

# **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA)**

Proyecto:

**“Planta Solar Fotovoltaica Guayubín Solar III”**

Capacidad: 99.97 MWp

**(Código S-01-23-1256)**

Localización:

**Municipio de Guayubín, Provincia Monte Cristi  
República Dominicana.**



Preparado por:

**ECO SUPPLIER**

Firma Consultora Acreditada por el Ministerio de Medio Ambiente (Código F24-212)

Para:

**BULUSMA**

Fecha:

**Junio 2024**

ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>HOJA DE PRESENTACIÓN .....</b>	<b>13</b>
<b>RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>15</b>
<b>CAPÍTULO I: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO POR ETAPAS.....</b>	<b>24</b>
1.1 OBJETIVO DEL PROYECTO .....	24
1.1.2 Descripción y análisis de las alternativas de proyecto .....	24
1.2 ANÁLISIS DE LA UBICACIÓN .....	25
1.2.1 Análisis de los Procesos .....	27
1.2.2 Alternativas consideradas: .....	27
1.3 NIVEL DE IMPACTOS POR CRITERIOS Y POR ALTERNATIVAS: .....	28
1.4 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO .....	33
1.4.1 Objetivo General.....	33
1.4.2 Objetivos Específicos: .....	34
1.4.7 Localización y Ubicación del Proyecto. ....	36
1.5 TÉCNICOS, ESTUDIO DE RECURSO .....	38
1.5.1 Descripción de la Actividad.....	38
1.5.2 Descripción de los componentes del Sistema FV Conectado a la Red: .....	40
1.5.4 Diseño Eléctrico .....	45
1.5.5 Diseño Civil .....	46
1.6 CRITERIOS DE DISEÑO .....	47
1.6.2 Layout Planta + BESS .....	48
1.6.3. Generador Fotovoltaico.....	49
1.6.4. Estructura Soporte – Estructura Fija.....	51
1.6.5. Inversor Fotovoltaico.....	52
1.6.6. Estaciones de Potencia (EP) o Skids de MT.....	55
1.6.7. Sistema de Almacenamiento .....	56
1.6.7.1 Sistema de Baterías .....	56
1.6.7.2 Contenedor de CC.....	59
1.6.7.3 Sistemas de Servicios Auxiliares.....	59
1.6.7.4 Sistemas de Conversión de Potencia CC .....	60
1.7 INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN .....	61
1.8 INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN (MT) .....	63
1.9 PROTECCIONES.....	64

1.10 PUESTA A TIERRA.....	65
1.11 SISTEMA DE SEGURIDAD.....	66
1.12 Sistema de Monitorización y Control.....	67
1.13 DATOS GENERALES DEL PROMOTOR.....	69
1.14 INVERSIÓN TOTAL DEL PROYECTO.....	69
1.15 LOCALIZACIÓN POLÍTICO-ADMINISTRATIVA Y COLINDANCIAS CATASTRALES.....	69
1.16 COLINDANCIAS.....	70
1.17 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES Y COMPONENTES DEL PROYECTO.....	70
1.18 VIDA ÚTIL.....	70
1.19 FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	71
1.19.1 Flujograma de la Fase de Construcción.....	71
1.19.2 Actividades en la etapa de Construcción.....	79
1.19.2.1 Instalaciones Temporales.....	79
1.20 ACTIVIDADES IDENTIFICADAS EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.....	79
1.20.1 Replanteo de camino de acceso, casetas de inversores y módulos Solares.....	79
1.20.2 Preparación Vías de Acceso.....	80
1.20.3 Preparación de superficie para colocar matrices fotovoltaicas.....	80
1.20.4 Construcción de bases para inversores.....	81
1.20.5 Empleomanía por turnos y horarios.....	81
1.20.6 Uso de Equipos en Etapa de Construcción.....	81
1.20.7 Consumo de Agua.....	82
1.20.8 Energía Eléctrica.....	82
1.20.9 Generación de Residuos.....	82
1.20.10 Manejo de Residuos Peligrosos.....	83
1.20.11 Prevención de riesgos y salud laboral.....	83
1.21 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO ETAPA DE OPERACIÓN.....	84
1.21.1 Diagrama de Flujo Operación.....	84
1.21.2 Etapa de Operación.....	84
1.21.3 Operación de la planta fotovoltaica.....	85
1.21.4 Uso de Oficinas Administrativas y Obras de Servicio.....	85
1.21.5 Efluente y tratamiento previsto.....	85
1.21.6 Empleomanía requerida.....	85
1.21.7 Mantenimiento de instalaciones.....	85
1.21.8 Uso de Agua.....	86
1.21.9 Energía Eléctrica.....	86
1.21.10 Generación de Residuos.....	86
1.21.11 Manejo de Residuos Peligrosos.....	87

1.21.12 Emisiones al Aire .....	87
1.21.12.1 Medidas de prevención de riesgo Laboral .....	88
1.21.12.2 Sistema de Gestión Ambiental .....	88
1.22 DESCRIPCIÓN ETAPA DE CIERRE O ABANDONO.....	88
1.22.1 Acciones identificadas en la Etapa de Construcción .....	89
1.22.1.1 Principales acciones en etapa de construcción.....	92
1.22.2 Acciones Identificadas en la etapa de operación .....	93
1.22.2.1 Principales Acciones en etapa de operación.....	94
1.22.3 Acciones identificadas en la etapa de cierre .....	95
1.22.3.1 Resumen de acciones en etapa de cierre o abandono .....	96
1.23 FACTORES AMBIENTALES IMPACTADOS.....	96
1.23.1 Factores ambientales en la etapa de construcción .....	97
1.23.2 Factores ambientales en la etapa de operación.....	98
1.23.3 Factores ambientales Etapa de Cierre.....	99
<b>CAPÍTULO II: DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO, NATURAL Y SOCIOECONOMICO .....</b>	<b>101</b>
2.1 Medio Biofísico.....	101
2.1.1 Zona de Vida.....	101
2.1.2 Geomorfología.....	103
2.2 CLIMA .....	106
2.2.1 Climatología en el área de influencia del proyecto .....	106
2.2.2 Eventos meteorológicos extremos.....	109
2.3 GEOLOGÍA.....	111
2.4 CLASIFICACIÓN AGROLÓGICA DE LOS SUELOS .....	113
2.5 HIDROLOGÍA SUPERFICIAL .....	114
2.5.1 Balance Hídrico General .....	117
2.6 MEDIO BIÓTICO; VEGETACIÓN, FLORA Y FAUNA .....	119
2.6.1 Caracterización de la Flora, la Vegetación y componente faunístico en el Área del Proyecto Guayubín Solar III, Montecristi, República Dominicana.....	119
2.7 UNIDADES DE PAISAJE TÍPICAS (UPT) EN EL ENTORNO DEL PROYECTO .....	144
2.8 MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL .....	145
2.8.1 Datos Geográficos .....	146
2.8.2 Características socioeconómicas y demográficas de Montecristi .....	147
2.8.3 Volumen, dinámica y estructura de la población .....	147
2.8.3.1 Distribución de la Población en el territorio en 2010 .....	148
2.8.3.2 Nivel de escolaridad de la población .....	149
2.8.3.3 Estructura de la fuerza laboral.....	150
2.8.4 Nivel de Pobreza y Desarrollo Humano en Monte Cristi.....	151

<b>CAPÍTULO III; PARTICIPACIÓN E INFORMACIÓN PÚBLICA .....</b>	<b>154</b>
3.1 VISTA PÚBLICA .....	154
3.2 RESULTADOS DE LA PRIMERA VISTA PÚBLICA. ....	154
3.3 RESULTADOS DE LA SEGUNDA VISTA PÚBLICA.....	160
3.4 INSTALACIÓN DE LETRERO.....	164
3.5 ANÁLISIS DE INTERESADOS.....	165
<b>CAPÍTULO IV: MARCO JURÍDICO Y LEGAL.....</b>	<b>172</b>
4.1. INTRODUCCIÓN .....	172
4.2.    LEY GENERAL DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES 64-00 .....	172
4.3. SUBSECTOR ELÉCTRICO DOMINICANO: MODELO ORGANIZATIVO Y DE MERCADO .....	173
4.4. LEY GENERAL DE ELECTRICIDAD 125-01 Y SUS MODIFICACIONES .....	175
4.4.1. <i>Reglamento de Aplicación a la Ley 125-01</i> .....	177
4.5 LEY 57-07 Y SUS MODIFICACIONES.....	177
4.5.1 <i>Reglamento Ley 57-07</i> .....	178
4.6    NORMATIVAS Y REGLAMENTOS AMBIENTALES APLICABLES A EMPRESAS Y PROYECTOS DE GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD...180	
4.7    CONVENIOS INTERNACIONALES .....	184
<b>CAPÍTULO V: IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.....</b>	<b>185</b>
5.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS Y FACTORES AFECTADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	185
5.1.1 <i>Matriz de Identificación de Impactos Etapa de Construcción</i> .....	187
5.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS Y FACTORES AFECTADOS EN FASE DE OPERACIÓN .....	188
5.2.1 <i>Matriz de Identificación de Impactos Etapa de Operación</i> .....	190
5.3 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS Y FACTORES AFECTADOS EN FASE DE CIERRE.....	191
5.3.1 <i>Matriz de Identificación etapa de abandono</i> .....	193
5.4 DETERMINACIÓN DE IMPACTOS SIGNIFICATIVOS DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN: .....	194
5.5.- VALORACIÓN CUALITATIVA DE LOS IMPACTOS. ....	194
5.6.- CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS .....	199
5.7 CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.....	199
5.8 TABLA RESUMEN DE VALORACIÓN CUALITATIVA DE IMPACTOS .....	214
5.9. DETERMINACIÓN DE IMPACTOS SIGNIFICATIVOS EN LA ETAPA DE OPERACIÓN .....	215
5.10 TABLA RESUMEN DE VALORACIÓN CUALITATIVA DE IMPACTOS.....	226
5.11 ETAPA DE CIERRE O ABANDONO.....	227
5.12 TABLA RESUMEN DE VALORACIÓN CUALITATIVA DE IMPACTOS.....	237
<b>CAPITULO VI: PROGRAMA DE MANEJO Y ADECUACIÓN AMBIENTAL (PMAA) .....</b>	<b>239</b>
6.1 INTRODUCCIÓN .....	239
6.2    IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS .....	239

6.3	MEDIDAS CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS .....	239
6.4	OBJETIVO GENERAL DEL PMAA.....	240
6.5	OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE MANEJO .....	241
6.6	CONTENIDO DEL PROGRAMA DE MANEJO Y ADECUACIÓN AMBIENTAL .....	241
6.7	CONSIDERACIONES AMBIENTALES DEL PMAA .....	242
6.8	GESTIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO. ....	242
	<i>6.8.1 Enfoque en aspectos importantes del PMAA .....</i>	<i>243</i>
6.8	ESTRATEGIAS DE GESTIÓN .....	245
6.9	FICHAS PARA EL PMAA .....	246
	<i>6.9.1 Subprogramas para la Etapa de Construcción. ....</i>	<i>246</i>
	6.9.1.1 Subprograma Control Calidad de Agua .....	247
	6.9.1.2 Subprograma Control de Manejo de Cobertura Vegetal .....	248
	6.9.1.3 Subprograma Control Calidad de Suelo .....	249
	6.9.1.4 Subprograma Control de Emisiones.....	250
	6.9.1.5 Subprograma Control Calidad del Aire.....	251
	6.9.1.6 Subprograma Control de Salud y Riesgos Laborales .....	252
	6.9.1.7 Subprograma Control de Manejo de Paisaje .....	253
	6.9.1.8 Subprograma Control Socioeconómico .....	254
	<i>6.9.2 Subprogramas para la Etapa de Operación .....</i>	<i>255</i>
	6.9.2.1 Subprograma Control Calidad de Agua .....	256
	6.9.2.2 Subprograma Manejo Cobertura Vegetal .....	257
	6.9.2.3 Subprograma Control Calidad de Suelo .....	258
	6.9.2.4 Subprograma Control de Gases y Material Particulado .....	259
	6.9.2.5 Subprograma Control Manejo de Paisaje .....	260
	6.9.2.6 Subprograma Control Socioeconómico .....	261
	6.9.2.7 Subprograma Manejo de Residuos .....	262
	<i>6.9.3 Subprogramas para la Etapa de Abandono .....</i>	<i>263</i>
	6.9.3.1 Subprograma Manejo de Cobertura Vegetal.....	263
	6.9.3.2 Subprograma Control Calidad de Suelo .....	264
	6.9.3.3 Subprograma Control de Emisiones.....	265
	6.9.3.4 Subprograma Manejo de Residuos .....	266
6.10	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL .....	267
	<i>6.10.1 Apartados del Programa de Vigilancia Ambiental .....</i>	<i>267</i>
	<i>6.10.2 Plan de Contingencias .....</i>	<i>268</i>
6.11	PLAN DE RIESGOS Y CONTINGENCIAS .....	268
	<i>6.11.1 Análisis de Riesgo y Plan de Contingencias .....</i>	<i>268</i>
	<i>6.11.2 Análisis de Riesgo .....</i>	<i>269</i>
	6.11.2.1 Aspectos que se trataran en este análisis de riesgo. ....	269
	<i>6.11.3 Riesgo durante la etapa de construcción .....</i>	<i>270</i>

6.12 ANÁLISIS DE RIESGO EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN .....	271
6.12.1 <i>Análisis de Riesgo en la Etapa de Operación</i> .....	272
6.13 PLAN DE CONTINGENCIAS PARA EL PROYECTO .....	273
6.13.1 <i>Objetivos Generales y Principales del Plan de Contingencias</i> .....	274
6.13.2 <i>Programas Generales del Plan de Contingencias</i> .....	275
<b>CAPÍTULO VII: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>293</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>295</b>
<b>ANEXO 1: DECLARACIÓN JURADA POR EL PROMOTOR .....</b>	<b>296</b>
<b>ANEXO 2: TÉRMINOS DE REFERENCIA (TDR).....</b>	<b>298</b>
<b>ANEXO 3: TÍTULO DE PROPIEDAD .....</b>	<b>325</b>
<b>ANEXO 4: CONTRATO DE ARRENDAMIENTO .....</b>	<b>326</b>
<b>ANEXO 5: CONTRATO DE PROMESA DE COMPRAVENTA INMOBILIARIA .....</b>	<b>334</b>
<b>ANEXO 6: PLANO CATASTRAL TÍTULO DE PROPIEDAD .....</b>	<b>340</b>
<b>ANEXO 7: PLANO INDIVIDUAL.....</b>	<b>341</b>
<b>ANEXO 8: PLANO DE CONJUNTO.....</b>	<b>342</b>
<b>ANEXO 9: PRESUPUESTO DE OBRAS.....</b>	<b>344</b>
<b>ANEXO 10: MEMORIA DESCRIPTIVA .....</b>	<b>347</b>
<b>ANEXO 11: FORMULARIO DE ENTREVISTAS .....</b>	<b>405</b>
<b>ANEXO 12: CONCESIÓN PROVISIONAL .....</b>	<b>406</b>
<b>ANEXO 13; MATRIZ RESUMEN PMAA .....</b>	<b>417</b>
<b>ANEXO 14: MATRIZ RESUMEN COSTOS PMAA .....</b>	<b>420</b>

## ÍNDICE DE TABLAS Y MATRICES

<b>TABLA 1. VALORACIÓN DE ALTERNATIVA A-1 CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>29</b>
<b>TABLA 2. VALORACIÓN DE ALTERNATIVA A-1 FASE DE OPERACIÓN .....</b>	<b>31</b>
<b>TABLA 3. VALORACIÓN DE ALTERNATIVA A O: (NO ACCIÓN / NO REALIZACIÓN DEL PROYECTO) .....</b>	<b>32</b>

