
RESUMEN EJECUTIVO

Resumen ejecutivo

El presente documento constituye al Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Parque Solar Botoncillo, de acuerdo con los Términos de Referencia, Código No. 22439, emitidos por el Viceministerio de Gestión Ambiental, con el objetivo de cumplir con lo establecido por la Ley 64-00 a fines de tramitar su Autorización Ambiental.

Este Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) fue elaborado a solicitud de la empresa Galileo Energía, S.R.L., Registro Nacional de Contribuyentes (RNC) No. 1-32-53369-2 y Registro Mercantil No. 25247STI (Anexo II). La empresa tiene domicilio y asiento social en la calle 10, No. C-11, Jardines Metropolitanos, municipio Santiago de los Caballeros, provincia Santiago, República Dominicana. Teléfono: (809) 519-7299.

La empresa está representada por el señor ROBERT TORIBIO MARTÍNEZ VARGAS, dominicano, titular de la cédula núm. 034-0001240-1.

A continuación, se presenta un resumen con la información básica del Proyecto Parque Solar Botoncillo.

El proyecto consiste en la construcción y operación de un Parque Solar Fotovoltaico denominado "**Parque Solar Botoncillo**", basado en un diseño de bloque modular consistente en 9 bloques haciendo un total de 44.2 MVA @ 25°C. Cada bloque está formado por uno o dos inversores centrales y un transformador. La agrupación de uno o dos inversores, su respectivo transformador y una celda de media tensión, junto con sus respectivos equipos auxiliares, se denomina centro de transformación.

La potencia pico de la planta es de 55.86795 MWp, con un total de 102,510 módulos fotovoltaicos de 545 Wp.

Todos los bloques se conectarán a través de tres circuitos de media tensión en 34.5 kV y conectándolos con la subestación situada en el parque solar, donde la tensión se elevará a 138 kV.

El proyecto estará ubicado en la carretera Duarte, sección Botoncillo, municipio Villa Vásquez, provincia Montecristi, República Dominicana. Para el Proyecto Parque Solar Botoncillo, se realizó el arrendamiento y compraventa (Anexo III. Contratos de Compraventa y Arrendamiento), las parcelas No. 50, DC 04, Matrícula No. 1300000147, con una extensión superficial de 279,015.00 m², la parcela 5-A REF-3, DC 04, Matrícula 1300001456 de 107,861.50 m² y la parcela 66-A, DC 04, Matrícula No. 300060205 de 155,539.00 m² (Anexo I. Títulos de propiedad). Así, la extensión superficial de las parcelas donde se construirá el Parque Solar Botoncillo es de 542,415.05 m² (Anexo II: Planos catastrales), con un área de construcción aproximada de 473,035.28 m².

Las coordenadas UTM del polígono de la parcela donde se instalará el Proyecto Parque Solar Botoncillo se presentan en la Tabla 1 y Figura 1.

Tabla 1. Coordenadas UTM del polígono de la parcela donde se construirá el Proyecto Parque Solar Botoncillo.

Est.	Coordenadas UTM		Est.	Coordenadas UTM		Est.	Coordenadas UTM	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	246117.27	2183859.69	31	246515.53	2183204.94	61	245773.98	2183348.7
2	246141.22	2183855.79	32	246512.91	2183188.02	62	245778.82	2183357.74
3	246172.98	2183848.97	33	246494.57	2183147.05	63	245759.51	2183365.73
4	246181.87	2183846.45	34	246455.84	2183090.46	64	245730.33	2183378.6
5	246182.75	2183846.25	35	246430.52	2183029.69	65	245707.45	2183387.95
6	246182.64	2183845.14	36	246411.59	2182943.95	66	245686.33	2183396.76
7	246184	2183844.92	37	246394.9	2182893.8	67	245687.36	2183397.83
8	246186.3	2183843.86	38	246351.06	2182897.45	68	245694.56	2183403.64
9	246188.95	2183844.05	39	246274.66	2182889.53	69	245705.75	2183412.14
10	246197.37	2183842.94	40	246275.38	2182897.97	70	245711.1	2183416.37
11	246217.71	2183839.26	41	246255.6	2182887.54	71	245717.81	2183421.29
12	246267.9	2183828.08	42	246203.4	2182900.21	72	245734.72	2183432.52
13	246314.68	2183818.17	43	246123.65	2182897.78	73	245762.3	2183453.45
14	246372.24	2183805.62	44	246102.01	2182901.79	74	245775.08	2183463.48
15	246385.88	2183802.52	45	246075.27	2182930.44	75	245787.4	2183458.9
16	246392.25	2183801.21	46	246003.2	2182946.63	76	245806.42	2183451.59
17	246406.84	2183768.53	47	245999.16	2182947	77	245830.3	2183442.76
18	246405.91	2183756.77	48	245997.88	2182940.85	78	245915.74	2183413.57
19	246405.5	2183756.77	49	245971.56	2182973.2	79	245971.39	2183395.31
20	246405.72	2183743.09	54	245935.9	2183016.41	80	245980.38	2183424.05
21	246405.55	2183733.72	51	245913.45	2183043.07	81	245993.46	2183463.67
22	246404.83	2183725.68	52	245875.32	2183087.93	82	246018.84	2183545.11
23	246388.81	2183596.29	53	245827.92	2183143.97	83	246039.43	2183612.67
24	246383.46	2183555.12	54	245740.86	2183246.99	84	246059.18	2183677.63
25	246362.82	2183396.21	55	245730.33	2183259.36	85	246066.29	2183699.12
26	246373.73	2183394.78	56	245717.18	2183275.46	86	246078.58	2183739.98
27	246533.54	2183373.87	57	245741.64	2183305.92	87	246100.38	2183837.62
28	246525.26	2183307.05	58	245748.17	2183311.78	88	246106.06	2183835.92
29	246519.36	2183233.44	59	245749.58	2183313.71	89	246112.55	2183833.9
30	246515.93	2183209.53	60	245765.21	2183333.7			

