RESUMEN EJECUTIVO

Descripción general del proyecto

El proyecto, el cual representa una iniciativa de desarrollo regional sostenible con generación de energía eólica y con almacenamiento en el municipio de Alvarado, Veracruz, con una capacidad instalada estimada de 100 MW a través de 22 aerogeneradores, más un sistema de almacenamiento de 30 por ciento con capacidad de entrega continua de energía eléctrica por 3 horas.

La Central Eolo-eléctrica se localizará en una zona de alta prioridad social, que abarca cinco ejidos con aproximadamente 2,000 habitantes. El proyecto está concebido, no sólo como una infraestructura de generación limpia, sino también como un motor de desarrollo local, orientado a impulsar actividades productivas sostenibles locales, fortalecer programas educativos y garantizar beneficios directos y tangibles para la comunidad.

La Central Eoloeléctrica es un proyecto ancla, alineado con los objetivos nacionales de transición energética justa y acceso equitativo a energía limpia. Así mismo, cumple con los criterios que la Secretaría de Energía y la Comisión Nacional de Energía para la evaluación del cumplimiento de la planeación vinculante, requisito fundamental para el otorgamiento de permisos y autorizaciones en el sector eléctrico.

La tecnología eólica impactaría en el 1% de la tierra y no requiere de deforestación en la zona del proyecto, permitiendo el uso compartido del suelo, manteniendo y mejorando las actividades productivas y potencializando el aprovechamiento de las tierras y la cobertura vegetal; por ejemplo, invernaderos de mangle para reforestar, regeneración de sembradíos de frutales para su procesamiento industrial, pesquerías rivereñas, procesos ganaderos sostenibles, entre otros.

Ubicación del proyecto

El proyecto se encuentra ubicado en el municipio de Alvarado, que es uno de los 212 municipios del estado mexicano de Veracruz. Su

cabecera es la localidad de Alvarado. El municipio pertenece a la Zona metropolitana de Veracruz.

El municipio de Alvarado colinda al norte con el Golfo de México; al este con el municipio de Lerdo de Tejada; al sur con los municipios de Tlacotalpan, Acula y de Ixmatlahuacan; y al oeste con los municipios de Ignacio de la Llave, Tlalixcoyan, Medellín de Bravo y Boca del Río.

El proyecto se encuentra incidente con 3 ejidos del municipio (Moral y mosquitero, Nanchal y Costa de la Palma), en el siguiente cuadro se presenta el listado de los aerogeneradores y la incidencia con los Ejidos, así como la estación, de igual manera se indicará la coordenada central de cada uno de ellos.

Vinculación normativa

Una vez efectuado el análisis de los ordenamientos jurídicos aplicables y su correlación con las características del proyecto, se determina que existe suficiencia legal y técnica en materia ambiental para llevar a cabo dicho proyecto. No obstante, dicha viabilidad está sujeta al cumplimiento de las disposiciones normativas en la materia, así como a la implementación de las medidas preventivas, correctivas y de mitigación que se establecerán en los capítulos subsecuentes, a fin de garantizar la compatibilidad ambiental del proyecto y su adecuado desarrollo dentro del marco jurídico aplicable.

Características físicas del predio

La condición ambiental predominante en el Área del Proyecto y su Área de Influencia corresponde a terrenos planos ocupados principalmente por pastizales cultivados, potreros para ganadería bovina y, de manera puntual, superficies agrícolas, incluyendo cultivo de caña de azúcar. La vegetación presente en los emplazamientos de los aerogeneradores se integra mayoritariamente por especies herbáceas de uso forrajero, como zacate Santo Domingo (*Cynodon nlemfuensis*), zacate señal (*Brachiaria decumbens*) y zacate gigantón (*Diplachne fusca*), con presencia aislada de elementos leñosos asociados a cercas, linderos o zonas con menor intensidad de manejo.