TABLA 4.	TABLA DE ESPECIES ENDÉMICAS .....	125
TABLA 5.	ESPECIES AMENAZADAS O PROTEGIDAS ENCONTRADAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO .....	126
TABLA 6.	ESPECIES FAUNÍSTICAS REGISTRADAS EN EL ÁREA DEL PROYECTO .....	140
TABLA 7.	ESPECIES ENDÉMICAS.....	141
TABLA 8.	MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS ETAPA DE CONSTRUCCIÓN .....	187
TABLA 9.	MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS ETAPA DE OPERACIÓN.....	190
TABLA 10.	MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS ETAPA DE ABANDONO O CIERRE .....	193
TABLA 11.	RESUMEN DE CRITERIOS PARA VALORACIÓN CUALITATIVA - METODOLOGÍA CONESA VITORA	198
TABLA 12.	RESUMEN DE CÁLCULO IMPORTANCIA DE IMPACTO - METODOLOGÍA CONESA VITORA .....	199
TABLA 13.	TABLA RESUMEN VALORACIÓN CUALITATIVA DE IMPACTOS .....	214
TABLA 14.	TABLA RESUMEN VALORACIÓN CUALITATIVA DE IMPACTOS ETAPA OPERACIÓN .....	226
TABLA 15.	TABLA RESUMEN VALORACIÓN CUALITATIVA DE IMPACTOS ETAPA DE ABANDONO / CIERRE .	237
TABLA 16.	SUBPROGRAMA CONTROL CALIDAD DE AGUA - ETAPA DE CONSTRUCCIÓN .....	247
TABLA 17.	SUBPROGRAMA CONTROL DE MANEJO DE COBERTURA VEGETAL - ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	248
TABLA 18.	SUBPROGRAMA CONTROL CALIDAD DE SUELO - ETAPA DE CONSTRUCCIÓN .....	249
TABLA 19.	SUBPROGRAMA CONTROL DE EMISIONES - ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.....	250
TABLA 20.	SUBPROGRAMA CONTROL CALIDAD DEL AIRE - ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.....	251
TABLA 21.	SUBPROGRAMA CONTROL DE SALUD Y RIESGOS LABORALES - ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.....	252
TABLA 22.	SUBPROGRAMA CONTROL DE MANEJO DE PAISAJE - ETAPA DE CONSTRUCCIÓN .....	253
TABLA 23.	SUBPROGRAMA CONTROL SOCIOECONÓMICO - ETAPA DE CONSTRUCCIÓN .....	254
TABLA 24.	SUBPROGRAMA CONTROL CALIDAD DE AGUA - ETAPA DE OPERACIÓN.....	256
TABLA 25.	SUBPROGRAMA MANEJO COBERTURA VEGETAL - ETAPA DE OPERACIÓN .....	257
TABLA 26.	SUBPROGRAMA CONTROL CALIDAD DE SUELO - ETAPA DE OPERACIÓN .....	258
TABLA 27.	SUBPROGRAMA CONTROL DE GASES Y MATERIAL PARTICULADO - ETAPA DE OPERACIÓN .....	259
TABLA 28.	SUBPROGRAMA CONTROL MANEJO DE PAISAJE - ETAPA DE OPERACIÓN.....	260
TABLA 29.	SUBPROGRAMA CONTROL SOCIOECONÓMICO - ETAPA DE OPERACIÓN.....	261
TABLA 30.	SUBPROGRAMA MANEJO DE RESIDUOS - ETAPA DE OPERACIÓN .....	262
TABLA 31.	SUBPROGRAMA DE MANEJO DE COBERTURA VEGETAL ETAPA DE ABANDONO / CIERRE .....	263

TABLA 32.	SUBPROGRAMA CONTROL CALIDAD DE SUELO - ETAPA DE ABANDONO / CIERRE .....	264
TABLA 33.	SUBPROGRAMA CONTROL DE EMISIONES ETAPA DE ABANDONO / CIERRE.....	265
TABLA 34.	SUBPROGRAMA MANEJO DE RESIDUOS - ETAPA DE ABANDONO / CIERRE.....	266
TABLA 35.	TABLA ANÁLISIS DE RIESGO ETAPA CONSTRUCCIÓN .....	272
TABLA 36.	TABLA ANÁLISIS DE RIESGO ETAPA DE OPERACIÓN.....	272
TABLA 37.	TABLA RESUMEN DEL PLAN DE CONTINGENCIAS A SER IMPLEMENTANDO.....	288

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.	ENTORNO DE LA PROPIEDAD DONDE SE DESARROLLA EL PROYECTO.....	16
FIGURA 2.	VISTA PÚBLICA NO.1 .....	22
FIGURA 3.	VISTA PÚBLICA NO.2 .....	22
FIGURA 4.	LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	23
FIGURA 5.	LETRERO INFORMATIVO DEL PROCESO DE EIA .....	23
FIGURA 6.	USO Y VOCACIÓN ACTUAL PARA LOS TERRENOS.....	25
FIGURA 7.	USO Y VOCACIÓN ACTUAL DE LOS TERRENOS (LEYENDA) .....	25
FIGURA 8.	VISTA SATELITAL ÁREA A DESARROLLAR, FUENTE: GOOGLE EARTH .....	26
FIGURA 9.	UBICACIÓN PANELES FOTOVOLTAICOS GUAYUBÍN SOLAR III .....	26
FIGURA 10.	UBICACIÓN DONDE ESTARÁ EL PROYECTO .....	36
FIGURA 11.	PLANO UBICACIÓN PANELES FOTOVOLTAICOS, GUAYUBÍN SOLAR III .....	37
FIGURA 12.	COORDENDAS GEORREFERENCIAS DEL PROYECTO GUAYUBÍN SOLAR III .....	37
FIGURA 13.	GUÍA PARA LA DESCRIPCIÓN DE CENTRALES SOLARES DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, CHILE 2017	38

<b>FIGURA 14.</b>	<b>TECNOLOGÍA DE ENERGÍA FOTOVOLTAICA. FUENTE: AGEA CONSULTORÍA E INGENIERÍA SPA</b>	
<b>2015.</b>	<b>40</b>	
FIGURA 15.	PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE TECNOLOGÍA ION-LITIO .....	42
FIGURA 16.	CONFIGURACIÓN GENERAL DE LA PLANTA FV .....	47
FIGURA 17.	CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA INSTALACIÓN BESS.....	47
FIGURA 18.	INSTALACIÓN FV + BESS .....	48
FIGURA 19.	INSTALACIÓN BESS.....	48
FIGURA 20.	CARACTERÍSTICAS DEL MÓDULO FOTOVOLTAICO EN STC .....	49
FIGURA 21.	DIMENSIONES DEL MÓDULO.....	50
FIGURA 22.	CURVAS CARACTERÍSTICAS .....	50
FIGURA 23.	CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA SOLAR .....	51
FIGURA 24.	ESTRUCTURA 3V .....	51
FIGURA 25.	CARACTERÍSTICAS DEL INVERSOR .....	53
FIGURA 26.	IMAGEN DE LA ESTACIÓN DE POTENCIA SG6250HV-MV.....	55
FIGURA 27.	ESQUEMA UNIFILAR DE LA ESTACIÓN DE POTENCIA SG6250HV-MV .....	56
FIGURA 28.	CELDA DE BATERÍA, MÓDULO DE BATERÍA Y RACK DE BATERÍA.....	57
FIGURA 29.	CARACTERÍSTICAS RACK DE BATERÍAS.....	58
FIGURA 30.	CARACTERÍSTICAS DEL CONVERTIDOR CC.....	59
FIGURA 31.	CARACTERÍSTICAS DEL CONVERTIDOR CC/CC.....	60
FIGURA 32.	CARACTERÍSTICAS DE LOS CABLES DE CC.....	62
FIGURA 33.	CONFIGURACIÓN RED DE MT .....	63
FIGURA 34.	PARCELAS COLINDANTES CON EL PROYECTO GUAYUBÍN SOLAR III .....	70
FIGURA 35.	ESTRUCTURA 3V .....	80
FIGURA 36.	FLUJOGRAMA DE ACTIVIDADES ETAPA DE OPERACIÓN .....	84
FIGURA 37.	CLASIFICACIÓN ZONAS ECOLÓGICAS O DE VIDA. FUENTE: LESLIE HOLDRIDGE, 1967.....	101
FIGURA 38.	MAPA DE ZONA DE VIDA, ENTORNO PLANTA FOTOVOLTAICA .....	103
FIGURA 39.	MAPA REGIONES GEOMORFOLÓGICAS, ENTORNO DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA. ....	104
FIGURA 40.	CUENCAS Y SUBCUENCAS HIDROGRÁFICAS, ENTORNO PLANTA FOTOVOLTAICA.....	104

FIGURA 41.	MAPA DE REPARTICIÓN DE DIFERENTES TIPOS DE RIESGOS GEOLÓGICOS EN LA HOJA VILLA VÁSQUEZ. REPÚBLICA DOMINICANA CONSORCIO IGME-BRGM-INYPSA CARTOGRAFÍA GEOMÁTICA PROYECTO SYSMIN II - 01B DICIEMBRE 2006/ DICIEMBRE 2010 .....	105
FIGURA 42.	MAPA DE ELEVACIONES, ENTORNO PLANTA FOTOVOLTAICA. ....	105
FIGURA 43.	MAPA OROGRAFÍA, ENTORNO PLANTA FOTOVOLTAICA. ....	106
FIGURA 44.	GRÁFICOS CLIMÁTICOS DE LOS PROMEDIOS MENSUALES EN VILLA VÁSQUEZ. PROYECTO SYSMIN II - 01B DICIEMBRE 2006/ DICIEMBRE 2010.....	107
FIGURA 45.	CONDICIONES CLIMÁTICAS DEL EMPLAZAMIENTO.....	108
FIGURA 46.	MAPA DE ISOYETAS (PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL) .....	108
FIGURA 47.	RUTA DE HURACANES EN LA REPÚBLICA DOMINICANA, SEGÚN ONAMET .....	110
FIGURA 48.	ATLAS DE BIODIVERSIDAD Y RECURSOS NATURALES DE LA RD, 2012 .....	112
FIGURA 49.	ATLAS DE BIODIVERSIDAD Y RECURSOS NATURALES DE LA RD, 2012 .....	113
FIGURA 50.	ATLAS DE BIODIVERSIDAD Y RECURSOS NATURALES DE LA RD, 2012 .....	113
FIGURA 51.	ZONA DE INFLUENCIA PLANTA FOTOVOLTAICA GUAYUBÍN IV. HOJA TOPOGRÁFICA 5975 VILLA VÁSQUEZ	114
FIGURA 52.	FUENTE: INFORME- FINAL –CEDAF-ESTUDIO SOCIOECONÓMICO –FA – YAQUE DEL NORTE .....	115
FIGURA 53.	FUENTE: INFORME- FINAL –CEDAF-ESTUDIO SOCIOECONÓMICO FA, YAQUÉ DEL NORTE.....	116
FIGURA 54.	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL RÍO YAQUÉ DEL NORTE Y SUS AFLUENTES FUENTE INDRHI 2005	116
FIGURA 55.	ESQUEMA HIDROGRÁFICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA Y SU DISTANCIA AL RIO YAQUÉ DEL NORTE .....	117
FIGURA 56.	ATLAS DE BIODIVERSIDAD Y RECURSOS NATURALES DE LA RD, 2012.....	118
FIGURA 57.	FOTOS DEL ÁREA EVALUADA.....	122
FIGURA 58.	ESTATUS BIOGEOGRÁFICO DE LAS 168 ESPECIES REGISTRADAS .....	124
FIGURA 59.	TIPO BIOLÓGICO DE LAS 168 ESPECIES REGISTRADAS .....	125
FIGURA 60.	FOTOS DE PARTE DEL BOSQUE SECO NATURAL .....	128
FIGURA 61.	PASTIZAL CON ÁRBOLES DISPERSOS.....	129
FIGURA 62.	FOTO CON PARTE DEL ÁREA EVALUADA.....	141
FIGURA 63.	FOTOS DE LAS ÁREAS RECORRIDAS .....	143

FIGURA 64.	PAISAJE DEL ENTORNO DEL PROYECTO .....	145
FIGURA 65.	UBICACIÓN DE GUAYUBÍN EN LA PROVINCIA DE MONTECRISTI EN EL MAPA DE LA RD.....	146
FIGURA 66.	PIRÁMIDE POBLACIONAL POR EDAD Y SEXO EN LA PROVINCIA MONTECRISTI, ONE 2002/2010	147
FIGURA 67.	DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN EN EL TERRITORIO 2002-2010, ONE 2010 .....	149
FIGURA 68.	POBLACIÓN POR RANGO DE EDAD, ONE 2010 .....	149
FIGURA 69.	ESCOLARIDAD DE LA POBLACIÓN POR SEXO IX CENSO NACIONAL DE POBLACIÓN Y VIVIENDA <b>ONE 2010</b>	<b>150</b>
FIGURA 70.	CANTIDAD DE EMPLEO EN LA PROVINCIA. ONE 2013.....	150
FIGURA 71.	PORCENTAJE DE HOGARES POBRES EN LA PROVINCIA EN 2010, ITESM-IDR 2014 .....	151
FIGURA 72.	PORCENTAJE DE HOGARES EN POBREZA GENERAL Y POBREZA EXTREMA POR PROVINCIA EN <b>2010, MEPYD, MAPA DE POBREZA 2014.</b> ....	<b>152</b>
FIGURA 73.	ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO PROVINCIAL DE MONTECRISTI, ITESM-IDR, 2014, PNUD 2013 <b>153</b>	<b>153</b>
FIGURA 74.	LISTA DE PARTICIPANTES PRIMERA VISTA PÚBLICA .....	155
FIGURA 75.	PARTE DE LOS PARTICIPANTES EN PRIMERA VISTA PÚBLICA.....	156
FIGURA 76.	ENTORNO COMUNIDADES GUAYUBÍN .....	157
FIGURA 77.	LISTA DE PARTICIPANTES SEGUNDA VISTA PÚBLICA .....	161
FIGURA 78.	PARTE DE LOS PARTICIPANTES SEGUNDA VISTA PÚBLICA .....	161
FIGURA 79.	ENTORNO COMUNIDADES GUAYUBÍN .....	162
FIGURA 80.	LETRERO INFORMACIÓN DE PROCESO DE EVALUACIÓN .....	164
FIGURA 81.	SUBSECTOR ELÉCTRICO DOMINICANO: MODELO ORGANIZATIVO Y DE MERCADO .....	174
FIGURA 82.	RESUMEN DE VALORACIÓN CUALITATIVA DE IMPACTOS UNIDADES DE IMPACTO.....	215
FIGURA 83.	RESUMEN DE VALORACIÓN CUALITATIVA DE IMPACTOS UNIDADES DE IMPACTO ETAPA DE <b>OPERACIÓN</b>	<b>227</b>
FIGURA 84.	RESUMEN DE VALORACIÓN CUALITATIVA DE IMPACTOS UNIDADES DE IMPACTO ETAPA DE <b>CIERRE</b>	<b>238</b>
FIGURA 85.	MAPA DE VULNERABILIDAD ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO. FUENTE: FUNGLODE.....	290

## HOJA DE PRESENTACIÓN

### Tipo de Estudio Ambiental Solicitado:

**Proyecto:** “Parque Fotovoltaico Guayubín Solar III”, con capacidad prevista a instalar de, 99.7 MWp el cual ha de ser ubicado en la sección Hato del Medio, dentro del municipio de Guayubín, provincia Montecristi, República Dominicana.

**Promotor del Proyecto:** BULUSMA., inscrita en el Registro Mercantil bajo el Num.1018 MC, y en el Registro Nacional de Contribuyentes bajo el Num.1-32-81190-9.

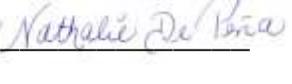
**Representante del Promotor:** Elianne García Peña

- Ver en Anexo 7, Cédula del Representante.

**Dirección del Promotor:** Autopista Duarte KM. 81, Municipio de Guayubín

**Período de Realización del Estudio:** Febrero - Junio 2024

### Lista de Técnicos Participantes:

- |   |   |
|---|---|
| • <b>Ing Reynaldo Cabral</b><br>(Manejo y gestión del Medio Ambiente y Recursos Naturales Ing Civil Mención Aguas). | <b>PSA N°03-214</b>  |
| • <b>Lic. Teodoro Clase</b><br>(Biólogo e investigador Botánico)  | <b>PSA N°02-153</b>  |
| • <b>Ing Sergio Ledesma</b><br>(Cientista Social / Ing. Eléctrico/ Gestión Ambiental)                               | <b>PSA N°03-226</b>  |
| • <b>Nathalie De Peña</b><br>(Especialista Derecho Ambiental & Sostenibilidad)                                      | <b>PSA N°18-741</b>  |
| • <b>Ricardo Bordas</b><br>(Especialista en Gestión & Tecnología Ambiental)   |                      |

**Declaración Jurada del Promotor:** Documento anexo.

- Ver en Anexo 1, Declaración Jurada del Promotor Notarizada.

**Términos de Referencia del Proyecto - Código S01-23-1253:** Documento anexo.

- Ve en Anexo 2, Términos de Referencia de la DIA del Proyecto (TdR).

