



# **PROPUESTA DE CERTIFICACIÓN Y FINANCIAMIENTO**

## **PROYECTO DE ENERGÍA EÓLICA DE DELARO EN REYNOSA, TAMAULIPAS**

*Presentada: 7 de junio de 2019*



# ÍNDICE

<b>RESUMEN EJECUTIVO.....</b>	<b>3</b>
<b>1. OBJETIVO DEL PROYECTO Y RESULTADOS PREVISTOS .....</b>	<b>4</b>
<b>2. ELEGIBILIDAD .....</b>	<b>4</b>
2.1. Tipo de proyecto.....	4
2.2. Ubicación del proyecto .....	4
2.3. Promotor del proyecto y autoridad legal.....	5
<b>3. CRITERIOS DE CERTIFICACIÓN .....</b>	<b>6</b>
3.1. Criterios técnicos .....	6
3.1.1. Perfil general de la comunidad .....	6
3.1.2. Alcance del proyecto .....	11
3.1.3 Factibilidad técnica .....	13
3.1.4. Requisitos en materia de propiedad y derechos de vía .....	14
3.1.5. Etapas clave del Proyecto .....	15
3.1.6. Administración y operación .....	16
3.2. Criterios ambientales.....	16
3.2.1. Efectos/impactos ambientales y de salud.....	16
A. <i>Condiciones existentes</i> .....	16
B. <i>Impactos del Proyecto</i> .....	17
C. <i>Impactos transfronterizos</i> .....	17
3.2.2. Cumplimiento con leyes y reglamentos aplicables en materia ambiental .....	17
A. <i>Autorizaciones ambientales</i> .....	17
B. <i>Medidas de mitigación</i> .....	18
C. <i>Tareas y autorizaciones ambientales pendientes</i> .....	21
3.3. Criterios financieros .....	21
<b>4. ACCESO PÚBLICO A LA INFORMACIÓN .....</b>	<b>22</b>
4.1 Consulta pública .....	22
4.2 Actividades de difusión.....	22

## RESUMEN EJECUTIVO

### PROYECTO DE ENERGÍA EÓLICA DE DELARO EN REYNOSA, TAMAULIPAS

<b>Proyecto:</b>	El Proyecto que se propone consiste en el diseño, construcción y operación de un parque eólico de una capacidad de 117 megawatts (MW) ubicado en Reynosa, Tamaulipas (el "Proyecto"). La electricidad generada será adquirida por un grupo de consumidores industriales y comerciales, en virtud de diversos contratos de compraventa de energía a largo plazo ("PPA", por sus siglas en inglés).
<b>Objetivo:</b>	El Proyecto incrementará la capacidad instalada de energía generada a partir de fuentes renovables, lo que reducirá la proporción de demanda de energía de producción convencional basada en combustibles fósiles y contribuirá a evitar emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes derivados de la generación de energía basada en hidrocarburos.
<b>Resultados previstos:</b>	Los resultados ambientales y en materia de salud humana que se prevé obtener de la instalación de 117 MW de capacidad para la generación de energía renovable son los siguientes: <ul style="list-style-type: none"><li>a) Generación de aproximadamente 480 gigawatts-hora (GWh) de electricidad durante el primer año de operación.<sup>1</sup></li><li>b) Una reducción de aproximadamente 197,006 toneladas métricas/año de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), 658 toneladas métricas/año de óxidos de Nitrógeno (NOx), 619 toneladas métricas/año de dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>), y 29 toneladas métricas/año de PM<sub>10</sub>.<sup>2</sup></li></ul>
<b>Promotor:</b>	Thermion Energy, S.A. de C.V.
<b>Acreditado:</b>	Delaro S. de R.L. de C.V.
<b>Crédito del BDAN:</b>	Hasta \$50 millones de dólares

---

<sup>1</sup> Fuente: Información proporcionada por el Promotor basada en una generación a P50.

<sup>2</sup> El cálculo de CO<sub>2</sub>, NOx, SO<sub>2</sub> y PM<sub>10</sub> refleja la posible prevención de emisiones al reducir la demanda futura de hidrocarburos mediante la generación de energía eólica equivalente a 480 GWh y la estimación realizada por el BDAN del factor de emisiones del estado de Tamaulipas y los factores reportados por tecnología en el Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional (PRODESEN) 2018. Los factores de emisión resultantes son: 0.41043 toneladas métricas/año de CO<sub>2</sub>; 0.00137 toneladas métricas/año de NOx, 0.00129 toneladas métricas/año de SO<sub>2</sub> y 0.00007 toneladas métricas/año de PM<sub>10</sub>.

---

# PROPUESTA DE CERTIFICACIÓN Y FINANCIAMIENTO

## PROYECTO DE ENERGÍA EÓLICA DE DELARO EN REYNOSA, TAMAULIPAS

---

### 1. OBJETIVO DEL PROYECTO Y RESULTADOS PREVISTOS

---

El proyecto propuesto consiste en el diseño, construcción y operación de una granja eólica de 117 mega watts (MW) ubicado en Reynosa, Tamaulipas (el "Proyecto"). La electricidad producida por el Proyecto será adquirida por un grupo de usuarios comerciales e industriales en virtud de varios contratos de compra-venta de energía a largo plazo ("PPA", por sus siglas en inglés). El propósito del proyecto es aumentar la capacidad instalada para la generación de energía renovable lo cual ayudará a prevenir la emisión de gases de efecto invernadero y otros contaminantes producidos en plantas de generación que utilizan combustibles fósiles. Se espera que el Proyecto produzca aproximadamente 480 gigawatts-hora (GWh) de electricidad durante el primer año de operación. Como resultado, ayudará a evitar la emisión de aproximadamente 197,006 toneladas métricas/año de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), 658 toneladas métricas/año de óxidos de Nitrógeno (NOx), 619 toneladas métricas/año de dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>), y 29 toneladas métricas/año de PM<sub>10</sub>, provenientes de fuentes convencionales derivadas de combustibles fósiles.

---

### 2. ELEGIBILIDAD

---

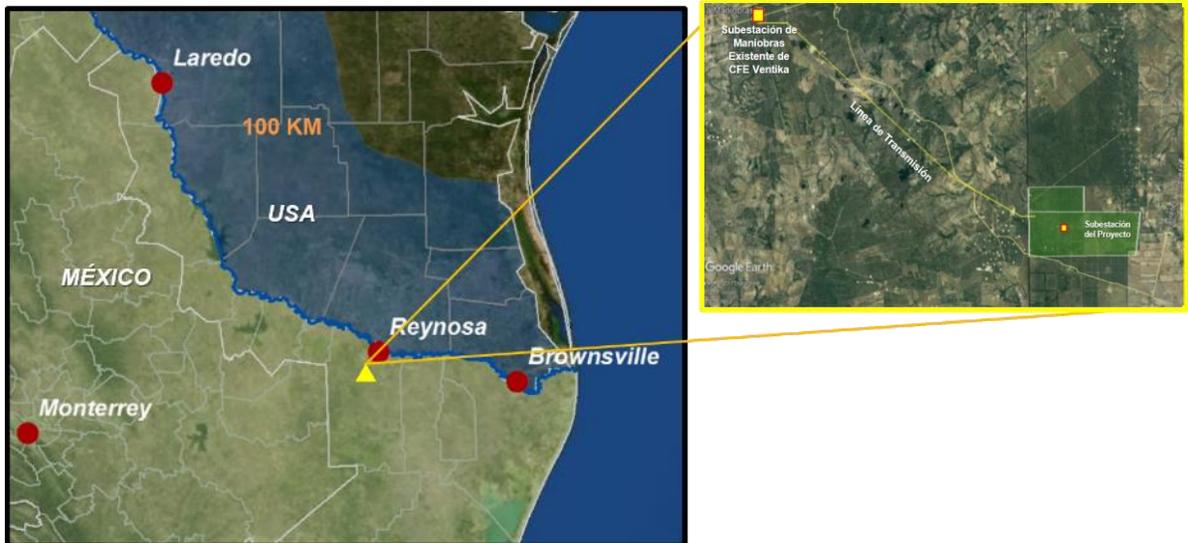
#### 2.1. Tipo de proyecto

El Proyecto pertenece al sector de energía limpia y eficiente.