Respecto al paisaje, la unidad evaluada corresponde a una planicie agropecuaria de calidad paisajística baja, con un valor de 5.83. Esta condición se debe al predominio de coberturas productivas, la escasa vegetación arbórea, la homogeneidad topográfica, la presencia de caminos, cercas, líneas eléctricas y viviendas rurales dispersas

Impactos identificados en el componente aire.

Los impactos ambientales identificados sobre el componente aire se presentarán principalmente durante las etapas de preparación del sitio y construcción, derivados de la operación de maquinaria, equipos y vehículos requeridos para la ejecución de las obras.

El funcionamiento de maquinaria, vehículos y equipos, así como las actividades constructivas ocasionarán un incremento temporal en los niveles de ruido del área.

Durante la etapa de operación y mantenimiento, las emisiones atmosféricas estarán asociadas principalmente al tránsito ocasional de vehículos y al empleo de equipos requeridos para las actividades de mantenimiento.

Impactos identificados en el componente suelo.

Los impactos identificados sobre el componente suelo se relacionan con la modificación de sus características físicas y con el riesgo potencial de contaminación durante el desarrollo de las obras.

Asimismo, durante las etapas de preparación del sitio y construcción existirá un riesgo potencial de contaminación del suelo asociado principalmente a derrames accidentales de combustibles, aceites, grasas o lubricantes utilizados por vehículos, maquinaria y equipos. En la etapa de operación y mantenimiento este riesgo estará relacionado con las actividades de conservación y mantenimiento de la infraestructura de la Central Eoloeléctrica.

Impactos identificados en el componente agua.

Los impactos identificados sobre el componente agua corresponden principalmente al riesgo potencial de contaminación y a modificaciones

puntuales del régimen hídrico superficial; el uso de maquinaria y vehículos implica un riesgo eventual de contaminación del agua en caso de presentarse derrames accidentales de combustibles, aceites o lubricantes.

Impactos identificados en el componente fauna.

Las actividades de preparación del sitio podrán ocasionar la modificación temporal de sitios utilizados por la fauna, además de generar desplazamiento de individuos hacia áreas aledañas por la presencia de personal, maquinaria, vehículos y ruido.

Durante la operación de la Central Eoloeléctrica adquieren relevancia las aves y los quirópteros, debido a su interacción potencial con los aerogeneradores por lo puede representar un riesgo asociado a la naturaleza del proyecto.

Impactos identificados en el componente vegetación.

Los impactos sobre la vegetación terrestre estarán asociados principalmente con la remoción de la cobertura vegetal presente en las superficies necesarias para el desarrollo de las obras.

Durante la preparación del sitio y construcción podrán ocasionar la modificación de la vegetación existente dentro de las áreas directamente intervenidas. Es importante mencionar que no existen elementos de categoría arbórea o arbustiva que puedan o deban ser afectados o requieran remoción total o parcial para la implementación de los aerogeneradores ya que solo se ubicaron herbáceas del tipo forrajero (pastos de agostadero) que soportan a los usos actuales agropecuarios del tipo ganadería extensiva.

Impactos identificados en el componente ecosistema y paisaje.

En el componente paisaje, las actividades de preparación y construcción ocasionarán modificaciones visuales asociadas con la remoción de cobertura, movimientos de tierra, presencia de maquinaria y el montaje de los aerogeneradores, sin embargo, parte de estas alteraciones tendrá carácter temporal y disminuirá una vez concluidos los trabajos y retirados los equipos e instalaciones provisionales.

De igual forma, debido a las dimensiones y altura, los aerogeneradores constituirán elementos visibles y modificarán la configuración actual del paisaje.