Fuente: Galileo Energía, S.R.L.

Figura 1. Localización del Proyecto Parque Solar Botoncillo.



Fuente: Zenith Energy Corp, S.R.L.

El Proyecto Parque Solar Botoncillo realizará una inversión total de RD\$ 2,815,903,153.98. El cronograma del proyecto tiene una duración aproximada de 12 meses.

En la Tabla 2 se resumen de los servicios que demanda el proyecto en las fases de construcción y operación.

Tabla 2. Resumen de los servicios que demanda el proyecto en las fases de construcción y operación.

Infraestructura de servicios y datos básicos del proyecto	Consumo o generación en fase de construcción	Consumo o generación en fase de operación	Sistema y/o empresas que suplirán el servicio
Suministro de agua.	40 m ³ /día.	1.5 m ³ /día.	<u>Fases construcción y operación:</u> Botellones de agua y pozos subterráneos.
Suministro de energía eléctrica.	10 Kwh	5,900 Kwh/día.	<u>Fase de construcción:</u> dos (2) plantas portátiles de combustible Diésel. <u>Fase de operación:</u> Autoconsumo.
Tratamiento de aguas residuales.	0.44 m ³ /día	1.2 m ³ /día.	<u>Fase de construcción:</u> Baños portátiles. <u>Fase de operación:</u> Tanque séptico con pozo filtrante.
Recogida de residuos sólidos.	230 kg/día.	10 kg/día.	<u>Fases de construcción y operación:</u> Ayuntamiento Municipal y gestores autorizados.

Al Proyecto Parque Solar Botoncillo se accede por la carretera Duarte.

La construcción de estas instalaciones fotovoltaicas tiene, entre sus principales objetivos, la generación de energía renovable, de bajo impacto al medio ambiente, tendiendo a diversificar la matriz energética nacional, sobre la base de los principios y los valores de una cultura de sostenibilidad.

El proyecto se justifica ya que:

- ✓ En la República Dominicana donde existe un elevado potencial solar (5.25-5.5 kWh/m² en la zona del proyecto) que facilita que facilita la instalación de parques solares fotovoltaicos.
- ✓ No existe ningún impedimento legal en relación con la propiedad de los terrenos donde se desarrollará el proyecto. Se presenta en el Anexo III, los contratos de compraventa y arrendamiento.
- ✓ El proyecto se encuentra ubicado fuera de áreas protegidas, zonas de amortiguamiento y otras áreas ambientalmente sensibles.
- ✓ Existen vías de acceso adecuadas para el proyecto para medios terrestres.
- ✓ El proyecto cuenta con los servicios básicos garantizados (electricidad, agua potable, tratamiento de residuales líquidos, recogida de desechos), que cuenta con una infraestructura con capacidad suficiente para suplir la demanda de este.
- ✓ El proyecto generará de 200 empleos en la fase de construcción y 20 empleos en la fase de operación.
- ✓ El Proyecto Parque Solar Botoncillo realizará una inversión total de RD\$ 2,815,903,153.98, lo cual dinamizará la actividad comercial e incrementará el flujo de capitales en torno a la economía del país (Anexo VI).
- ✓ El proyecto aumentará la capacidad de generación de energía eléctrica del país en 44.2 MWA, procedente de fuentes renovables, reduciendo la dependencia de combustibles fósiles.
- ✓ Se dejará de emitir a la atmósfera una cantidad de 63,303.19 Tn CO₂ eq anualmente y de 1,582,579.70 Tn CO₂ eq durante los 25 años de vida útil del proyecto (comparándolo con el Mix Eléctrico de República Dominicana).

Se analizaron para el Proyecto Parque Solar Botoncillo tres alternativas: dos relacionadas con la disposición de los módulos fotovoltaicos, y una tercera alternativa de no construirlo.

La alternativa seleccionada corresponde a un nuevo diseño del Proyecto Parque Solar Botoncillo, donde la disposición de los módulos fotovoltaicos se realizó respetando una franja de protección obligatoria de diez (10) metros con respecto al canal de riego colindante al sur área del proyecto.

Las principales acciones que se ejecutarán durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto Parque Solar Botoncillo, se listan a continuación:

Acciones previas a la fase de construcción:

- Elaboración de toda la documentación de proyecto a partir de los estudios realizados que incluye: memoria descriptiva, estudios de radiación solar, estudio hidrológico, entre otros.
- Trámites para la obtención de las certificaciones de no objeción de las instituciones correspondientes, como son el Ayuntamiento Municipal y Comisión Nacional de Energía, Corporación Dominicana de Empresas Eléctricas Estatales y Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana.
- Elaboración del Estudio Ambiental.

