


Tabla 9. Cronograma de Ejecución de las Medidas de Mitigación – Fase de Construcción - Operación

	IMPACTOS IDENTIFICADOS	1	2	3	...	10.5 mes	...	40 años
6	Se incorpora la implementación del Plan de Seguridad y Salud Ocupacional de acuerdo con el Decreto Ejecutivo 102, Por el cual se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción.							

9.1.1 Programa de monitoreo ambiental

El programa de monitoreo tiene el propósito de comprobar la ejecución y eficacia de las medidas propuestas en el Plan de Manejo Ambiental (PMA) y realizar los ajustes en caso necesario, para ello se le dará un seguimiento, vigilancia y control periódico mientras dure la fase de construcción del proyecto. A continuación, se presenta el Programa de Seguimiento, vigilancia y Control Ambiental:

Tabla 10. Monitoreo

IMPACTOS IDENTIFICADOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MONITOREO
Fase de Construcción		
Aumento de las expectativas de empleos a nivel local y regional	N/A. Son impactos positivos	N/A. Son impactos positivos
Aumento de la economía local	N/A. Son impactos positivos	N/A. Son impactos positivos
Demanda de bienes y servicios	N/A. Son impactos positivos	N/A. Son impactos positivos
Emisión de gases de combustión derivados de maquinaria y vehículos	<p>Adecuado mantenimiento y ajuste, de forma tal que cumpla con los requisitos establecidos en la legislación vigente.</p> <p>Utilizar solo el equipo estrictamente necesario y con la mayor eficiencia posible, de manera que se limiten al máximo las fuentes de impacto ambiental.</p> <p>Toda la maquinaria y equipo que opere en el proyecto contará con un efectivo y eficiente mantenimiento,</p>	<p>Revisión mecánica semanal de los vehículos a utilizar.</p> <p>Inspección diaria a trabajadores del uso del EPP.</p>

IMPACTOS IDENTIFICADOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MONITOREO
	en cumplimiento con lo establecido en la legislación vigente, de manera que las emisiones de gases cumplan con la norma y reglamentación vigente.	
Emisión de partículas en suspensión que afectan la calidad del aire	Con el fin de evitar que se levanten nubes de polvos desde las zonas de trabajo, durante los periodos de época seca o ausencia de lluvias en la zona (más de 2 días) y que corran corrientes de vientos fuerte (mayores a 10 Km/h) se procederá a humedecer con agua las superficies de trabajo	semanal
Incremento en los niveles de ruido por el uso de maquinaria y actividades de obra	Toda la maquinaria y equipo que opere en el proyecto contará con un efectivo y eficiente mantenimiento, en cumplimiento con lo establecido por la legislación vigente, de manera que emisión de ruidos cumpla con la norma o reglamentación vigente. Este compromiso será extensivo a los contratistas y subcontratistas del proyecto y todo el equipo pesado que se utilice en el proyecto.	Semanal

IMPACTOS IDENTIFICADOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MONITOREO
Producción de residuos sólidos provenientes de materiales y actividades de construcción	<p>Está prohibido mezclar estos materiales y elementos con otros tipos de residuos líquidos o peligrosos.</p> <p>La recolección de estos desechos se debe hacer de forma periódica mínimo una vez por semana o cuando se acumule un volumen aproximado de 5 m³.</p> <p>Deben ser transportados a sitios previamente autorizados, para este caso el Relleno Sanitario aprobado.</p> <p>Está prohibido establecer sitios de acopio en las zonas de riesgo.</p>	Semanal
Generación de residuos peligrosos con riesgos para la salud y el ambiente	<p>La recolección de estos desechos se debe hacer de forma periódica mínimo una vez por semana o cuando se acumule un volumen aproximado de 5 m³.</p> <p>Está prohibida su quema.</p> <p>Deben ser transportados a sitios previamente autorizados.</p> <p>Disponer de material absorbente como por ejemplo caliche o arena, absorbentes granulados o kit de absorbentes, para el control de cualquier derrame de aceite o combustible.</p>	Semanal