#### 2.2. Ubicación del proyecto

El proyecto será implementado en la región norte del estado de Tamaulipas. El sitio del parque eólico está ubicado dentro del municipio de Reynosa, aproximadamente 40 Km al suroeste del área urbana de la ciudad de Reynosa y aproximadamente 45 Km al suroeste de la frontera de Estados Unidos en las siguientes coordenadas: 25°45'36.10" latitud norte y 98°32'59.37" longitud oeste. La Figura 1 ilustra la ubicación geográfica del parque eólico.

**Figura 1**  
**MAPA DE UBICACIÓN DEL PROYECTO**



### 2.3. Promotor del proyecto y autoridad legal

El Promotor del Proyecto del sector privado es Thermion Energy, S.A. de C.V. (Thermion o el “Promotor”), quien construyó una empresa de propósito especial denominada Delaro, S. de R.L. de C.V. (la “Empresa del Proyecto” o el “Acreditado”) para llevar a cabo el Proyecto y contratar el financiamiento. La Empresa del Proyecto fue constituida en México en mayo del 2011.

El permiso de generación para el proyecto propuesto es un permiso legado de derechos adquiridos conforme a la nueva Ley de la Industria Eléctrica de México promulgada en 2014,<sup>3</sup> ya que el Promotor solicitó y obtuvo el permiso de generación de energía antes de la fecha fijada en la ley para considerar proyectos como legados y notificó a la Comisión Reguladora de Energía (CRE) de su intención de continuar con el Proyecto de conformidad con los requisitos establecidos. Una actualización del permiso de generación fue emitida por la CRE en diciembre de 2017.<sup>4</sup>

---

<sup>3</sup> Según las disposiciones relativas a proyectos legados, las partes interesadas pueden establecer un contrato de interconexión con derechos adquiridos por un período de hasta 20 años cuando el permiso de generación otorgado antes de la entrada en vigor de la Ley de la Industria Eléctrica ha cumplido con las tarifas y garantías requeridas y se le había asignado capacidad de transmisión al haber participado en una temporada abierta para capacidad adicional realizada por la CRE.

<sup>4</sup> Los desarrolladores de proyectos están obligados a actualizar los permisos de generación de energía si la instalación no inició operaciones en la fecha establecida o fue incrementada la capacidad del proyecto.

---

## 3. CRITERIOS DE CERTIFICACIÓN

---

### 3.1. Criterios técnicos

#### 3.1.1. Perfil general de la comunidad

El Proyecto generará energía limpia que será consumida en el municipio de Reynosa y sus alrededores. La electricidad generada será equivalente al consumo anual de aproximadamente 65,182 hogares,<sup>5</sup> así como la creación de oportunidades de empleo e ingresos adicionales por recaudación fiscal durante la construcción y operación del Proyecto. Se espera que el Proyecto genere aproximadamente 200 empleos durante la etapa de construcción y 15 empleos durante su operación.

De acuerdo con la Encuesta Intercensal del 2015, la población de Tamaulipas era de 3,441,698 habitantes, lo que representa el 2.9% de la población total de México. Del año 2010 al 2015, Tamaulipas registró una tasa de crecimiento promedio de la población del 1.0% anual.<sup>6</sup> En el año 2016 el estado de Tamaulipas contribuyó con el 3.0% al producto interno bruto (PIB) de México.<sup>7</sup> De acuerdo con el censo económico del 2014, las principales actividades que contribuyen a la producción bruta estatal son: manufactura (48.2%), minería (8.8%), comercio (6.1%), servicios financieros (6.0%) y otros sectores (30.9%).<sup>8</sup>

De acuerdo con la encuesta intercensal de 2015, la población del municipio de Reynosa fue de 646,202 habitantes, lo que representó el 18.7% del total del estado de Tamaulipas.<sup>9</sup> Según el censo económico de 2014, las actividades principales que contribuyen a la producción bruta municipal son: manufactura (51.0%), minería (28.4%), comercio al por menor (4.7%) y otros sectores (15.9%).<sup>10</sup>

#### ***Perfil energético local***

En 2014, el marco jurídico que rige el Sistema Eléctrico Nacional (SEN) pasó por una importante reforma que busca facilitar las inversiones para consolidar las actividades de diversificación, optimizar la infraestructura y atender la creciente demanda de energía eléctrica. Conforme a la nueva Ley de la Industria Eléctrica de México, el Gobierno Federal mantiene el control de las actividades de planeación y la infraestructura de transmisión y distribución a través del CENACE, una dependencia federal descentralizada creada por el Gobierno para operar el SEN. Ahora opera la red eléctrica de México con más de 936,967 km de líneas de transmisión y distribución que anteriormente estaba a cargo de la Comisión Federal de Electricidad (CFE).<sup>11</sup> En virtud de la

---

<sup>5</sup> Estimación basada en el consumo de electricidad per cápita de 2,103.995 kilowatts/hora durante el 2017 tomado del Sistema de Información energética (<http://sie.energia.gob.mx/>) y el índice de hacinamiento de 3.5 personas por vivienda en el estado de Tamaulipas en el 2015 como lo muestra el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

<sup>6</sup> Fuente Censo Intercensal 2015, INEGI (<http://www.beta.inegi.org.mx/temas/estructura/>)

<sup>7</sup> Fuente INEGI, México en cifras.

(<http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/tam/economia/pib.aspx?tema=me&e=28>)

<sup>8</sup> Fuente: Censo Económico de INEGI 2014 (<http://www.beta.inegi.org.mx/app/saic/>)

<sup>9</sup> Fuente: Censo Intercensal 2015, INEGI (<http://www.beta.inegi.org.mx/temas/estructura/>)

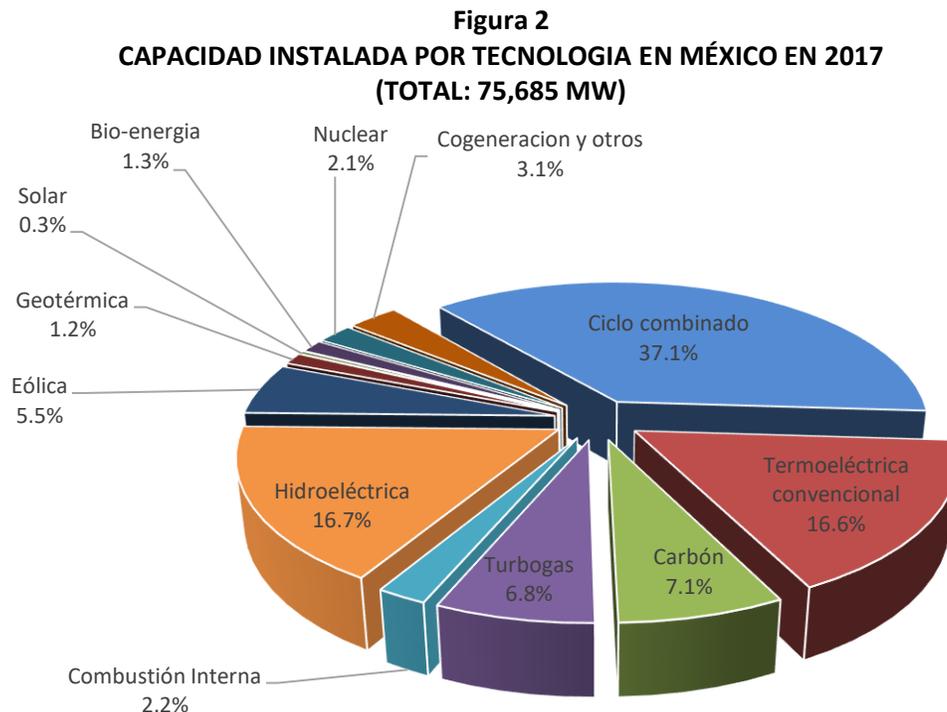
<sup>10</sup> Fuente: Censo Económico de INEGI 2014 (<http://www.beta.inegi.org.mx/app/saic/>)

<sup>11</sup> Fuente: SENER, Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional 2018-2032 (PRODESEN).

reforma, la CFE se convierte en una empresa productiva del Estado. La CRE, creada para regular la participación de la inversión privada en el sector de la energía y el gas natural, sigue siendo responsable de la expedición de permisos a entidades privadas para la generación de energía y el transporte de gas natural.