Acciones de la fase de construcción:

1. Construcción de vallado perimetral.

2. Instalación de las facilidades temporales de la obra.

- Emplazamiento del campamento de facilidades temporales.
- Almacenamiento de materiales de construcción.
- Habilitación de espacios para estacionamientos.
- Suministro y consumo de agua.
- Generación y manejo de residuales líquidos.
- Suministro y consumo de energía.
- Suministro y consumo de combustibles.
- Generación y manejo de residuos sólidos.

3. Movimiento de tierra y preparación del sitio.

- Limpieza, descapote y remoción de suelos.
- Movimiento de tierra y excavaciones.
- Instalación de mesas.

4. Conformación de la red de viales y sistema de drenaje pluvial.

5. Construcción de edificaciones.

6. Instalación de estructura, módulos fotovoltaicos, inversores y centros de transformación.

7. Instalación de sistema eléctrico.

- Red eléctrica de Baja Tensión (BT).
- Red de Media Tensión (MT).
- Cableado de comunicaciones.
- Puesta a tierra.

8. Subestación/centro de transformación de alta tensión.

9. Conexión con la red nacional.

10. Construcción de infraestructura de servicios.

- Sistema de abastecimiento de agua potable.
- Sistema de tratamiento de aguas residuales.
- Sistema de seguridad.
- Sistema de monitorización.
- Estación meteorológica.

11. Contratación de la fuerza de trabajo temporal.

12. Cierre de las facilidades temporales.

Acciones de la fase de operación:

- Funcionamiento de paneles solares, de los equipos de transformación y distribución de energía.
- Mantenimiento de las instalaciones.
- Mantenimiento eléctrico de los componentes.
- Limpieza de los paneles solares.
- Control de plagas.
- Mantenimiento de los viales.
- Mantenimiento de la vegetación.
- Manejo de los desechos sólidos.
- Consumo de agua.
- Tratamiento de residuales líquidos domésticos.
- Consumo de energía.
- Contratación de fuerza de trabajo permanente.

Fase de cierre:

- Desmantelamientos de los paneles solares, inversores, subestación y sistemas eléctricos.
- Demolición de las edificaciones.
- Retiro de materiales y escombros.
- Revegetación de las áreas ocupadas por los objetos de obra del parque solar.
- Contratación de fuerza de trabajo temporal.

De acuerdo con lo solicitado para la descripción de los aspectos de la línea base ambiental y socioeconómica del área donde se desarrollará el Proyecto Parque Solar Botoncillo, se caracterizaron los componentes del medio (Foto 1), que se presentan a continuación.



Foto1. Vista de los terrenos del Proyecto Parque Solar Botoncillo.

Características geológicas: El territorio considerado como la región de estudio está representado por una geología compleja, donde afloran rocas de edades comprendidas entre el Cretácico y Cuaternario, constituidas por asociaciones que en general están desarticuladas y fracturadas, con tamaños del orden de unas decenas a unos centenares de kilómetros cuadrados, y donde predominan algunas manifestaciones del metamorfismo regional que predomina al Oeste de esta región. Los niveles clásticos están agrupados cerca de la base de la formación y contienen clastos de serpentinitas, rocas volcánicas, metamórficas y calizas.

Características geomorfológicas: Desde el punto de vista fisiográfico, la región se caracteriza por las llanuras aluviales y la ladera septentrional del valle del Cibao, que en general llega a distinguirse por su orientación WNW-ESE.

En términos regionales es la zona de transición desde las alturas al Norte con el valle del Cibao, como una franja de piedemonte de inclinación suave hacia el SSO. La faja meridional al Sur al valle del río Yaque del Norte y su llanura de inundación donde se distribuye abarcando el glacis aluvial.

Suelos: Según datos de los levantamientos de suelos de la República Dominicana y las comprobaciones de campo, en la región vinculada con la zona del proyecto se describen los suelos eluviales y deluviales poco desarrollados, diferenciados a partir de los procesos de arrastres desde los macizos montañosos del Norte y del Sur, y de las zonas altas de la cuenca.

Clima: El promedio anual de pluviosidad es de 897 mm en la zona de Villa Vásquez, distribuida en dos temporadas, entre mayo y julio y octubre-diciembre. Los días húmedos no exceden 10 días por mes de febrero a abril y presentan un máximo de 18.3 días en octubre, mientras que la temperatura promedio mensual presenta variaciones moderadas a lo largo del año con temperaturas superior a 25°C de junio a noviembre.

En cuanto al régimen de temperatura del aire en la región de emplazamiento del proyecto, es el típico de zonas interiores, con valores medios de temperatura en los meses de febrero y julio-agosto, iguales a 24.2 y 28.7 °C respectivamente, registrados en la Estación Climática de La Antona de la Oficina Nacional de Meteorología. Las temperaturas máximas se registran como promedio en los meses del verano tropical julio-agosto 30.0 y 30.1 °C.