IMPACTOS IDENTIFICADOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MONITOREO
	Mantener en buen estado de funcionamiento los equipos y maquinaria a utilizar, con un mantenimiento antes de sus operaciones.	
Presencia de olores desagradables por aguas residuales	La generación de desechos líquidos estará representada exclusivamente por los desechos sanitarios (incluye los fecales). Se contará con baños portátiles para cubrir las necesidades fisiológicas de los trabajadores y se le dará mantenimiento periódicamente.	Semanal
Vertimiento de aguas residuales sin tratamiento adecuado	Durante la fase de construcción se contempla la instalación de sanitarios portátiles en los frentes de trabajo. Habrá como mínimo un sanitario portátil por cada 10 personas y uno adicional en caso de tener mujeres como colaboradoras, además se dará tratamiento periódico a estos baños en cumplimiento con las normativas. La disposición final de estos residuos se estará fiscalizando a través de la entrega de las certificaciones de disposición	Mensual

IMPACTOS IDENTIFICADOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MONITOREO
	final en el área debidamente autorizada	
Riesgo de accidentes laborales e incidentes por condiciones inseguras o prácticas deficientes	Se incorpora la implementación del Plan de Seguridad y Salud Ocupacional de acuerdo con el Decreto Ejecutivo 102, Por el cual se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción.	Anual
Degradación del suelo debido a movimientos de tierra y escorrentía superficial	En dado caso que se requiera hacer controles de erosión se tiene previsto realizar controles de erosión con mallas geotextiles la cuales son una técnica comúnmente utilizada para prevenir y controlar la erosión del suelo. Las mallas geotextiles están hechas de materiales sintéticos permeables, como polipropileno o poliéster, y se utilizan en diversas aplicaciones de estabilización de suelos.	Semanal
	Fase de Operación	
Aumento de las expectativas de empleos a nivel local y regional	N/A. Son impactos positivos	N/A. Son impactos positivos

IMPACTOS IDENTIFICADOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MONITOREO
Aumento de la economía local	N/A. Son impactos positivos	N/A. Son impactos positivos
Demanda de bienes y servicios	N/A. Son impactos positivos	N/A. Son impactos positivos
Emisión de gases de combustión derivados de maquinaria y vehículos	<p>Adecuado mantenimiento y ajuste, de forma tal que cumpla con los requisitos establecidos en la legislación vigente.</p> <p>Utilizar solo el equipo estrictamente necesario y con la mayor eficiencia posible, de manera que se limiten al máximo las fuentes de impacto ambiental.</p> <p>Toda la maquinaria y equipo que opere en el proyecto contará con un efectivo y eficiente mantenimiento, en cumplimiento con lo establecido en la legislación vigente, de manera que las emisiones de gases cumplan con la norma y reglamentación vigente.</p>	Semanal
Producción de residuos sólidos provenientes de materiales y actividades de mantenimiento	<p>Está prohibido mezclar estos materiales y elementos con otros tipos de residuos líquidos o peligrosos.</p> <p>La recolección de estos desechos se debe hacer de forma periódica mínimo una vez por semana o cuando se acumule un volumen aproximado de 5 m³.</p>	Semanal

IMPACTOS IDENTIFICADOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MONITOREO
	Deben ser transportados a sitios previamente autorizados, para este caso el Relleno Sanitario aprobado. Está prohibido establecer sitios de acopio en las zonas de riesgo.	
Riesgo de accidentes laborales e incidentes por condiciones inseguras o prácticas deficientes	Se incorpora la implementación del Plan de Seguridad y Salud Ocupacional de acuerdo con el Decreto Ejecutivo 102, Por el cual se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción.	Anual

Fuente: El consultor

9.3 Plan de prevención de Riesgos Ambientales

Un plan de prevención de riesgos ambientales es un conjunto de medidas y acciones diseñadas para identificar, evaluar y mitigar los posibles impactos ambientales negativos que pueden surgir de las actividades humanas. Estas actividades pueden incluir operaciones industriales, construcción, agricultura, minería, entre otros. Aquí se proporciona la estructura del plan de prevención de riesgos ambientales:

1. Aumento en las expectativas de empleo a nivel local y regional

- Medidas:

- Promover programas de formación y capacitación laboral para la comunidad local.
- Fomentar alianzas con instituciones educativas y de formación técnica.
- Crear una bolsa de trabajo local para facilitar el empleo de residentes.

2. Aumento en la economía local

Medidas:

- Fomentar el desarrollo de pequeñas y medianas empresas locales.
- Ofrecer incentivos fiscales y apoyos financieros para negocios locales.
- Promover el consumo de productos y servicios locales.