Impactos identificados en regiones ambientales prioritarias

De acuerdo con la ubicación del proyecto, se identificó su relación espacial con la zona de influencia del Área Natural Protegida Sistema Arrecifal Veracruzano, así como con el AICA Humedales de Alvarado. No obstante, la ubicación del proyecto respecto de estas regiones de importancia ambiental no implica por sí misma una afectación a sus características o funciones ecológicas; toda vez que las obras se circunscribirán a las superficies establecidas para la central y no implicarán intervención dentro de dicha ANP, no obstante, se proponen medidas de prevención para este posible impacto.

Considerando la naturaleza del proyecto y la importancia que presenta la avifauna en la región, como parte de la caracterización faunística se incorporó un análisis específico de fauna voladora (explicado en el capítulo III), considerando aspectos relacionados con las rutas migratorias, conectividad ecológica, altura de vuelo y posible interacción de las aves con los aerogeneradores. Asimismo, para la avifauna se contempla el análisis de la probabilidad de colisión mediante la comparación de las alturas promedio de vuelo con la zona de operación de los aerogeneradores, lo que permitirá identificar aquellas especies que potencialmente pudieran presentar una mayor interacción con la infraestructura.

Impactos identificados en el componente socio-económico.

El desarrollo de la Central Eoloeléctrica generará impactos positivos sobre el componente socioeconómico, principalmente por la demanda temporal de mano de obra, bienes y servicios durante las diferentes etapas del proyecto, ya que se podrá favorecer la generación temporal de empleos directos e indirectos, así como la contratación de servicios relacionados con transporte, suministro de materiales, alimentación, hospedaje, mantenimiento y otros requerimientos asociados al desarrollo de las obras.

La adquisición de insumos y contratación de servicios podrá generar una derrama económica temporal y favorecer la actividad de proveedores y prestadores de servicios de la región.

Asimismo, la incorporación de infraestructura destinada a la generación de energía eléctrica a partir de una fuente renovable representa un efecto positivo asociado al aprovechamiento del recurso eólico y a la incorporación de nueva capacidad de generación eléctrica. En términos generales, estos efectos podrán contribuir favorablemente a la actividad económica y a las condiciones socioeconómicas del entorno regional.

Medidas componente aire.

- Supervisar que los vehículos utilizados para la demolición, movimiento de tierras y demás actividades que conlleven la utilización de los vehículos, cuenten con sus verificaciones actualizadas y se encuentren en buen estado mecánico y eléctrico para evitar fugas de lubricantes y aceites y/o posibles alteraciones al medio ambiente.
- Los camiones que transportan material, lo harán con una lona que cubre el producto y respetando un límite de velocidad, que por ende ayude a la minimización de la dispersión y propagación de polvo
- Llevar un programa periódico de revisión y mantenimiento del total de los vehículos automotores y maquinaria pesada incidentes
- El producto y residuos resultantes de la construcción, se deberá de acumular en contenedores y transportar en camiones que permita cubrir dichos residuos para evitar la dispersión eólica de polvo de chatarra y demás partículas suspendidas.
- Se establecerá un horario de trabajo de la maquinaria de 8 de la mañana a 6 de la tarde
- Mantener el material cubierto con lonas húmedas durante el transporte para evitar que sea arrastrado por el viento
- Humedecer el suelo con agua cruda en las acciones de corte, nivelación y compactación, tal que evite incrementar las partículas suspendidas (polvos), así como los fenómenos de

refracción solar y por lo tanto disminuya la conformación de islas de calor.

- Durante la operación, realizar mantenimiento preventivo de los aerogeneradores para conservar su eficiencia y evitar condiciones anormales de funcionamiento
- Dar mantenimiento a maquinaria y equipos para evitar emisiones acústicas innecesarias.

Medidas componente suelo.

