

## 7. *PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS*

### 7.1 *DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO, CON PROYECTO Y CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN*

La descripción de los escenarios citados se realiza en esta sección a partir de una tabla comparativa por cada factor ambiental, haciendo un pronóstico con base en la descripción ambiental del sitio, el diagnóstico ambiental, la evaluación de impactos y las medidas de manejo propuestas. El punto de partida del análisis son las condiciones presentes, tomando en cuenta las tendencias de cambio observadas y las esperadas después de la inserción del proyecto en el medio.

- a) Escenario ambiental “*sin proyecto*”, considera la situación ambiental actual de la zona del Proyecto y del Sistema Ambiental Regional (SAR). La descripción de este escenario considera que las condiciones naturales del área del Proyecto ya fueron impactadas por diversas actividades pecuarias que llevan ejecutándose en la zona de interés por más de tres décadas
- b) Escenario ambiental del SAR “*con el Proyecto y sin medidas de mitigación*”, considera la dinámica natural y socioeconómica actual, las actividades y elementos del desarrollo del Proyecto presentados en el Capítulo 2, para el cual se tomó como referencia el SAR descrito en el Capítulo 4, así como los impactos ambientales descritos en el Capítulo 5 que se pueden generar con las actividades de preparación del sitio, construcción y operación del Proyecto.
- c) Escenario ambiental del SAR “*con el Proyecto y con medidas de mitigación*”, se tomó en cuenta la descripción de los aspectos citados en el punto anterior pero incorporando ya las medidas de mitigación propuestas en el Capítulo 6. El pronóstico del escenario se aborda a partir de la perspectiva de cambio que resultará de las acciones del Proyecto sobre el medio natural, tras la inserción del mismo, y las medidas de manejo ambiental correspondientes. Para ello se debe de tomar en cuenta la dinámica ambiental tanto de la aplicación de estas medidas, como parte del Proyecto, como la situación ambiental que prevalece al momento del estudio antes de la inserción del Proyecto.

Con base en lo anterior, el desarrollo de estos escenarios se presenta en la Tabla 7.1.

Tabla 7.1 Descripción del escenario ambiental sin Proyecto, con Proyecto, y considerando el proyecto con medidas de mitigación

COMPONENTE AMBIENTAL	SIN PROYECTO	CON PROYECTO	CON PROYECTO Y CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Aire	<p><b>Calidad del Aire</b></p> <p>Las actividades predominantes en la región corresponden a la extracción de candelilla y pastoreo. No existen desarrollos industriales por lo que las fuentes de emisiones principales son móviles, provenientes de las carreteras y caminos aledaños. La calidad el aire se considera buena.</p> <p>En el escenario sin proyecto, sin embargo, la necesidad energética que motiva la creación de este Proyecto tendría que ser satisfecha mediante las vías tradicionales de generación del país, principalmente a base de termoeléctricas de gas natural o carbón. Esto ocasionaría por tanto un incremento en gases de efecto invernadero a un nivel local.</p>	<p><b>Calidad del Aire</b></p> <p>El flujo de vehículos y maquinaria aumentará considerablemente durante las etapas de preparación del sitio y construcción principalmente, así como se incrementará la dispersión de polvos, durante las mismas etapas del proyecto. Estas etapas serán de corta duración.</p> <p>La etapa de mayor duración corresponde a la de operación de los aerogeneradores, durante ésta etapa no se producirán emisiones significativas a la atmósfera, ya que de hecho estamos hablando de un sistema de generación de energía limpia, que de otro modo sería generada por una infraestructura a base de combustibles fósiles.</p>	<p><b>Calidad del Aire</b></p> <p>Debido al aumento de vehículos y maquinaria dentro de la zona; durante la etapa de preparación y construcción el Promovente pondrá en marchas las Medidas de Conservación de la Calidad del Aire descritas en el Capítulo 6, con el cual vigilará el cumplimiento con las NOM- 041- SEMARNAT-2006, NOM-042-SEMARNAT-2003, NOM- 044- SEMARNAT-2006 y NOM- 045- SEMARNAT-2006, para de esta forma conservar, en materia de calidad del aire, las condiciones existentes en el sitio previas al inicio de obras y así al momento de empezar las operaciones del Parque Eólico, se continúe sin emisiones a la atmósfera considerables.</p> <p>Por tanto se considera que las condiciones actuales no serían modificadas de forma significativa por el Proyecto, el impacto será temporal y local y a largo plazo, éste producirá un impacto positivo a nivel regional.</p>
	<p><b>Calidad acústica</b></p> <p>Actualmente no se cuenta con fuentes fijas generadoras de ruido en el área. De la misma forma que las emisiones atmosféricas, el ruido proviene principalmente de fuentes móviles, vehículos que transitan por los caminos, carreteras aledañas y vía férrea durante el paso del tren, además de centros de población como Hipólito, cercanos al área del Proyecto. Como se mencionó anteriormente, el promovente llevó a cabo una línea base de ruido en la zona de interés, donde se pudo conocer que la zona en si ya cuenta con niveles de ruido entre 30 y 67 dBA, ocasionados por la propia actividad de la región. Para mayor detalle, favor de revisar el Anexo 5.2 en el cual se incluye la línea base de ruido.</p>	<p><b>Calidad acústica</b></p> <p>Durante la etapa de preparación y construcción, las fuentes generadoras de ruido serán los vehículos y maquinaria pesada utilizada para la instalación del Proyecto. El ruido proveniente de estas actividades será de corta duración y únicamente durante la etapa de preparación y construcción. Estará constituido principalmente por la acción de maquinaria como aplanadoras, retroexcavadoras y camiones, así como por las alarmas de reversa de los vehículos pesados.</p> <p>Durante la etapa de operación, la fuente principal de ruido estará constituida por los aerogeneradores y el subestación de elevación. Se estima que a la altura de la nacela del aerogenerador se producen 105 dB, sin embargo a la distancia en la que pueden ser audibles para el humano (500 m) apenas se registran 40 dB (una conversación normal oscila entre 50 y 60 dB).</p> <p>La generación de ruido por el parque será de forma permanente, sin embargo no se espera que sobre pase los LMP por la NOM-081-SEMARNAT-1994, ya que factores como el viento y el paso de vehículos generaran mayor nivel ruido que el generado por la operación de las turbinas.</p> <p>El promovente realizó una modelación de ruido para conocer los niveles de ruido que pueden esperarse a ser generados durante la operación del parque eólico, el cual muestra que se espera que el valor esperado en los límites del proyecto sea de 50 dBA. En el Anexo 5.1 se incluye con mayor detalle la modelación de ruido que se refiere a la operación del parque eólico y los resultados de dicha modelación.</p>	<p><b>Calidad acústica</b></p> <p>Se espera que durante todas las etapas del Proyecto aumenten las emisiones de ruido en la zona, sin embargo mediante la implementación de las Medidas de mitigación para el control del ruido mencionadas en el Capítulo 6 se espera reducir dichas emisiones. A continuación se citan algunas de las más relevantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vigilancia del cumplimiento de las medidas y normas Mexicanas para emisiones de ruido que sean aplicables.</li> <li>• Instalación de silenciadores en escapes de motores.</li> <li>• Mantenimiento periódico y adecuado para asegurar la eficiencia de los vehículos y maquinaria de forma que se disminuyan las emisiones de ruido.</li> <li>• Las medidas serán evaluadas mediante el monitoreo de ruido durante cada una de las etapas del Proyecto.</li> </ul> <p>Si bien durante la construcción se generará ruido, se implementarán las medidas necesarias para evitar que dichas emisiones perturben a receptores sensibles y al medio ambiente, además de ser un impacto local y de corta duración. Durante la etapa operativa también se contemplan medidas de reducción de ruido, al operar mediante turbinas de última tecnología que cuentan ya internamente con silenciadores y encapsulamiento para mitigar la dispersión de las emisiones de ruido. Adicionalmente, tal como se describió en el Capítulo 5 y en el Anexo 5.1 el sonido originado por las turbinas será perceptible aproximadamente a 500 m del pie del aerogenerador y de acuerdo a los criterios de diseño del parque, no se ubicará ningún aerogenerador a menos de 500 m de cualquier receptor sensible. Finalmente, el sonido perceptible a 500 m de cada aerogenerador será inferior a al registrado como línea base existente en el sitio, quedando enmascarado por el ruido del viento y otros elementos naturales del sitio. Según los resultados de la modelación (Anexo 5.1), los receptores potenciales más cercanos al Proyecto pudieran estar recibiendo niveles sonoros de alrededor de 40 a 45 dBA máximo por la propia operación del parque. Por tanto, se espera que si bien en algunos periodos 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>
Suelo	<p>El suelo en zonas que han sido modificadas por la actividad de pastoreo y extracción de candelilla, llevada a cabo desde hace más de 30 años y está actualmente susceptible a la erosión.</p>	<p>Las actividades de construcción, movimiento de materiales y obra civil, provocarán la dispersión de partículas. Adicionalmente, las áreas en dónde se removerá la vegetación (6% del área total) quedarán expuestas a la erosión</p>	<p>La alteración a la estructura actual del suelo ocurrirá durante la etapa de preparación y construcción principalmente sobre un área máxima total de aproximadamente 238 ha. Durante esta etapa se tendrá un manejo adecuado del</p>