3. Demanda de bienes y servicios

Medidas:

- Establecer acuerdos con proveedores locales para satisfacer la demanda.
- Crear canales de distribución eficientes para evitar desabastecimiento.
- Implementar políticas de sostenibilidad en la cadena de suministro.

4. Emisión de gases de combustión derivados de maquinaria y vehículos

- Medidas:

- Utilizar tecnologías limpias y eficientes en la producción y transporte.
- Implementar sistemas de monitoreo y control de emisiones de gases.
- Fomentar el uso de energías renovables y combustibles alternativos.

5. Emisión de partículas en suspensión que afectan la calidad del aire

- Medidas:

- Instalar sistemas de filtración y captura de polvo en áreas de producción.
- Establecer barreras físicas y vegetativas para reducir la dispersión de polvo.
- Implementar programas de mantenimiento y limpieza regular.

6. Incremento en los niveles de ruido por el uso de maquinaria y actividades de obra

- Medidas:

- Utilizar maquinaria y equipos de bajo ruido.
- Implementar barreras acústicas alrededor de las áreas de mayor ruido.
- Realizar monitoreos periódicos del nivel de ruido y ajustar medidas según sea necesario.

7. Producción de residuos sólidos provenientes de materiales y actividades de construcción

- Medidas:

- Establecer programas de reducción, reutilización y reciclaje de residuos.

- Implementar un sistema eficiente de recolección y disposición final de residuos.
 - Realizar campañas de concienciación sobre la correcta gestión de residuos.
8. Generación de residuos peligrosos con riesgos para la salud y el ambiente
- Medidas:
- Identificar y clasificar correctamente los residuos peligrosos generados.
 - Establecer procedimientos seguros para el manejo, almacenamiento y disposición de residuos peligrosos.
 - Capacitar al personal en el manejo seguro de estos residuos.
9. Presencia de olores desagradables por aguas residuales
- Medidas:
- Implementar tecnologías de control de olores en procesos de producción.
 - Utilizar biofiltros, sistemas de ventilación y tratamiento de aire.
 - Monitorear y evaluar regularmente la efectividad de las medidas de control.
10. Vertimiento de aguas residuales sin tratamiento adecuado
- Medidas:
- Instalar sistemas de tratamiento de aguas residuales eficaces.
 - Implementar medidas de reducción del consumo de agua y reciclaje.
 - Realizar monitoreos periódicos de la calidad del agua y ajustar tratamientos según sea necesario.
11. Riesgo de accidentes laborales e incidentes por condiciones inseguras o prácticas deficientes
- Medidas:
- Desarrollar y mantener un programa de seguridad y salud ocupacional.
 - Capacitar al personal en prácticas seguras y el uso correcto de equipos de protección personal.
 - Realizar inspecciones y evaluaciones de riesgos regularmente.
12. Degradación del suelo debido a movimientos de tierra y escorrentía superficial
- Medidas:
- Implementar técnicas de conservación de suelos, como terrazas y barreras vegetativas.

- Realizar monitoreos periódicos de la erosión del suelo y tomar medidas correctivas.
- Fomentar prácticas agrícolas sostenibles y la reforestación.

Implementación y Seguimiento

- Coordinación y Responsabilidad:

- Designar un equipo de gestión ambiental responsable de la implementación del PPRA.
- Definir roles y responsabilidades claras para cada medida preventiva.

Monitoreo y Evaluación:

- Establecer indicadores de desempeño ambiental para cada riesgo.
- Realizar auditorías y evaluaciones periódicas para verificar la efectividad del plan.
- Ajustar y actualizar el PPRA en función de los resultados obtenidos y las nuevas circunstancias.

Capacitación y Comunicación:

- Desarrollar programas de capacitación continua para los empleados sobre las mejores prácticas ambientales.
- Mantener una comunicación abierta con la comunidad local sobre las medidas implementadas y sus resultados.

9.6 Plan de Contingencia

Para ello se proponen las siguientes medidas:

- Eliminación y desmantelamiento de las infraestructuras temporales y complementarias que se hayan dispuesto como patio de acopio de materiales, depósito, oficina de campo (contenedores).
- Recoger los desechos producto de la construcción como bolsas, plásticos, empaques, cajas,
- restos de carriolas/hierro/bloques, trozos de cielo raso/tubos pvc/baldosas, formaletas,
- madera, envases, zinc. Repicar restos de cemento endurecido.
- Revegetación o engramado.