Hidrología: La red principal de drenaje en la región está constituida del río Yaque del Norte que constituye la única corriente fluvial de régimen permanente, y a la cual tributan una gran cantidad de arroyos entre los cuales se destacan los arroyos Charcazos, Bocororó, Córbanos y Barranca Blanca, sin ninguna relación hidrológica con el área del proyecto. Estos arroyos de cauces encajonados y erosivos descargan hacia el valle del río Yaque del Norte provocando inundaciones frecuentes.

Dentro de la región respecto al estudio, el elemento hidrológico más importante es la cercanía del área del proyecto, por el sur, al tramo fluvial del río Yaque del Norte en el tercio inferior de su cuenca.

En el entorno cercano al área del proyecto esta red de escurrimiento superficial está representada por los arroyos Bocororó y de los Corbanos, cuya morfometría corresponde a las características sugeridas para todo el Sector, con un valle poco notable, cauces en forma de "U" abierta y poco profundos

Hidrogeología: Según la zonación hidrogeológica de la República Dominicana, la zona del proyecto se localiza dentro de los límites de la zona Valle del Cibao.

A esta escala regional, basada sobre el Mapa hidrogeológico 1:250000 del INDRHI, la región del proyecto se asocia con acuíferos formados en sedimentos del cuaternario y rocas terrígenas, que se distribuyen en las áreas de la cuenca y su borde, lo cual le da características propias de acuíferos a estas formaciones.

Usos del agua: De manera general el proyecto, en sus actividades tanto de la fase de construcción como de operaciones, demandará del uso de las aguas subterráneas que utilizará principalmente en la limpieza de los paneles solares y en los baños de la oficina y subestación.

Vegetación: En el área de estudio fueron identificados tres tipos de vegetación (ver Mapa de vegetación):

- Vegetación secundaria.
- Vegetación de potrero.
- Cultivos.

En el área estudiada fueron identificadas 55 especies de plantas vasculares, distribuidas en 27 familias y 48 géneros, dentro de ellas hay 44 nativas, 3 son endémicas, 8 exóticas de las cuales 2 son cultivadas y 6 naturalizadas.

En el área de estudio no se encontraron especies protegidas o con algún grado de amenaza, esto es debido a que el área ha sido sometida a cultivos, al pastoreo y al corte de árboles para leña y carbón.

Fauna: Se localizaron un total de siete individuos del grupo de los anfibios pertenecientes a dos especies, con dos familias, del orden anuro, el estatus biogeográfico para este grupo está centrado en dos categorías: endémico e introducido. El grupo de los endémicos tuvo una representación de un 50% con una especie: *Osteopilus dominicensis* (Foto 2.4.2.1-1); las especies introducidas estuvieron representadas por la *Rhinella marina* o Maco Penpen, que constituye el otro 50%.

De los reptiles se localizaron un total de 38 individuos pertenecientes a ocho especies, cuatro familias del orden Squamata. El estatus biogeográfico de este grupo estuvo representado por tres categorías: las endémicas, residentes e introducidas; de los cuales el grupo de las endémicas estuvo representado por seis especies para un 75% (Foto 2.4.2.1-2) y las residentes alcanzaron un 12.5% con una especie, al igual que las especies introducidas.

De acuerdo con la Lista Roja de la Unión Mundial Para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2022) y la Lista Roja de Especies Amenazadas de Flora y Fauna de la República Dominicana (MIMARENA, 2018), ninguna de las especies observadas de este grupo se encuentra incluidas en las listas de especies amenazadas, debido a que sus poblaciones se encuentran estables y son muy comunes en toda la isla encontrándose principalmente en toda la zona baja de la República Dominicana.

Para el grupo de las aves se tiene un total de 570 individuos pertenecientes a 46 especies, con 14 órdenes y distribuidos en 29 gremios familiares.

Los estatus biogeográficos de las 49 especies que se registraron en el área de estudio se reparten en cuatro categorías biogeográficas, las cuales son: Residentes, Migratorias, Endémicas e Introducidas; representándose de la siguiente manera: las especies residentes representan un 61%, constituyendo más del cincuenta por ciento de las especies localizadas durante el inventario, con 30 especies; se localizaron un total de cinco especies endémicas para un 10%; las especies introducidas tuvieron una representación de cinco especies para un 10%; de las especies migratorias se localizaron un total de nueve constituyendo un 19%.

De acuerdo con la Lista Roja de la Unión Mundial Para la Conservación de la Naturaleza (UICN 2022), y La Lista Roja de Especies Amenazadas de Fauna de la República Dominicana (MIMARENA, 2018) ninguna de las especies observadas de este grupo se encuentra incluidas en listas de especies amenazadas, debido a que sus poblaciones se encuentran estables, estas especies son muy comunes en toda la isla encontrándose principalmente en toda la zona sur de la República Dominicana.

De las 49 especies de aves localizadas en el área de estudio, ninguna de sus poblaciones o especies dentro de la isla, se consideran restringidas a un área en particular (Latta *et al*, 2006) y Raffaele *et al*, 1998).

Este lugar tampoco posee características de hábitat crítico o único para albergar alguna especie, que tenga alguna categoría de especificación de hábitats, (Raffaele, *et al* 1998 y Banco Mundial, 2016).