COMPONENTE AMBIENTAL	SIN PROYECTO	CON PROYECTO	CON PROYECTO Y CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN
	<p>Particularmente los suelos presentes en la región presentan bajo porcentaje de materia orgánica, por lo que al remover la capa vegetal viva, el efecto del impacto por erosión es mayor. Los suelos predominantes en la región corresponden a suelos jóvenes con bajo grado de estructura: Calcisol, Solonchak, Faeozem y Regosol.</p>	<p>hídrica y eólica.            En caso de llevarse a cabo excavaciones mediante voladuras y cortes en el terreno se podrá ver afectada la estabilidad del suelo en los alrededores, así como favorecer la erosión y dispersión de partículas.            En total, el área de afectación tanto de las obras temporales como permanentes, corresponde aproximadamente al 6% del área total del Proyecto.            Por otro lado, en caso de no contar con medidas de protección de derrames y de manejo de residuos y sustancias se pudiera ocasionar contaminación menor y derrames menores en suelo natural.</p>	<p>suelo removido y se tendrán medidas de cuidado y conservación de taludes, así como de los caminos y modificaciones a relieve, tal como se describe en las medidas establecidas en el Capítulo 6. Se protegerá el suelo excavado por medio de revegetación, piedras para evitar deslave y, si realizarán obras de encauzamiento de aguas superficiales. Así mismo, las zonas desmontadas serán humectadas permanentemente por medio de pipas de agua tratada para evitar la volatilización de polvo. La vegetación protegida que deba de ser removida, será trasplantada en zonas aledañas a su lugar de remoción o en áreas designadas por expertos en el tema para favorecer la restitución de los servicios ambientales que proporcionaba originalmente.</p> <p>A excepción de las zonas de trincheras y las plataformas temporales donde se permitirá la revegetación de las áreas durante la etapa de operación, para disminuir el área de afectación por el impacto de la erosión. Durante la operación se mantendrán despejadas las canalizaciones pluviales artificiales a fin de evitar erosión hídrica en caso de lluvias (ver sección siguiente). Las zonas ocupadas por obras temporales que fueron desprovistas de vegetación serán rehabilitadas una vez que se concluya el uso de las mismas, recuperando así los suelos vegetales y ecosistemas impactados por estas obras.</p> <p>Todos los residuos serán manejados de acuerdo a los lineamientos de la LGPGIR y, en el caso de que el suelo entre en contacto con sustancias contaminantes, tales como aceite, anticongelante, combustibles, grasas, entre otros, se aplicarán medidas para evitar su difusión y la parte de suelo contaminada se tratará como residuo peligroso. Tomando en cuenta las medidas preventivas propuestas y la aplicación de la LGPGIR, la Ley estatal y normas correspondientes al manejo de residuos, se estima no habrá modificación considerable o significativa sobre el suelo, su calidad o composición físico química.</p>
Agua superficial	<p>Dentro del SAR se encuentran varias escorrentías de carácter intermitente, así como cuerpos de aguas casi permanentes con algunos periodos de sequía completa, tales como la Presa El Tullillo, Presa Las Jaras, Presa Hipólito, Presa Las Juntas. Estos representan fuentes de un recurso limitado en el sitio y por lo tanto proporcionan servicios a varias especies de fauna que hábitat ahí. El SAR se inserta en la cuenca hidrológica Río Bravo – San Juan y en las subcuencas de San José de la Paila, Hipólito y Arroyo de Patos.</p> <p>En un escenario sin proyecto, los cuerpos de agua no serían afectados de forma inmediata, sin embargo no es posible descartar que en un futuro sean aprovechados para algún otro uso.</p> <p>No se esperaría modificaciones sobre las escorrentías existentes en el sitio del Proyecto.</p>	<p>El Proyecto podrá tener una influencia potencial sobre los cuerpos de agua únicamente por la modificación de canales de escorrentías por la construcción de plataformas y caminos. La modificación de escorrentías sin medidas de protección puede afectar la estructura y definición de caminos y ocasionar averías eléctricas en zonas con cableado subterráneo. Por la extensión del Proyecto, la magnitud de los cambios y la distancia de las obras con los cuerpos receptores, no se espera ningún tipo de modificación a estos por causa del Proyecto.</p> <p>Dentro de las actividades del Proyecto no se contempla hacer uso, aprovechamiento o descarga alguna sobre ningún cuerpo de agua del SAR.</p>	<p>El Proyecto no presentará modificaciones en la hidrología superficial salvo los escurrimientos menores en las cercanías de las plataformas y caminos. Para ello, se tendrán medidas como la realización de canales para conducir adecuadamente las corrientes pluviales alrededor de las plataformas y a través de los caminos. Así mismo, las plataformas de izaje tendrán la inclinación adecuada para desviar el agua hacia la periferia de estas. Se colocarán alcantarillas en aquellos escurrimientos que discurran por los caminos que sean elevados con relación al nivel original y se protegerán todas las escorrentías para evitar que arrastren basura o cualquier tipo de sustancia o cuerpo contaminante.</p> <p>El Proyecto no descargará ningún tipo de aguas residuales a los cuerpos de agua cercanos.</p> <p>En un escenario modificado por el Proyecto y con las medidas de protección planteadas, no se prevé alteración a este factor ambiental ni contaminación o disminución del nivel por causa del Proyecto de los cuerpos de agua presentes en el SAR.</p>
Vegetación	<p>Dentro del SAR se encuentran tres tipos de unidades de vegetación: matorral desértico micrófilo, matorral desértico rosetófilo y huizachal-mezquitil. El área de interés se encuentra ya impactada en menor grado por actividades de pastoreo que se llevan a cabo hace más de 30 años y la extracción de candelilla.</p>	<p>El Proyecto requerirá del desmonte de aproximadamente 238 ha de vegetación clasificada como forestal según la legislación Mexicana como máximo, sin embargo al contar con una extensión de 3,842.6 ha con vegetación, se conservará en su estado natural más del 90% de la vegetación presente en el sitio de interés.</p> <p>Sin medidas de mitigación o compensación se perdería la vegetación y los</p>	<p>Debido a las actividades que generarán la remoción de vegetación para la instalación del proyecto de interés, se diseñó el Plan de Trasplante y Reubicación de vegetación, mediante el cual se realizará el rescate y trasplante de los individuos que se encuentren en las zonas a afectar de acuerdo a su importancia taxonómica, su estado de conservación y abundancia, considerando con mayor énfasis aquellas que se encuentren bajo un estatus de protección por la legislación Mexicana. Esta medida se implementará previo al inicio de la etapa de preparación</p>