- 113
- Implementación de obras finales de protección del suelo: zampeados en caso de ser necesario (forman parte de los costos de inversión del proyecto).
 - Manejo de los aceites usados y combustibles, suelo contaminado: recoger todos los envases, piezas, trapos y materiales contaminados que se hayan utilizado en el proyecto, en caso de existir suelos contaminados recogerlo y llevarlos al Relleno Sanitario más próximo o autorizado.
 - Costo estimado para el Plan de Abandono B/. 2,000. 00.

9.7 Plan de Cierre

Para el plan de abandono se refiere para este proyecto la finalización de las labores de construcción.

Para ello se proponen las siguientes medidas:

- Eliminación y desmantelamiento de las infraestructuras temporales y complementarias que se hayan dispuesto como patio de acopio de materiales, depósito, oficina de campo (contenedores).
- Recoger los desechos producto de la construcción como bolsas, plásticos, empaques, cajas,
- restos de carriolas/hierro/bloques, trozos de cielo raso/tubos pvc/baldosas, formaletas,
- madera, envases, zinc. Repicar restos de cemento endurecido.
- Revegetación o engramado.
- Implementación de obras finales de protección del suelo: zampeados en caso de ser necesario (forman parte de los costos de inversión del proyecto).
- Manejo de los aceites usados y combustibles, suelo contaminado: recoger todos los envases, piezas, trapos y materiales contaminados que se hayan utilizado en el proyecto, en caso de existir suelos contaminados recogerlo y llevarlos al Relleno Sanitario más próximo o autorizado.

Costo estimado para el Plan de Abandono B/. 2,000. 00.

8. En la página 249 del EsIA, en la sección de anexos, se presenta el informe de ensayo de calidad de aire ambiental, al verificar el mismo, no cumple con el artículo 8 de la Resolución 021 de 24 de enero de 2023, específicamente donde indica el muestreo deberá ser efectuado en un periodo de **veinticuatro (24) horas continuas por un Organismo de Evaluación de la Conformidad (OEC), acreditada por el Consejo Nacional de Acreditación de Panamá (CNA) bajo la norma ISO 17020**, utilizando métodos de muestreo y mediciones ambientales debidamente acreditados por el CNA de Panamá. Por lo que se solicita:

- a. Presentar el informe de ensayo de calidad de aire ambiental tal cual lo indica el artículo 8 de la norma antes citada.

Respuesta:

Para el estudio de Impacto Ambiental Categoría I "MATA DE NANCE SOLAR", a desarrollarse en la comunidad de Mata del Nance, en el corregimiento de Las Lomas, distrito de David, provincia de Chiriquí, cuyo promotor es la empresa Solar Power Assets INC., NO es necesario realizar un monitoreo de calidad de aire en la línea base del EsIA, por las siguientes sustentaciones legales y técnicas, tal como lo prevé en su parte inicial el artículo 6, del Decreto 2 de 2024:

1. ASPECTOS LEGALES

De los contenidos mínimos de los Estudios de Impacto Ambiental, el Decreto 1 de 2023, en su artículo 25, modificado por el artículo 6 del Decreto 2 de 2024, establece lo siguiente:

*"Los Estudios de Impacto Ambiental deberán desarrollar los contenidos mínimos que se listan en la tabla contenida en este artículo de acuerdo con su categoría y **será obligatorio consignar las razones técnicas y/o legales de aquellos que no apliquen.**"*

Esto significa que independientemente que todos contenidos mínimos incluidos en las categorías de un estudio de impacto ambiental (categorías 1, 2, 3) señalados en el artículo 6 del Decreto 2 de 2024, sino aplica alguno o algunos de ellos, en el EsIA se debe consignar o determinar las razones técnicas y/o legales de los contenidos

que no apliquen. Se entiende por “y/o” que pueden ser sustentaciones solo técnicas o solo legales o ambas; son las razones que establecen debidamente la no aplicación de un contenido del EsIA para su sustentación entre técnicas y/o legales.