Para verificar cuáles especies de mamíferos están presentes en el área del proyecto se realizaron búsquedas en dicha área, las búsquedas se realizaron tanto de día como de noche durante un día y se localizaron 30 individuos pertenecientes a cuatro familias con cuatro especies, estas fueron: 22 *Bos primigenius taurus* (Vaca), cuatro *Canis familiaris* (Perro), tres *Rattus norvegicus* (Rata) y un *Herpestes auropunctatus* (Huron). Todas las especies encontradas en el área se consideran introducidas y domésticas, especies que normalmente afectan las nativas de diferentes formas.

Paisaje: En el área del Proyecto se diferenciaron tres unidades de paisajes que se relaciona a continuación:

- Vegetación secundaria.
- Vegetación de potrero.
- Cultivos.

Medio socioeconómico: El presente proyecto es de producción de energía eléctrica, la cual se integrará al Sistema Eléctrico Nacional Interconectado (SENI).

La descripción del medio socioeconómico estuvo estructurada a partir de los siguientes aspectos básicos:

- Demografía.
- Economía.
- Servicios públicos y líneas vitales.
- Patrimonio cultural.
- Relación de las comunidades con el ambiente.

Con relación al proceso de participación e información pública del Proyecto Parque Solar Botoncillo, éste estuvo compuesto por las siguientes actividades:

- Colocación de letrero.
- Realización de dos vistas públicas.
- Análisis de interesados.

Para dar a conocer el Proyecto Parque Solar Botoncillo a la comunidad del entorno se colocó un letrero en los terrenos donde se construirá el proyecto, con la siguiente información: nombre del proyecto y del responsable, descripción de este, indicación de que el proyecto está en proceso de evaluación ambiental para fines de obtener la autorización ambiental y números de teléfono de contacto (Fotos 2).



Fotos 2. Letrero colocado en el Proyecto Parque Solar Botoncillo.

Se realizaron dos vistas públicas, la primera el día 19 y 26 de septiembre del 2023 (Fotos 3) y la segunda el día 6 de septiembre del 2023 (Fotos 4), ambas realizadas en el terreno del proyecto, localizado en el área de influencia directa del proyecto.



Fotos 3. Vistas de los asistentes a la primera vista pública Proyecto Parque Solar Botoncillo (tomadas el 19 de septiembre de 2023).



Foto 4. Vistas de los asistentes a la segunda vista pública Proyecto Parque Solar Botoncillo (tomadas el 26 de septiembre de 2023).

Las autorizaciones, certificaciones y permisos que acompañarán del EIA del Proyecto Parque Solar Botoncillo y son los siguientes:

- Certificado de título de propiedad (ver Anexo I).
- Plano catastral (ver Anexo II).
- Contratos de arrendamiento y compraventa de propiedad (ver Anexo III).
- Documentación de la empresa promotora (ver Anexo IV).
 - Acta de inscripción del RNC.
 - Certificado de Registro Mercantil.
- Certificación de No Objeción (ver Anexo V):
 - No Objeción de uso de suelo del Ayuntamiento de Villa Vásquez.
 - Concesión provisional otorgada por Resolución Núm. CNE-CP-00013-2022.

Además, se hizo el análisis de la legislación y normativa que deberá cumplir el Proyecto Parque Solar Botoncillo, de acuerdo con las acciones que se ejecutarán en el mismo y las características de la línea base ambiental y socioeconómica del espacio donde se construirá y operará.

Con relación a la evaluación de los impactos del Proyecto Parque Solar Botoncillo se identificaron y evaluaron un total de 42 impactos ambientales, 14 en la fase de construcción, 16 en la de operación y 12 en la de cierre.

En las Tablas 3 y 4, se presentan los impactos ambientales negativos y positivos identificados para las fases de construcción/cierre y operación, respectivamente.

Tabla 3. Identificación de los impactos de la fase de construcción/cierre.

Elemento	Impactos		Tipo
	Fase de Construcción	Fase de Cierre	
Aire	1. Aumento de la concentración de material particulado por las actividades constructivas, de desmantelamiento y el transporte de materiales y desechos.		(-)
	2. Aumento de los niveles de ruido por las actividades constructivas, de desmantelamiento y el transporte de materiales y desechos.		(-)
	3. Aumento de la concentración de gases de combustión por el funcionamiento de equipos pesados y camiones para las actividades constructivas, de desmantelamiento y el transporte de materiales y desechos.		(-)
Agua superficial	4. Posibilidad de contaminación de las aguas superficiales de los canales de riego.		(-)
Suelo	5. Posibilidad de contaminación del suelo por deficiente manejo de los desechos sólidos y líquidos.		(-)
Relieve	6. Modificación de la morfología por los trabajos de movimiento de tierra.		(-)
Vegetación	7. Desaparición de la vegetación y la pérdida de la flora en el área donde se realizará el desbroce para la construcción los diferentes objetos de obras del proyecto.		(-)

Continuación Tabla 3.

