sensibilidad/vulnerabilidad del recurso o receptor		Significancia
		Tipo				Descripción	Valoración	Descripción		
Calidad paisajística, Vegetación Forestal y Fauna Silvestre	Alteración al paisaje y a la fauna por reducción de cobertura vegetal acumulada	Tipo	Sinérgico	La reducción de cobertura vegetal ocasionará impactos sinérgicos con los impactos sobre la fauna silvestre de la zona y el detrimento al paisaje natural	Mediana	Descripción	Baja	El Proyecto afectará permanentemente el 2% del total de área del Proyecto, por lo que los servicios ambientales totales de la zona no se verán reducidos de forma significativa.	Menor	
		Extensión	Local	Los efectos incidirán principalmente en la zona del Proyecto.						
		Duración	Largo plazo	Durante la vida útil de las actividades						
		Escala	Aprox. 3840 ha	Área total del Proyecto						
		Frecuencia	Continua	La alteración será de forma continua durante la duración determinada						
		Probabilidad	Probable	Es posible que dicho efecto se presente						
Calidad paisajística, Vegetación Forestal y Fauna Silvestre	Afectación a la avifauna y quiroptero fauna local y migratoria por emisión de ruido, reducción de cobertura vegetal y por alteración a otros grupos faunísticos	Tipo	Sinérgico	Las aves y murciélagos de la zona pueden sufrir afectaciones de carácter multifactorial por otros impactos producidos por el proyecto.	Mediana	Descripción	Baja	La gran mayoría del área del Proyecto no será afectada permanentemente por lo que los servicios que la vegetación removida aportaba, podrán ser sustituidos por vegetación aledaña.	Menor	
		Extensión	Local	En el sistema ambiental y en zonas aledañas al Proyecto.						
		Duración	Largo plazo	Durante la vida útil del Proyecto						
		Escala	SAR	Especies registradas dentro del SAR						
		Frecuencia	Continua	La alteración será de forma continua durante la duración determinada						
		Probabilidad	Poco probable	A pesar de que el proyecto ocasionará diversos impactos, no se ha demostrado que todos ellos incluyan de manera directa sobre las aves y murciélagos.						
Calidad paisajística, calidad acústica, Fauna Silvestre y recursos económicos y sociales	Potencial controversia con grupos sociales de interés por potenciales alteraciones e impactos medioambientales	Tipo	Sinérgico	Los impactos sobre el medio ambiente descritos pueden ocasionar controversia entre grupos interesados.	Mediana	Descripción	Media	Las partes interesadas se han mostrado abiertas a escuchar información sobre el Proyecto y a colaborar en medidas y planes de reducción de impactos. El Promovente ha comunicado oportunamente las características e impactos esperados del Proyecto.	Moderado	
		Alcance	Local	Alteraciones causadas por el incremento en la demanda de mano de obra, habitantes y servicios.						
		Duración	Largo plazo	Comunidades y propietarios aledaños al Proyecto.						
		Extensión	SAR	Durante la vida útil del Proyecto						
		Frecuencia	Por evento	Comunidades y ejidos dentro del sistema ambiental						
		Probabilidad	Muy raro	El impacto se generará en un evento al inicio del proyecto						
				El Proyecto ha contemplado medidas de comunicación social para prevenir dicho impacto desde etapas previas a la evaluación de impacto						

5.3.4 Impactos Residuales

De acuerdo con el Reglamento de la LGEEPA en Materia del Impacto Ambiental, un impacto ambiental residual se define como aquel que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación. Para el Proyecto se identificaron los impactos residuales que se muestran en la Tabla 5.16.