El tema de Calidad de airé está incluido en todas las categorías de los EsIA, tal como lo indica el punto 5.7 del artículo 25 del Decreto 1 de 2023, modificado por el artículo 6 del Decreto 2 de 2024:

No	TEMA	CAT 1	CAT 2	CAT 3
5.7	Calidad de aire	√	√	√

El artículo 2, numeral 26 del Decreto Ejecutivo No. 1 de 2023, define Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) como el *“Documento que resulta de la integración de variables ambientales en el diseño, formulación y ejecución de obras, actividades y proyectos; describe sus características y proporciona antecedentes fundados para la identificación, interpretación y proyección de los impactos ambientales y, además, describe las medidas para evitar, reducir, corregir, compensar y controlar los impactos adversos significativos”*. El numeral 30 del artículo 2 citado establece como definición de IMPACTO AMBIENTAL lo siguiente: *“Alteración negativa o positiva del medio natural o modificado como consecuencia de actividades de desarrollo, que puede afectar la existencia de la vida humana, así como los recursos naturales renovables y no renovables del entorno.”*

Estas definiciones basadas en las técnicas de identificación y evaluación de impactos ambientales establecen el principio de causa y efecto, es decir para que exista un efecto o impacto debe identificarse un nexo causal que puede ser una actividad, proceso, materia prima u otra.

El Decreto Ejecutivo No. 5 de 2009 del Ministerio de Salud que establece los parámetros y valores de **emisiones de fuentes fijas**, en su artículo 3 sobre definiciones, en su numeral 13 define lo siguiente: **Fuente Fija:** *“Edificación o instalación, temporal o permanente donde se realizan operaciones **que dan origen***

a la emisión de contaminantes al aire". En su numeral 14, indica: **Fuente fija de combustión**: *"Instalación o conjunto de instalaciones dedicada al desarrollo de operaciones industriales, comerciales o de servicios, en la cual se realiza un proceso de combustión, desde un lugar fijo, del cual se generan o pudiesen generar emisiones al aire"*.

El Artículo 1 del Decreto Ejecutivo 5 de 2009, establece que su objetivo es *"establecer los límites máximos permisibles **de emisiones al aire** producidas por fuentes fijas con el fin de proteger la salud de la población, los recursos naturales, y la **calidad del ambiente**, de la contaminación atmosférica"*. El artículo 5 establece los límites máximos permisibles de emisión para fuentes fijas por actividad: producción de cemento, fundiciones, molinos de papel, ingenios azucareros, generación termoeléctrica, generación termoeléctrica con turbina de gas, fabricación de productos petroquímicos, refinación de petróleo, fabricación de productos farmacéuticos, procesamiento de aceite vegetal **y otras actividades no incluidas en las anteriores que utilicen carbón, petróleo o gas**.

Al respecto, Carlos Echeverri Londoño (Control de la Contaminación Atmosférica, Bogotá, Ediciones de la U, 2022), señala que *"las normas de emisión tienen relación directa con las normas de calidad del aire, es decir, los límites permisibles de emisión tienen como propósito controlar las fuentes de emisión con el fin de mantener la calidad de aire deseada, limitando la descarga de contaminantes para prevenir el potencial deterioro del recurso aire"*.

Si la obra o actividad no genera emisiones de gases a la atmosfera por no ser una fuente fija de combustión, por no utilizar en su proceso o funcionamiento combustibles tales como bunker, diésel, gasolina, gas o no generar material particulado, no aportará emisiones a la atmosfera y no interferirá en la calidad del aire de su entorno ambiental, por lo que **NO** le es aplicable el Decreto Ejecutivo No. 5 de 4 de febrero de 2009, del Ministerio de Salud, por el cual se dictan normas ambientales de emisiones de fuentes fijas. Al no tener emisiones una obra o actividad **NO** aporta gases a la calidad del aire en inmisión ambiental de los

parámetros que establece las normas de emisión e inmisión y NO le aplica la Resolución No. 021 de 2023 de calidad del aire de inmisión del Ministerio de Salud.

Una de las causas principales del nexo causal para afectar los parámetros de la calidad del aire ambiental señalados en la Resolución No. 021 de 2023, es que una obra o actividad emita gases por la combustión por el uso de combustibles que puedan afectar la calidad de aire o que genere material particulado producto de su proceso o actividad operativa. Según lo establecen cada norma en su caso, la de emisión (por chimenea) e inmisión (calidad del aire ambiental), todas las industrias con chimeneas, deben realizar un modelo de dispersión de sus futuras emisiones y un monitoreo de la calidad del aire de inmisión en el área de influencia donde se instalará la obra o actividad con emisiones al aire producto de la combustión de su fuente fija, para que ambos sean presentados en el EsIA según lo establece el Decreto Ejecutivo No. 2 de 2024, para aquellas obras o actividades que apliquen.