COMPONENTE AMBIENTAL	SIN PROYECTO	CON PROYECTO	CON PROYECTO Y CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN
	<p>En un escenario sin proyecto, es posible esperar un impacto moderado y atenuado con el tiempo dado que en el sitio se llevan a cabo actividades de pastoreo y recolección de candelilla, situación que, de acuerdo con el crecimiento demográfico y económico, naturalmente tendría que incrementarse. Esta alteración ser daría por igual en todo el SAR.</p>	<p>servicios ambientales de las 238 ha de vegetación forestal removidas.</p> <p>Durante la línea base realizada en el sitio de interés, se registraron un total de 82 especies de flora, las cuáles se agrupan en 33 familias, las familias mejor representadas son: Cactaceae, Fabaceae, Asparagaceae y Asteraceae. Adicionalmente, fue posible identificar 10 especies de flora bajo algún estado de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p>	<p>Posteriormente, una vez concluida la etapa de construcción, las áreas que estaban ocupadas por obras temporales serán rehabilitadas nuevamente, recuperando la vegetación, utilizando en lo posible vegetación nativa y las especies en estatus de protección que hayan sido recuperadas.</p> <p>Durante la etapa de operación, no se prevén afectaciones adicionales a la vegetación. Las especies rescatadas (con énfasis en aquellas catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010) serán trasplantadas a sitios con condiciones similares y serán monitoreadas con el objetivo de asegurar su sobrevivencia y adaptación.</p> <p>Por lo tanto aun cuando la afectación de la vegetación original sea del 6% del área total del proyecto, el promovente tiene consideradas medidas de rehabilitación de áreas verdes dentro del mismo polígono.</p>
Fauna	<p>La riqueza de especies en el área es considerada baja dado que se encuentra ya impactada por actividades antropogénicas ganaderas y de recolección de candelilla que se han llevado a cabo por más de 30 años.</p> <p>Según la información bibliográfica disponible para el sitio de interés en el sitio del proyecto se reportan el siguiente número aproximado de especies de fauna:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 33 especies de anfibios y reptiles.</li> <li>• 139 especies de aves.</li> <li>• 15 especies de mamíferos no voladores y 17 especies de murciélagos.</li> </ul> <p>En un escenario sin proyecto dichos grupos no serían afectados de forma directa e inmediata.</p>	<p>Durante la etapa de construcción el Proyecto requerirá la apertura de caminos, tránsito de maquinaria pesada y excavaciones y cimentaciones para las plataformas de izaje y el establecimiento de la línea eléctrica. Estas acciones ocasionarán alteraciones sobre el grupo de anfibios, reptiles y mamíferos, especialmente los de lento desplazamiento.</p> <p>Durante la operación los principales grupos afectados serán las aves y murciélagos, que, dependiendo de su comportamiento de vuelo, especie y situación migratoria, podrán ser impactadas por el riesgo de desplazamiento, electrocución con dispositivos eléctricos, o colisión con los aerogeneradores, la infraestructura de la subestación eléctrica, y/ o líneas de transmisión eléctrica.</p> <p>Es importante señalar que, con la línea base realizada, se determinó que la abundancia específica para el grupo de aves y murciélagos no es alta en la zona de estudio ya que se registró un bajo número de individuos para la mayoría de las especies durante el monitoreo anual. Las especies más abundantes correspondieron a especies residentes comunes en la región.</p> <p>Se registró un total de 139 especies de aves, 11 de las cuales se encuentran catalogadas por la NOM-059 en alguna categoría de protección. Por otro lado, se obtuvo un total de 17 especies de murciélagos. Cabe destacar que <i>Choeronycteris mexicana</i> se encuentra enlistada como Amenazadas por la NOM-059-SEMARNAT-2010, y fue observada con crías en diversas cuevas de zonas aledañas al Proyecto.</p> <p>Se documentaron varias especies de aves y murciélagos volando a la altura de los aerogeneradores. Sin embargo las especies con mayor probabilidad de colisión con base en el comportamiento de vuelo y en la densidad estimada de sus poblaciones, corresponden a especies comunes a nivel regional (ie. <i>Cathartes aura</i>, <i>Coragyps atratus</i>, <i>Corvus corax</i>, <i>C. cryptoleucus</i>, <i>Lasiurus cinereus</i>, <i>Tadarida brasiliensis</i>) las cuales se verán afectadas por la operación del proyecto de interés.</p> <p>La mayoría de las especies de aves registradas en el sitio son especies muy tolerantes y adaptables a la perturbación ambiental y presentan rangos de distribución amplios. Sin embargo, el sitio ofrece distintos servicios ambientales (sitios de percha, descanso, anidación y alimentación) a todas estas especies.</p>	<p>Para los grupos de anfibios, reptiles y mamíferos no voladores, se llevará a cabo la implementación del Plan de Rescate y Protección de Fauna, con el objetivo de implementar técnicas de amedrentamiento que ahuyenten a los animales grandes hacia áreas aledañas que permitan su establecimiento, y medidas de rescate y reubicación para los animales de lento desplazamiento (anfibios, reptiles, mamíferos pequeños). Este Plan se implementará previo al inicio de las actividades de preparación del sitio.</p> <p>Respecto a las especies en alguna categoría de protección o endémicas reportadas en el estudio de línea base, se prevé la afectación de algunos individuos por los trabajos de remoción de la vegetación, pero no se afectarán poblaciones que pongan en riesgo o agudicen el estatus actual de protección. Las medidas de rescate tendrán especial énfasis en las especies catalogadas bajo alguna categoría de riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Por tanto, considerando las dimensiones del Proyecto en cuanto afectación a estos grupos y por las medidas propuestas y la capacidad regenerativa de estas especies, se espera un efecto neutro en un escenario modificado con medidas de manejo adecuadas.</p> <p>Por la naturaleza del Proyecto, como ya se mencionó anteriormente los grupos más vulnerables a la operación de parque eólicos corresponden a las aves y los murciélagos. Como parte de las medidas de manejo ambiental, se llevó a cabo un monitoreo anual con el objetivo de caracterizar a las comunidades de ambos grupos, el promovente llevó a cabo la elaboración de un Análisis de Riesgo de Colisión para las especies observadas en la zona de interés sitio (para mayor detalles ver el Anexo 5.1). Tomando en cuenta los resultados obtenidos, se elaboró un Plan de Protección y Monitoreo de Aves y Murciélagos para prevenir y mitigar los impactos ocasionados por el Proyecto durante la etapa de operación y evaluar el impacto real del Proyecto en las poblaciones mismo que esta detallado dentro del capítulo 6.</p> <p>Con base en el monitoreo anual y en el análisis de riesgo, se determinó que en el sitio del Proyecto se encuentran 142 especies de quirópteros con una altura de vuelo similar a la de los aerogeneradores y 1612 especies de aves. Las especies de aves más abundantes en esta categoría correspondieron a los zopilotes (<i>Cathartes aura</i>, <i>Coragyps atratus</i>), los cuervos (<i>Corvus corax</i>, <i>Corvus cryptoleucus</i>) y el aguililla cola roja (<i>Buteo jamaicensis</i>), todas ellas comunes en la región y con amplio rango de distribución. Respecto a los murciélagos, <i>Tadarida brasiliensis</i>, <i>Lasiurus cinereus</i>, <i>Eptesicus fuscus</i> y <i>Eumops perotis</i> fueron las especies más abundantes. Ninguna de estas se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Se evaluó que el riesgo de colisión para las especies presentes es mínimo y se implementarán las medidas de mitigación para reducir éste impacto que se detallaron en el Capítulo 6,</p>