## **RESUMEN EJECUTIVO**

El Documento a continuación corresponde al Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto (EslA), de la Planta Fotovoltaica “Guayubín III” de 99.7 MWp, en el municipio de Guayubín, Provincia de Monte Cristi. El mismo ha sido elaborado por la firma consultora ECO SUPPLIER SRL (**Firma Consultora Acreditada por el Ministerio de Medio Ambiente F24-212**), para lo cual se conformó un equipo multidisciplinario, coordinado por el Ing. Reynaldo Cabral y otros técnicos con los que se abarcó el alcance de los Términos de Referencia (TdR) emitidos por el Ministerio de Medio Ambiente.

El Estudio fue realizado en la zona de influencia directa e indirecta del accionar del proyecto, en las fases de construcción, operación y abandono.

En el ámbito de lo social se realizaron dos vistas públicas, en el municipio de Guayubín, donde se interactuó con los munícipes de comunidades aledañas, entre las que se encuentran las comunidades de Hato del Medio, Villa Vásquez y Guayubín.

Para la realización del Estudio se implementó la siguiente metodología:

1. Descripción del Proyecto.
2. Descripción del Medio Ambiente intervenido.
3. Identificación, caracterización y valoración de impactos
4. Consulta Social mediante vistas Públicas y Análisis de Involucrados
5. Establecimiento de medidas para la Prevención, Mitigación o compensación de los impactos identificados.
6. Plan de Manejo y Adecuación Ambiental.

Para la descripción del Proyecto se utilizaron datos suministrados por los promotores del Proyecto, en el proceso se aplicaron lineamientos definidos en la ***GUÍA PARA LA DESCRIPCIÓN DE PROYECTOS DE CENTRALES SOLARES DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.***

La descripción del Medio Ambiente estuvo orientada hacia la definición de los factores ambientales potencialmente impactados; para esto se hicieron varias visitas al campo a diferentes zonas donde será instalada la Planta Fotovoltaica Guayubín Solar III.



**Figura 1. Entorno de la propiedad donde se desarrolla el proyecto**

La identificación de las acciones impactantes del Proyecto, por cada etapa, estuvo basada en la interacción del Proyecto con su entorno ambiental y social.

Acciones impactantes en la Etapa de Construcción.

- Uso Equipos Pesados.
- Mantenimiento de equipos.
- Derrame de Sustancias Oleosas.
- Almacenaje de Combustibles.
- Emisiones de Gases y Partículas
- Generación de Ruidos.
- Remoción de cobertura vegetal.

- Intervenciones al Paisaje.
- Aumento de Tráfico en la zona.
- Consumo de Agua.
- Cambio Uso de Suelo.
- Generación de Residuos.
- Riesgo accidentes.
- Contrataciones de mano de obra.
- Activación Economía.

En esta Etapa fueron considerados como potencialmente impactados los siguientes factores ambientales:

- Calidad de Agua.
- Calidad de aire.
- Paisaje.
- Calidad de suelo.
- Hábitats.
- Calidad de Vida.
- Generación de empleos.
- Activación económica.
- Desarrollo del País.
- Uso de suelo.
- Fauna
- Flora.
- Capa Vegetal del Suelo.
- Contribuciones al Estado.

Para la identificación de los impactos se utilizó una matriz de Leopold de tipo causa efecto. Los impactos identificados fueron caracterizados y valorados conforme a la Metodología de Conesa Fernández - Vitora.

Los principales impactos identificados en la Etapa de Construcción - Instalación fueron:

- Disminución de la Cobertura vegetal en los lugares de ubicación de los paneles fotovoltaicos.
- Alteración de la Diversidad Biológica.
- Afección a las pautas de comportamiento de la Fauna.
- Desplazamiento y/o aniquilamiento de especies de Fauna.
- Alteración de la Calidad Visual.
- Posible aumento del tráfico vehicular.
- Alteración de la Calidad del aire.
- Aumento del valor de la tierra.
- Acumulación de residuos.
- Aumento de las ofertas de empleos.
- Ocurrencia de accidentes.
- Afección a la Salud Humana por las emisiones contaminantes.
- Incremento de infraestructura para el desarrollo.
- Mejoría de la Calidad de Vida en la zona.

Aplicando las mismas metodologías que en la Etapa de Operación - Generación, se identificaron, acciones, factores e impactos. De esta forma, las acciones impactantes de esta etapa son:

- Operación de la planta fotovoltaica.
- Riesgo de accidentes.
- Reducción de la emisión de CO<sub>2</sub> en la generación eléctrica
- Generación de residuos oleosos.
- Generación de aguas residuales
- Generación de residuos no peligrosos.
- Oferta de energía sostenible y limpia

- Aumento de la plusvalía en la zona
- Generación de empleos.
- Activación Económica.
- Economía Nacional

En la etapa fueron identificados como potencialmente impactados los siguientes factores ambientales:

- Calidad de Agua.
- Calidad de aire.
- Paisaje.
- Calidad de suelo.
- Hábitats.
- Calidad de Vida.
- Generación de empleos.
- Activación económica.
- Desarrollo del País.
- Uso de suelo.
- Fauna
- Flora.
- Capa Vegetal del Suelo.
- Contribuciones al Estado.

La Interacción de las Acciones con los Factores provocan los siguientes impactos:

- Aumento del empleo en las zonas de realización de las obras.
- Aumento en la disponibilidad de energía para las comunidades involucradas.
- Posibles afecciones a la calidad de suelo y aguas subterráneas.
- Acumulación y deposición de residuos peligrosos y no peligrosos.

- Aumento en las contribuciones al estado.
- Aumento de las posibilidades de desarrollo en las comunidades
- Ocupación permanente del suelo.
- Cambios en el Paisaje.
- Aumento de las posibilidades de accidentes.
- Posibles perturbaciones a las aves en vuelos migratorios.
- Aumento de la dinámica económica en las zonas.

Los impactos han de ser remediados por acciones y medidas que se incluyen en un Plan que es considerado como el resultado de este estudio.

En el Programa de Manejo y Adecuación Ambiental se consideraron medidas de Prevención, Mitigación y Compensación.

El Programa de Manejo y Adecuación Ambiental (PMAA) dispone de una estructura que contiene los datos e indicadores para dar cumplimiento a las medidas comprometidas en el mismo. Las medidas establecidas para corregir impactos cuentan con una descripción de su logística de implementación; son del tipo causal; su introducción a nivel del plan genera un incremento de la calidad del medio ambiente. Estas medidas son acciones o actividades realizadas por el proyecto que ejercen presión positiva sobre el medio ambiente, manteniendo o mejorando la Calidad ambiental de los ecosistemas intervenidos.

Las principales medidas consideradas en el estudio fueron:

- Evitar la contaminación de las aguas subterráneas y de escorrentía superficial.
- Mantener la calidad de los suelos del área de influencia, manteniendo una adecuada gestión y monitoreo de estos.

- Mantener las emisiones atmosféricas dentro de las normas ambientales locales. (en el proceso constructivo).
- Evitar la activación de procesos erosivos en lugares vulnerables.
- Prevención de efectos negativos en la salud, tanto de empleados como de vecinos y visitantes, implementando el uso de equipos de protección.
- Garantizar la permanencia de la biodiversidad, en espacios que así lo permitan. (Flora y Fauna)
- Evitar la acumulación de residuos y la disposición inadecuada de los mismos.
- Apoyo a proyectos regionales para la protección de hábitats y especies.
- Potenciar los efectos en la zona de las medidas positivas para el factor Socioeconómico.

Todas estas están medidas forman aparte de los subprogramas del Programa de Manejo por cada etapa del proyecto. Para el cumplimiento del PMAA, se contará con una inversión aproximada de:

**En total para cumplir con el Programa de Manejo y Adecuación Ambiental, el Proyecto requiere de una inversión de RD\$6,300,000.00 para las etapas de Construcción, Operación y de Cierre**

Los gastos por el desarrollo de planes de contingencias o emergencias, naturales o de origen humano, debido a que los mismos forman parte de la inversión estimada en los presupuestos del proyecto.

El Plan de Manejo incluye el seguimiento a las medidas y los indicadores de cumplimiento de estas y los responsables para su ejecución y seguimiento.

En el caso de los impactos que se identificaron para la fase de abandono, no se contempló el programa de manejo ambiental ya que el mismo se prepararía,

de ser necesario, al final de la vida útil de las instalaciones estimadas en un mínimo de 30 años, aproximadamente.

Los resultados de la evaluación social mediante las dos (2) vistas públicas y el análisis de involucrados fueron incluidos en el estudio ambiental, las sugerencias planteadas por parte de los munícipes fueron incorporadas a las medidas del PMAA.



**Figura 2. Vista Pública No.1**



**Figura 3. Vista Pública No.2**

El Proyecto ha de ser ubicado en el distrito municipal de Hato del medio Arriba, dentro del municipio de Guayubín, Provincia San Fernando de Monte Cristi, República Dominicana (RD).

A continuación, se muestra la localización del Proyecto y área del terreno destinado para los fines de consecución del Proyecto.



Figura 4. Localización del Proyecto

La instalación del letrero en la entrada del Proyecto fue uno de los medios de difusión utilizados.



Figura 5. Letrero informativo del proceso de EIA

## CAPÍTULO I: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO POR ETAPAS

### 1.1 Objetivo del Proyecto

En este acápite se procedió a la descripción de los componentes del proyecto y las acciones que se generan para las etapas de construcción puesta en marcha de la planta fotovoltaica Guayubín Solar III, así como, la evaluación de las alternativas, que para este proyecto por ocupar el 90 por ciento de los terrenos con las Celdas Fotovoltaicas, se reduce a la realización o no del proyecto. **(Anexo 10: Memoria descriptiva del proyecto)**

#### 1.1.2 Descripción y análisis de las alternativas de proyecto

El diseño actual del proyecto ocupa todo el terreno disponible para la colocación de las celdas fotovoltaicas por lo que las alternativas a evaluar se reducen a si conviene el cambio de uso de suelo o no. Estas alternativas serán evaluadas en base a la comparación de parámetros e indicadores que promuevan el desarrollo sostenible y medidas de adaptación al cambio climático.

Criterios y parámetros para tomar en cuenta para la toma de decisiones del proceso.

- 1.-Mantener la Eficiencia de las instalaciones Fotovoltaicas.
- 2.- Minimizar impactos ambientales del Proyecto.
- 3.- Beneficios a las comunidades del entorno.
- 4.- Uso eficiente de los Recursos Naturales.

## 1.2 Análisis de la Ubicación

En este acápite se presenta la limitante de que el promotor al analizar técnicamente la ubicación de las celdas Fotovoltaicas utiliza en el proyecto presentado, el uso en un 90 % de los terrenos disponibles, por lo que en este sentido solo queda la posibilidad de evaluar el cambio de uso de suelo, con o sin la ejecución del proyecto.

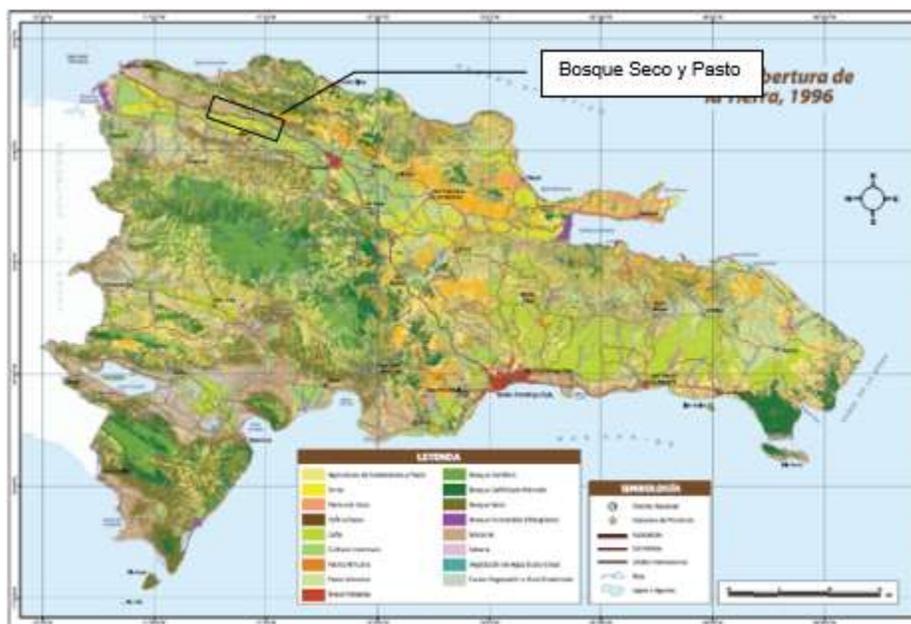


Figura 6. Uso y vocación actual para los terrenos



Figura 7. Uso y vocación actual de los terrenos (Leyenda)

En la actualidad la zona donde se propone el proyecto de la planta fotovoltaica, evidencia usos de suelos propios de la zona de vida de Bosque Seco, donde encontramos un porcentaje con bosques secos secundarios y áreas sembradas con pasto que por la poca pluviometría presenta muy poco rendimiento para la ganadería, en la zona se implementa con mejor resultado la crianza de ganado caprino.



Figura 8. Vista Satelital área a desarrollar, Fuente: Google Earth

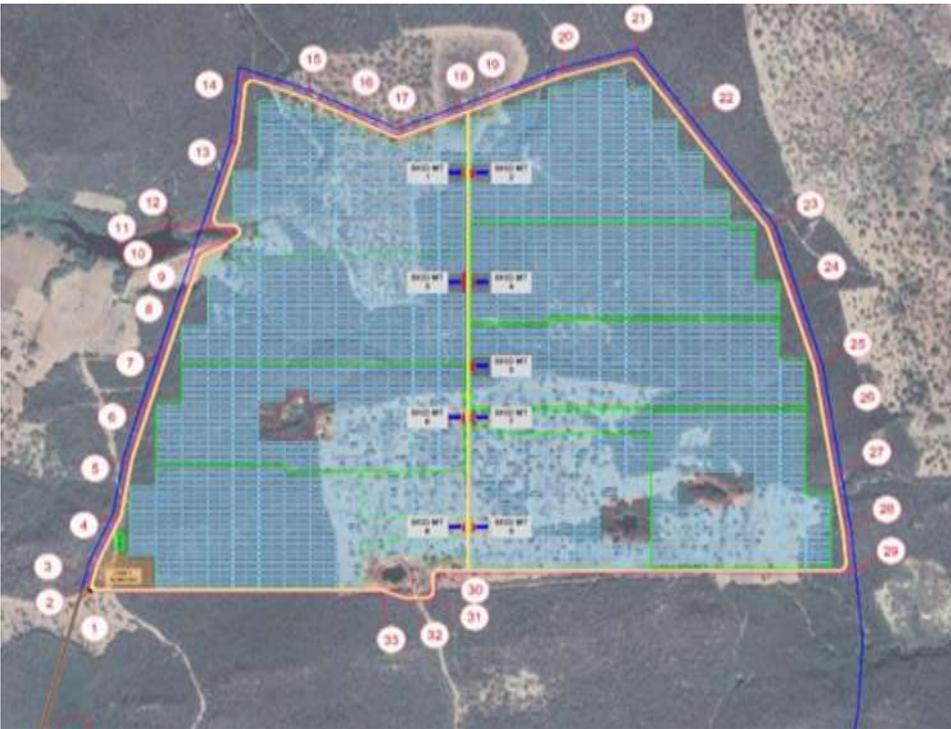


Figura 9. Ubicación paneles fotovoltaicos Guayubín Solar III

### **1.2.1 Análisis de los Procesos**

En este sentido para el tipo de Planta Fotovoltaica, y para los servicios de mantenimiento seleccionados los procesos son los recomendables y factibles desde el punto de vista técnico y ambiental.

Las aguas generadas por la escorrentía superficial, en tiempos de lluvia, seguirán drenando por la pendiente natural del terreno, por cañadas secas o estacionarias, hacia el acuífero colector final, estas aguas no llevarían ningún tipo de tratamiento ya que en los paneles Fotovoltaicos no se realizarán mantenimientos que generen residuales peligrosos.

Los efluentes sanitarios y domésticos de las instalaciones administrativas contarán con un séptico de dos cámaras que permita que la descarga al subsuelo por medio de filtrante se realice cumpliendo con los parámetros exigidos por la normativa para descarga de efluentes a los acuíferos subterráneos.

El proyecto planteado, contara con una Subestación que elevara la tensión de 34.5 a 138 KV, también se contara con áreas Administrativas, estas obras auxiliares se ubican en coordinación con la potencial interconexión con Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana (ETED).