Elemento	Impactos		Tipo
	Fase de Construcción	Fase de Cierre	
		8.Revegetación de las áreas ocupadas por los objetos de obras del parque solar en la fase de cierre.	(+)
Fauna	9. Pérdida de hábitat para la fauna por el desbroce del terreno.		(-)
		10.Incremento de la fauna por la revegetación de las áreas ocupadas por los objetos de obras del parque solar en la fase de cierre.	(+)
Población	11. Creación de empleos temporales.		(+)
	12. Mejoramiento de la calidad de vida y del poder adquisitivo de los trabajadores del Proyecto Parque Solar Botoncillo.		(+)
Economía	13. Aumento del circulante financiero en los municipios de área de influencia directa al proyecto.		(+)
	14. Aumento de las recaudaciones fiscales por parte del Ayuntamiento.		(+)
Transporte	15. Aumento del tráfico de equipos pesados y camiones por los viales de acceso.		(-)
Paisaje	16. Posibilidad de deterioro del paisaje por las actividades constructivas o de cierre.		(-)

Leyenda: (-) Impacto Negativo y (+) Impacto positivo.

Fuente: Elaboración EMPACA.

Tabla 4. Identificación de los impactos de la fase de operación.

Elemento	Impacto	Tipo
Suelo	1. Posibilidad de contaminación del suelo por un inadecuado manejo de los desechos sólidos.	(-)
Aguas subterráneas	2. Posibilidad de contaminación de las aguas subterráneas por mal manejo de residuales líquidos y aceites por derrames de transformadores.	(-)
Población	3. Creación de empleos permanentes.	(+)
	4. Mejoramiento de la calidad de vida y del poder adquisitivo de los trabajadores del Proyecto Parque Solar Botoncillo.	(+)
	5. Mejora en el servicio público de energía eléctrica por aumento de la oferta energética.	(+)
	6. Disminución de los impactos ambientales negativos de las operaciones energéticas con combustibles fósiles.	(+)
Economía	7. Aumento de los ingresos y de las utilidades económicas del sector privado.	(+)
	8. Aumento de las recaudaciones fiscales por parte del Ayuntamiento.	(+)
	9. Descentralización de la producción de energía eléctrica para aumentar la competencia del mercado entre las diferentes ofertas de energía.	(+)
	10. Reducir la dependencia de los combustibles fósiles importados para garantizar el suministro de energía eléctrica.	(+)

Continuación Tabla 4.

Elemento	Impacto	Tipo
Uso de suelo	11. Cambio de uso de suelo de ocioso a industrial.	(+)
Sistema Energético	12. Mejora de la capacidad de entrega al servicio público.	(+)
Paisaje	13. Introducción de elementos antrópicos en el paisaje rural.	(-)
Recursos	14. Aprovechamiento de la energía solar para sustituir el uso de combustibles no renovables en la generación de la energía eléctrica.	(+)
	15. Aumento del consumo de agua.	(-)
Cambio climático	16. Mitigación de los efectos del cambio climático por el uso de energía renovable.	(+)

Leyenda: (-) Impacto Negativo y (+) Impacto positivo.

Fuente: Elaboración EMPACA.

Una vez identificados los peligros y las áreas o elementos vulnerables fueron elaboradas dos matrices para la identificación de riesgos en las fases de construcción-cierre, (Tabla 5) y operación, (Tabla 6) del proyecto.

Los riesgos identificados fueron evaluados como A (Alto), M (Medio), B (Bajo) y MB (Muy Bajo).

Tabla 5. Matriz de identificación de riesgo para la fase de construcción/cierre del proyecto.

Peligros	Elemento o área vulnerable	Riesgo	Evaluación
Terremotos	Instalaciones y facilidades temporales.	1. Riesgo de pérdidas de vidas humanas y bienes materiales por terremotos.	Medio
	Equipos de construcción/desmantelamiento y de apoyo a las obras		Medio
	Trabajadores en la construcción/desmantelamiento de las obras.		Medio
Huracanes	Instalaciones y facilidades temporales.	2. Riesgo de pérdidas de vidas humanas y bienes materiales por el azote de huracanes.	Alto
	Equipos de construcción/desmantelamiento y de apoyo a las obras.		Alto
	Trabajadores en la construcción/desmantelamiento de las obras.		Bajo
Descargas eléctricas	Instalaciones y facilidades temporales.	3. Riesgo de pérdidas humanas y daños materiales por descargas eléctricas.	Bajo
	Equipos de construcción/desmantelamiento y de apoyo a las obras.		Medio
	Trabajadores en la construcción/desmantelamiento de las obras.		Medio
Incendios	Instalaciones y facilidades temporales.	4. Riesgo de pérdidas humanas y daños materiales por incendios.	Bajo
	Equipos de construcción/desmantelamiento y de apoyo a las obras.		Bajo
	Trabajadores en la construcción/desmantelamiento de las obras.		Bajo

Continuación Tabla 5.

Peligros	Elemento o área vulnerable	Riesgo	Evaluación
Accidentes con equipos energizados	Instalaciones y facilidades temporales.	5. Riesgo de pérdidas humanas y daños materiales por contacto directo con equipos energizados.	Bajo
	Equipos de construcción/desmantelamiento y de apoyo a las obras.		Bajo
	Trabajadores en la construcción/desmantelamiento de las obras.		Alto
Accidentes de trabajo	Trabajadores en la construcción/desmantelamiento de obras.	6. Riesgo de accidentes durante la construcción/desmantelamiento de las obras del proyecto.	Bajo
Accidentes de tránsito.	Automovilistas y peatones que transitan por las vías de acceso.	7. Riesgo de accidentes de tránsito.	Bajo

Tabla 6. Matriz de identificación de riesgo para la fase de operaciones.