COMPONENTE AMBIENTAL	SIN PROYECTO	CON PROYECTO	CON PROYECTO Y CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN
			<p>tal como la orientación aerodinámica de las aspas de los aerogeneradores en paro para evitar que murciélagos colisionen con las mismas. Se realizará una búsqueda periódica y frecuente de individuos muertos o lastimados en las inmediaciones de los aerogeneradores, tanto para monitorear y contabilizar los eventos, como para disuadir a rapaces de cazar en zonas de potencial colisión con los aerogeneradores.</p> <p>Así mismo, se especificó el riesgo por colisión con la infraestructura de la subestación eléctrica, línea de transmisión eléctrica y por electrocución en estas estructuras. Se implementarán varias medidas de mitigación que minimicen este impacto.</p> <p>Se evaluó el impacto por desplazamiento y se determinó que por las características del sitio y la vulnerabilidad de las especies, no constituirá un impacto significativo.</p> <p>Se espera que con las medidas propuestas, las poblaciones de aves y murciélagos no se vean significativamente impactadas por las actividades del Proyecto. La presa El Tullillo, corresponde a un refugio importante para aves acuáticas, pero se estableció un área de amortiguamiento de 500 m con respecto al límite del AICA ubicada sobre este cuerpo de agua, con el objetivo de no impactar a estas especies y no se removerá la vegetación existente alrededor de la misma, por lo que tampoco se espera que el efecto sobre estas poblaciones sea significativo. Se estima que el radio de amortiguamiento seleccionado es suficiente para permitir la maniobrabilidad en el aire de las especies que hacen uso de la presa y únicamente un aerogenerador se encontrará cercano al límite impuesto, ya que la mayoría de los más cercanos se encuentra, por diseño, a una distancia de 800 a 1,000 m de distancia. El promovente estará trabajando con expertos locales para desarrollar un plan de mejoras al AICA presente, en el que se incluyan medidas como revegetación de áreas aledañas a la AICA, creación de áreas de anidación u otras medidas que sean identificadas. Por lo tanto en un escenario modificado por el Proyecto y tomando en cuenta las medidas de mitigación a ser aplicadas, si bien se puede esperar un impacto directo hacia los grupos de aves y quirópteros, estos no serán significativos, debido a las características de este parque eólico y a las propias características de las principales especies a ser impactadas, se puede esperar una adecuada resiliencia a los cambios.</p>
Paisaje	<p>El paisaje presente en el SAR está caracterizado principalmente por zonas de matorral desértico, con arbustos bajos, excepto en las áreas riparias en donde los arbustos presentan una forma de crecimiento arbóreo. En el área de la sierra La Meseta, se presentan paisajes rocosos con suelos someros, sin embargo en toda el área del Proyecto, se observa un paisaje homogéneo con pocos elementos vegetales dominantes. Algunas especies (mezquite y larrea) son características de paisajes perturbados debido a su alta tolerancia a condiciones extremas. Sin embargo, en la actualidad el 97% del área del Proyecto se encuentra cubierta por vegetación forestal natural.</p> <p>En caso de no realizarse el Proyecto dicho paisaje no sería alterado de forma inmediata.</p>	<p>La altura de los aerogeneradores superará los 60 m en la nacela, por lo que serán estructuras ampliamente visibles desde prácticamente cualquier ubicación en las cercanías del Proyecto. Si bien la generación eólica posee una connotación positiva, la alteración del paisaje es de los impactos más significativos y notorios de dichos desarrollos.</p> <p>En cuando a la visibilidad se refiere, se considera un impacto alto, pues el Proyecto será visible desde las comunidades cercanas y desde la carretera federal de la región.</p> <p>En cuanto a la sensibilidad, se considera alta, ya que no corresponde a una zona muy perturbada en cuanto a tráfico de personas o vehículos aunque presenta alteraciones pecuarias.</p>	<p>Este es uno de los componentes que se verán afectados de manera definitiva ya que los aerogeneradores serán visibles durante toda la etapa de operación del Proyecto, es considerado como un impacto residual, irreversible y no existen medidas de mitigación para éste.</p> <p>Sin embargo, cabe señalar que con base en previas experiencias de desarrollos eólicos en otras partes del territorio Mexicano, al final, no existe rechazo por este rubro por parte de las comunidades aledañas al Proyecto, ya que inclusive, es agradable a la vista. Durante la etapa de abandono del proyecto, debido al tipo de estructuras a ser instaladas, estas podrán ser removidas, restableciendo en buena medida las condiciones a un escenario sin Proyecto en el sitio.</p>
Socioeconómico	<p>El Proyecto se instalara en el municipio de General Cepeda el cual cuenta con 11, 682 habitantes, donde 6, 017 (52%) son hombres y 5, 611 (48%) son mujeres. La población económicamente activa (PEA es de 47.4% mientas que la población no ocupada es de 4.4%. La mayoría de la PEA se</p>	<p>El Proyecto dará empleo a 250 trabajadores durante la etapa de mayor contratación en la etapa de construcción y a 15 personas durante la operación. Esto ocasionará una derrama económica directa e indirecta y podrá fijar la atención sobre la infraestructura desarrollada en la zona, pudiendo así a traer mayores inversiones y servicios. La operación de dicho proyecto, traerá</p>	<p>El Proyecto implementará las medidas de Condiciones Laborales y de Seguridad e Higiene mencionadas en el Capítulo 6 a fin de garantizar la contratación y trato justo a todos los trabajadores involucrados en el mismo, así como garantizar su salud e integridad como un patrón responsable y comprometido con sus trabajadores.</p>



COMPONENTE AMBIENTAL	SIN PROYECTO	CON PROYECTO	CON PROYECTO Y CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN
<p>dedica al sector primario (84%), el 13% de la población desarrolla sus actividades en el sector secundario y la minoría en el terciario (3%). El patrón de crecimiento anual ha sido prácticamente constante en los últimos 20 años, debido a la salida de muchos pobladores locales en búsqueda de oportunidades laborales en Saltillo, Torreón o Estados Unidos, principalmente.</p> <p>En caso de no realizarse el Proyecto, el <i>estatus quo</i> social se mantendrá sin la derrama económica directa e indirecta que este pudiera ocasionar.</p>	<p>entrada de dinero al estado de Coahuila. Este proyecto será un ejemplo en el estado de Coahuila de un parque eólico construido bajo un concepto de sustentabilidad.</p> <p>Durante los estudios de delimitación social se registraron opiniones encontradas con respecto al Proyecto entre las partes interesadas (vecinos, ejidatarios, pobladores y autoridades).</p> <p>En caso de realizarse el Proyecto sin las medidas de atención ambientales y sociales adecuadas, se podrá generar una polarización de las opiniones y desinformación que pueda ocasionar oposición a este u otros proyectos futuros.</p>	<p>Con relación a las partes interesadas, el Promovente ha buscado y obtenido acercamiento con autoridades, vecinos, propietarios aledaños, pobladores y ejidatarios (mapeo de grupo de interés) a fin de establecer vías adecuadas de comunicación y otorgar información veraz y de primera mano sobre los propósitos, características, expectativas e impactos del Proyecto y de temas que son de preocupación para dichos grupos. Así mismo, se ha obtenido retroalimentación de dichos grupos y se ha tomado en cuenta en la elaboración de esta MIA-R y de sus medidas de manejo con la finalidad de que el Proyecto sea incluyente y exista una relación cordial y de beneficio mutuo. El promovente tiene planeado llevar a cabo el diseño y la implementación de programas de relacionamiento comunitario, algunos puntos identificados ya fueron incluidos en el capítulo 6 de esta MIA-R.</p> <p>Si bien el Proyecto ocasionará impactos económicos positivos se está procurando tener un impacto social positivo a través de los acercamientos descritos y se espera que en un escenario con Proyecto todas las partes sean beneficiadas, ocasionando un impacto positivo con relación a un escenario sin proyecto.</p>	

Con base en el análisis del apartado anterior se puede pronosticar el siguiente escenario modificado por la introducción del Proyecto a través de sus componentes en cuenta la aplicación de todas las medidas de mitigación que fueron propuestas en el Capítulo 6.