**Por lo antes expuesto para la factibilidad del proyecto solo se pueden considerar de manera realista y coherente dos alternativas, una alternativa de realizar el proyecto y otra de no realizar el mismo.**

### **1.2.2 Alternativas consideradas:**

- A o, Alternativa cero, **no hacer el proyecto.**
- A1, Alternativa, **instalación de planta fotovoltaica Guayubín Solar III**

### 1.3 Nivel de Impactos por Criterios y por Alternativas:

#### A-1: Valoración de alternativa A-1, Construcción del proyecto

Escala de Valoración de los impactos:			
A (Alto) = -3 M (medio) = -2      B (Bajo) = -1			
CRITERIOS FISICOS (Afectados en etapa Construcción)	NIVELES IMPACTO		
	A	M	B
Área o suelo para intervenir	-3		
Inserción del proyecto a paisaje			-1
Volúmenes de corte y relleno en terreno			-1
Remoción de capa vegetal	-3		
Respuesta a riesgos y amenazas		-2	
Riesgo a inundaciones			-1
<b>CRITERIOS BIOTICOS</b>			
Afección a ecosistemas	-3		
Afectación a la Fauna		-2	
<b>CRITERIOS SOCIAL</b>			
Riesgo y se laboral			-1
Incremento transito	-3		
Contaminación – ruido- polvo	-3		
<b>TOTALES IMPACTOS PARCIALES</b>	<b>-15</b>	<b>-4</b>	<b>-4</b>
<b>TOTAL, DE IMPACTOS Negativos (Etapa Construcción / instalación)</b>			<b>-23</b>
<b>CRITERIOS SOCIOECONOMICOS</b>	Potenciación de Impactos Positivos		

<b>Positivos generados por el proyecto (Etapa construcción)</b>	A	M	B
Generación de Empleos en la zona	+3		
Incremento del comercio en la zona	+3		
Pagos de Impuestos y arbitrios	+3		
Aportes a las comunidades en el proceso constructivo	+3		
Total, parcial de impactos	+12		
<b>TOTAL, DE IMPACTOS POSITIVOS (Etapa construcción)</b>	<b>+12</b>		
<b>Impactos Netos = (-23) + (+12) = (-11)</b>			

Tabla 1. Valoración de alternativa A-1 Construcción del proyecto

**A-2: Valoración de alternativa A-1 Fase de Operación**

Escala de Valoración de los impactos:			
A (Alto) = -3 M (medio) = -2      B (Bajo) = -1			
CRITERIOS FISICOS	NIVELES DE IMPACTO		
	A	M	B
Área o suelo a intervenir			-1
Inserción al paisaje	-3		
<b>CRITERIOS BIÓTICOS</b>			
Afectación de ecosistemas			-1
Afectación de la Fauna	-3		
<b>CRITERIOS SOCIAL</b>			
Seguridad Laboral			-1
Incremento transito		-2	
Contaminación			-1
<b>TOTALES PARCIALES DE IMPACTOS</b>	<b>-6</b>	<b>-2</b>	<b>-4</b>
<b>TOTAL, DE IMPACTOS negativos (en la Operación)</b>			<b>-12</b>
<b>CRITERIOS SOCIOECONOMICOS Positivos generados por el proyecto (Etapa Operación)</b>	Potenciación de Impactos Positivos		
	A	M	B
Plusvalía a los terrenos aledaños	+3		
Visitas ecoturísticas al área de la propiedad		+2	

Incremento de la microeconomía en la zona	+3		
Pagos de Impuestos y arbitrios al País	+3		
Aumento de la empleomanía	+3		
Generación de Energía Limpia	+3		
Oferta energética a menor costo	+3		
Reducción de la factura petrolera			
Aportes compensatorios a las comunidades	+3		
<b>TOTALES PARCIALES DE IMPACTOS</b>	+22	+2	
<b>TOTAL, DE IMPACTOS</b>	<b>+24</b>		
<b>Impactos Netos = (-12) + (+23) = (+11)</b>			

Tabla 2. Valoración de alternativa A-1 Fase de Operación

**Valoración de Alternativa A o: (No Acción / No realización del Proyecto)**

<b>CRITERIOS SOCIOECONOMICOS</b> <b>Impactos negativos generados por no desarrollo del proyecto</b>	Potenciación de Impactos Positivos		
	A	M	B
No incremento Plusvalía a los terrenos aledaños	-3		
No desarrollo de Visitas ecoturísticas al área de la propiedad	-3		
No Incremento de la Microeconomía en la zona	-3		
Menos Pagos de Impuestos y arbitrios al País	-3		
No Aumento de la empleomanía	-3		
No Generación de energía Limpia	-3		
No Oferta energética a menor costo	-3		
No Aportes compensatorios a las comunidades	-3		
<b>TOTALES DE IMPACTOS</b>	-24		
<b>TOTAL, DE IMPACTOS</b>	<b>-24</b>		

Tabla 3. Valoración de Alternativa A o: (No Acción / No realización del Proyecto)

La alternativa A o, de no hacer el proyecto, no representa ningún impacto negativo al entorno ambiental de los terrenos tan poco al aspecto socioeconómico de la zona, ya que los terrenos en la actualidad no representan un uso actual que sea rentable para los propietarios en renglones como la agropecuaria, ganadería o crianza de caprinos u ovinos y otras actividades posibles como la apicultura.

El no desarrollar el proyecto de una planta fotovoltaica presenta efectos potencialmente negativos, al no poder aprovechar los efectos positivos de la implementación de esta actividad que además de ser sostenible ambientalmente, es factible desde el punto de vista financiero.

La Alternativa A-1 de realizar el proyecto, aunque se evidencien impactos negativos en la etapa de construcción, **son compensados y superados por los beneficios socioeconómicos y aportes a la economía Nacional en la etapa de la operación de la Planta Fotovoltaica.**

El no realizar la alternativa de desarrollar el proyecto propuesto impediría múltiples beneficios a las comunidades aledañas, a la vez que impediría el incremento de la oferta de energía sostenible, que a largo plazo llevaría a una reducción de la facturación de la energía eléctrica para las comunidades.

Por lo antes analizado **la alternativa de A-1 de Realizar el proyecto es la mejor opción, ya que repercute de manera sinérgica en el desarrollo Socioeconómico y cultural de la zona y sus comunidades**, a la vez que el país se beneficia de un proyecto que puede ser modelo a seguir para renovar la oferta energética con la reducción del uso de hidrocarburos y la inserción de energía limpia, sostenible y renovable.

**Como resultado del análisis de Alternativas se concluye que la opción A-1, de Implementar el proyecto Fotovoltaico “Guayubín Solar III”. es la más favorable.**

## **1.4 Descripción general del proyecto**

### **1.4.1 Objetivo General**

El Objetivo Principal del Proyecto consiste en la Instalación de una Planta Fotovoltaicas para aprovechar la energía solar y generar 99.97 MWp de energía eléctrica, para ser suplida la demanda nacional de manera sostenible y a un menor costo que la generada por plantas operadas con combustibles contaminantes derivados del petróleo u otros como el Carbón Mineral.

### **1.4.2 Objetivos Específicos:**

- Reducir el déficit de la oferta energética del País.
- Reducir el Consumo de Hidrocarburos en la generación eléctrica
- Reducción de emisión de CO2
- Cambio cultural a sistemas sostenibles y ecológicos
- Reducción del uso de divisas para compra de petróleo del extranjero
- Potenciar la reducción del costo de facturación de las Empresa de Distribución Eléctrica.

La consecución de estos objetivos implicará la utilización de equipos y materiales de alta calidad que, además, permitan garantizar en todo momento la seguridad tanto de las personas como de la propia red y los restantes sistemas que están conectados a ella.

### **1.4.3 Antecedentes**

El Estado Dominicano, a través de la CDEEE y otros estamentos se ha planteado como estrategia a mediano y largo plazo, mejorar el sistema Eléctrico del País, por lo que se ha definido como meta prioritaria el aumento sostenido de la oferta de generación energética, priorizando las energías limpias, tales como las Solar, Hidroeléctrica y Eólica, buscando minimizar los impactos al medio ambiente y haciendo el costo de la generación cada vez más competitivo.

En la zona se cuenta con antecedentes en este tipo de proyectos, el pionero fue la planta Fotovoltaica, “Monte Cristi Solar”, y en la actualidad se encuentran aprobadas para instalación las plantas fotovoltaicas Guayubín I y Guayubín II. Estos proyectos son de interés a inversionistas nacionales y extranjeros debido a las leyes, incentivos y facilidades otorgadas por el Estado, en especial la Ley 57-07 de incentivo a la generación de energía renovable, la cual crea mecanismos de estímulo para ampliar la utilización de las energías renovables, limpias y sostenibles.

### **1.4.4 Justificación e importancia**

En la actualidad existe una creciente preocupación por la degradación medioambiental, así como la conveniencia de reducir la dependencia energética de fuentes de energía no renovables, han sido dos de los factores clave en la investigación y el desarrollo de fuentes de energía alternativas que puedan aportar mejores soluciones técnicas y económicas a ambas cuestiones.

Actualmente, el sector de las energías renovables se está desarrollando a un ritmo muy superior al que los expertos más optimistas habían estimado, jugando la

energía solar fotovoltaica un papel fundamental gracias a su alto grado de desarrollo y su disminución progresiva de costes.

La construcción de esta Planta y de su línea de evacuación se justifica por la necesidad de conseguir los objetivos y logros propios de una política energética medioambiental sostenible. Estos objetivos se apoyan en los siguientes principios fundamentales:

- Reducir la dependencia energética.
- Aprovechar los recursos en energías renovables.
- Diversificar las fuentes de suministro incorporando los menos contaminantes.
- Reducir las tasas de emisión de gases de efecto invernadero.

Desde el ámbito ambiental, los últimos análisis del ciclo de vida, que miden el impacto ambiental de la energía solar por paneles fotovoltaicos, desde la producción hasta el desmantelamiento, las emisiones de gases de efecto invernadero se han reducido a 30 gramos de CO<sub>2</sub>-equivalentes, por kilovatio-hora de electricidad generada (gCO<sub>2</sub>e / kWh), en comparación a 40-50 gramos de CO<sub>2</sub>-equivalentes hace diez años. Según estos números, la electricidad generada por los sistemas fotovoltaicos es 15 veces menos intensiva, en cuanto a la generación de carbono, que la electricidad generada por una planta de gas natural (450 gCO<sub>2</sub>e / kWh), y al menos 30 veces menos intensiva en carbono que la electricidad generada por una planta de carbón (+1,000 gCO<sub>2</sub>e / kWh).

Desde el punto de vista socioeconómico, como es sabido, la República Dominicana, como país no productor de Petróleo, y con una alta dependencia a las importaciones de este recurso, las cuales han representado un gran porcentaje de la demanda de recursos requeridos para generación de energía eléctrica del país.

En cuanto al aspecto cultural, este tipo de proyecto crea la base para un cambio de la forma de ver el desarrollo actual y llevarlo a una visión de sostenibilidad, planteando fórmulas de cómo utilizar de manera eficiente los recursos naturales no renovables y dar prioridad a los del tipo cíclico, global y/o renovable. Por lo antes expuesto podemos concluir que el proyecto cuenta con elementos positivos que hacen de su implementación un evento de importancia para la provincia de Monte Cristi, la República Dominicana, así como a nivel más amplio, por sus aportes a la reducción del calentamiento global

#### 1.4.5 Presentación del proyecto.

A continuación, se procede a describir los componentes y acciones requeridas para la instalación y operación del proyecto, Planta Solar Fotovoltaica GUAYUBIN SOLAR III, de 99.97 MWp, que estará ubicada en el Distrito Municipal de Hato del Medio, del Municipio de Guayubín, provincia Monte Cristi (República Dominicana).

Esta descripción se realizará para identificar la interacción del proyecto con el entorno en las etapas de Construcción, Operación y Abandono.

#### 1.4.6 Descripción del sistema Fotovoltaico

La Planta Solar FV, GUAYUBIN SOLAR III, de 99.97 MWp, se diseña considerando un soporte de módulos fotovoltaicos consistente en un sistema de estructura fija, optimizando así el ángulo para que la radiación solar incida de manera óptima. La mayor parte de la superficie del proyecto estará ocupada por matrices conformada por paneles de generación fotovoltaica, disponiéndose de redes viales para el acceso a los centros de inversión y transformación de la energía. En el perímetro se dispondrá verja de protección a modo de vallado.

**Para el diseño de la Planta Fotovoltaica, se ha considerado una vida útil de 30 años.**

#### 1.4.7 Localización y Ubicación del Proyecto.

(Anexo Plano Catastral terrenos usados por Guayubín Solar III)



Figura 10. Ubicación donde estará el proyecto

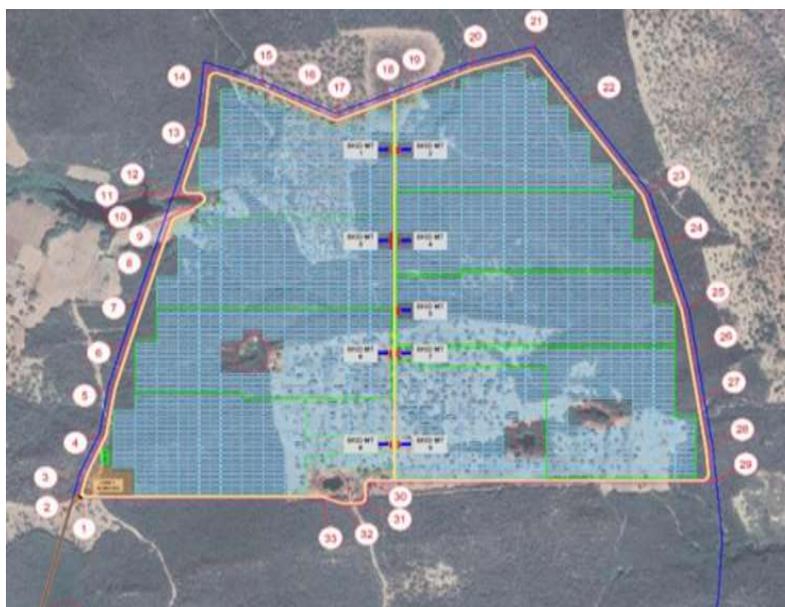


Figura 11. Plano ubicación paneles fotovoltaicos, Guayubín Solar III

Núm.	X	Y	Núm.	X	Y
1	255510.07	2181992.15	18	256134.01	2182862.99
2	255503.22	2181999.53	19	256188.17	2182884.49
3	255515.36	2182045.17	20	256314.66	2182934.69
4	255555.57	2182132.88	21	256440.74	2182968.72
5	255574.49	2182236.19	22	256528.12	2182851.11
6	255603.58	2182330.12	23	256672.25	2182657.10
7	255634.99	2182427.75	24	256708.77	2182543.30
8	255666.68	2182526.26	25	256753.73	2182403.14
9	255694.59	2182608.15	26	256769.68	2182306.13
10	255736.03	2182627.82	27	256786.11	2182206.20
11	255756.51	2182652.42	28	256803.15	2182102.61
12	255707.87	2182655.70	29	256810.43	2182027.38
13	255758.10	2182810.33	30	256100.70	2182027.38
14	255770.42	2182933.85	31	256099.59	2181978.14
15	255881.94	2182894.33	32	256045.48	2181978.14
16	255972.16	2182852.05	33	256006.22	2181992.15
17	256033.79	2182823.21			

Figura 12. Coordenadas georreferencias del proyecto Guayubín Solar III

## 1.5 Técnicos, Estudio de Recurso (Anexo 10; Memoria Descriptiva)

### 1.5.1 Descripción de la Actividad

La actividad que se llevará a cabo en la zona es la producción de energía eléctrica a partir de la energía solar fotovoltaica, la cual se basa en la transformación directa de la luz solar incidente sobre los paneles solares en energía eléctrica. Para la descripción de la actividad se seguirá la metodología de la GUÍA PARA LA DESCRIPCIÓN DE PROYECTOS DE CENTRALES SOLARES DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA. La cual contempla Partes, Obras, Acciones, emisiones y generación de residuos en las diferentes etapas del proyecto fotovoltaico.

Tomando en cuenta los datos de la memoria descriptiva elaborada por los promotores y las condiciones naturales de los terrenos a intervenir.