Tabla 5.13 Descripción de impactos residuales

Recurso	Impactos	Caracterización		Descripción	Magnitud		Sensibilidad/vulnerabilidad del recurso o receptor		Significancia
					Valoración	Descripción	Valoración	Descripción	
Calidad paisajística	Modificación del paisaje natural	Tipo	Residual	Dadas las características del Proyecto los impactos visuales no podrán prevenidos o mitigados. Visible desde los alrededores del Proyecto Durante la vida útil del Proyecto Dentro del sistema ambiental regional El impacto se mantendrá de forma continua Se espera que suceda el impacto.	Grande	Las estructuras de los aerogeneradores serán ampliamente visibles en los alrededores del Proyecto	Media	El impacto a la calidad visual en la zona no podrá ser mitigado ya que será un impacto permanente que dure el tiempo de vida total del proyecto de interés	Significativo
		Alcance	Local						
		Duración	Largo plazo						
		Extensión	SAR						
		Frecuencia	Continuo						
		Probabilidad	Probable						
Vegetación Forestal	Reducción del número de individuos y de área para desarrollo de vegetación nativa	Tipo	Residual	La reducción de área para desarrollo de vegetación por obras permanentes no podrá ser prevenida y requiere de medidas compensatorias. En la zona del Proyecto Durante la vida útil del Proyecto Área total de afectación El impacto se mantendrá de forma continua Se espera que suceda el impacto.	Pequeña	La remoción de vegetación forestal es considerada un efecto residual al no permitirse la revegetación nuevamente en las zonas de alteración permanente.	Media	Se realizarán las siguientes medidas de compensación y rehabilitación: 1. Recuperar en lo posible las zonas de vegetación que sean impactadas por las plataformas de aerogeneradores construcción de caminos y estación de monitoreo, líneas de conexión y subestaciones mediante medidas de rehabilitación de áreas verde o bien compensación. 2. Preservar la diversidad de la flora presente en el área de interés mediante la conservación de vegetación en las áreas donde sea posible y utilizando especies nativas en la rehabilitación de áreas verdes. 3. Evitar la erosión tanto hídrica como eólica, en áreas susceptibles mediante obras de encauzamiento de las aguas pluviales. 4. Las actividades de restauración y compensación estarán encaminadas a la fomentación de la diversidad de flora y fauna dentro del sitio de interés.	Menor
		Alcance	Local						
		Duración	Largo plazo						
		Extensión	Aprox. 283 ha						
		Frecuencia	Continuo						
		Probabilidad	Probable						
Fauna silvestre	Reducción del hábitat y áreas con servicios ambientales	Tipo	Residual	Los impactos descritos sobre la fauna podrán ocasionar efectos residuales. En la zona del Proyecto Durante la vida útil del Proyecto Área total del Proyecto El impacto se mantendrá de forma continua Es necesario realizar monitoreos para conocer la probabilidad de ocurrencia del impacto	Pequeña	Es posible que las alteraciones descritas reduzcan la calidad del hábitat para determinados grupos faunísticos. Al no haber estudios previos, este efecto deberá de ser monitoreado.	Baja	Se realizarán las siguientes medidas de compensación: 1. Implementación de los Planes de Rescate y Protección de Fauna y de Protección y Monitoreo de Aves y Murciélagos. 2. Monitoreo intensivo de aves y murciélagos.	Insignificante
		Alcance	Local						
		Duración	Permanente						
		Extensión	Aprox. 283 ha						
		Frecuencia	Continuo						
		Probabilidad	No definido						

5.3.5

Comparativa con la energía termoeléctrica

Mientras que la tabla anterior presenta la evaluación de los impactos ambientales específicos del Proyecto, la tabla siguiente se ubica dentro de un contexto general de generación de energía eléctrica, para poder comparar la energía eólica con otras fuentes tradicionales de energía, en este caso, en la Tabla 5.14 se presenta una comparativa de impactos ambientales entre un parque eólico y una planta termoeléctrica por medio de combustibles fósiles, que es actualmente la fuente principal de generación de energía de acuerdo con cifras oficiales de la Secretaría de Energía. De esta manera, la tercer columna de la tabla, califica como benéfica, neutral o negativa, el impacto ambiental de la energía eólica con respecto a la energía termoeléctrica.

Tabla 5.14 Tabla en la que se muestran los impactos de la implementación de la energía eólica respecto a la energía termoeléctrica