El SAR y el polígono en donde se desarrollará el proyecto, presentan poca evidencia actual de un deterioro ambiental, debido a que las actividades antropogénicas que se presentan (ganadería, extracción de candelilla), no se desarrollan extensivamente en el área. Aunque corresponde a un área cubierta en su mayoría por vegetación natural, corresponde a un sitio dominado por unas cuantas especies vegetales, lo que le confiere baja riqueza específica también para el grupo de fauna. El sitio se localiza sobre abanicos aluviales formados por el arrastre de sedimentos de la Sierra La Paila, por lo que los eventos de escorrentía propician la erosión hídrica del suelo conformando pequeñas cañadas que se extienden de manera vertical a lo largo del Proyecto. Así mismo se presenta erosión eólica en las partes desprovistas de vegetación en donde el suelo compactado no permite la infiltración de agua y por lo tanto limita el crecimiento de la vegetación.

Como parte de las acciones de construcción e instalación del Proyecto, se formarán zanjas adicionales para la canalización del cableado subterráneo. Estas zanjas serán rellenadas con el propio material de excavación y posteriormente compactadas, por lo que no se contempla una remoción del material excavado fuera del sitio de estudio.

El área vegetal que será removida corresponde a los caminos de interconexión y las plataformas de izaje en donde se ubicarán los aerogeneradores. Una vez instalados los aerogeneradores, se permitirá la revegetación natural con vegetación nativa así como en las áreas que no serán despejadas de vegetación. La vegetación removida se depositará en un área adyacente dentro del predio del proyecto para su posterior disposición en un sitio autorizado o en su caso, se triturará para posterior incorporación de la materia orgánica como mejorador de suelo dentro de las áreas libres de construcción del Proyecto.

Durante las actividades de preparación y construcción, posiblemente se provocará que las especies pequeñas y de lento desplazamiento, que estén presentes en el área de interés, queden expuestas a depredadores y pierdan sus lugares de refugio, como madrigueras. Por tanto, previo a dichas actividades se buscará remover y ahuyentar a la fauna presente en el sitio durante la eliminación del estrato vegetativo, con especial atención sobre los taxones con poca movilidad. Durante la realización del trabajo de campo de la línea base biótica, se identificaron algunas especies de fauna enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que se llevarán a cabo actividades de rescate y reubicación pertinentes durante la preparación del sitio. Así mismo, se permitirá que, una vez que entre en funcionamiento el Proyecto, la mayoría de las especies presentes en las zonas aledañas habiten y transiten dentro del sitio sin ser afectadas por los aerogeneradores. Para el caso del grupo de las aves y los murciélagos, tal como se

detalla en el Capítulo 6, se implementará, durante la operación del Proyecto, un Monitoreo de fatalidades de aves y murciélagos y un Plan de Protección para Aves y Murciélagos.

Dado que el Proyecto contempla también la construcción de una subestación eléctrica y una línea de transmisión para la interconexión el Sistema Nacional Eléctrico, se tomarán en cuenta las medidas necesarias para prevenir la colisión y electrocución de aves con la infraestructura, principalmente durante condiciones climáticas adversas, mismas que fueron detalladas en el Capítulo 6.

Es importante destacar que se removerán los elementos arbustivos de matorral desértico ubicados en zonas específicas de afectación en el sitio del Proyecto (6% del área total), por lo que el Promoviente realizará el pago correspondiente ante el Consejo Forestal para compensar esta acción, de acuerdo a lo que SEMARNAT establezca por el cambio de uso de suelo. Posterior a la instalación de los aerogeneradores, y como ya fue mencionado, se permitirá el crecimiento de una cobertura vegetal y se evitará la pérdida del suelo por agentes erosivos como el agua y el aire.

Durante la etapa de construcción se generarán emisiones atmosféricas, debido al consumo de combustibles fósiles por las fuentes móviles y maquinaria pesada. Así mismo, se generará dispersión de polvo y emisiones de ruido asociados a dicha maquinaria y a los vehículos requeridos para la instalación y el desarrollo de las obras. Para mitigar el impacto por ruido, se utilizarán maquinaria y vehículos en buen estado y se someterán a un programa de mantenimiento periódico. Durante la etapa de construcción se espera que dichas emisiones sean mayores debido al número de vehículos y a la maquinaria que se utilizará para el desarrollo del Proyecto. Durante la etapa de operación, las emisiones estarán relacionadas únicamente con los vehículos que transportarán al personal durante las actividades de mantenimiento. No obstante, la operación del Proyecto de interés permitirá la generación de electricidad libre de emisiones atmosféricas contaminantes, siendo ésta una técnica 100% sustentable, por lo que ésta aportación del Proyecto al desarrollo de infraestructura dentro del Estado debe ser tomado en cuenta, ya que se presentará un escenario donde las alteraciones al ambiente son menores y el beneficio obtenido para el desarrollo económico y social es mayor.

La operación del proyecto no implica la generación de un gran volumen de residuos peligrosos o tóxicos que dañen el ambiente, por lo que se espera generar un volumen muy reducido de estos durante las etapas de preparación, construcción y mantenimiento de los aerogeneradores. Se regulará la generación de residuos sólidos producidos durante las etapas de preparación y construcción del sitio, almacenándolos en lugares confinados que eviten su dispersión. Así mismo, se realizará el manejo adecuado del combustible (diésel) dentro de una zona especialmente diseñada para ello (superficie impermeable, dique de contención y conexión a tierra), con el objetivo de evitar derrames que se infiltren en el suelo.



Los residuos sólidos domésticos serán acumulados en bolsas plásticas para evitar que sean dispersados, y almacenados en un contenedor hasta su trasportación y disposición por una empresa autorizada subcontratada, que se encargará principalmente de la disposición de residuos generados en el área del comedor. El mantenimiento, retiro y manejo de los desechos generados por los servicios sanitarios durante la etapa de preparación del sitio y construcción será realizado por una empresa que cuenta con autorizaciones sanitarias para esos fines. Durante la operación se tendrá un sistema de fosa séptica y pozo de absorción para los sanitarios.

En un sentido amplio, se ocasionará un impacto significativo al paisaje natural actual debido a la instalación de los aerogeneradores que incluyen un número considerable de estructuras artificiales de gran altura. El impacto al paisaje es considerado como un impacto residual, ya que las estructuras del Proyecto serán observadas desde las comunidades cercanas y desde la carretera federal y no existen otros desarrollos con elementos antropogénicos visibles cerca del sitio, aparte La carreta (un parque para actividades de esparcimiento) que se encuentra en la cercanía de la parte suroeste del polígono del Proyecto, por lo que el área de interés cuenta con un paisaje netamente natural. Sin embargo, con base en experiencias previas al alteración visual por los parques eólicos no ha sido reportada como desagradable y está asociada a energías limpias y proyecto de alta tecnología amigables con el ambiente. Así mismo, se identifican principalmente durante la etapa de operación impactos de los aerogeneradores hacia los grupos de aves y murciélagos. Sin embargo, se espera que estos impactos no sean significativos tal como se concluye en el Análisis de Riesgo de Colisión que se llevó a cabo en complemento a esta MIA (ver anexo 5.3). El proyecto contempla implementarán las medidas de monitoreo y seguimiento adecuadas para corroborar dicha estimación y la aplicación del Plan de Manejo para Aves y Murciélagos.

Una vez concluido el Proyecto, será posible retirar la totalidad de las estructuras para permitir la restauración del sitio, mediante acciones de reforestación que faciliten el regreso de la fauna nativa.