En tal sentido se procede tomando en cuenta una descripción general relacionada con impactos no significativos y con los impactos significativos, indicando las acciones y las etapas en que se generan. Lo que servirá de base para la gestión y adecuación ambiental del proyecto

Este procedimiento se ilustra en la siguiente figura:

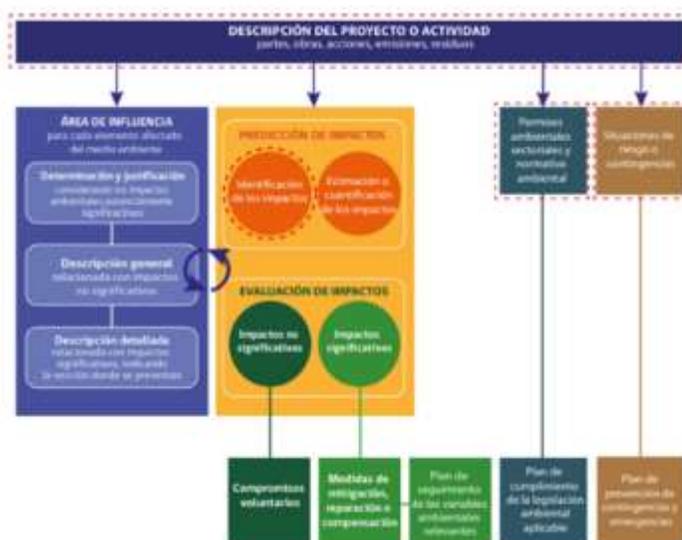


Figura 13. Guía para la descripción de centrales solares de generación de energía eléctrica, Chile 2017

En términos generales, se entiende por centrales solares a todas aquellas instalaciones que para la generación eléctrica utilizan la energía emitida por el sol. “La tecnología fotovoltaica es aquella que permite la conversión directa de energía lumínica en energía eléctrica. Lo anterior, se logra mediante el uso de materiales semiconductores con efecto fotoeléctrico, es decir, tienen la capacidad de absorber fotones y liberar electrones. El material semiconductor al estar unido a conductores eléctricos formando un circuito, permite generar energía de corriente continua”. El área donde se encuentran instalados los equipos de captación de radiación solar (en este caso, los paneles fotovoltaicos) se denomina parque solar, o sistema fotovoltaico (FV).

La energía eléctrica producida en los paneles fotovoltaicos se conduce, a través de obras de canalización, hacia los equipos denominados inversores eléctricos, que convierten la corriente continua a alterna. Luego, esta corriente es conducida hacia una subestación, donde se eleva su nivel de tensión, para ser transportada a la red mediante líneas de transmisión eléctrica.

El proyecto objeto de la descripción está formado por la Planta Solar Fotovoltaica “Guayubín Solar III”, de 99.97 MWp de Potencia Pico y 61.87 MWn de Potencia Nominal y por un sistema de Baterías con acople DC-DC (DC-Coupling BESS) de 32.13 MW de potencia y una capacidad energética de 4 horas sobre dicha potencia.

La Planta Solar FV se proyecta en una parcela perteneciente al municipio de GUAYUBIN, provincia Monte Cristi. La Planta Solar FV se diseña considerando un soporte de módulos fotovoltaicos consistente en un sistema de estructura fija, optimizando así el ángulo para que la radiación solar incida de manera óptima. La consecución de estos objetivos implicará la utilización de equipos y materiales de alta calidad que, además, permitan garantizar en todo momento la seguridad tanto de las personas como de la propia red y los restantes sistemas que están conectados a ella.

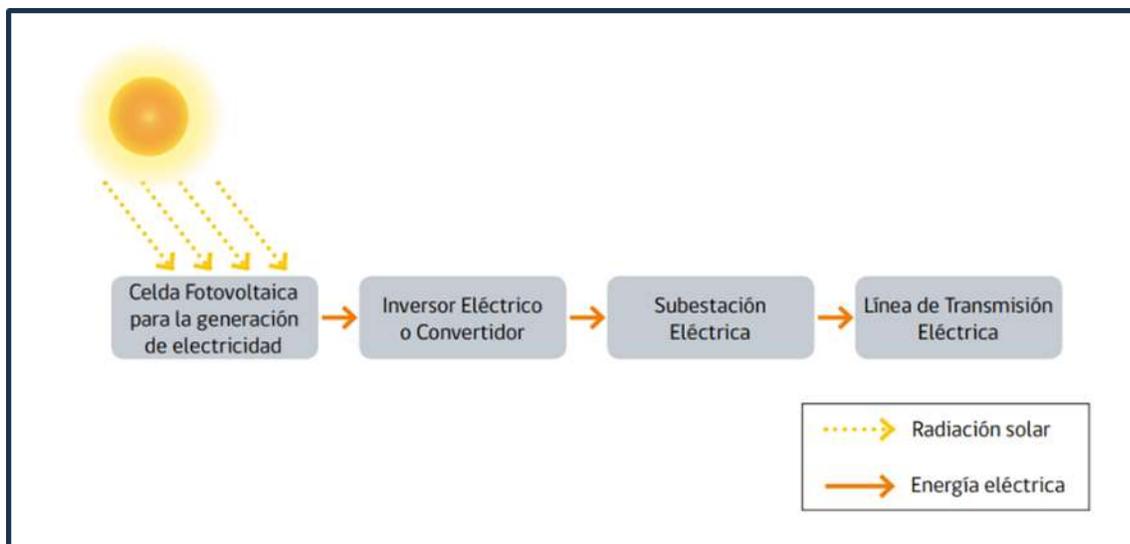


Figura 14. Tecnología de energía fotovoltaica. Fuente: AGEA Consultoría e Ingeniería SpA 2015.

### 1.5.2 Descripción de los componentes del Sistema FV Conectado a la Red:

**La instalación fotovoltaica de conexión a red presenta tres subsistemas perfectamente diferenciados:**

Los sistemas fotovoltaicos conectados a red son soluciones alternativas reales a la diversificación de producción de electricidad, y se caracterizan por ser sistemas no contaminantes que contribuyen a reducir las emisiones de gases nocivos (CO<sub>2</sub>, SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>) a la atmósfera, utilizar recursos locales de energía y evitar la dependencia del mercado exterior del petróleo. Una instalación fotovoltaica de conexión a red presenta tres subsistemas perfectamente diferenciados:

- **Generador fotovoltaico:** El generador fotovoltaico está formado por la interconexión en serie y paralelo de un determinado número de módulos fotovoltaicos. Los módulos fotovoltaicos son los encargados de transformar la energía del Sol en energía eléctrica, generando una corriente continua proporcional a la irradiancia solar recibida.
- **Sistema de acondicionamiento de potencia:** Para poder inyectar la corriente continua generada por los módulos a la red eléctrica, es necesario transformarla en corriente alterna de similares condiciones a la de la red. Esta función es realizada por unos equipos denominados inversores que, basándose en tecnología de potencia, transforman la corriente continua procedente de los módulos en corriente alterna de la misma tensión y frecuencia que la de la red pudiendo, de esta forma, operar la instalación fotovoltaica en paralelo con ella.

- **Interfaz de conexión a red.** Para poder conectar la instalación fotovoltaica a la red en condiciones adecuadas de seguridad tanto para personas como para los distintos componentes que la configuran, ésta ha de dotarse de las protecciones y elementos de facturación y medida necesarios.

Como principales ventajas de los sistemas fotovoltaicos de conexión a red se pueden mencionar las siguientes:

- Presentan una gran simplicidad.
- La energía se genera en el propio lugar en que se consume.
- Montaje sencillo y reducido mantenimiento.
- Alta calidad energética con elevada fiabilidad.
- Características modulares que hacen sencillas posteriores ampliaciones.
- No producen ruidos ni emisiones de ningún tipo por lo que no alteran el medio ambiente

La Planta FV contara con un Sistema de Almacenamiento con baterías (BESS de sus siglas en inglés Battery Energy Storage System) es un sistema de acumulación de energía basado en almacenamiento electroquímico. Para este Proyecto se ha seleccionado la tecnología Ion-Litio, teniendo en cuenta que es el tipo de baterías que hoy en día presenta una mejor relación entre prestaciones, madurez tecnológica y precio.

Un sistema BESS se compone de los siguientes subsistemas:

1. Sistema de baterías
2. Sistema de conversión de energía
3. Sistema de gestión de la energía
4. Sistemas auxiliares
5. Envolvertes e interconexiones

### **1.5.2.1 Componentes de un Sistema de Almacenamiento**

Un sistema de almacenamiento con baterías (BESS de sus siglas en inglés Battery Energy Storage System) es un sistema de acumulación de energía basado en almacenamiento electroquímico. Para este Proyecto se ha seleccionado la tecnología Ion-Litio, teniendo en cuenta que es el tipo de baterías que hoy en día presenta una mejor relación entre prestaciones, madurez tecnológica y precio. No obstante, dentro de la tecnología de Ion-Litio, existen diferentes químicas según la composición del cátodo y sus características.

En la siguiente figura se muestran las principales características (energía específica, potencia específica, seguridad, rendimiento, vida útil y coste) de los diferentes tipos de baterías de Ion-litio en función de su composición química:

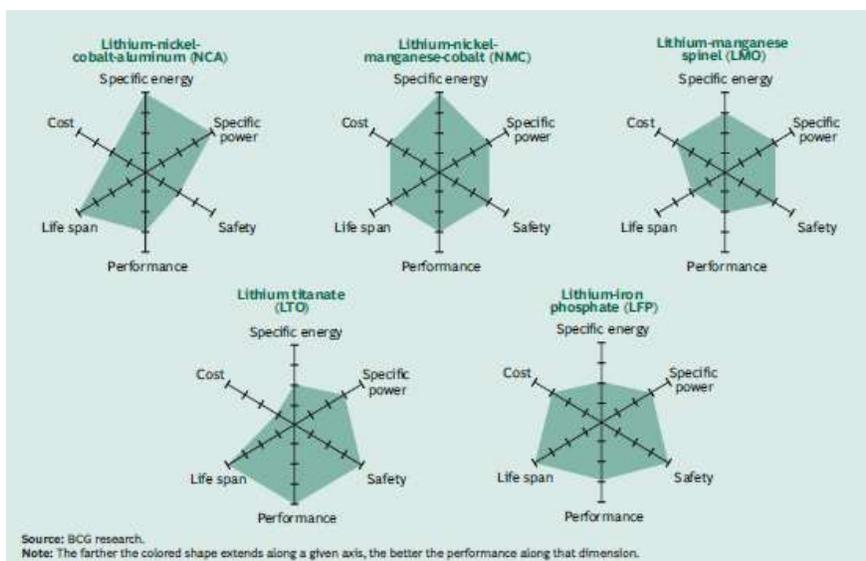


Figura 15. Principales características de Tecnología Ion-Litio

En adelante, se describirá la configuración típica de un sistema BESS. Independientemente de la tecnología de baterías empleada, un sistema BESS se compone de los siguientes subsistemas:

1. Sistema de baterías
2. Sistema de conversión de energía
3. Sistema de gestión de la energía
4. Sistemas auxiliares
5. Envoltentes e interconexiones

Sistema de Baterías: Representa el núcleo del sistema BESS ya que es el sistema encargado de acumular la energía. Se compone principalmente de:

- Racks de baterías: Suelen componerse de los módulos de baterías conectados en serie hasta alcanzar la tensión de bus de corriente continua. Los módulos de batería a su vez constan de celdas conectadas en configuración serie-paralelo. Los racks de baterías además suelen disponer de un módulo de control y protección. Los racks pueden ser de instalación interior o exterior y disponer de refrigeración propia por aire o líquido.
- Sistema de control y monitorización de batería (BMS de sus siglas en inglés Battery Management System). Normalmente es una tarjeta electrónica que se encarga de monitorizar todas las variables del sistema como temperaturas, tensión de celda, corrientes, estado de carga (SOC) y de salud de las baterías

(SOH). Además, ejerce una función de protección software ante sobretensiones o sobrecargas indeseadas en la operación de las baterías.

Sistema de Conversión de Potencia (PCS de sus siglas en inglés Power Converter System): El PCS es un sistema de electrónica de potencia encargado de cargar y descargar las baterías y de adecuar la tensión de corriente continua de las mismas a la tensión de salida. Dependiendo de la configuración del Proyecto puede ser:

- Convertidor bidireccional CA/CC
- Convertidor CC/CC bidireccional

La mayoría de los PCS típicos son convertidores CA/CC a no ser que el sistema BESS se acople a una planta renovable en CC. Similares a los inversores fotovoltaicos a nivel de hardware, convierten la energía de las baterías a la red y viceversa cumpliendo con los modos de operación requeridos y los requisitos de códigos de red, y permitiendo un control desacoplado tanto de la potencia activa (P) como de la potencia reactiva (Q).

Sistema de gestión de energía (EMS de sus siglas en inglés Energy Management System): El EMS es el sistema de control encargado de gestionar el BESS. Sus funciones son:

- Integrar los requisitos del Código de red
- Monitorización del BESS (SCADA)
- Realizar los controles necesarios en el punto de conexión
- Comunicarse con el operador del sistema
- Gestión del PCS y la BMS
- Gestión del SOC de baterías
- Supervisar la degradación del sistema (SOH)

Suele constar de:

- Hardware y software para ejecutar algoritmos de control, normalmente un PLC.
- SCADA para monitorear el BESS. Normalmente un software integrado en un PC industrial.

En el caso de plantas híbridas con baterías y generación renovable suele ser habitual que el EMS gobierne la planta completa, aunque también puede ser un esclavo del sistema de control de la planta renovable, en cuyo caso sus funciones

estarían limitadas a la gestión propia del BESS, y sería el control de la planta FV el encargado de gestionar la energía a nivel global.

**Sistemas auxiliares:** Los sistemas auxiliares son los encargados de mantener la seguridad y el rendimiento del sistema. Es una parte no menor, ya que su diseño y control pueden ser claves para mantener el rendimiento y seguridad del sistema. Principalmente constan de sistemas de refrigeración, de detección y extinción de incendios y sistemas de respaldo o SAIs

**Envolventes:** Existen diferentes tipos dependiendo del integrador y tipo de sistema. La configuración más común es integrar los racks de baterías y sistemas auxiliares en contenedores marítimos de 40 pies e integrar los PCS en Skids outdoor o incluso contenedores. En ocasiones se emplean edificios y cada vez es más extendido el uso de racks de baterías outdoors o integrados en pequeños contenedores.

Finalmente, a continuación, se enumeran los principales parámetros que caracterizan a un sistema BESS:

- Potencia nominal
- Energía nominal
- Relación entre Potencia y Energía: Prate
- Profundidad de descarga (DOD de sus siglas en inglés Depth of Discharge)
- Estado de carga (SOC de sus siglas en inglés State of Charge)
- Estado de Salud (SOH de sus siglas en inglés State of Health)
- Eficiencia de carga y descarga (RTE de sus siglas en inglés Round Trip Efficiency)

En el presente Proyecto, el sistema de almacenamiento propuesto responde a un diagrama de conexión con arreglo o acople DC-DC (DC-Coupling).

### **1.5.3 Dimensionamiento de la Planta**

Teniendo en cuenta las consideraciones de partida, se ha realizado el dimensionado de la Planta Fotovoltaica con los siguientes criterios:

- Maximizar el área ocupada, respetando las servidumbres y distancias mínimas exigidas.
- Maximizar la generación anual de energía.
- Optimización de longitudes de cableado.

- Optimización de movimientos de tierra y canalizaciones subterráneas que afectan directamente al terreno.

#### **1.5.4 Diseño Eléctrico**

- La pérdida de potencia máxima BT-CC de los tramos de cable en condiciones nominales.
- La pérdida de potencia máxima BT-AC de los tramos de cable en condiciones nominales.
- La pérdida de potencia en BT, compuesta por las dos componentes anteriores, será, en todas las tiradas, inferior al 1.5%.
- Los componentes eléctricos de BT deberán ser capaces de soportar la tensión máxima de funcionamiento del inversor solar y del equipo de CC (1,500 Vcc).
- La red de media tensión que conecta las estaciones de potencia con la Subestación Elevadora 34.5/138 kV, se realizará con cableado de aluminio, teniendo en cuenta los criterios de intensidad nominal y cortocircuito; y en ningún caso sobrepasando una pérdida de potencia del 0.5%.
- El nivel de tensión considerado para la red de media tensión interna de la Planta y de la línea subterránea de evacuación es de 34.5 kV.
- El cableado de aluminio seleccionado para la red de media tensión serán conductores unipolares que irán directamente enterrados en zanjas y bajo tubo cuando se ejecute un cruzamiento con caminos o carreteras existentes.
- La conexión de la red de media tensión será en líneas-antenas y no en anillo.
- Los consumos asociados a inversores, sistema de seguridad y otros serán alimentados desde los transformadores de las estaciones de potencia distribuidos a lo largo de la Planta.
- Instalación de elementos de protección tales como el interruptor automático de la interconexión o interruptor general manual que permita aislar eléctricamente la Instalación Fotovoltaica del resto de la red eléctrica.
- Se asegurará un grado de aislamiento eléctrico como mínimo de tipo básico Clase II en lo que afecta a equipos (módulos e inversores) y al resto de materiales (conductores, cajas, armarios de conexión...).
- Se dispondrá de los equipos de medida de energía necesarios con el fin de medir, tanto mediante visualización directa, como a través de la conexión vía módem que se habilite, la energía generada y consumida por la Planta Solar.