Obviamente estas emisiones producto de la combustión de derivados de petróleo, se dan en la etapa de operación de la obra o actividad y por tal, aportan algunos o todos los diferentes parámetros que contempla la norma de calidad del aire de inmisión al entorno ambiental del sitio del proyecto. Dependiendo del proyecto en su fase constructiva, podrían utilizar fuentes fijas temporales que generen emisiones por el uso de combustibles fósiles o la generación de material particulado.

La Resolución No. 021 de 2023 del Ministerio de Salud, por la cual se adoptan como valores de referencia de calidad de aire en inmisión para todo el territorio nacional, establece los niveles recomendados en las Guías Global de Calidad del Aire (GCA) 2021 de la Organización Mundial de la Salud y señala los métodos de muestreo para la vigilancia del cumplimiento de esta norma, a través de los parámetros PM 2.5, PM 10, ozono (O_3), dióxido de nitrógeno (NO_2), dióxido de azufre (SO_2) y monóxido de carbono (CO).

La Resolución No. 021 de 2023 fue modificada por la Resolución No. 632 de 2023 del Ministerio de Salud, que modificó los artículos Octavo, Noveno y Décimo Tercero y adicionó un artículo Décimo Cuarto.

2. ASPECTOS TÉCNICOS

La necesidad de realizar monitoreos ambientales específicos, como los de calidad de aire, depende del nivel de riesgo ambiental asociado a las actividades del proyecto y que producto de su proceso genere emisiones que puedan alterar significativamente la calidad del aire en el área de influencia.

En proyectos de impacto bajo o no significativo como los son los de categoría 1 y que no utilicen en su proceso u operación combustibles fósiles como los proyectos de generación de **energía eléctrica solar** NO emiten los parámetros de las normas de emisiones de fuentes fijas establecidas en el Decreto Ejecutivo No. 5 de 2009, por tal no aportan contaminantes a los parámetros a la calidad de aire ambiental, contenidos en la Resolución del MINSA No. 21 de 2023.

Los proyectos de energía solar presentan ventajas ambientales significativas en comparación con la generación de energía a partir de derivados de petróleo. La energía solar es renovable, no produce emisiones de gases de efecto invernadero durante su funcionamiento y no requiere combustibles fósiles, lo que ayuda a mitigar el cambio climático.

En la etapa de construcción, el movimiento de tierra a través de corte y relleno son mínimos o nulos debido a que una de las características de los proyectos de energía solar es captar la energía solar mediante los paneles solares, por lo que los promotores de proyectos solares procuran adquirir terrenos que su topografía sea plana u ondulada para que los rayos solares no tengan obstáculos en ser captados por los paneles solares del proyecto.

El punto 5.3 del EsIA, sobre la Descripción de la Topografía actual versus la topografía esperada y perfiles de corte y relleno indica lo siguiente: "**Topografía actual:** La topografía tiene variaciones que van de 101 a 92 msnm, por lo cual podemos mencionar que toda el área es plana con pocas diferencias de alturas de cotas. **Topografía esperada:** podemos mencionar que toda el área se mantiene plana con pocas diferencias de alturas de cotas ya que el proyecto no requiere movimiento de tierra. **Perfiles de corte y relleno:** el proyecto no requiere

movimiento de tierra. No se tiene previsto realizar mayores trabajos de nivelación y/o relleno ya que el área a utilizar tiene pendiente menor a la máxima tolerada por la estructura de montaje de los paneles fotovoltaicos. Solo se tiene previsto la limpieza y remoción de la capa vegetal superficial."

Ello indica que en la etapa de construcción no se generará polvo, ya que el proyecto no requiere movimiento de tierra.

Ventajas de la energía solar:

- Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero:
La energía solar NO produce emisiones de CO₂ durante su funcionamiento, a diferencia de los combustibles fósiles, lo que contribuye a mitigar el cambio climático.
- Recurso renovable e inagotable:
La energía solar se obtiene de una fuente inagotable, el sol, y NO contribuye a la extracción de recursos finitos como el petróleo.
- Menor impacto ambiental:
La energía solar no requiere grandes cantidades de agua, NO genera residuos peligrosos y no contribuye a la contaminación del aire.
- Promueve la sostenibilidad:
La energía solar contribuye a la transición energética, o sea, hacia un sistema energético más sostenible y reduce la dependencia de los combustibles fósiles, ya que no utiliza en su proceso este tipo de combustibles.
- Energía limpia:
La energía solar es una fuente de energía limpia que NO emite sustancias ni gases tóxicos ni contaminantes.