Peligros	Elemento o área vulnerable	Riesgo	Evaluación
Terremotos	Campo de paneles fotovoltaicos.	1. Riesgo de pérdidas de vidas humanas y bienes materiales por sismos.	Bajo
	Inversores, centros de transformación, subestación, oficinas, almacenes.		Medio
	Trabajadores de las instalaciones y visitantes.		Bajo
Huracanes	Campo de paneles fotovoltaicos.	2. Riesgo de pérdidas de vidas humanas y bienes materiales por el azote de huracanes.	Alto
	Inversores, centros de transformación, subestación, oficinas, almacenes.		Alto
	Trabajadores de las instalaciones y visitantes.		Bajo
Descargas eléctricas	Campo de paneles fotovoltaicos.	3. Riesgo de pérdidas humanas y daños materiales por descargas eléctricas.	Bajo
	Inversores, centros de transformación, subestación, oficinas, almacenes.		Bajo
	Trabajadores de las instalaciones y visitantes.		Medio
Incendios	Campo de paneles fotovoltaicos.	4. Riesgo de pérdidas humanas y daños materiales por incendios.	Bajo
	Inversores, centros de transformación, subestación, oficinas, almacenes.		Bajo
	Trabajadores de las instalaciones y visitantes.		Bajo
Accidentes con equipos energizados	Campo de paneles fotovoltaicos.	5. Riesgo de pérdidas humanas y daños materiales por contacto directo con equipos energizados.	Bajo
	Inversores, centros de transformación, subestación, oficinas, almacenes.		Bajo
	Trabajadores de las instalaciones y visitantes.		Alto
Accidentes de trabajo	Trabajadores de las instalaciones y visitantes.	6. Riesgo de accidentes para los trabajadores y visitantes.	Bajo

En base a los impactos y riesgos identificados, fue elaborado el Programa de Manejo y Adecuación Ambiental (PMAA) del Proyecto Parque Solar Botoncillo, el cual es parte integrante del Estudio de Impacto Ambiental y está así definido en el Artículo 44 de la Ley 64-00.

El PMAA fue estructurado en programas y subprogramas de medidas para las fases de construcción/cierre y operación del proyecto, los cuales se listan a continuación.

PROGRAMA DE MEDIDAS CORRECTORAS, DE MITIGACIÓN Y RESTAURACIÓN, FASES DE CONSTRUCCIÓN/CIERRE.

Medidas para la protección de la calidad del aire.

- Humedecimiento periódico de los terraplenes y vías de acceso para evitar polvo en suspensión.
- Exigir el óptimo estado técnico de los equipos de construcción y camiones.
- Establecer planes de laboreo y circulación, evitando la circulación excesiva fuera de los límites de la zona del proyecto.
- Control de velocidad y establecimiento de horarios.
- Exigir a la compañía subcontratada para el transporte de los materiales, escombros y movimientos de tierra, que los camiones usen las lonas y cubiertas, en buen estado.
- Realizar mediciones periódicas para conocer los niveles de ruido y la calidad del aire, durante las acciones de las fases de construcción/cierre.

Medidas para el manejo de desechos sólidos.

- Manejo de los desechos sólidos peligrosos y no peligrosos.

Medidas para garantizar el tratamiento de las aguas residuales.

- Colocación de baños portátiles.
- Construcción de un tanque séptico.

Medidas para minimizar las afectaciones al paisaje, el relieve y la biodiversidad.

- Diseño de un plan de acciones de desbroce y excavaciones.
- Establecer señalización "in situ".
- Utilizar sectores de menor valor ambiental.

Medidas para minimizar las afectaciones al paisaje, el relieve y la biodiversidad.

- Diseño arquitectónico de las obras civiles en armonía con el paisaje local.
- Creación de áreas para la compensación de la flora y la fauna.
- Revegetación de todos los espacios que ocupaban los objetos de obras del proyecto con especies nativas y endémicas.

Medidas para la compensación social.

- Contratación de mano de obra para la construcción o desmantelamiento del proyecto en localidades cercanas.

- Adiestramiento de los trabajadores seleccionados.
- Priorizar en todos los procesos de compra de materiales e insumos y prestación de servicios con los suplidores locales.

Medidas para la capacitación en el PMAA a los directivos y trabajadores del proyecto.

- Capacitación del personal en el PMAA.

Medidas para dar cumplimiento a los requisitos institucionales.

- Coordinación interinstitucional.
- Interacción con la comunidad.

PROGRAMA DE OPERACIÓN MEDIDAS CORRECTORAS, DE MITIGACIÓN Y RESTAURACIÓN, FASE DE OPERACIÓN.

Medidas para la protección de las aguas subterráneas.

- Mantenimiento al tanque séptico y extracción periódica de los lodos.

Medidas para el manejo de desechos sólidos.

- Manejo de los desechos sólidos peligrosos y no peligrosos.

Medidas para la gestión de mantenimiento.

- Mantenimiento de las instalaciones del proyecto.
- Mantenimiento de los equipos eléctricos.

Medidas de compensación social.

- Contratación de trabajadores del proyecto en localidades cercanas.
- Cumplimiento de la responsabilidad social de la empresa promotora.