### **1.5.5 Diseño Civil**

- Se ha considerado la limpieza de todo el recinto de la parcela.
- Se ha considerado el despeje y desbroce de todas las áreas donde se instalen los paneles.
- Los viales internos se han diseñado de 4 metros, si bien se ha dejado espacio suficiente en las estaciones de potencia para el paso de una grúa. Se ha tenido en cuenta que den acceso a todas las estaciones de potencia.
- La estructura de los seguidores se instalará por medio de hincado directo al terreno siempre que sea posible, a una profundidad de hincado mínima según se determine en el Pull-Out Test que deberá realizarse previo a la construcción de acuerdo con el estudio geotécnico. En aquellos casos en los que el hincado directo no sea posible, se utilizará el método de pre-drilling para la instalación de las hincas de los seguidores, y si tampoco fuera posible, se utilizarán micropilotes o zapatas de hormigón aisladas.
- La Planta podrá disponer de un sistema de drenaje tal que permita drenar el agua en el interior de la Planta sin afectar al periodo de vida útil de la misma, así como a las labores de operación y mantenimiento. El sistema de drenaje consistirá en una red de drenaje perimetral y otra red de drenaje interior en forma de cuneta en el lado de los viales internos donde se recoja el agua de escorrentía.
- El cable de string BT-CC irá en aéreo correctamente embridado a la estructura soporte o enterrado en zanjas de baja tensión (BT) mediante tubo (de paso entre estructuras) hasta la entrada de sus correspondientes Inversores. Los cables serán resistentes a la absorción de agua, el frío, la radiación UV, agentes químicos, grasas o aceites, abrasión e impactos.
- Los cables de BT-AC desde los inversores hasta las Estaciones de Potencia serán enterrados directamente en las zanjas de baja tensión (BT).
- El cableado de MT entre las estaciones de potencia y la Subestación Elevadora, será llevado en zanjas (directamente enterrado o bajo tubo dependiendo del tramo) de acuerdo con la normativa y estándares de aplicación.
- El cableado perimetral del sistema de seguridad será diseñado enterrado bajo tubo en zanja de acuerdo con la normativa y estándares de aplicación.
- El sistema de puesta a tierra de la Planta conectará los elementos metálicos a tierra de: estructuras fotovoltaicas, inversores, estaciones de potencia, sistema de seguridad, vallado perimetral, etc. de seguridad, vallado perimetral, etc. Llevando el cable directamente enterrado en las zanjas de baja y media tensión.

## 1.6 Criterios de Diseño

### 1.6.1 Consideraciones de Partida

El diseño final de la Planta obedece a las siguientes características principales:

Elemento	Parámetro	Unidad	
Configuración Planta FV	Potencia Pico de Módulos	MWp	99.970
	Potencia Aparente de Inversores (a 45°C)	MVA	61.866
	Capacidad de Acceso	MW	60.000
	Ratio CC/CA (P. Instalada / C. de Acceso)	-	1.62/1.67
	Nº de inversores	Ud.	18
	Nº de módulos	Ud.	151,470
	Nº de strings	Ud.	4,590
	Nº de estructuras 3Vx33	Ud.	1,530
	Nº de módulos por string	Ud.	33
Pitch	m	11.70	

Figura 16. Configuración general de la Planta FV

El diseño del sistema de almacenamiento estará basado en una configuración modular y escalable compuesta por 18 unidades modulares potencia-energía o bloques conectados a la planta FV en el bus de corriente continua de los inversores según se indica en el esquema unifilar. Cada uno de estos bloques constará de dos contenedores que albergarán 8 racks de baterías cada uno, los sistemas auxiliares y 16 convertidores CC/CC (1 convertidor CC/CC por rack). • Los 16 convertidores CC/CC conforman la unidad de potencia y tienen una potencia instalada total de 10.08 MW. • Los 16 racks de baterías conforman la unidad de energía y tienen una energía instalada total de 5,046 kWh.

En la siguiente tabla se muestran las características generales del sistema de almacenamiento propuesto

Elemento	Parámetro	Unidad	
Racks de batería	Fabricante y modelo	-	Sungrow E3L-R344
	Tecnología	-	Ion-Litio (LFP)
	Potencia	kW	< 86
	Energía	kWh	315.37
Unidades De Potencia- Energía (Contenedor De CC)	Tipo	-	Central
	Fabricante y modelo	-	Sungrow ST2752UX
	Índice de protección	-	IP 55
	Nº de racks de baterías por contenedor	Qty.	8
	Nº de contenedores	Qty.	36
	Nº de convertidores CC/CC	Qty.	288
Potencia CC	kW	78.75	

Figura 17. Características principales de la instalación BESS

### 1.6.2 Layout Planta + BESS

La siguiente imagen muestra la implantación propuesta para la Planta Solar Fotovoltaica de acuerdo con las consideraciones técnicas indicadas anteriormente.



Figura 18. Instalación FV + BESS

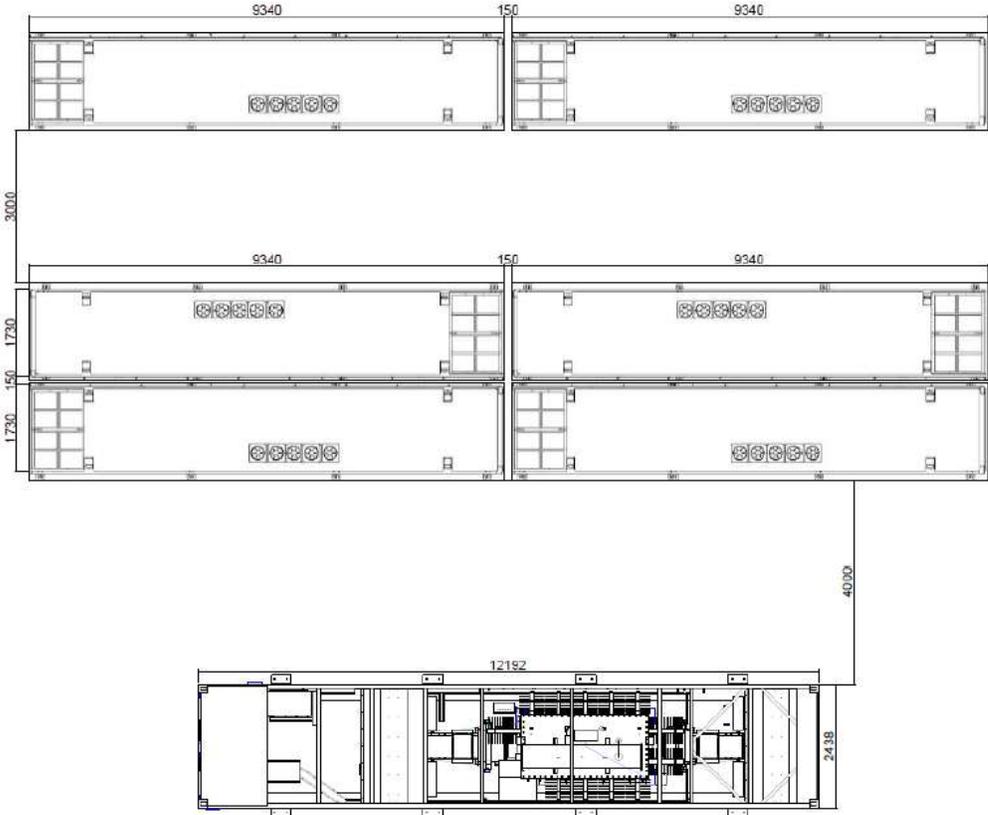


Figura 19. Instalación BESS

### 1.6.3. Generador Fotovoltaico

Los módulos fotovoltaicos son los dispositivos físicos encargados de transformar la energía que les llega en forma de radiación electromagnética, en electricidad por medio del efecto fotoeléctrico.

Se componen de unidades independientes denominadas células fotovoltaicas, agrupadas convenientemente en arrays "serie-paralelo" de forma que ofrezcan las características tensión–intensidad requeridas por la aplicación para la que se dimensionan.

Una célula FV típica de silicio cristalino genera un voltaje de circuito abierto entorno a los 0.6 V y una corriente de cortocircuito que depende del área de célula ( $\approx 3$  A para un área de 100 cm<sup>2</sup>). Debido a su pequeña potencia, las células se asocian en serie y en paralelo en módulos FV, que además aportan un soporte rígido y una protección contra los efectos ambientales. Si la potencia suministrada por un módulo FV no es suficiente para una aplicación determinada se realizan asociaciones serie y paralelo de módulos para formar un generador FV.

Para esta Planta FV, se han seleccionado módulos fotovoltaicos monofaciales basados en la tecnología Half-Cut de silicio monocristalino, ampliamente probada en numerosas instalaciones a lo largo del mundo. Sus características principales se resumen a continuación:

Características del Módulo Fotovoltaico	
Fabricante	CanadianSolar o similar
Modelo	CS7N-660MS
Potencia (Wp)	660 W
Tolerancia de Potencia (W)	0~+10
Tensión en el Punto de Máxima Potencia ( $V_{MPP}$ )	38.3 V
Intensidad en el Punto de máxima Potencia ( $I_{MPP}$ )	17.24 A
Tensión de Circuito Abierto ( $V_{OC}$ )	45.4 V
Intensidad de Cortocircuito ( $I_{SC}$ )	18.47 A
Eficiencia, $\eta$ (%)	21.2 %
Dimensiones (mm)	2384x1303x35

Figura 20. Características del módulo fotovoltaico en STC

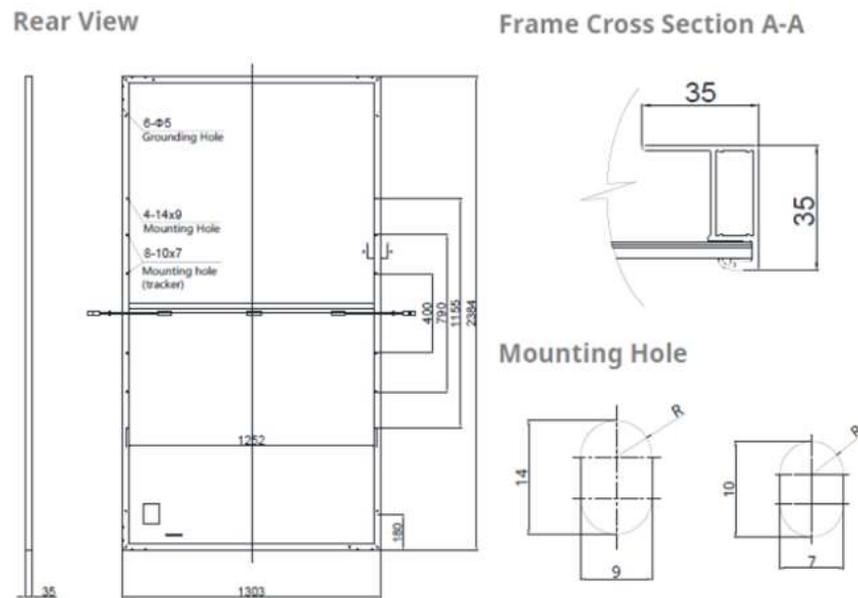


Figura 21. Dimensiones del módulo

De acuerdo con la información incluida en la hoja de especificaciones técnicas, los módulos están certificados conforme a los estándares IEC61215 / IEC61730 / IEC 61701 / IEC 62716 / IEC 60068-2-68.

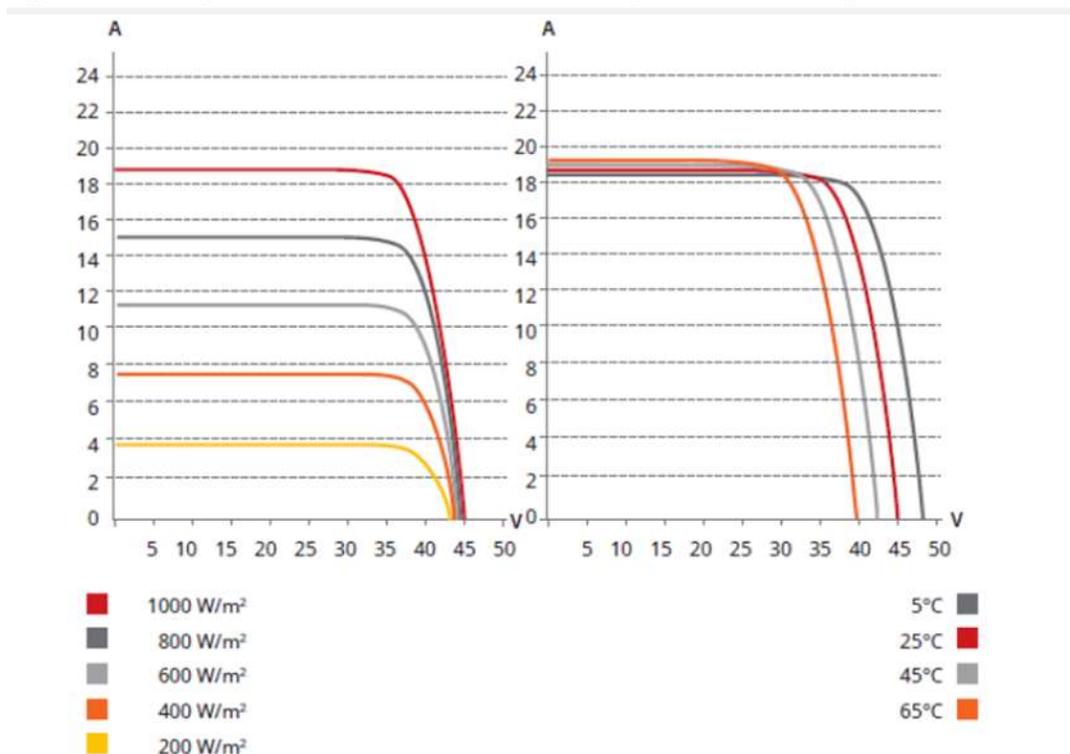


Figura 22. Curvas características

### 1.6.4. Estructura Soporte – Estructura Fija

Los módulos FV se instalarán sobre estructuras denominadas estructura fija, que poseen una inclinación fija.

La estructura donde se sitúan los módulos está fijada al terreno y constituida por diferentes perfiles y soportes.

Con el fin de optimizar la superficie disponible, se ha adoptado como solución de la implantación una disposición 3V. Las principales características de la estructura solar son las indicadas a continuación:

Características de la Estructura	
Fabricante	RENEERGY o similar
Ángulo de Inclinación (°)	10°
Disposición de los módulos	3V

Configuraciones	3Vx33 (99 módulos)
Pendiente Admisible N-S (%)	Hasta 60%
Pendiente Admisible E-O (%)	Hasta 60%
Carga de Viento Admisible	Según códigos locales
Opciones Cimentación	Pilares Hincado, Tornillo/ Pre-drilling + hincado/ Cimentación de Hormigón (Micropilote y Zapata Superficial)
Garantías Estándar	Estructura 10 años

Figura 23. Características de la estructura solar



Figura 24. Estructura 3V

Los principales elementos de los que se compone la estructura son los siguientes:

- Cimentaciones: perfiles hincados con o sin perforación previa.
- Estructura de sustentación: formada por diferentes tipos de perfiles de acero galvanizado y aluminio.
- Elementos de sujeción y tornillería.
- Elementos de refuerzo.

La fijación al terreno se realizará siguiendo las recomendaciones establecidas en el estudio geotécnico. Para un terreno medio, la estructura irá fijada mediante el hincado de perfiles directamente al terreno o con alguna perforación previa en el caso específico en el que aplique. La cimentación de la estructura ha de resistir los esfuerzos derivados de:

- Sobrecargas del viento en cualquier dirección.
- Peso propio de la estructura y módulos soportados.
- Sobrecargas de nieve sobre la superficie de los módulos (en el caso que aplique).
- Solicitaciones por sismo según la normativa de aplicación.

La tornillería de la estructura podrá ser de acero galvanizado o inoxidable.

Las piezas de fijación de módulos serán siempre de acero inoxidable. El elemento de fijación garantizará las dilataciones térmicas necesarias, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos. Como elementos de unión entre paneles se emplearán unas pletinas/grapas de fijación metálicas.

La instalación de las estructuras se adaptará, en la medida de lo posible, a la orografía del terreno para reducir al máximo la necesidad de realizar movimientos de tierra.