Por otro lado, con el establecimiento del Proyecto de interés se identifican impactos positivos tanto en el ambiente como en las comunidades aledañas:

- Generación de fuentes de empleo que constituyen una fuente de ingreso para los pobladores.
- Se subcontratarán empresas locales para la realización de servicios específicos.
- La derrama económica y generación de empleos que se generen durante las primeras etapas del proyecto, especialmente durante la etapa de construcción. Este impacto no será mayor durante las etapas de mantenimiento y operación.

- Contribuir en la cobertura de la demanda de requerimientos energéticos de la zona, ofreciendo nuevos servicios como es la generación de empleos en un nuevo sector y la producción de energía renovable.
- El uso de la energía eólica constituirá una fuente sustentable inagotable.
- La derrama económica indirecta que se va a generar en el estado por el funcionamiento del parque eólico de interés.
- Derrama económica en el estado de Coahuila. Este proyecto será un ejemplo en el estado de Coahuila de un parque eólico construido bajo un concepto de sustentabilidad.

Aunque el Proyecto se instalará sobre un medio natural poco impactado dominado principalmente por vegetación tipo forestal (según la ley Mexicana) y con presencia de especies florísticas bajo algún estatus de protección, corresponde a un paisaje que está ampliamente representado en la región con pocos elementos dominantes. Es importante considerar que al tratarse de un Proyecto de generación de energía eléctrica renovable y en consecuencia, evitar otros impactos, normalmente asociados a este tipo de actividades, como la emisión de gases de efecto invernadero y consumo de agua, la percepción general es positiva.

Por tanto se considera en el pronóstico ambiental de un escenario con Proyecto, que considera todas las medidas de manejo de impactos ambientales y sociales descritas, que el impacto ambiental general es positivo al evitar la generación eléctrica mediante combustibles fósiles que ocasionan impactos atmosféricos a nivel global e impactos a la flora y fauna considerables durante toda la cadena de suministros.

La decisión para la localización de un proyecto eólico es el resultado de un análisis multifactorial en el que se toman en cuenta principalmente los siguientes criterios:

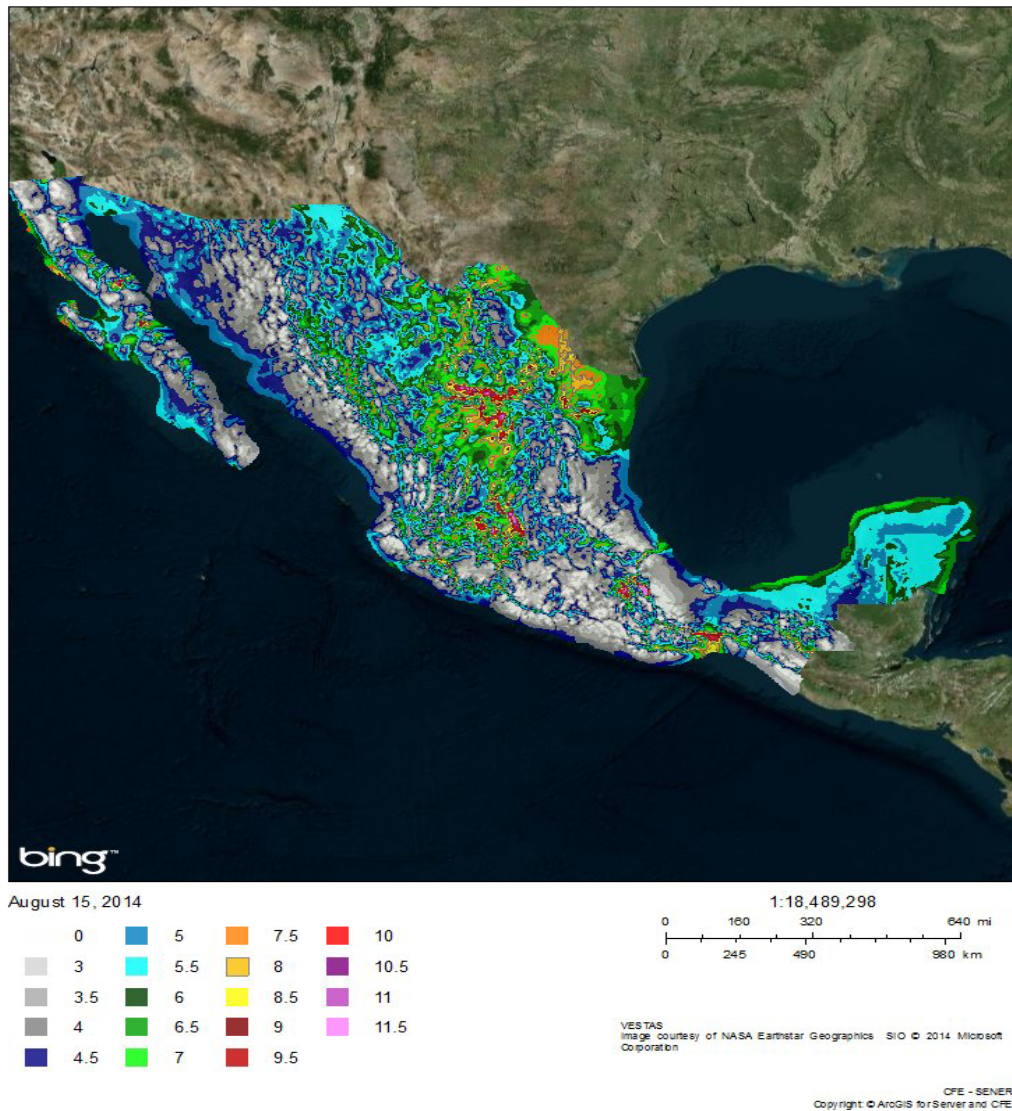
1. **Recurso eólico:** Los parámetros indispensables para determinar la calidad del recurso eólico, en el estado de Coahuila, fueron: temperatura, humedad, presión, velocidad, dirección y densidad (que es función de la temperatura y la presión). En general, los sitios deben reunir las condiciones adecuadas para la generación de energía eléctrica mediante el aprovechamiento del recurso eólico; es decir, la velocidad del viento debe de ser suficientes según el criterio del desarrollador para aprovechar las variables del viento y generar electricidad a un precio competitivo para los consumidores de la energía y con una rentabilidad dentro de las expectativas para el proyecto. Para obtener datos reales de la calidad del recurso eólico, se deben instalar torres anemométricas y climatológicas de monitoreo para obtener el registro de temperatura, humedad, presión, velocidad, dirección y densidad del viento por lo menos un año con intervalos de medición muy frecuentes (10 minutos de manera estándar).
2. **Interconexión:** El segundo criterio a considerar, es la facilidad para poder transmitir la energía producida evitando la necesidad de construir infraestructura nueva de transmisión que comprometa la rentabilidad del proyecto. Por tanto, el sitio debe de estar ubicado cerca de líneas de transmisión eléctrica de media o alta tensión y de preferencia, cerca de una subestación existente.
3. **Topografía:** Se debe de tomar en cuenta la estructura de suelo y relieve como factor decisivo, pues la resistencia del suelo debe de ser tal que dé soporte suficiente a las estructuras y el relieve debe de garantizar la operatividad y seguridad de los aerogeneradores. De este modo, si el proyecto se establece en una zona plana, esta debe de contar en el recurso eólico suficiente y si se ubica en zonas elevadas, debe de haber accesibilidad y considerar que no se formen vórtices o remolinos de viento que dañen las estructuras o comprometan la capacidad de generación.
4. **Acceso:** El cuarto criterio a considerar, es la infraestructura disponible para llevar hasta el sitio los insumos y materiales de construcción. Como se describe en el capítulo 2, las unidades que forman los aerogeneradores son prefabricadas y de grandes dimensiones, por lo que se requiere de carreteras con la capacidad suficiente para movilizar equipos de tal tamaño.
5. **Uso de suelo:** Una vez que se determina el área que tiene mejor potencial eólico, se consulta a las autoridades para obtener la información sobre los ejidos que forman parte del polígono delimitado. Se verifica con las entidades gubernamentales que todos los terrenos fueran tierras regularizadas para agilizar los procesos con los propietarios y se establece un contrato con los propietarios en caso de ser propiedad privada.
6. **Medio ambiente:** La ubicación del proyecto debe de considerar la presencia de áreas naturales protegidas, reservas de la biósfera, parque naturales, áreas de importancia para la conservación de las aves, sitios RAMSAR, sitio terrestres prioritarios y cuencas alimentadoras de distritos

nacionales de riego, así como derechos de vía de gasoductos o poliductos a fin de garantizar la viabilidad ambiental y ecológica.