- Evitar darle mantenimiento a los camiones, maquinaria y equipo de transporte en cualquier otro sitio ajeno a la actividad específica, lo cual se realizará en un taller externo a la zona de obra
- Evitar el corte, movimiento de material o zona de acumulación de material en sitios donde no se haya destinado para éste fin.
- Tener contenedores perfectamente rotulados para el acopio de materiales productos del mantenimiento de la maquinaria pesada y equipos que estén impregnados con lubricantes y/o aceites.
- Delimitar de manera clara las áreas de trabajo, de tránsito y de aparcamiento con la finalidad de no invadir ciertas áreas susceptibles y minimizar los riesgos
- Instruir al personal antes de comenzar los trabajos proyectados para no arrojar en la zona de proyecto residuos sólidos como restos de comida, costales vacíos de cemento o material a utilizar.
- Se aprovecharán los caminos existentes para los accesos para reducir la apertura de nuevos caminos.
- Evitar la circulación de maquinaria fuera de los caminos y áreas de trabajo
- Se propone la recuperación y reciclaje de materiales valiosos como metales, plásticos, vidrios, entre otros

Medidas componente agua.

- Evitar que los residuos sólidos o líquidos de la construcción de estas obras caigan en los cuerpos de aguas superficiales si hubiera.

- Instalación de letrinas o sanitarios portátiles que eviten la contaminación del suelo por las actividades sanitarias que el personal obrero o técnico realice.
- Contar con procedimientos para atender derrames accidentales de combustibles, lubricantes o sustancias peligrosas que pudieran llegar al componente de suelo y/o agua.

Medidas componente fauna

- Se ahuyentará a la fauna que pudiera encontrarse en el sitio del proyecto, previo a realizar cualquier actividad mediante recorridos previos
- Queda prohibida la caza furtiva por el personal o la introducción de especies ajenas dentro el área del trabajo.
- Se tendrá sumo cuidado de revisar, que los contenedores para basura, se encuentren adecuadamente cerrados antes de retirarse del sitio al concluir las labores de las jornadas diarias para que la fauna que se encuentre cercana no tenga acceso a la basura
- Contar con un sistema de aviso a asociación o empresa especialista en el recate y reubicación de especies, en casos que los trabajadores ubiquen algún individuo de fauna silvestre; por ningún motivo se podrá manipular por personal no capacitado y/o matar a dichos individuos.
- Desarrollo de Estudio de Riesgo Aviar durante las etapas de preparación del sitio y construcción para monitorear en las estaciones diferenciadas de lo presentado en la caracterización del capítulo III.
- Monitoreo de actividad y mortalidad de especies voladoras
- Evitar crear características ambientales que puedan ser atractivas para las aves y los murciélagos (nuevos cuerpos de agua, áreas de anidación, áreas de alimentación y dormideros).

Medidas componente vegetación

- Delimitar de manera clara las zonas de trabajo, con la finalidad de no extender la afectación en áreas que no estén autorizadas

y así evitar el retiro de la vegetación que no haya sido reportada o caracterizada
- Restaurar progresivamente las áreas que ya no sean necesarias para la operación
- Queda prohibido introducir especies exóticas o potencialmente invasoras
- Recuperar las áreas de ocupación temporal una vez concluidas las actividades

Medidas componente ecosistema y paisaje

- Respetar en todo momento las características originales del proyecto delimitando de manera clara las áreas destinadas para las diferentes actividades que componen la actividad, supervisando en todo momento que no se afecten áreas no contempladas, terrenos vecinos o que se realicen cambios al proyecto original.
- Evitar la acumulación de residuos sólidos indebidamente utilizando tambos rotulados correctamente, no acumular material producto de excavaciones o movimientos de tierra en varias zonas que no estén destinadas para este fin
- Evitar la inserción de especies vegetales que presenten una alteración a las condiciones de paisaje y de ecosistema a las condiciones ambientales actuales en la zona de influencia del proyecto.
- Una vez concluidas las actividades constructivas, se retirarán los materiales, residuos, maquinaria, instalaciones provisionales y cualquier elemento que no forme parte de la infraestructura permanente.
- Establecer señales preventivas y restrictivas sobre residuos sólidos, vegetación y límites de velocidades.