Factor ambiental	Impacto ambiental	Positivo / Neutral / Negativo	Comentarios
Aire	Alteración de la calidad del aire	Positivo	<p>El Proyecto se plantea como una de las opciones de inversión en energía renovable propuestas en el Plan Nacional de Desarrollo y en la Ley de Fomento al Uso Racional de la Energía para el Estado de Coahuila. En este sentido, el Proyecto contribuye a la generación de electricidad sin producir gases contaminantes derivados de la combustión de combustibles fósiles o gases de efecto invernadero. Un proyecto de este tipo se califica como muy favorable en términos de emisiones a la atmósfera.</p> <p>Los proyectos termoeléctricos, por su parte contribuyen de manera importante al calentamiento global y fenómenos meteorológicos extremos.</p>
Suelo	Alteración de la calidad del suelo	Positivo	<p>A pesar de que la infraestructura del Proyecto implica la remoción de la cobertura vegetal, ésta será exclusivamente en las áreas a ocupar por los caminos internos y en las plataformas de izaje.</p> <p>La energía eólica presenta algunas ventajas en comparación con otras fuentes de energía, estas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • No es necesaria la remoción de todo el suelo orgánico debido a que las cimentaciones se restringe a las superficies de las plataformas de izaje. Por lo que la pérdida de suelo orgánico no es tan significativa como en otros proyectos. • Durante la operación del Proyecto, la cantidad de residuos que se generan, tanto no peligrosos como peligrosos, es significativamente menor a otras tecnologías tales como la energía termoeléctrica, disminuyendo la posibilidad de contaminación de suelo en el sitio o en sitios adyacentes. <p>Por su parte la generación termoeléctrica produce importantes cantidades de residuos peligrosos durante toda su vida útil.</p> <p>La refinación de petróleo es altamente contaminante</p>

Factor ambiental	Impacto ambiental	Positivo / Neutral / Negativo	Comentarios
			Amplias extensiones de territorio transporte de los derivados (ductos).
	Erosión	Negativo durante la construcción Positiva durante la operación	Durante la construcción se realizan actividades de desmonte y despalme exclusivamente en los caminos internos y en donde se colocarán las plataformas de izaje, además de que se generan zanjas para el sistema de cables eléctricos y de comunicación. Durante la operación las plataformas podrán estar rodeadas de vegetación. Por otro lado, los ductos e infraestructura de transporte de combustible ocasionan la erosión del suelo a lo largo de cientos de kilómetros impactando grandes extensiones de suelo.
Hidrología	Modificación a propiedades del agua superficial o subterránea	Neutral durante la construcción Positiva durante la operación	De manera general, cualquier Proyecto que implica construcción, puede debido a un mal manejo de las aguas residuales sanitarias, generar un impacto sobre cuerpos de agua debido al aumento en la turbidez del agua de los afluentes cercanos por el incremento en la carga sedimentaria. Sin embargo, para este Proyecto el único cuerpo de agua importante es la presa del Tulillo, o y el proceso constructivo no utilizará este recurso ni descargará aguas residuales al mismo, dado que todas las aguas residuales serán dirigidas a una fosa séptica y retiradas mediante una empresa autorizada. Las aguas residuales del campamento e instalaciones auxiliares serán tratadas en la planta y las aguas de sanitarios móviles y de las instalaciones de control durante la operación, serán retiradas mediante una empresa autorizada. Durante la operación del Proyecto, la cantidad de residuos que se generan, tanto no peligrosos como peligrosos, es significativamente menor a otras tecnologías tales como la energía termoeléctrica, lo que disminuye la probabilidad de contaminación de cuerpos de agua. No se contemplan descargas de aguas de proceso durante la operación como en otras tecnologías de generación de energía que requieren incluso una Planta de Tratamiento de aguas residuales.
	Modificación del balance hídrico	Positivo	Este tipo de Proyectos no se consideran intensivos en materia de utilización de agua, excepto para el personal. Al contrario de lo que puede ocurrir con las energías convencionales, la energía eólica no produce ningún tipo de alteración sobre los acuíferos ni por consumo, ni por contaminación por residuos o vertidos. Tal como se explica anteriormente, no habrá descarga de aguas residuales a cuerpos receptores.
Biótico	Reducción de cobertura vegetal	Neutral	De manera general, este tipo de proyectos ocupan grandes terrenos para poder ser rentables en materia de generación de energía, lo que conlleva a un impacto significativo sobre los aspectos bióticos de una región determinada. Este impacto es considerado como uno de los más relevantes en este tipo de proyectos, sin embargo este impacto es muy puntual debido a que se lleva a cabo únicamente en las zonas donde se instalarán las plataformas de izaje, el porcentaje del terreno a afectar de manera permanente es del orden