En 2015, México promulgó la Ley de Transición Energética para regular el uso sostenible energético y las obligaciones nacionales con respecto a la energía limpia y la reducción de la contaminación de la industria eléctrica, al tiempo que se preserva la competitividad de los sectores productivos. En línea con esta nueva ley, la Ley General de Cambio Climático fue enmendada en 2015. Ambas leyes especifican, entre otras disposiciones, que la Secretaría de Energía (SENER), en coordinación con la CFE y la CRE, generará al menos el 35% de la energía proveniente de fuentes de energía limpia para 2024.

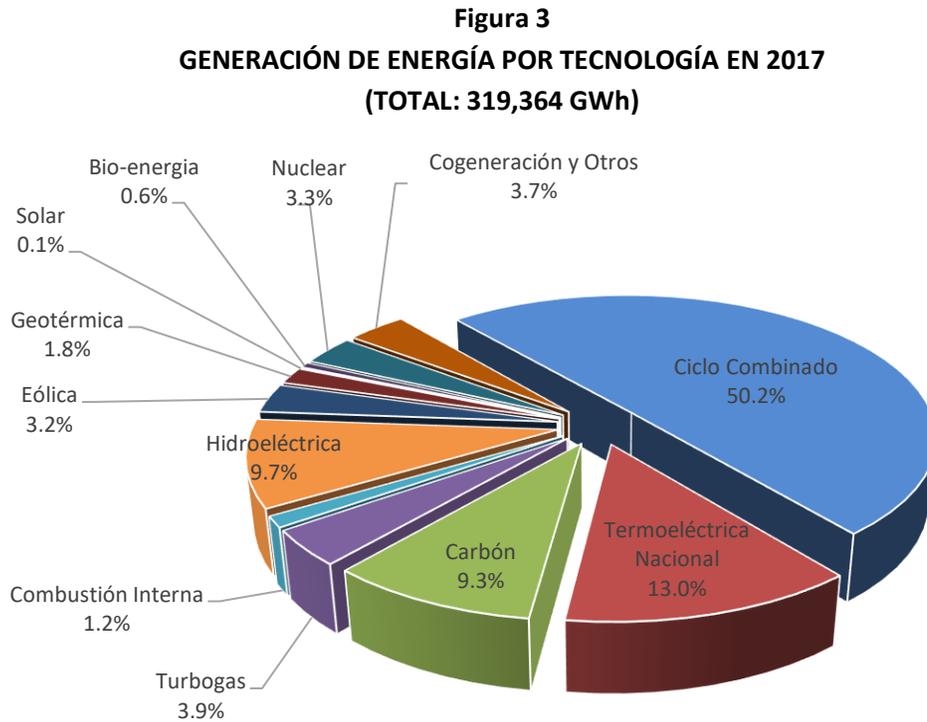
Desde 1994, México ha tomado medidas para incrementar el uso de tecnologías basadas en combustibles no fósiles para la generación de electricidad. La cartera energética de México incluye plantas de ciclo combinado, termoeléctricas, geotérmicas, hidroeléctricas, de carbón, fotovoltaicas, eólicas, de turbogás, de combustión interna, de cogeneración y nucleares. De acuerdo con el Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional 2018-2032 (PRODESEN), en 2017, la capacidad instalada en el SEN fue de 75,685 MW, lo que representa un incremento del 3.0% en comparación con 2016 (73,510 MW). En la Figura 2 se desglosa por tecnología la capacidad instalada en México para la generación de energía eléctrica.



Fuente: PRODESEN 2018-2032, SENER

Durante 2017, el Sistema Eléctrico Nacional en México generó 329,162 GWh, incluidas todas las fuentes de energía, lo que representa un incremento del 3.1% en comparación con la electricidad

generada en 2016 (319,364 GWh). La figura 3 muestra la participación de cada tecnología en la generación energética en México.



Fuente: PRODESEN 2018-2032, SENER

Con fines de planeación, la red eléctrica en México se divide en nueve zonas de control, siete de las cuales están conectadas entre sí y forman el Sistema Interconectado Nacional (SIN). Las dos zonas restantes son redes de suministro independiente que dan servicio a las áreas de Baja California y Baja California Sur. El Proyecto se ubicará en la región noreste (RNE) de la CFE, que abarca los estados de Tamaulipas, Nuevo León, una gran parte de Coahuila y algunos municipios de San Luis Potosí, como se muestra en la Figura 4.

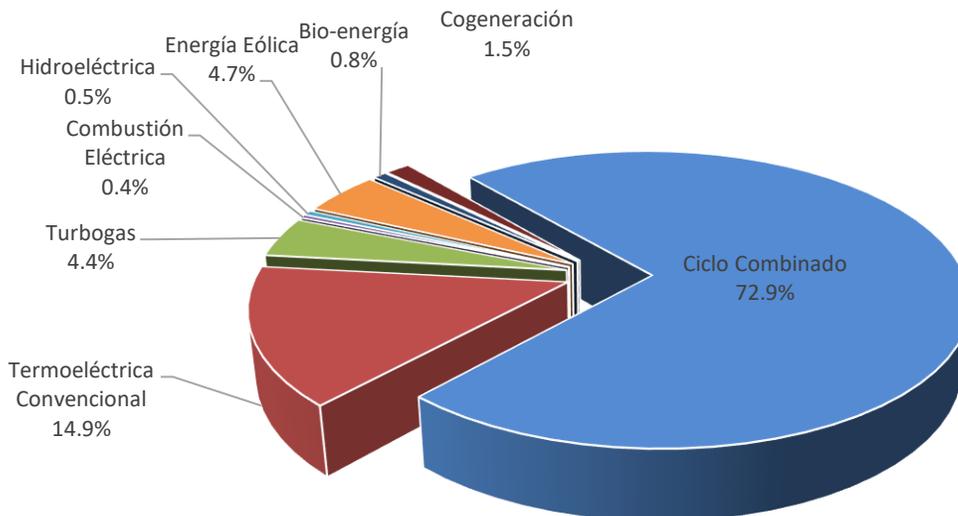
**Figura 4**  
**REGIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO NACIONAL**



Fuente: PRODESEN 2018-2032, SENER

De acuerdo con la SENER, en 2017 la capacidad de generación de Tamaulipas fue de 6,458 MW y suministró 35,727 GWh de electricidad. La Figura 5 muestra las tecnologías utilizadas para la generación de electricidad en el estado.

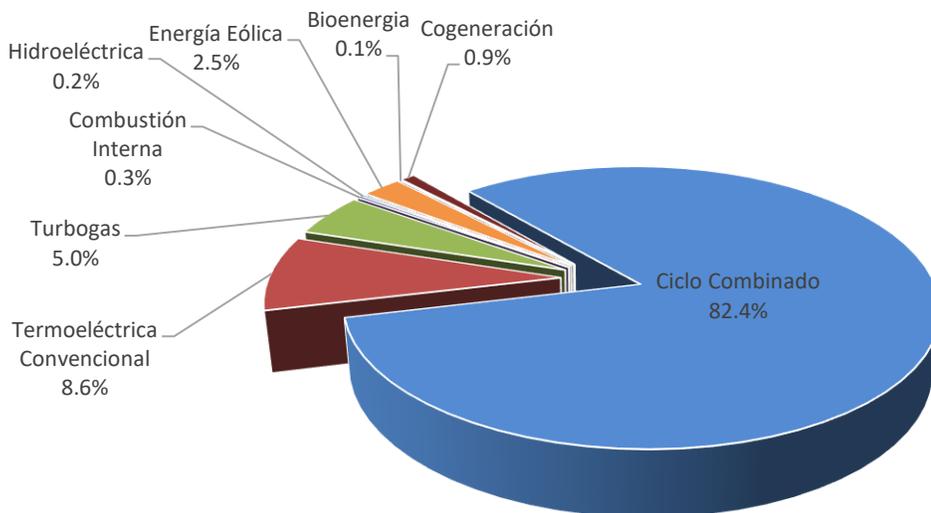
**Figura 5**  
**CAPACIDAD INSTALADA POR TECNOLOGÍA EN TAMAULIPAS EN 2017**  
**(TOTAL: 6,458 MW)**



Fuente: Información basada en PRODESEN 2018-2032

La Figura 6 muestra el desglose de generación de energía por tecnología en el estado de Tamaulipas para el servicio público.