### **1.6.5. Inversor Fotovoltaico**

El inversor es un dispositivo de electrónica de potencia que permite transformar la energía eléctrica generada en forma de corriente continua por los módulos fotovoltaicos, en corriente alterna, para poder ser elevada posteriormente de tensión y vertida a la red eléctrica.

La operación de los inversores será totalmente automatizada. Una vez que el generador fotovoltaico genera la potencia suficiente para excitar al inversor, arranca y la electrónica de control comienza con la conversión DC/AC. Por el contrario, cuando la potencia de entrada baja por debajo del punto de excitación del inversor para la conexión dejará de trabajar. La energía que consume la

electrónica procederá del generador fotovoltaico, y por la noche el equipo sólo consumirá una pequeña cantidad de energía procedente de la red eléctrica.

Para este Proyecto, se han seleccionado inversores de Tipo Central del modelo Sungrow SG3125HV-30. Las características del inversor que se deben considerar para el dimensionamiento de la Instalación de Baja Tensión se indican en la siguiente tabla:

Características del Inversor	
Intensidad máxima	3,308 A
Tensión nominal	600 V
Frecuencia	50 Hz / 45 – 55 Hz, 60 Hz / 55 – 65 Hz
THD	< 3%
Factor de potencia	0,8-0,8 (leading / lagging)
Dimensiones	2,280 * 2,280 * 1,600 mm

Características del Inversor	
Rango de tensión MPP	875 – 1,300 V
Tensión Máxima	1,500 V
MPPT Independientes	2
Nº de Entradas DC	18(opcional: 22/24 entradas negativo a tierra o flotante; 28 entradas negativo a tierra)
Máxima corriente entrada (I <sub>dc</sub> )	3,997 A
Eficiencia Máx / Euro	99% / 98,7 %
Rango de Temperatura Ambiente de Operación	-35°C a 60°C
Potencia nominal	3,437 kVA a 45°C / 3,125 kVA a 50°C
Potencia Activa Limitada	3,437 kW

Figura 25. Características del inversor

El inversor cumple con lo dispuesto en los estándares EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 61000-6-4, EN 61000-3-11, EN 61000-3-12, EN 62109-1, EN 62109-2, IEC62103, EN 50178, FCC Part 15, AS3100, así como con el P.O.12.3 de conexión a red.

Con el fin de evitar el efecto (PID), degradación inducida por potencial eléctrico de los módulos fotovoltaicos, el polo negativo CC del inversor se conectará a la red de tierras.

Los inversores de conexión a red disponen de un sistema de control que permite un funcionamiento completamente automatizado y presentan las siguientes características de funcionamiento:

- Seguimiento del punto de máxima potencia (MPP).

Debido a las especiales características de producción de energía de los módulos fotovoltaicos, estos varían su punto de máxima potencia según la irradiación y la temperatura de funcionamiento de la célula. Por este motivo el inversor debe ser capaz de hacer trabajar al campo solar en el punto de máxima potencia, y contar con un rango de tensiones de entrada bastante amplio.

- Características de la señal generada

La señal generada por el inversor está perfectamente sincronizada con la red respecto a frecuencia, tensión y fase a la que se encuentra conectado. Reducción de armónicos de señal de intensidad y tensión.

- Protecciones
  - Protección para la interconexión de máxima y mínima frecuencia: Si la frecuencia de la red está fuera de los límites de trabajo (49Hz-51Hz), el inversor interrumpe inmediatamente su funcionamiento pues esto indicaría que la red es inestable, o procede a operar en modo isla hasta que dicha frecuencia se encuentre dentro del rango admisible.
  - Protección para la interconexión de máxima o mínima tensión: Si la tensión de red se encuentra fuera de los límites de trabajo, el inversor interrumpe su funcionamiento, hasta que dicha tensión se encuentre dentro del rango admisible, siendo el proceso de conexión-desconexión de rearme automático (artículo 11.4, artículo 11.3 y artículo 11.7 a), RD1699/2011).
  - Fallo en la red eléctrica o desconexión por la empresa distribuidora: En el caso de que se interrumpa el suministro en la red eléctrica, el inversor se encuentra en situación de cortocircuito, en este caso, el inversor se desconecta por completo y espera a que se restablezca la tensión en la red para reiniciar de nuevo su funcionamiento (artículo 8.2 y 11.6, RD1699/2011).
  - Tensión del generador fotovoltaico baja: Es la situación en la que se encuentra durante la noche, o si se desconecta el generador solar. Por tanto, el inversor no puede funcionar.
  - Intensidad del generador fotovoltaico insuficiente: El inversor detecta la tensión mínima de trabajo de los generadores fotovoltaicos a partir de un valor de radiación solar muy bajo, dando así la orden de funcionamiento o parada para el valor de intensidad mínimo de funcionamiento.
  - El inversor incluye interruptor automático en la salida CA.

- Los inversores estarán conectados a tierra tal y como se exige en el reglamento de baja tensión. La toma de tierra es única y común para todos los elementos.

Los inversores serán provistos del software de aplicación para la configuración de los equipos y extracción de datos, otorgando plenos derechos al administrador e incluyendo el acceso a sus parámetros funcionales.

Además, los inversores deben ir acompañados de planos de cableado, manuales de instalación, operación y mantenimiento, incluyendo lista de parámetros, valores, tolerancias de alarma / advertencia y funcionamiento, en español.

### 1.6.6. Estaciones de Potencia (EP) o Skids de MT

La Estación de Potencia (Skid MT) está compuesta por los inversores, encargados de transformar en corriente alterna la corriente continua que generan los módulos fotovoltaicos, así como de adecuarla a las características demandadas por la Red, y la estación transformadora, encargada de elevar la tensión de salida de los inversores hasta la de la red de Media Tensión de la Instalación.

Para el presente Proyecto se ha elegido la estación de potencia SG6250HV-MV que aloja un máximo de 2 inversores.

Las EP integran todos los componentes necesarios para el conexionado a la red de media tensión en un conjunto compacto que integra un transformador de potencia y las celdas de MT.

Cada Estación de Potencia contará también con un cuadro y un transformador destinado a Servicios Auxiliares (SSAA) además de una UPS.

A continuación, se muestra una imagen de la EP, así como de su esquema unifilar.



Figura 26. Imagen de la Estación de Potencia SG6250HV-MV

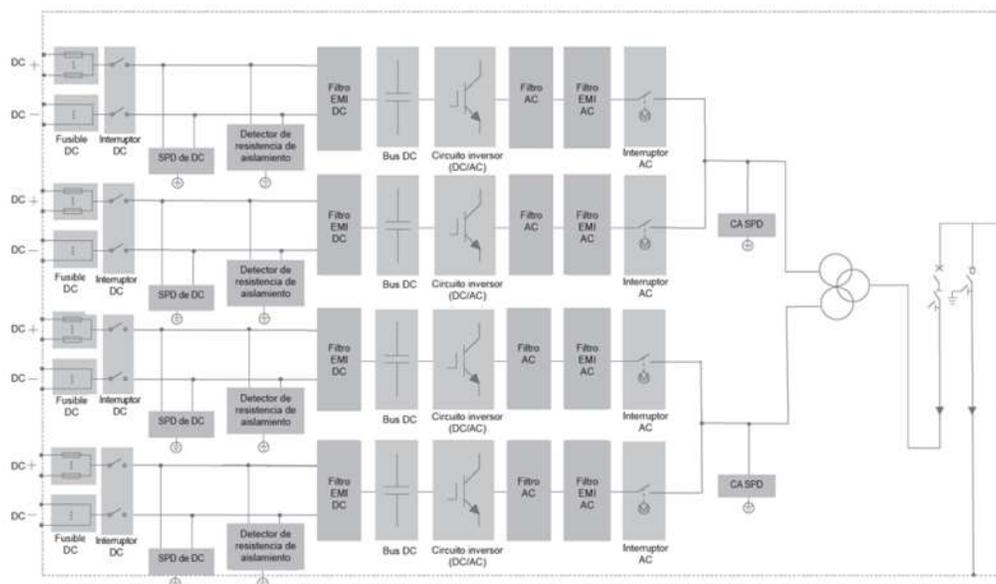


Figura 27. Esquema unifilar de la Estación de Potencia SG6250HV-MV

### 1.6.7. Sistema de Almacenamiento

En los siguientes apartados se describirán en detalle cada uno de los subsistemas que componen el sistema de almacenamiento.

#### 1.6.7.1 Sistema de Baterías

En los siguientes apartados se describirán en detalle cada uno de los subsistemas que componen el sistema de almacenamiento.

El Sistema de Baterías consta fundamentalmente de las propias baterías y de un sistema de control y monitorización (BMS de sus siglas en inglés, Battery Management System).

La unidad más pequeña e indivisible de una batería se denomina celda, dentro de la cual se producen las reacciones químicas. Las celdas se conectan mediante configuraciones eléctricas serie-paralelo dentro de módulos para alcanzar un nivel de tensión y energía determinada. Dichos módulos cuentan con sensores de tensión, corriente y temperatura para monitorizar el estado de las celdas. Los módulos, a su vez, se conectan en serie dentro de armarios denominados comúnmente racks de baterías hasta alcanzar el nivel de tensión de corriente continua del sistema deseado a nivel de diseño, ya que, a su vez, los racks de baterías se conectarían siempre en paralelo, presentando todos ellos el mismo nivel de tensión.

Dependiendo de la tecnología, de la configuración del rack, y del estado de carga de las baterías, esta tensión puede llegar a alcanzar los 1,500V.

Las siguientes ilustraciones muestran las tres unidades de batería según el nivel de integración: celda, módulo y rack de baterías.



Figura 28. Celda de Batería, Modulo de Batería y Rack de Batería

Explicada la composición de un rack de baterías, estos se pueden entender como la unidad básica de un sistema de baterías, ya que es el elemento que normalmente suministran los fabricantes de baterías junto con el BMS del sistema.

Los racks de baterías contienen además un módulo adicional de control y protección. Este módulo lleva incorporada protección hardware a través de un interruptor automático o contactor más fusible y una tarjeta electrónica BMS que controla y monitoriza el rack de forma individual. Dicha BMS monitoriza las principales variables como tensiones, corrientes y temperaturas, tanto a nivel de los módulos que contiene el rack, como de celda.

Además, la estructura o envoltente de los racks de baterías pueden ser de:

- Interior: Estructura Metálica. El sistema de refrigeración suele estar a cargo del integrador del sistema. Normalmente refrigeración por aire, aunque está empezando a ser habitual refrigeración por líquido también como es el caso de la solución propuesta en este Proyecto. En caso de refrigeración por aire, el proveedor de la batería solo los suministra con ventiladores en el caso de un sistema de alta potencia.

- Exterior: Estructura Metálica normalmente con IP65. Refrigeración líquida interna. Bomba a cargo del proveedor de baterías o integrador de sistemas según proyecto.

Finalmente, se describe a continuación el sistema BMS. Normalmente es un sistema embebido en tarjetas electrónicas y sus funciones fundamentales son:

- Equilibrar el sistema. Todas las celdas del sistema deben estar equilibradas y mantener siempre el mismo nivel de energía.

- Monitorizar todas las variables: temperaturas, voltaje, corriente, SOC, SOH.
- Autoprotección en caso de funcionamiento anormal del EMS.

Como se ha anticipado anteriormente, el BMS se encuentra en varios niveles del sistema, siguiendo una estructura jerárquica de control:

- Tarjeta Master BMS: Controla y monitorea el sistema completo.
- Tarjetas BMS a nivel de rack: Controla y monitorizan cada rack. Es típico en algunos fabricantes que una de las BMS de rack, actúe como Master del sistema completo.
- Tarjetas BMS a nivel de módulo: Dependiendo del fabricante, suelen existir tarjetas BMS a nivel de módulo.

Cada Master BMS y el número de racks que es capaz de controlar, valor que depende del fabricante, determina el número de sistemas de baterías dentro de un sistema BESS. Este número también viene a veces determinado por la propia disposición física en contenedores de los racks.

Una vez explicado en detalle la composición de un sistema típico de baterías, se indican las principales características del rack de baterías seleccionado para este Proyecto.

Han sido seleccionados racks de baterías de tecnología de Ion - Litio LFP con refrigeración líquida del fabricante Sungrow, aunque podrán utilizarse otros fabricantes con características técnicas similares. A continuación, se muestran las características de los racks de baterías:

Características del Rack de Baterías	
Fabricante	Sungrow
Modelo Módulo	E3I-R344
Tecnología	Ion Litio (Lfp)
Refrigeración	Líquida
Número	8 racks / Contenedor De Baterías
Potencia	< 172,032 kW
Energía	344,064 kWh 25°C BOL
Rango de Tensión CC	1,036.8 V – 1,401.6 V
Dimensiones (W*H*D) (mm)	TBD

Figura 29. Características Rack de Baterías

### 1.6.7.2 Contenedor de CC

Los sistemas de baterías, dependiendo de la tecnología y fabricante empleado, pueden instalarse al exterior o alojados en contenedores o edificios. En este Proyecto, el sistema de baterías se integrará en contenedores de dimensiones especiales, el cual además de los sistemas auxiliares, integrará el sistema de conversión CC/CC para poder llevar a cabo su conexión directa a los inversores de fotovoltaica.

Características del Contenedor de CC	
Fabricante	Sungrow
Modelo	ST2752UX
Número	51
Potencia	< 630.75 kW
Energía	2523 kWh
Rango de Tensión CC	1,160 V – 1,500 V
Grado de protección	IP55
Sistema de refrigeración	Líquida
Dimensiones (W*H*D) (mm)	9,340*2,520*1,730 Mm
Peso	26,000 kg

Figura 30. Características del Convertidor CC

### 1.6.7.3 Sistemas de Servicios Auxiliares

Es el conjunto de sistemas encargado de mantener la seguridad y el rendimiento del sistema de baterías. Estos sistemas representan un consumo auxiliar por contenedor de 10 kVA, es decir 540 kVA en total, los cuáles serán suministrados de forma externa por la potencia contratada para servicios auxiliares de la planta híbrida. Se compone de los siguientes elementos:

- Sistema de climatización / refrigeración. Sistema para mantener la temperatura de la batería dentro del rango requerido por el proveedor de la batería para cumplir con la garantía en términos de rendimiento y seguridad. En este caso la solución contenerizada presentada dispone de un sistema de refrigeración líquida.
- PCI: sistema de detección y extinción de incendios. Los fabricantes recomiendan varios agentes extintores como pueden ser CO<sub>2</sub>, FM200, agua, etc. Además, como es recomendable, el sistema llevará instalados detectores de gases para

evitar el fenómeno de “embalamiento” térmico que se produce en las baterías en caso de situaciones no deseadas.

•SAI: sistema de respaldo para abastecer las cargas esenciales del sistema de baterías en caso de ausencia de red o para realizar un apagado seguro. Normalmente alimentará al sistema de control, es decir a todas las tarjetas BMS y en caso de disponer de ellos, al sistema de refrigeración interna de los racks de baterías, esto es, los ventiladores de los racks.

#### 1.6.7.4 Sistemas de Conversión de Potencia CC

En este proyecto, al tratarse de una configuración conectada en corriente continua, las baterías van conectadas a convertidores CC/CC. El convertidor CC/CC es un dispositivo de electrónica de potencia que permite transformar la corriente continua del nivel de tensión de las baterías al nivel de tensión del bus de CC de los inversores fotovoltaicos, y a su vez, controlan la corriente llevando a cabo las operaciones de carga y descarga de las baterías.

La operación de los convertidores CC/CC estará gobernada por el sistema de control (EMS de sus siglas en inglés, Energy Management System), recibiendo consignas de potencia activa del mismo y controlando la corriente y tensión del bus de corriente continua para realizar las operaciones de carga y descarga. Aunque el EMS sería el sistema encargado de comunicar con el BMS de las baterías y con el convertidor CC/CC, suele ser habitual que además el convertidor CC/CC también tenga programada la máquina de estados de las baterías en su control de carga por seguridad en la operación.

Se propone un sistema de conversión CC/CC del fabricante Sungrow formado por 8 convertidores CC/CC.

A continuación, se muestran las características de los convertidores CC/CC seleccionados en la siguiente tabla:

Características del convertidor CC/CC	
Potencia	78.84 KW
Rango De Tensión	500 – 1,500 V
Tensión Máxima	1,500 V
Nº Entradas En CC	1
Máxima Corriente De Entrada (ICC)	160 A
Eficiencia Máx	99.00 %
Grado De Protección	IP65
Comunicación	RS485/ETHERNET/CAN

Figura 31. Características del Convertidor CC/CC

Los convertidores CC/CC cumplen con lo dispuesto en los siguientes estándares:

- Compatibilidad Electromagnética: EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 61000-6-4, EN 61000-3-11,EN 61000-3-12.
- Seguridad y confiabilidad de los convertidores: EN 62109-1, EN 62109-2, IEC 62477-1, UL 1741.
- Requisitos de conexión: Orden Ministerial TED/749/2020, por la que se establecen los requisitos técnicos para la conexión a la red.