#### 7.4.1 *Procedimiento para la selección del sitio*

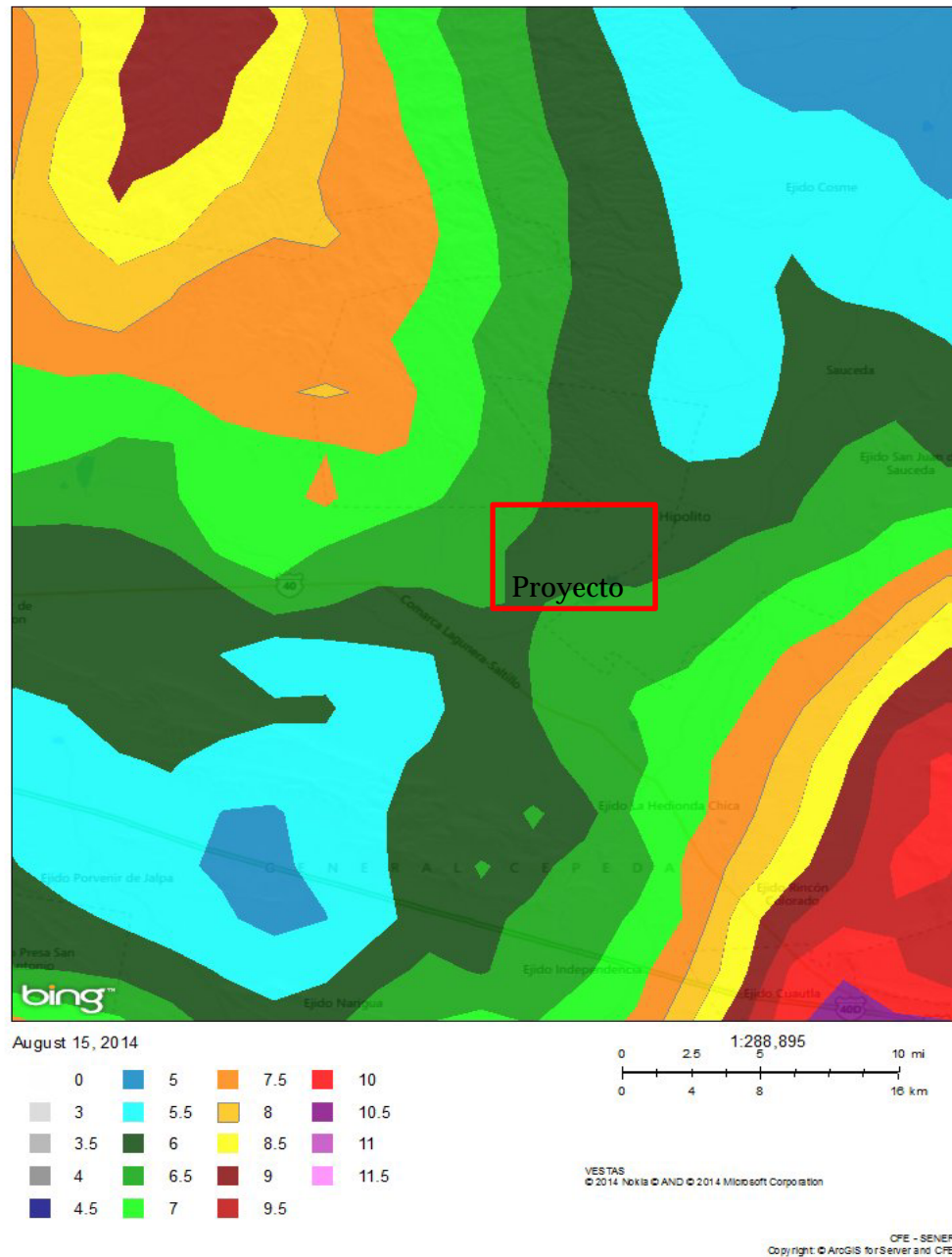
En esta sección se resume el procedimiento que el Promovente llevó a cabo para la selección del sitio del Proyecto.

De la manera descrita anteriormente se analizó primero a nivel nacional el recurso eólico a fin de ubicar aquellos lugares donde los desarrollos eólicos son viables (ver Figura 7.1).

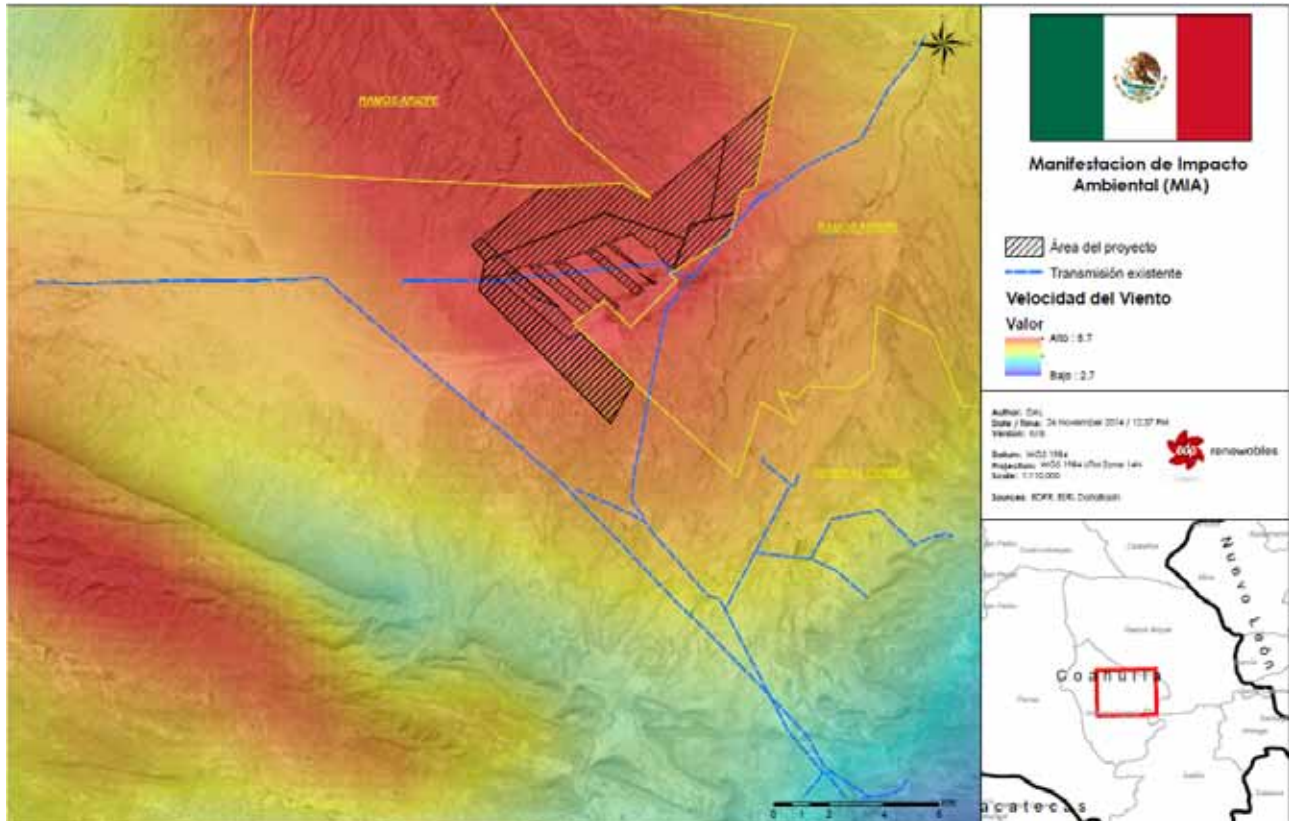


**Figura 7.1** *Mapa de recurso eólico nacional al mes de agosto de 2015*

Una vez que se conocen las zonas del país con potencial para la generación eléctrica mediante la fuerza motriz eólica, se busca la mejor zona que este lo más cercana posible al consumidor, que en este caso, por tratarse de un proyecto de autoconsumo, se dio prioridad al estado de Coahuila (ver Figura 7.2 y **Error! Reference source not found.**).