**Figura 6**  
**GENERACIÓN DE ENERGÍA POR TECNOLOGÍA EN TAMAULIPAS EN 2017**  
**(35,727 GWh EN TOTAL)**



Fuente: Información basada en PRODESEN 2018-2032

El PRODESEN 2018-2032 incluye un Programa de Expansión y Desmantelamiento, que supondría una adición neta de 5,565 MW de capacidad al sistema existente en Tamaulipas durante los próximos 15 años para alcanzar una capacidad bruta de 11,012 MW para 2032.<sup>12</sup> El Proyecto propuesto contribuirá al 1.06% en el alcance de esta meta.

A nivel estatal, el Plan de Desarrollo de Tamaulipas 2016-2022 contiene seis objetivos para apoyar áreas de desarrollo estratégico en el estado, incluidos los objetivos energéticos y ambientales para promover un desarrollo económico sostenible. Para satisfacer sus necesidades energéticas, el estado cuenta con 11 plantas de energía ubicadas estratégicamente en su territorio. En el sector de energía renovable, el estado tiene cuatro parques eólicos que operan para una capacidad total de 304 MW ubicados en los municipios de Reynosa, Llera, Villa de Casas y Victoria.<sup>13</sup> El proyecto representará aproximadamente el 2.0% de la capacidad instalada y el 1.3% de la generación de electricidad en Tamaulipas.

<sup>12</sup> Fuente: SENER, PRODESEN 2018-2032.

<sup>13</sup> Fuente: Tamaulipas Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022.

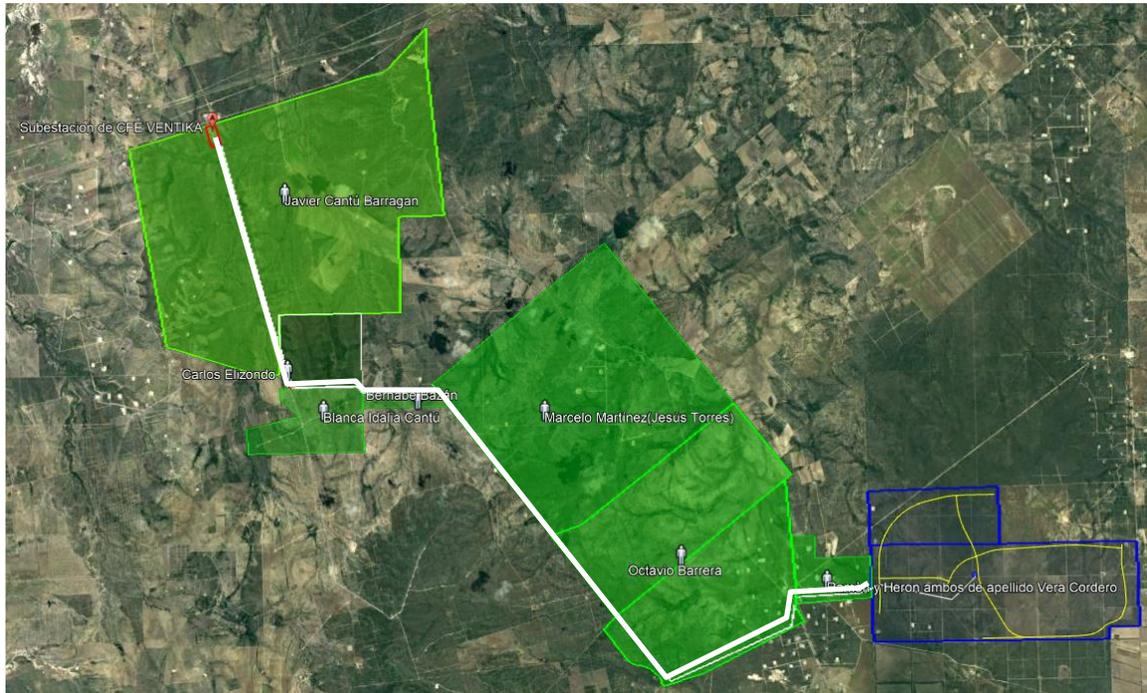
### 3.1.2. Alcance del proyecto

El Proyecto consiste en el diseño, construcción y operación de un parque eólico de 117 MW que incluirá los siguientes componentes:

- Aerogeneradores. El diseño final considera actualmente la instalación de aproximadamente 27 aerogeneradores montados sobre torres de acero, cada uno con una capacidad nominal de 4.2 MW para alcanzar una capacidad total instalada de 117 MW. Los transformadores de los aerogeneradores elevarán el voltaje de la energía generada a 34.5-kV.
- Cimientos. Estarán dimensionados para soportar el esfuerzo que producen las cargas que actúan sobre las torres.
- Subestación eléctrica y línea de transmisión. Se construirá una subestación colectora de 34.5-kV para recibir la energía producida por los aerogeneradores a través de cables aéreos. La subestación colectora elevará la energía a 230 kV y se enviará aproximadamente 36 km a través de una línea de transmisión aérea de 230-kV (será construido como parte del Proyecto) a la subestación de maniobras existente de CFE Ventika.
- Sistema de monitoreo y control. El sistema SCADA permite controlar y monitorear los aerogeneradores de manera individual y el parque eólico en su conjunto desde una central computarizada o desde una computadora personal remota. En caso de que surjan problemas, el sistema SCADA enviará alertas al personal de operaciones. El sistema de control estará siempre en operación para asegurar que los aerogeneradores operen de manera eficiente y segura.
- Vías de acceso. Se construirá una red de caminos de acceso para el Proyecto para permitir la entrega e instalación de los componentes, maquinaria y materiales necesarios para la construcción de los aerogeneradores, línea de transmisión y subestaciones, así como para la operación y mantenimiento de las instalaciones.
- Instalaciones para operación y mantenimiento. Se construirá una instalación permanente para la operación y el mantenimiento del Proyecto, la cual incluirá un inmueble para actividades administrativas, así como para el mantenimiento y almacenamiento del equipo durante la construcción y operación del Proyecto.