3. CONCLUSIONES

No se justifica la realización del monitoreo de calidad de aire ambiental para los parámetros PM_{2.5}, PM₁₀, O₃, NO₂, SO₂ y CO en los proyectos con las características y escenarios analizados, dado que:

- 180
- El perfil de actividades no genera emisiones ya que no es una industria con chimenea al no utilizar combustibles fósiles en su operación.
 - Los efectos asociados al aire son de nula a baja magnitud, localizados y de corta duración sobre todo en la etapa de construcción debido al movimiento de vehículos y equipo, básicamente en la estación seca si la construcción coincide con la construcción y se evita con humedecer los suelos.
 - El riesgo de alteración de los estándares de calidad de aire es nulo o despreciable.
 - La relación costo-beneficio de implementar monitoreo específico sería desproporcionada respecto al impacto ambiental real y sobre todo que no es aplicable por las sustentaciones técnicas y legales presentados.

La energía solar es una opción más sostenible y con menos impacto ambiental que la generación de energía a partir de derivados de petróleo. La energía solar puede contribuir significativamente a la mitigación del cambio climático y a la transición hacia un sistema energético más limpio y seguro.

En el EsIA presentado, se incluyó un monitoreo de calidad de aire general solo como referencia y no como un contenido mínimo obligatorio o aplicable.

4. RECOMENDACIONES

Con base en el análisis técnico realizado, se **recomienda no realizar el monitoreo específico de calidad de aire ambiental** para los parámetros **PM2.5, PM10, O₃, NO₂, SO₂ y CO** en proyectos de bajo impacto ambiental y/o no significativos, debido a que:

- Las actividades proyectadas **no representan una fuente de emisiones** atmosféricas.
- El nivel de efecto esperado sobre la calidad de aire es **muy bajo, localizado y temporal**, en la fase de construcción.

- No existe riesgo ni posibilidad de **emitir gases ni material particulado por las operaciones del proyecto solar, que aporten a los estándares de calidad de aire** establecidos por las normativas nacionales e internacionales.
- La implementación de **medidas de manejo ambiental preventivo** (control de polvo, mantenimiento de equipos, control de tráfico) será **suficiente** para mitigar cualquier emisión leve o localizada.

Por lo tanto, se sugiere enfocar los recursos de monitoreo y control ambiental en otros componentes establecidos en el PMA del EsIA, donde el proyecto pueda tener impactos de mayor significancia, asegurando así una **gestión ambiental eficiente, proporcional y técnicamente justificada**.

5. Normativas y Estándares de Referencia

- Decreto Ejecutivo No 1 de 1 de marzo de 2023 "Que reglamenta el capítulo III, del título II del Texto Único de la Ley 41 de 1998, sobre el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental y se dictan otras disposiciones"
- Decreto Ejecutivo No 2 de 27 de marzo de 2024 "Que modifica y adiciona disposiciones al Decreto No 1 de 1 de marzo de 2023 "Que reglamenta el capítulo III, del título II del Texto Único de la Ley 41 de 1998, sobre el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental y se dictan otras disposiciones"
- Resolución No 021 del 24 de enero de 2023 "Por la cual se adopta como valores de referencia de calidad de aire para todo el territorio nacional, los niveles recomendados en la guía global de calidad del aire (GCA) 2021 de la Organización Mundial de la Salud y se establece los métodos de muestreo para la vigilancia del cumplimiento de esta norma"
- Resolución No 632 del 16 de agosto de 2023 "Que modifica los artículos octavos, Noveno, y Décimo Tercero y adición del artículo Décimo Cuarto de la Resolución No 021 del 24 de enero de 2023.
- Decreto Ejecutivo No. 5 de 2009 del Ministerio de Salud que establece los parámetros y valores de emisiones de fuentes fijas,

- Carlos Echeverri Londoño. Control de la Contaminación Atmosférica. Bogotá, Ediciones de la U. 2022. 467 páginas.

ANEXOS

- Planos con las coordenadas
- Mapa de ruta de acceso