Medidas de capacitación a los directivos y trabajadores del proyecto.

- Capacitación del personal en el PMAA.

Medidas para dar cumplimiento a los requisitos institucionales.

- Coordinación interinstitucional.
- Interacción con la comunidad.

PROGRAMA DE ADAPTACIÓN A LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO.

- Establecer planes de actuación ante precipitaciones intensas y mantenimiento del sistema de drenaje pluvial.
- Prácticas para el ahorro de agua, incluyendo las medidas para la limpieza de los paneles solares.
- Establecer planes de actuación ante huracanes.
- Establecer planes de prevención y actuación ante incendios.

- Manejo de desechos residuos domésticos y control de plagas de vectores y roedores con productos biodegradables.

PLAN DE CONTINGENCIAS, FASES DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y CIERRE.

Medidas generales para el Plan de Contingencias.

- Formación de brigadas de emergencias y estructura organizativa para actuar ante contingencias y accidentes.
- Evacuación de las instalaciones en caso de contingencias y accidentes.
- Adiestramiento de los trabajadores en el Plan de Contingencias y para los riesgos de accidentes en general.

Medidas para la prevención y actuación ante accidente.

- Medidas para dar respuestas a accidentes.
- Instrucciones para dar los primeros auxilios y notificación de emergencias para accidentes ocurridos.
- Equipamiento de los trabajadores con equipos de protección individual para la fase de construcción del parque fotovoltaico y de cierre del proyecto si fuera el caso.
- Equipamiento de los trabajadores y visitantes con equipos de protección individual para la fase de operación.
- Medidas de seguridad y normas de procedimiento para la utilización de los equipos en las fases de construcción y cierre del proyecto.
- Medidas de seguridad para el montaje de equipos tecnológicos y partes del parque solar y su desmantelamiento en la fase de cierre.
- Medidas para evitar la ocurrencia de accidentes de tránsito.
- Medidas para evitar la ocurrencia de accidentes de tránsito.

Medidas para desastres naturales.

- Prevención y actuación ante terremotos.
- Prevención y actuación ante huracanes.
- Prevención y actuación ante descargas eléctricas atmosféricas.

Medidas para desastres tecnológicos.

- Prevención y actuación ante la ocurrencia de un incendio.

PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL FASES DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y CIERRE.

Medidas para controlar el estado de la calidad del aire.

- Medición del estado de la calidad del aire en cuanto a partículas en suspensión.
- Medición niveles de ruido.

Medidas para controlar la calidad del agua superficiales y de abastecimiento (pozo)

- Monitoreo de la calidad de las aguas superficiales.

- Monitoreo de la calidad de las aguas subterráneas.

Medidas para controlar el estado de las comunidades del entorno del proyecto.

- Investigación de quejas, encuestas, entrevistas y procesos de Consulta Pública si fuera necesario.

La ejecución y costos anuales del PMAA del proyecto será responsabilidad de la empresa Galileo Energía, S.R.L. promotora del Proyecto Parque Solar Botoncillo. En la Tabla 7, se presenta el resumen de costos del PMAA.

Tabla 7. Resumen de costos del PMAA del proyecto.

Plan de medidas	Costo anual fase de construcción		Costo anual fase de operación		Costo anual fase de cierre	
	Costos de las medidas	Costos del monitoreo y seguimiento	Costos de las medidas	Costos del monitoreo y seguimiento	Costos de las medidas	Costos del monitoreo y seguimiento
Programa de medidas preventivas, de mitigación y restauradoras.	RD\$ 1,100,000.00	RD\$ 115,000.00	RD\$ 1,025,000.00	RD\$ 80,000.00	RD\$ 565,000.00	RD\$ 115,000.00
Plan de Contingencias.	RD\$ 980,000.00		RD\$ 520,000.00		RD\$ 880,000.00	
Plan de medidas de adaptación a los efectos del cambio climático.	Valor ya considerado en los demás planes.					
Total costos	RD\$ 2,080,000.00	RD\$ 115,000.00	RD\$ 1,545,000.00	RD\$ 80,000.00	RD\$ 1,445,000.00	RD\$ 115,000.00
Total por fase	RD\$ 2,195,000.00		RD\$ 1,625,000.00		RD\$ 1,560,000.00	
Total general	RD\$ 5,380,000.00					

Se aclara que las medidas de adaptación a los efectos del cambio climático fueron incluidas dentro de los planes de manejo de impactos al medio físico, biótico y en el Plan de Contingencias.

El Proyecto Parque Solar Botoncillo contará con un Sistema de Gestión Ambiental (SGA), el cual tendrá como uno de sus compromisos y objetivos principales el cumplimiento del Programa de Manejo y Adecuación Ambiental (PMAA), durante las fases de construcción/cierre y operación.

El SGA tendrá dos niveles de estructuras, uno operativo y de gestión y otro consultivo; los que funcionarán indistintamente durante las fases de construcción/cierre y operación del Proyecto Parque Solar Botoncillo.

Se designará un encargado de Medio Ambiente y Seguridad para las fases de construcción/cierre y operación a lo interno del proyecto, que se encargará de planificar, ejecutar y monitorear todas las acciones de orden ambiental y de seguridad en el mismo.