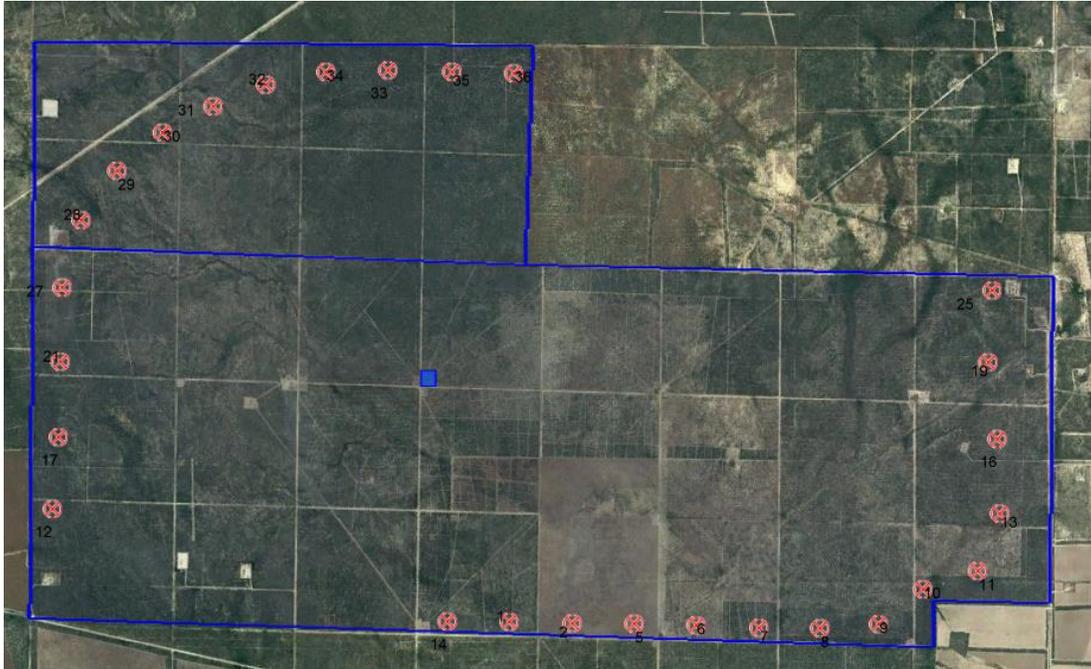
La Figura 7 y 8 muestran la distribución del Proyecto, así como la distribución preliminar de los aerogeneradores respectivamente.

**Figura 7**  
**MAPA DE UBICACIÓN DEL PROYECTO**



El área marcada en azul representa el sitio donde se desarrollará el parque eólico. Las áreas verdes representan los terrenos en los que se obtuvo el derecho de paso para la instalación de la línea de transmisión e interconexión. La línea blanca representa la línea de transmisión del Proyecto.

**Figura 8**  
**DISTRIBUCIÓN DEL PARQUE EÓLICO**



### 3.1.3 Factibilidad técnica

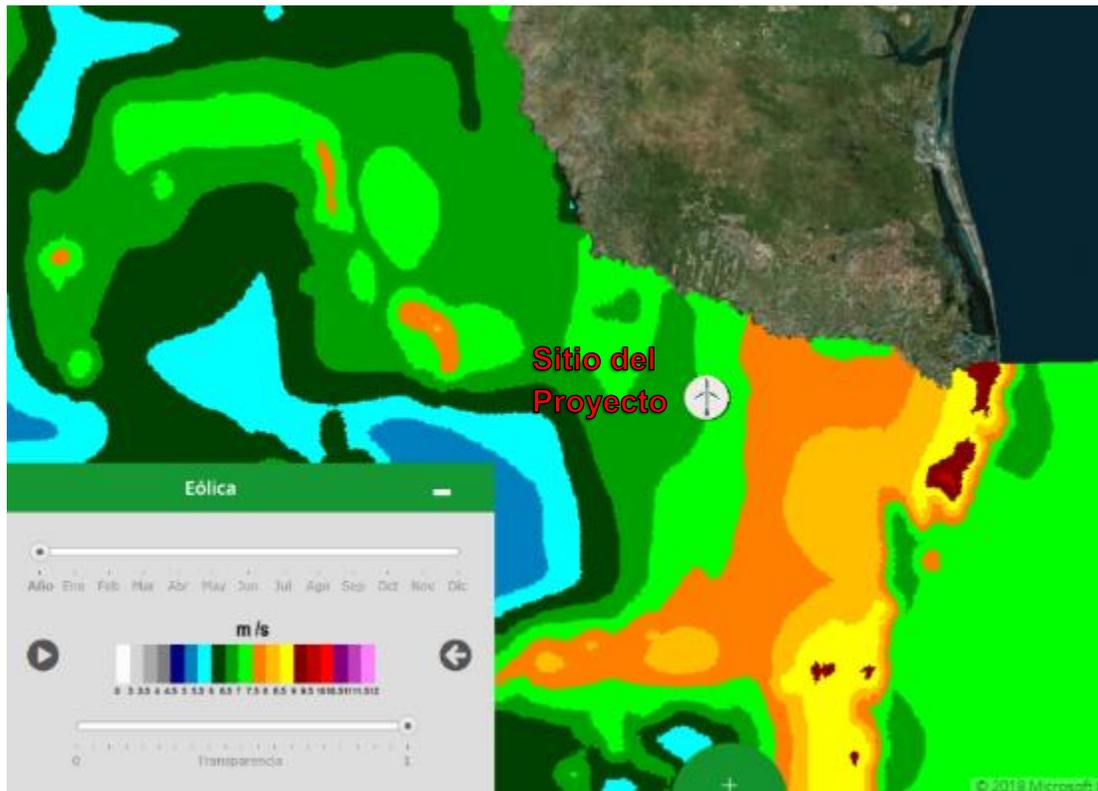
Actualmente las tecnologías permiten una generación de energía más eficiente y fiable, así como también una mayor producción a velocidades medias de viento, esto debido a mejoras en los diseños y al aumento en el tamaño de las palas. El Promotor ha seleccionado a una empresa de clase mundial como el proveedor de los aerogeneradores, habiendo determinado que sus equipos son uno de los más adecuados a las características del sitio del Proyecto y que permitirán obtener el mejor rendimiento (producción de energía a largo plazo) de acuerdo con los recursos eólicos disponibles con menor costo de energía. En la evaluación tecnológica se consideraron elementos como la rentabilidad, los términos y condiciones contractuales, las garantías y los plazos de entrega.

#### **Evaluación del recurso eólico**

El Proyecto se ubica en el estado de Tamaulipas. De acuerdo con la SENER, el promedio anual de velocidad de viento oscila entre 6.5 y 7.5 metros/segundo (ver la Figura 9).<sup>14</sup>

<sup>14</sup> Fuente: Inventario Nacional de Energías Limpias de SENER, <https://dgel.energia.gob.mx/inel/mapa.html?lang=es>.

**Figura 9**  
**POTENCIAL DEL RECURSO EÓLICO NACIONAL**



Fuente: Inventario Nacional de Energías Limpias, SENER

Con el fin de evaluar el recurso eólico disponible, se instalaron dos torres meteorológicas en el sitio del Proyecto en el periodo de octubre del 2015 y marzo del 2018. Los datos recolectados de las torres, como la velocidad y dirección del viento y la temperatura a diferentes alturas. Los datos de la primera torre han sido validados e incorporados en el análisis del recurso eólico. La segunda torre fue instalada en marzo del 2018 para recabar más información del recurso eólico. Basado en los resultados preliminares, se estima que el Proyecto producirá un promedio de 480.0 GWh/año de electricidad a P50. Los análisis de resultados y las mediciones de viento serán validados por un ingeniero independiente para verificar su precisión y los riesgos relacionados antes del cierre financiero.

#### **3.1.4. Requisitos en materia de propiedad y derechos de vía**

El Proyecto se desarrollará en 3,313 hectáreas de propiedad privada, las cuales han sido adquiridas mediante contratos de arrendamiento para el parque eólico y la subestación colectora. El terreno del parque eólico corresponde a uso agropecuario y ganadero. Se requerirá la autorización de cambio de uso de suelo por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) para la construcción del parque eólico y la línea de transmisión. De las 3,313 hectáreas destinadas al Proyecto, aproximadamente 55.7 hectáreas son clasificadas como no impactadas. En este caso, la normatividad ambiental establece que se deberá realizar el pago correspondiente al Fondo Forestal Mexicano como parte del proceso de autorización. La línea de

transmisión y las vías de acceso ocuparan aproximadamente 72.6 hectáreas clasificadas como no impactadas. Para este caso la regulación ambiental establece que se deberá realizar un pago al Fondo Forestal Mexicano como parte del proceso de autorización ambiental. El Documento Técnico Unificado <sup>15</sup> necesario para el cambio de uso de suelo requiere que el Promotor presente la información del Proyecto lo más cercano posible al diseño final. En diciembre del 2018, el Promotor ingresó una solicitud formal para el cambio de uso de suelo para el parque eólico. La autorización está en proceso y se espera su obtención en junio del 2019. Adicionalmente, el Promotor ingresó a la SEMARNAT una solicitud formal para el cambio de uso de suelo para la línea de transmisión y caminos de acceso en mayo de 2019. La autorización para el cambio de uso de suelo de la línea de transmisión se espera obtener en julio de 2019.