**Figura 7.2** Mapa del recurso eólico en la zona del Proyecto



**Figura 7.3** Mapa de recurso eólico para el Proyecto

Una vez seleccionada la zona de estudio a nivel estatal, se busca satisfacer los criterios mencionados de interconexión, topografía, accesibilidad y uso de suelo, buscando la combinación más eficiente entre los factores.

Se estudiaron varias alternativas dentro de esta zona pero la gran mayoría de los posibles polígonos se descartaron por una falta de viento suficiente. La única zona que se estudió con un nivel de viento comparable al polígono del proyecto se encontró en montañas inaccesibles, y por lo tanto se descartó.

Al final se llegó a determinar dos posible sitios para la generación, que contaban con la mejor combinación de factores, tal y como muestran los polígonos resaltados en morado en la Figura 7.4.



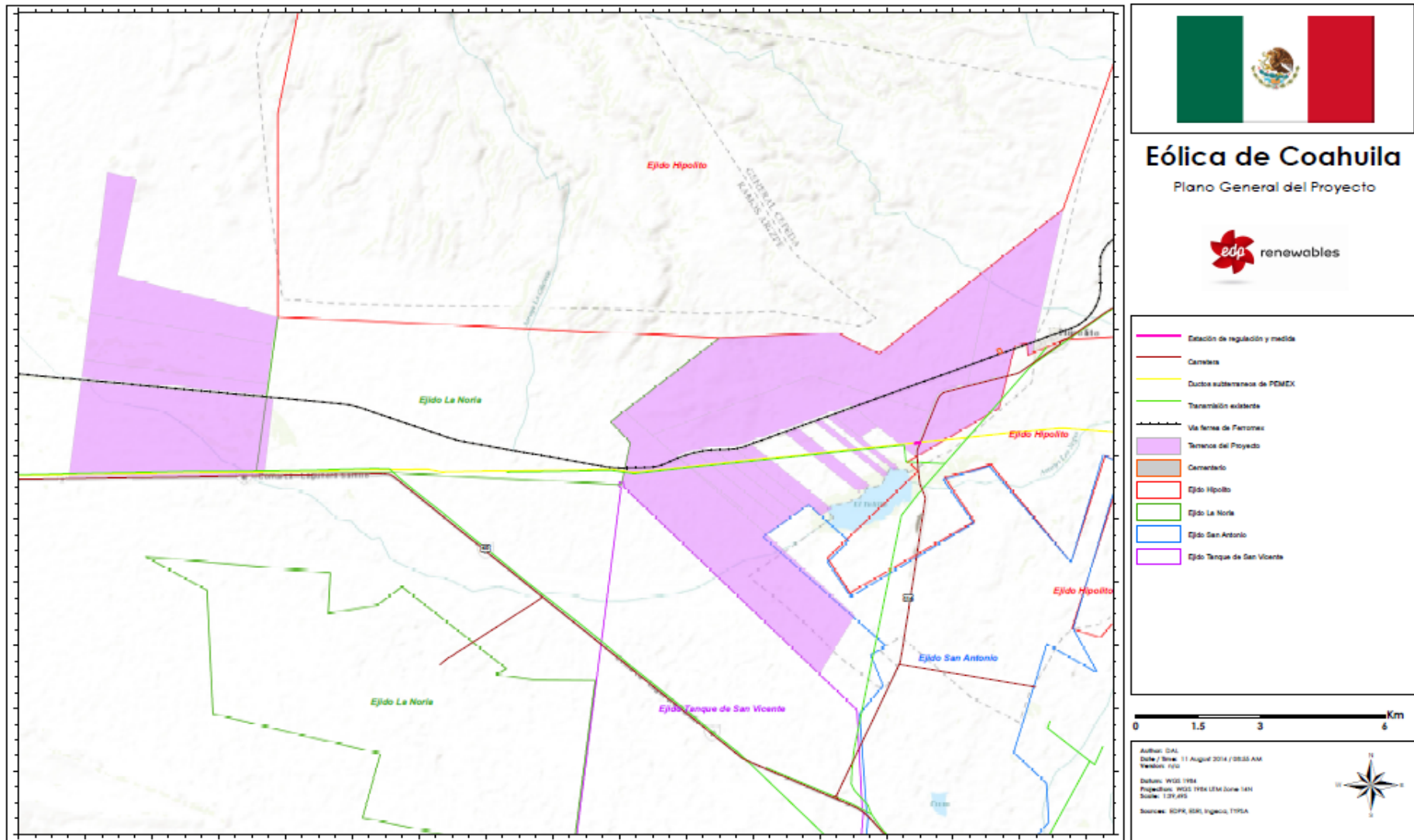


Figura 7.4 Planos finalistas de ubicación para el Proyecto

Una vez que se instalaron las torres meteorológicas y anemométricas, se determinó que el polígono poniente tenía un promedio de viento demasiado bajo para un parque eólico dado que no produciría suficiente electricidad para comercializar la energía a un precio competitivo, mientras que el polígono occidental poseía un mejor recurso eólico, haciéndolo más eficiente y rentable.

Por lo anterior se definió que el polígono del Proyecto sería el ubicado al este del mapa representado en la Figura 7.4 y contaría con un arreglo óptimo para el aprovechamiento del viento.

Una vez que se diseñó el arreglo preliminar de aerogeneradores, se comenzó con la evaluación de impactos ambientales y las alternativas aún existentes para minimizarlos. Tomando en cuenta la cercanía del arreglo propuesto con el AICA Presa El Tulillo y los impactos que el Proyecto propuesto podría ocasionar sobre la avifauna que hace uso de dicho cuerpo de agua, el Promoviente tomó la decisión de suprimir los aerogeneradores que estuvieran dentro de un radio de 500 m, dejando una zona de amortiguamiento entre el parque eólico y el límite establecido del AICA. El promoviente ha incorporado aerogeneradores de la más alta tecnología y la eficiencia disponible en el mercado, lo que hará más eficiente al parque y por lo tanto demandará un menor número de generadores.

En una etapa inicial, el Promoviente consideró una posible expansión de operaciones a futuro en una zona denominada Fase 2 al sur del polígono. Sin embargo, como resultado del taller de relacionamiento con comunidades que EDC llevó a cabo en Saltillo y como una medida voluntaria de mitigación al Proyecto, el Promoviente decidió preservar una parte de dicha fase como zona libre de aerogeneradores durante todo el ciclo de vida del proyecto. Al ser esta propiedad del Promoviente, se garantiza que no se realicen actividades de generación de energía en parte de dicha área y la conservación de los servicios ambientales y eco sistémicos que dicha zona brinda hasta el momento.

De acuerdo con la forma descrita anteriormente, el Proyecto cuenta con la ubicación y arreglo óptimos y prácticos para garantizar su viabilidad económica, técnica, social y medioambiental, habiendo optimizando todos los factores de decisión y reduciendo la huella del Proyecto sobre el medio ambiente.