Factor ambiental	Impacto ambiental	Positivo / Neutral / Negativo	Comentarios
			<p>de2% por lo que se puede percibir lo bajo de este impacto.</p> <p>Es importante aclarar que la magnitud de dichos impactos, dependen directamente del tipo de vegetación y biodiversidad existente en una región. Para el caso del Proyecto, se puede considerar dentro de un rango medio al ser vegetación de matorral y pastizal principalmente.</p> <p>En contraparte, los ductos de conducción de los hidrocarburos afectan grandes extensiones y a diferentes tipos de ecosistemas desde costas, bosques, selvas, desiertos , etc.</p>
	<p>Biodiversidad (abundancia, distribución, especies en estatus de protección, etc.)</p>	<p>Positivo</p>	<p>Tal y como se menciona en el punto anterior, la afectación a este factor ambiental se encuentra relacionada con la densidad y criticidad del hábitat que debe ser removido para la instalación de un proyecto de este tipo. Por lo tanto, la remoción de vegetación y el movimiento de tierra ocasionarán que la fauna en el sitio de interés quede expuesta a depredadores y el desplazamiento de especies pequeñas que viven en el suelo o madrigueras en el subsuelo tanto en raíces de arbustos como en espacios abiertos arenosos.</p> <p>El principal impacto de este tipo de proyectos incide sobre la avifauna y los murciélagos, en especial de aquellas aves cuya altura de vuelo está a la altura de los aerogeneradores al incrementar la probabilidad de colisión con éstos, tales como aves migratorias rapaces, acuáticas y paseriformes migratorias, así como murciélagos, para los cuales las áreas naturales dentro del polígono del Proyecto aporten servicios ambientales importantes que los atraigan.</p> <p>De acuerdo a diversos estudios la suma de impactos asociados a proyectos termoeléctricos es mayor en cantidad y significancia a la suma total correspondiente de los proyectos eólicos. Por lo tanto, la generación de energía a través del aprovechamiento del recurso eólico sigue siendo ambientalmente más amigable que las fuentes de energía tradicionales (NAS, 2009).</p> <p>Los proyectos termoeléctricos y su cadena de suministros Restrigen el paso de la fauna por las instalaciones, fragmentan los hábitats afectando tanto a los animales terrestres, acuáticos y a las aves. La contaminación en agua, aire y suelo deterioran el hábitat y ocasionan alteraciones importantes Sitios de generación, además producen gases de efecto invernadero que contribuyen al cambio climático afectando seres humanos, vegetación y fauna de todas las clases.</p>
<p>Paisaje</p>	<p>Calidad visual</p>	<p>Negativo</p>	<p>La comparación de afectación de un proyecto de este tipo se pudiera considera negativo, ya que debido a la altura de los aerogeneradores, pueden ser vistos desde diferentes sitios, el ecosistema original es modificado totalmente, tal y como ocurre con otras fuentes de</p>

Factor ambiental	Impacto ambiental	Positivo / Neutral / Negativo	Comentarios
			energía tradicional, sin embargo, es bien conocido que generalmente las poblaciones acogen bien este tipo de proyectos ya que visualmente no son desagradables.
Socioeconómicos	Empleos y derrama económica	Negativo	El uso de personal para la etapa de construcción y operación de un proyecto de este tipo es menor a la cantidad de personales requeridos en otros tipos de proyectos (termoeléctricos e hidroeléctricos) sin embargo, se puede considerar un impacto positivo en cuanto a la derrama económica local.
	Seguridad e Higiene ocupacional	Negativo en la etapa de construcción	De manera general, los riesgos y accidentes potenciales en un proyecto de esta naturaleza, son considerados altos en la etapa de construcción, ya que en el montaje de los aerogeneradores pueden ocurrir accidentes con muchas más implicaciones en comparación con otras fuentes de energía como la termoeléctrica que implican la construcción y operación de equipos de menores dimensiones.

5.4

Conclusiones

De acuerdo con los estudios de línea base biótica realizados, el terreno donde se desarrollará el Proyecto actualmente tiene un uso para ganadería no extensiva y extracción de candelilla, sin embargo el sitio cuenta únicamente con perturbación menor a causa de estas actividades. Con la instalación del Proyecto, únicamente se ocupará de manera permanente aproximadamente 2% de la superficie total del polígono, siendo el matorral desértico micrófilo el tipo de vegetación que será más impactado. El cambio de uso de suelo en los terrenos forestales será solicitado mediante el correspondiente Estudio Técnico Justificativo.