Los contratos para el derecho de paso del parque eólico han sido asegurados mediante contratos de arrendamiento. Adicionalmente, los derechos de paso para la línea de transmisión y caminos de acceso han sido asegurados y contratados en abril de 2019.

La autorización para la instalación de los aerogeneradores expedido por la Secretaria de Comunicaciones y Transportes (SCT) fue obtenida el 18 de enero del 2019.

El Proyecto también obtendrá de parte del municipio de Reynosa los permisos para iniciar la construcción requeridos antes del inicio de obras.

### 3.1.5. Etapas clave del Proyecto

La construcción del Proyecto está programada para iniciar en septiembre del 2019 y las operaciones comerciales a más tardar en junio del 2021. En la Tabla 2 se presenta la situación que guardan las actividades clave del Proyecto.

**Tabla 2**  
**HITOS DEL PROYECTO**

Permisos	Avance
Contratos de arrendamiento, adquisición o derechos de vía para el parque eólico.	Completado (junio 2015)
Contratos de arrendamiento, adquisición o derechos de vía para la línea de transmisión.	Completado (abril 2019)
Permiso para generar energía eléctrica emitido por la CRE	Completado (diciembre 2017)
Contrato de interconexión legado con el CENACE	Completado (noviembre 2018)
Autorización por parte del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) para el parque eólico	En trámite (prevista para junio de 2019)
Autorización por parte del INAH para la línea de transmisión.	En trámite (prevista para junio de 2019)

<sup>15</sup> El Documento Técnico Unificado (DTU) es un proceso que consiste en ingresar en un solo documento a la SEMARNAT la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) y el Estudio Técnico Justificativo (ETJ) para obtener el cambio de uso de suelo.

Autorización ambiental y cambio de uso de suelo para el parque eólico por la SEMARNAT (Resolutivo del DTU)	En trámite (prevista para junio de 2019)
Autorización ambiental y cambio de uso de suelo para la línea de transmisión e interconexión por la SEMARNAT (Resolutivo del DTU)	En trámite (prevista para julio de 2019)
Autorización para instalar aerogeneradores emitida por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT)	Completado (prevista para enero de 2019)

Las políticas de adquisiciones del BDAN exigen que los acreditados del sector privado apliquen métodos de adquisiciones apropiados para garantizar una adecuada selección de trabajos, bienes y servicios a precios razonables de mercado y que sus inversiones de capital se apliquen de manera rentable. Como parte del proceso de due-diligence, el BDAN revisará el cumplimiento de esta política.

### **3.1.6. Administración y operación**

Thermion cuenta con una cartera de proyectos de energía en México de 810 MW que consiste en instalaciones eólicas y solares que incluyen 510 MW en seis parques eólicos localizados en Tamaulipas, incluyendo este proyecto. La filial de Thermion, Thermion Energy Services, cuenta con oficina en la ciudad de México, misma que administrará los activos del proyecto y será responsable de la supervisión y administración del proveedor de los servicios de operación y mantenimiento.

El Promotor finalizó negociaciones y está en proceso de firma de un contrato de largo plazo (5+5+5 años) con el proveedor de los aerogeneradores para la operación y mantenimiento, las tareas incluirán; tareas de administración, elaboración de informes, monitoreo y restablecimiento remoto, y registro de trabajos de mantenimiento. El Proyecto propuesto estará diseñado para operar con intervención humana mínima. Se realizarán tareas de operación y mantenimiento con el objetivo de optimizar los tiempos de operación de los aerogeneradores, reducir los costos de reparación y prolongar la vida de los equipos.

## **3.2. Criterios ambientales**

### **3.2.1. Efectos/impactos ambientales y de salud**

#### **A. Condiciones existentes**

Históricamente, México ha dependido en gran medida de los combustibles fósiles para la generación de energía. Este proceso convencional de producción de energía eléctrica puede afectar el ambiente debido a las emisiones nocivas que generan, incluyendo los GEI y otros contaminantes como el SO<sub>2</sub> y los NO<sub>x</sub>. Consecuentemente, existe la necesidad de alternativas asequibles y benéficas para el medio ambiente a las fuentes de energía convencionales basadas en hidrocarburos.

Según el Plan de Cambio Climático para el Estado de Tamaulipas 2015-2030, el estado ha registrado una tendencia creciente en las emisiones de GEI desde 1990 a 2010. En 2010, las emisiones de GEI en todo el estado fueron de 36.91 millones de toneladas métricas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>e) que representaron el 4.93% de las emisiones nacionales. En 2013, las emisiones de GEI en todo el estado aumentaron a 38.79 millones de toneladas métricas de CO<sub>2</sub>, lo que

representó el 4.96% de las emisiones nacionales. Durante el 2013, la industria eléctrica emitió 16.85 millones de toneladas métricas de CO<sub>2</sub> que representaron el 43.4% de las emisiones estatales.<sup>16</sup>

### **B. Impactos del Proyecto**

Los proyectos de energía renovable ofrecen una oportunidad para generar electricidad sin las emisiones atmosféricas causadas por las plantas basadas en combustibles fósiles. El viento es una fuente de energía renovable, lo que significa que puede usarse continuamente sin agotar los recursos naturales. La energía eólica no produce subproductos de desechos que requieren disposición, ni emisiones de gases que contribuyen a la contaminación atmosférica, por lo tanto, brinda la oportunidad de desplazar los gases de efecto invernadero (GEI) y otros contaminantes producidos por la generación tradicional de energía a base de hidrocarburos, al tiempo que brinda a los residentes locales una alternativa energética segura y confiable. Actualmente la energía eólica se utiliza en países desarrollados y en desarrollo para satisfacer su demanda de electricidad. Por otra parte, en el caso de este proyecto, no se utilizará agua para enfriamiento durante las operaciones.

El Proyecto contribuirá a reducir la demanda de electricidad que generan las centrales eléctricas a base de combustibles fósiles y, y dado que la generación de energía eólica no genera emisiones, desplazará emisiones dañinas. Los resultados ambientales previstos de la instalación de 117 MW de nueva capacidad para la generación de energía renovable (o un promedio de 480.0 GWh) incluyen el evitar la emisión de aproximadamente 197,006 toneladas métricas/año de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), 658 toneladas métricas/año de óxidos de Nitrógeno (NOx), 619 toneladas métricas/año de dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>), y 29 toneladas métricas/año de PM<sub>10</sub>.<sup>17</sup>

De manera adicional, el Proyecto contribuirá a abordar las preocupaciones ambientales más significativas relacionadas con los gases de efecto invernadero y el calentamiento global a los que se enfoca el programa del estado de Tamaulipas y será coherente con la Ley de Cambio Climático para el Estado de Tamaulipas 2015-2030, publicado el 15 de septiembre de 2016.

### **C. Impactos transfronterizos**

No se prevén impactos transfronterizos a consecuencia del desarrollo del Proyecto.

## **3.2.2. Cumplimiento con leyes y reglamentos aplicables en materia ambiental**

### **A. Autorizaciones ambientales**

---

<sup>16</sup> Fuente: Plan de Cambio Climático para el Estado de Tamaulipas, 2015-2030.

<https://www.tamaulipas.gob.mx/seduma/wp-content/uploads/sites/8/2017/03/programa-estatal-de-cambio-climatico-tamaulipas-2015-2030.-publicado-en-el-poe-anexo-al-111-de-fecha-15-de-septiembre-de-2016.pdf>

<sup>17</sup> El cálculo de CO<sub>2</sub>, NOx, SO<sub>2</sub> y PM<sub>10</sub> refleja la posible prevención de emisiones al reducir la demanda futura de hidrocarburos mediante la generación de energía eólica equivalente a 480.0 GWh y la estimación realizada por el BDAN del factor de emisiones del estado de Tamaulipas. Los factores de emisión resultantes son: 0.41043 toneladas métricas/año de CO<sub>2</sub>; 0.00137 toneladas métricas/año de NOx, 0.00129 toneladas métricas/año de SO<sub>2</sub> y 0.00007 toneladas métricas/año de PM<sub>10</sub>.

De acuerdo con la normatividad de impacto ambiental establecida en la Ley de General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LEGEEPA), el promotor elaboró y presentó la siguiente documentación ambiental:

- Documento Técnico Unificado (DTU) para la construcción de un parque eólico con una capacidad de 117 MW, el cual fue ingresado a la SEMARNAT en diciembre de 2018.
- Documento Técnico Unificado (DTU) para la construcción de una línea de transmisión e interconexión, el cual fue ingresado a la SEMARNAT en mayo de 2019.

El DTU del parque eólico identificó, describió y evaluó los posibles impactos ambientales del Proyecto, tales como la erosión del suelo, contaminación del suelo, producción de residuos, remoción o pérdida de vegetación, hidrología e impactos en la vida silvestre, así como las medidas de mitigación propuestas para evitar o minimizar los posibles impactos o efectos negativos. El Promotor espera obtener la resolución de SEMARNAT del DTU en junio del 2019.

Como parte del DTU del parque eólico, el Promotor realizó un estudio de aves en el periodo de octubre del 2017 hasta abril del 2018. El propósito del estudio fue identificar las aves migratorias designadas como especies de clasificación especial observadas dentro del sitio del Proyecto. Se identificaron un total de 22 especies de aves, de las cuales 2 se encuentran enlistadas en la categoría de protegidas con base a la Norma Nacional Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.<sup>18</sup> Información adicional sobre las medidas de mitigación y las condiciones incluidas en el DTU está descrita en la sección 3.2.2.B de este documento.

El Promotor también realizó un estudio de murciélagos que inicio en octubre del 2017 y concluyo en abril del 2018. También se llevó a cabo un estudio de insectos y de mariposa monarca en el periodo de octubre del 2017 hasta abril del 2018. De acuerdo a los reportes mensuales, solamente en el mes de octubre 9 mariposas monarcas fueron detectadas.

También, el Promotor preparó un DTU que se ingresó a la SEMARNAT en mayo del 2019. El DTU de la línea de transmisión identificó, describió y evaluó los posibles impactos ambientales asociados a la línea de transmisión, tales como la erosión del suelo, contaminación del suelo, producción de residuos, remoción o pérdida de vegetación, hidrología e impactos en la vida silvestre, así como las medidas de mitigación propuestas para evitar o minimizar los posibles impactos o efectos negativos. La resolución de SEMARNAT para el DTU se espera sea obtenida para julio de 2019.

Finalmente, el Promotor ingreso una solicitud al Instituto de Antropología e Historia (INAH) en agosto del 2018 para la autorización del parque eólico. La autorización se encuentra en proceso y se espera su obtención para junio del 2019. Una solicitud adicional para la autorización arqueológica de la línea de transmisión se encuentra en proceso de ser ingresada. Se espera que sea obtenida para junio del 2019.

## **B. Medidas de mitigación**

---

<sup>18</sup> Norma Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, la cual identifica las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en México mediante la integración de las listas correspondientes, así como establece los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción.

Se anticipan algunos impactos ambientales debido a la implementación del Proyecto. El Promotor ha propuesto una serie de medidas de mitigación orientadas a reducir, mitigar y controlar los impactos ambientales derivados de las actividades del Proyecto. Para garantizar que las medidas de mitigación sean implementadas de manera adecuada y oportuna, el Promotor desarrollara también un plan de vigilancia ambiental para el parque eólico descrito en el DTU. Se implementarán las siguientes medidas de mitigación incluidas en el DTU del parque eólico:

- Flora
  - Se implementará un plan de rescate y reubicación de flora y fauna previo a la construcción para identificar y reubicar especies de flora enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.<sup>19</sup> Las especies se reubicarán dentro de la región en condiciones similares para asegurar sus probabilidades de adaptación y desarrollo.
- Fauna
  - Se implementará un plan de rescate y reubicación de fauna enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.<sup>20</sup> Las especies se reubicarán dentro de la región en condiciones similares para asegurar sus probabilidades de adaptación y desarrollo.
- Ruido
  - El Promotor realizará un monitoreo de los niveles de ruido de acuerdo con la NOM-080-SEMARNAT-1994.<sup>21</sup>
  - Los trabajadores durante la construcción deberán usar equipo de protección personal para reducir la exposición al ruido.
- Calidad del Aire
  - Todos los vehículos y maquinaria recibirán el mantenimiento apropiado y recibirán afinaciones de manera regular. Adicionalmente. Los niveles de emisiones serán verificados de acuerdo con las normas mexicanas NOM-041-SEMARNAT-2015<sup>22</sup> y NOM-045-SEMARNAT-2017.<sup>23</sup>
- Agua
  - Se utilizarán camiones de agua y el almacenamiento de agua en el sitio para la fase de construcción. En la etapa de operación se tendrá almacenada agua en el sitio según requiera el personal de operación.

---

<sup>19</sup> La NOM-059-SEMARNAT-2010, la cual identifica las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en México mediante la integración de las listas correspondientes, así como establece los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción.

<sup>20</sup> Ibid.

<sup>21</sup> La NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

<sup>22</sup> La NOM-041-SEMARNAT-2006, que establece los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes provenientes de vehículos que usan gasolina como combustible.

<sup>23</sup> La NOM-045-SEMARNAT-2017, que establece los niveles máximos de opacidad del humo proveniente de vehículos que usan diésel como combustible, así como los procedimientos de prueba y las características técnicas del equipo de medición.

- Se instalarán sanitarios portátiles durante la etapa de construcción. En la fase de operación, el agua residual se recolectará en tanques sépticos prefabricados de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-006-CONAGUA-1997.<sup>24</sup>
- Suelo y residuos sólidos
  - Los aceites, combustibles y otros contaminantes se colocarán en recipientes cerrados y serán colocados en un lugar seguro durante todas las etapas del Proyecto incluyendo construcción y operación. Su disposición se realizará de acuerdo con la NOM-052-SEMARNAT-2005.<sup>25</sup>
  - Se implementarán procedimientos para la separación, almacenamiento, recolección y uso o disposición de los diferentes tipos de residuos generados en las diferentes etapas del Proyecto de acuerdo a las regulaciones aplicables.
  - Los residuos sólidos se manejarán de acuerdo con lo dispuesto en la Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos y sus reglamentos.

El DTU para la línea de transmisión, incluye medidas de mitigación similares a las del parque eólico. Basado en la información de diseño presentada por el Promotor para el DTU del parque y de la línea de transmisión, las áreas han sido impactadas previamente y no se encuentran ubicadas cerca de áreas protegidas, estatales o federales, incluyendo Áreas de Importancia para la Conservación de las aves (AICA) o Humedales de Importancia Internacional (RAMSAR).

El Promotor desarrollará un plan de vigilancia ambiental para el DTU de la línea de transmisión. Las siguientes medidas de mitigación incluidas en el DTU de la línea de transmisión serán implementadas:

- Flora
  - Previo a los trabajos de construcción se implementará un plan de rescate y reubicación de fauna enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.<sup>26</sup>
- Fauna
  - Se implementará un plan de rescate y reubicación de fauna enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.<sup>27</sup>
- Calidad del Aire
  - Todos los vehículos y maquinaria recibirán el mantenimiento apropiado y recibirán afinaciones de manera regular. Adicionalmente. Los niveles de emisiones serán

---

<sup>24</sup> La NOM-006-CONAGUA-1997, la cual establece las especificaciones y métodos de prueba de las fosas sépticas prefabricadas, para el tratamiento preliminar de las aguas residuales de tipo doméstico.

<sup>25</sup> La NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación y la clasificación de los residuos sólidos peligrosos.

<sup>26</sup> La NOM-059-SEMARNAT-2010, la cual identifica las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en México mediante la integración de las listas correspondientes, así como establece los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción.