Durante la preparación y construcción del sitio se espera el desmonte, despalde y movimiento de tierra, por lo que se implementarán medidas para evitar la dispersión de partículas de polvo, el reúso del suelo orgánico, así como la implementación de medidas de protección como la reubicación de individuos vegetales que se encuentren en este tipo de vegetación a zona aledañas con características similares. También previo al inicio de actividades de construcción se llevará a cabo un programa de rescate orientado a reubicar todas aquellas especies de fauna bajo algún estado de protección o de lento desplazamiento hacia áreas cercanas al Proyecto. Al término de la etapa de construcción, se permitirá el crecimiento natural de la vegetación en todas las áreas que no interfieran con el funcionamiento de los componentes del Proyecto. Así mismo, posteriormente se permitirá el natural repoblamiento de fauna.

En la etapa de operación se espera un impacto moderado sobre la fauna voladora (aves y murciélagos), pues la actividad de los aerogeneradores puede provocar desde lesiones en estos dos grupos hasta la muerte de algunos individuos, principalmente aves rapaces, acuáticas y migratorias con alturas de vuelo similares a los aerogeneradores (25 a 150 m). Sin embargo, de acuerdo al estudio de riesgo de colisión realizado, se determinó que en el área del Proyecto, las

especies con el mayor riesgo de colisión por sus hábitos y conducta de vuelo, corresponden a especies comunes y con un amplio rango de distribución o especies que se encuentran cerca de la presa de El Tullillo, en donde no habrá instalaciones cercanas.

De igual manera, existirá riesgo de colisión o electrocución con la subestación eléctrica, por lo que se implementarán las medidas necesarias para reducir estos riesgos.

Por otro lado, la generación de energía eléctrica eólica no produce emisiones ni alteraciones fuertes al ambiente, descarga de aguas residuales y mínima generación de residuos sólidos, por lo que a largo plazo es considerado como un impacto positivo para el medio ambiente.

La alteración más considerable corresponde a los efectos sobre el paisaje, pues los aerogeneradores serán visibles y se instalarán en una zona actualmente desprovista de desarrollo industrial ni elementos antropogénicos que resalten. La afectación al paisaje se considera como impacto residual que no podrá ser compensado ni mitigado con las medidas propuestas. Sin embargo, cabe destacar que en general, experiencias previas en otras áreas de la república Mexicana donde existen proyectos existentes de esta naturaleza, la percepción social de este tipo de proyectos, es positiva aunque visualmente constituyan una alteración.

Como parte de este estudio, se propone que una vez terminada la vida útil del Proyecto se realicen acciones para regresar el sitio a su estado original, a fin de incorporarse nuevamente a los servicios ecológicos de la zona. Esto se podrá hacer a través del desmantelamiento total de los aerogeneradores, la subestación de maniobra y los edificios de control y mantenimiento.

En resumen, a continuación se exponen los argumentos principales que sustentan la viabilidad del Proyecto:

1. El Proyecto ha contemplado desde su diseño la interacción con los componentes del sistema ambiental y social, de tal forma que sean evaluados y aporten información para que durante la ejecución del mismo se contemplen criterios de protección ambiental y social.
2. La ubicación del área del Proyecto, corresponde a una localización estratégica en donde se presentan condiciones adecuadas de velocidad del viento para garantizar la producción de 197.4 MW.
3. Los impactos significativos sobre el medio natural corresponden al a la reducción de cobertura vegetal y la emisión de ruido, en caso de usarse explosivo durante la construcción. Se identificaron un total de cinco impactos acumulativos (uno de ellos positivo), tres sinérgicos y tres residuales. Todos estos impactos serán atenuados mediante la aplicación de medidas preventivas, de mitigación y de compensación según corresponda, tal y como se establece en el Capítulo 6 de esta MIA-R.
4. El Proyecto contará con las medidas necesarias para reducir los impactos adversos sobre la fauna y para gestionar correctamente el manejo de materiales, residuos y la generación/conducción eléctrica.

5. El Proyecto se encuentra alineado al Plan Nacional de Desarrollo al constituir una fuente de generación eléctrica a partir de recursos renovables y pocos efectos adversos sobre el medio ambiente.
6. El Proyecto evitará que la energía generada sea producida mediante tecnologías tradicionales a base de combustibles fósiles y favorecerá la derrama económica a nivel local y regional.

Finalmente, se prevé que, con las medidas de prevención y mitigación, que conforman el Programa de Vigilancia Ambiental propuesto, se garantiza la mínima afectación del entorno y de cada uno de los elementos que lo conforman.