<sup>27</sup> Ibid.

verificados de acuerdo con las normas mexicanas NOM-041-SEMARNAT-2015<sup>28</sup> y NOM-045-SEMARNAT-2017.<sup>29</sup>

- Agua
  - Se instalarán sanitarios portátiles durante la etapa de construcción. En la fase de operación, el agua residual se recolectará en tanques sépticos prefabricados de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-006-CONAGUA-1997.<sup>30</sup>
- Suelo y agua
  - Se implementará un plan para la prevención de la erosión del suelo y la administración del agua.
- Residuos sólidos
  - Se implementará capacitación para los trabajadores para el manejo, almacenamiento, recolección, uso y disposición final de acuerdo con el tipo de residuo que se genere.
  - Los aceites, combustibles y otros contaminantes se colocarán en recipientes cerrados y serán colocados en un lugar seguro durante todas las etapas del Proyecto incluyendo construcción y operación. Su disposición se realizará de acuerdo con la NOM-052-SEMARNAT-2005.<sup>31</sup>
- Revegetación y conservación
  - Se aplicará en la fase de operación un programa de revegetación para las zonas impactadas durante la fase de construcción.

### C. Tareas y autorizaciones ambientales pendientes

La siguiente documentación se encuentra en trámite:

- Autorización ambiental y cambio de uso de suelo para el parque eólico por la SEMARNAT (Resolutivo del DTU), el cual se espera obtener en junio de 2019.
- Autorización ambiental y cambio de uso de suelo para la línea de transmisión por la SEMARNAT (Resolutivo del DTU), el cual se espera obtener en julio de 2019.

### 3.3. Criterios financieros

El Promotor ha solicitado al Banco de Desarrollo de América del Norte (BDAN) un crédito para integrar la estructura financiera del Proyecto. El mecanismo de pago es congruente con los

---

<sup>28</sup> La NOM-041-SEMARNAT-2006, que establece los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes provenientes de vehículos que usan gasolina como combustible.

<sup>29</sup> La NOM-045-SEMARNAT-2017, que establece los niveles máximos de opacidad del humo proveniente de vehículos que usan diésel como combustible, así como los procedimientos de prueba y las características técnicas del equipo de medición.

<sup>30</sup> La NOM-006-CONAGUA-1997, la cual establece las especificaciones y métodos de prueba de las fosas sépticas prefabricadas, para el tratamiento preliminar de las aguas residuales de tipo doméstico.

<sup>31</sup> La NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación y la clasificación de los residuos sólidos peligrosos.

esquemas financieros que se utilizan normalmente en la industria de energía renovable. La fuente de pago serán los ingresos generados por el Proyecto mediante la venta de energía eléctrica a diversas compradores comerciales e industriales, así como en el mercado mayorista al contado. El BDAN no tendrá recurso alguno más allá de la Empresa del Proyecto.

Se estima que los ingresos de la venta de energía eléctrica, así como las ventas al mercado mayorista al contado sean suficientes para: a) cubrir los gastos de operación y mantenimiento previstos; b) atender el servicio de la deuda de los créditos *senior*; c) alimentar el fondo de reserva para el servicio de la deuda; y d) cumplir con los requerimientos para la cobertura del servicio de la deuda.

El análisis preliminar del BDAN confirmó que Delaro S. de R.L de C.V., tiene la autoridad legal para contraer el financiamiento y afectar sus ingresos para el pago de obligaciones financieras. También cuenta con la capacidad legal y financiera para operar y mantener el Proyecto dado la experiencia de su equipo, la estructura del Proyecto y el flujo de ingresos previsto. Por otra parte, Delaro S. de R.L de C.V., tiene la intención de subcontratar los servicios de operación de mantenimiento a una empresa con amplia experiencia en la industria. El BDAN verificará que los costos de operación y mantenimiento previstos y las garantías del sistema están de acuerdo con los estándares de la industria.

Considerando las características del Proyecto y en función de los análisis financieros y de riesgo preliminares realizados, el Proyecto propuesto se considera financieramente viable y presenta un nivel de riesgo aceptable. Por lo tanto, el BDAN ha iniciado el trámite de la solicitud de crédito hasta por \$50.0 millones de dólares que sería contratado por Delaro S. de R.L de C.V., para la construcción del Proyecto

---

## 4. ACCESO PÚBLICO A LA INFORMACIÓN

---

### 4.1 Consulta pública

El 7 de junio de 2019, el NADB publicó la propuesta de certificación y financiamiento del Proyecto para brindar a la sociedad civil la oportunidad de presentar comentarios durante un período de 30 días. Los siguientes documentos están disponibles previa solicitud:

- Documento Técnico Unificado (DTU) para la construcción del parque eólico e infraestructura asociada, ingresado a la SEMARNAT en diciembre del 2018.
- Documento Técnico Unificado (DTU) para la línea de transmisión e infraestructura asociada, ingresado a la SEMARNAT en mayo del 2019.

### 4.2 Actividades de difusión

Thermion está trabajando para asegurar que el proyecto se encuentre alineado con los estándares internacionales y mejores practicas como son los estándares de desempeño y principios de Ecuador. En esta línea, el Promotor identifico las comunidades y pueblos en el área de influencia del proyecto, así como también, evaluó los impactos del proyecto en la población. El Promotor

preparo una serie de acciones de mitigación y planes para la gestión de los aspectos sociales del Proyecto, incluyendo una gestión social y de inversión, monitoreo y evaluación, vinculación con la comunidad, línea base social y análisis de las partes involucradas. Aunque los proyectos legados no están obligados a proporcionar una evaluación de impacto social, como una buena practica de negocios, el Promotor realizo acciones similares a través de una firma de consultoría especializada en estas metodologías.

Con base en la evaluación, los impactos sociales son menores y están relacionados específicamente con el sitio y principalmente durante la etapa de construcción, como por ejemplo la generación de residuos sólidos y aguas residuales y los riesgos laborales. Por lo general, son prevenibles y/o reversibles a través de medidas de mitigación y la gestión adecuada. No se identificó adquisiciones involuntarias de terrenos, ni desplazamientos forzados. Tampoco se identificó comunidades indígenas afectadas cercanas al área del proyecto. El análisis recomienda continuar y reforzar la comunicación con las autoridades y la comunidad de Reynosa conforme el avance de la implementación del Proyecto.

Como parte del proceso de autorización ambiental, el 19 de diciembre de 2018, la SEMARNAT publico la solicitud de autorización ambiental para el Proyecto en su publicación semanal (Gaceta Ecológica), en en la cual se presenta información sobre el proyecto en evaluación.

El BDAN realizó una búsqueda en los medios para identificar la opinión pública sobre el Proyecto. Se encontraron las referencias enlistadas a continuación:

- Investing.com (6 de junio de 2016) – “Genera Tamaulipas expectativas en sector energético.”  
<https://municipalpolitico.mx/2016/06/06/genera-tamaulipas-expectativas-en-sector-energetico/>
- Investing.com (14 de septiembre de 2017) – “Mexicana Thermion invertirá 44.1 mdd en Delaro, Sol de Sonora.”  
<https://mx.investing.com/news/world-news/mexicana-thermion-invertira-441-mdd-en-delaro-sol-de-sonora-137289>.
- La Jornada (26 de marzo de 2018) – “Thermion Energy concreta tercer proyecto de energía eólica en México”  
<https://www.jornada.com.mx/ultimas/2018/03/26/thermion-energy-concreta-tercer-proyecto-de-energia-eolica-en-mexico-5452.html>.
- Milenio (6 de diciembre de 2017) – “Thermion invertirá 2 mil mdd en energía”  
<http://www.milenio.com/neqocios/thermion-invertira-2-mil-mdd-energia>.

En resumen, estas notas mencionan el alcance del Proyecto. No se detectó oposición al Proyecto en la cobertura de los medios a los que se tuvo acceso. El Promotor ha cumplido con todos los requisitos de consulta pública para el trámite de las autorizaciones ambientales y los permisos correspondientes.