En virtud de lo anterior, cabe mencionar los siguientes factores:

- Protecciones
  - De acuerdo en lo establecido en la Orden TED/749/2020, los convertidores CC/CC cumplen con lo citado en el código de red.
  - Los convertidores CC/CC incluyen interruptor de corte en carga y fusible en la entrada de CC.
  - El polo positivo y negativo de los convertidores CC/CC se mantienen flotantes y aislados de tierra.
  - Los Convertidores CC/CC estarán conectados a tierra tal y como se exige en el reglamento de baja tensión. La toma de tierra es única y común para todos los elementos.

Además, los convertidores CC/CC serán provistos del software de aplicación para la configuración de los equipos y extracción de datos, otorgando plenos derechos al administrador e incluyendo el acceso a sus parámetros funcionales. Además, los convertidores CC/CC irán acompañados de planos de cableado, manuales de instalación, operación y mantenimiento, incluyendo lista de parámetros, valores, tolerancias de alarma / advertencia y funcionamiento, en español.

## **1.7 Instalación Eléctrica de Baja Tensión**

Se considera la Instalación Eléctrica de Baja tensión a la referente a aguas abajo de los transformadores de BT/MT situados en cada uno de las Estaciones de Potencia de la Planta Solar.

Las instalaciones que comprenden esta parte de la instalación son las que se describen a continuación:

- Conexión entre módulos fotovoltaicos formando strings.
- Conexión entre strings y los inversores strings.

- Conexión entre los inversores y el cuadro de baja tensión de la estación de potencia.
- Conexión del cuadro de BT de la EP con el lado de BT del transformador.

La instalación está diseñada para que el nivel de tensión sea hasta 1,500 V.

La evacuación de la energía generada en el campo fotovoltaico se conectará al lado de baja tensión del transformador instalado a tal efecto en cada una de las Estaciones de Potencia.

Se utilizarán cables unipolares con aislamiento dieléctrico seco, con las siguientes características:

Características de los cables de CC		
Tipo	PV ZZ-F	XZ1-AL
Tensión DC	1,5 kV	1,5 kV
Conductor	Cobre	Aluminio
Secciones	6-10 mm <sup>2</sup>	240 - 300 mm <sup>2</sup>

Figura 32. Características de los cables de CC

## Conductores

Para el cálculo de la sección de los conductores empleados en las diferentes partes de la instalación se ha tenido en cuenta, además de lo establecido por el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus ITC complementarias (REBT), los criterios de intensidad máxima admisible por el cable y la caída de tensión, además de la adecuada protección de los cables contra sobrecargas y cortocircuitos mediante fusibles clase gPV o interruptores magnetotérmicos.

El cable de string BT-CC irá en aéreo correctamente embridado a la estructura soporte o enterrado en zanjas de baja tensión (BT) mediante tubo (de paso entre estructuras) hasta la entrada de sus correspondientes inversores string. Los cables serán resistentes a la absorción de agua, el frío, la radiación UV, agentes químicos, grasas o aceites, abrasión e impactos. Por otro lado, los cables de BT-AC desde los inversores hasta las Estaciones de Potencia serán enterrados directamente en las zanjas de baja tensión (BT) o bajo tubo en caso de cruce de caminos.

Los conductores de la instalación serán fácilmente identificables. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. El conductor neutro se identificará por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. A efectos de identificación los cables serán marcados con su designación correspondiente mediante etiquetas inertes

fijadas a los cables con fijadores de plástico. Se dispondrá una etiqueta cada 10 m en cables enterrados y cada 20 m en instalación aérea.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión. Siempre deberá realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación. Los conductores deberán conectarse por medio de terminales adecuados, de forma que las conexiones no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

El acoplamiento y sellado entre cables y equipos se efectuará por medio de prensaestopas. Estas serán las adecuadas en tipo y diámetro con objeto de asegurar una sujeción mecánica y estanqueidad adecuada.

Los cables serán manejados cuidadosamente para evitar erosiones y deterioro en sus aislamientos. Los radios de curvatura nunca serán menores de los recomendados por el fabricante.

## 1.8 Instalación Eléctrica de Media Tensión (MT)

La instalación eléctrica de Media tensión (MT) tiene el fin de evacuar la energía generada en la instalación desde las Estaciones de Potencia hasta las celdas de MT situadas en el Centro de Seccionamiento de la Planta, y desde éste, a través de la línea de evacuación, hasta la “Subestación Elevadora 34.5/138 kV”.

La configuración de la red interna de media tensión se resume en la siguiente tabla:

Línea	Inicio	Fin	Estaciones de Potencia Implicadas	Potencia Aparente a 45°C (kVA)
Línea 1	Skid MT 01	Celdas MT – Subestación Elevadora	Skid MT 01 / Skid MT 03 / Skid MT 06	20,622
Línea 2	Skid MT 02	Celdas MT – Subestación Elevadora	Skid MT 02 / Skid MT 04 / Skid MT 05	20,622
Línea 3	Skid MT 07	Celdas MT – Subestación Elevadora	Skid MT 07 / Skid MT 09 / Skid MT 08	20,622

Figura 33. Configuración red de MT

La red eléctrica de MT de la Instalación será en corriente alterna (CA) a 34,5 kV. El cable será AI RHZ1-OL 22.2/35 kV 1xZZ mm<sup>2</sup>, siendo ZZ 240,300,400,500 ó 630 mm<sup>2</sup> según el tramo, con aislamiento dieléctrico seco directamente enterrado,

depositado en el fondo de zanjas tipo, sobre lecho de arena, a una profundidad mínima de 0,8 m. Las zanjas se repondrán compactando el terreno de manera apropiada.

El dimensionado de la instalación será tal que la pérdida de potencia máxima en la parte de la instalación de MT no supere 0.50%, es decir, desde la salida de las Estaciones de Potencia hasta su conexión en las celdas de MT de la Subestación Elevadora.

## **1.9 Protecciones**

Las protecciones eléctricas en la interconexión entre el sistema fotovoltaico y la red eléctrica aseguran una operación segura, tanto para las personas como para los equipos que participan en todo el sistema.

La Planta Fotovoltaica deberá cumplir los requisitos establecidos por la normativa nacional en materia de protecciones eléctricas y la normativa internacional en el caso de que no existieran normas nacionales relacionadas.

De esta manera, todos los equipos de la Planta estarán provistos de elementos de protección, algunos de los cuales se exponen a continuación:

- Los conductores de CC del campo fotovoltaico estarán dimensionados para soportar, como mínimo el 125% de la corriente de máxima potencia en condiciones STC sin necesidad de protección.
- Los conductores de corriente alterna estarán protegidos mediante fusibles e interruptores magnetotérmicos para proteger el sistema contra sobreintensidades.
- Los inversores dispondrán de un sistema de aislamiento galvánico o similar que evite el paso de corriente continua al lado de corriente alterna de manera efectiva. Asimismo, los inversores incorporarán al menos las siguientes protecciones: frente a cortocircuitos, contra tensiones y frecuencia de red fuera de rango e inversión de polaridad.
- La conexión a tierra ofrece una buena protección contra sobrecargas atmosféricas, además de garantizar una superficie equipotencial que previene contactos indirectos.
- Los equipos accionados eléctricamente estarán provistos de protecciones a tierra e interruptores diferenciales.

## **1.10 Puesta a Tierra**

El objetivo de las puestas a tierra (p.a.t.) es limitar la tensión respecto a tierra que puedan presentar las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados, disminuyendo lo máximo posible el riesgo de accidentes para personas y el deterioro de la propia instalación.

La p.a.t. es la unión directa de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de p.a.t. se deberá conseguir que en el conjunto de la instalación no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La instalación de puesta tierra cumplirá con lo dispuesto en el artículo 15 del R.D. 1699/2011 sobre las condiciones de puesta a tierra en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

Por otro lado, el dimensionado de la red de tierras de la Instalación se rige, fundamentalmente, por la siguiente normativa:

- IEEE-80: Guía de seguridad en la puesta a tierra de CA de subestaciones.
- IEC 60909-3 ed3.0: Short-circuit currents in three-phase AC systems – Part 3: Currents during twoseparate simultaneous line-to-earth short circuits and partial short-circuit currents flowing throughearth.

En ella se define, entre otras cosas, la formulación para calcular las tensiones de paso y contacto máximas admisibles, tensiones que nunca deben ser alcanzadas en la instalación.

### **Puesta a Tierra de Protección**

La puesta a tierra de protección une con tierra los elementos metálicos de la instalación accesibles al contacto de personas que normalmente están sin tensión pero que pueden estarlo debido a averías, descargas atmosféricas o sobretensiones. Ejemplos de estos elementos serían: módulos fotovoltaicos, estructura del seguidor, la envolvente de la celdas y cuadros de BT, rejillas de protección, carcasas de los transformadores o armaduras de los edificios.

Se dispondrán las siguientes puestas a tierra de protección interconectadas:

- Red General de Puesta a Tierra: Estará formada por un mallado de conductor de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup> que discurrirá enterrado por el fondo de las canalizaciones de BT y MT de la Instalación, a una profundidad no menor de 0.6 m.
- Puesta a tierra del generador fotovoltaico, mediante contacto directo de los marcos de los paneles a la estructura del seguidor a través de la tornillería.
- Puesta a tierra de la estructura del seguidor a través de la conexión de los pilares extremos de cada seguidor a la red de tierras general usando latiguillos de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup>. Además, todos los seguidores de una misma fila irán interconectados entre sí usando latiguillos de cobre aislado de 16 mm<sup>2</sup>.
- Puesta a tierra de los inversores usando latiguillos de cobre aislado de 16 mm<sup>2</sup>.
- Puesta a tierra de las Estaciones de Potencia, compuesta de un anillo a lo largo del perímetro de la base de la estación de potencia de un conductor de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup> enterrado a una profundidad mínima de 0,6 m, que estará unido a la Red General de Puesta a Tierra del Parque Fotovoltaico.

## **1.11 Sistema de Seguridad**

La Instalación contará con un sistema de seguridad perimetral cuya función principal será proteger el interior de la Planta Fotovoltaica de cualquier intrusión no deseada, y estará compuesto por los siguientes elementos:

- Sistema de control de acceso: En cada una de las puertas de acceso al Parque Fotovoltaico se instalará un sistema de control de acceso compuesto por dos lectores de proximidad, uno exterior (de entrada) y otro interior (de salida) que indicarán al sistema respectivamente la entrada y salida de personas del recinto de la Instalación.
- Sistema de circuito cerrado de televisión (CCTV) con cámaras que permitan la vigilancia en tiempo real y en alta definición de todo el perímetro de la Instalación, contando con sistema de grabación de vídeo incorporado.
- Cámaras térmicas con sistema de detección de movimiento.
- Monitoreo y alarmas en las puertas de acceso a las Estaciones de Potencia o cualquier otro Edificio de la Instalación

El sistema de cámaras estará concebido de tal manera que en el mismo pueda habilitarse un barrido de toda la extensión de la Planta, con detector de movimiento configurable. Dicho sistema será autónomo y será gestionado por un servidor web integrado o sistema equivalente.

Todos los canales de CCTV irán grabados sobre disco duro, y el conexionado de los equipos grabadores será IP.

Las cámaras de vídeo serán de tipo térmicas analógicas, las cuales se convertirán en digitales para poder transmitir la señal a través de fibra óptica. Serán de uso exterior, térmicas con lente de 10° de abertura y 19, 24 o 50 mm de longitud focal.

Serán válidas para instalaciones exteriores, a prueba de corrosión, agua, polvo y empañamiento de la lente. Se instalarán en lugares altos, quedando a una altura sobre el nivel del suelo que sea suficiente para evitar obstáculos.

Todas las cámaras se suministrarán con sus respectivas licencias o una licencia general para todo el conjunto de cámaras.

El Sistema de Seguridad deberá tener alimentación auxiliar desde un sistema SAI/UPS con capacidad para suministrar la energía necesaria al menos 2h, y deberá permitir conectarse de forma remota a través de IP para visualizar todas las cámaras de la instalación en tiempo real.

El propio sistema será el encargado de gestionar automáticamente las señales de alarma, comprobando en primer lugar si se trata de una alarma no deseada. En caso de intrusión, el sistema enviará una señal de aviso al centro integral de seguridad y al responsable de la instalación, que procederá a su verificación, y avisando si procede a las fuerzas de seguridad, bomberos, etc.

Durante la construcción se estiman necesarias medidas adicionales de seguridad mediante vigilancia permanente.

## **1.12 Sistema de Monitorización y Control**

El sistema de monitorización y control de la Planta estará basado en productos abiertos del mercado e incluirá el SCADA y el sistema de control de la Planta, así como todos los equipos necesarios para comunicar con el resto de los sistemas de la Instalación.

SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition, es decir, Supervisión, Control y Adquisición de Datos) no es una tecnología concreta sino un tipo de aplicación. Cualquier aplicación que obtenga datos operativos acerca de un “sistema” con el fin de controlar y optimizar ese sistema es una aplicación SCADA.

El sistema integra la información procedente de los componentes suministrados por diferentes contratistas, permitiendo la operación y monitorización global del funcionamiento de la Planta, la detección de fallos y modificaciones del funcionamiento de los distintos componentes.

El sistema de Control y Monitorización permitirá supervisar en tiempo real la producción de la Planta, permitiendo atender de forma inmediata cualquier incidencia que afecte o pueda afectar a la producción y permitiendo la optimización de la capacidad productiva al operador. Para ello se basa en los datos que obtiene de los distintos componentes, entre otros:

- Inversores: Envían al sistema de control las variables de entrada y salida del inversor, las cuales permiten evaluar el funcionamiento del equipo.
- Estaciones Meteorológicas.
- Remotas de Adquisición de E/S de cada Estación de Potencia.
- Remotas de Adquisición de E/S en la Subestación.
- Medidores de Facturación.
- Sistema de seguridad

Los datos se presentarán en forma de medias horarias. El sistema de monitorización será fácilmente accesible por el usuario. En principio se encontrará integrado en los inversores, si bien se dispondrá de un sistema adicional centralizado de monitorización de toda la Planta Fotovoltaica ubicado en el centro de control.

El SCADA debe estar preparado para comunicar por Ethernet con terceras partes mediante el Protocolo IEC-60870-5-104 (perfil de interoperabilidad). Debe existir más de una tarjeta de red para facilitar el acceso de datos a distintos equipos / subredes.

Para el listado de señales a trabajar, los estados deben tratarse como señales dobles; asimismo debe tenerse en cuenta que la comunicación con el otro extremo es con equipos redundantes, dos IPs con las cuales comunicar.

El SCADA debe permitir realizar control remoto sobre el mismo desde cualquier lugar con conexión con el Parque a través de los programas convencionales (p. ej., VNC). Además, debe permitir mostrar los esquemas unifilares y posibilitar la realización de mandos, y permitir la visualización del registro histórico, de la lista de alarmas activas y de la pantalla de mantenimiento. También deberá poder realizar la comunicación directa con los equipos y relés a nivel de “protección” para análisis de eventos, informes de faltas, ajuste de señales/oscilaciones y pruebas de disparos.

### **1.13 Datos Generales del Promotor**

BULUSMA., inscrita en el Registro Mercantil bajo el Num.1018MC, y en el Registro Nacional de Contribuyentes bajo el Num.1-32-81190-9.

### **1.14 Inversión Total del Proyecto**

El proyecto contempla una inversión estimada de **RD\$4,419,403.22 (Cuatro mil cuatrocientos diecinueve nueve millones cuatrocientos tres mil pesos con 22/100)** incluyendo los costos de arrendamiento del terreno, costo de los equipos, costos de instalación y costos operativos de la puesta en marcha.

### **1.15 Localización político-administrativa y Colindancias catastrales**

La Planta Solar fotovoltaica Guayubín III estará ubicada en el municipio de Guayubín, próximo al distrito municipal de Hato del Medio, en la provincia de Monte Cristi.

El lugar donde se desarrollará el proyecto no presenta Zonas Ambientales sensibles, distante de entornos residenciales y tendrá un impacto limitado en las unidades de paisaje de las colindancias.

El terreno seleccionado cuenta con pocas condiciones para el desarrollo de proyectos agrícola, ha sido usado para la ganadería y sobre todo para crianza de ganado caprino y ovino, Los alrededores del proyecto son predominantemente de carácter rural.

### **Anexo 6: Copia de título y plano catastral**

## 1.16 Colindancias

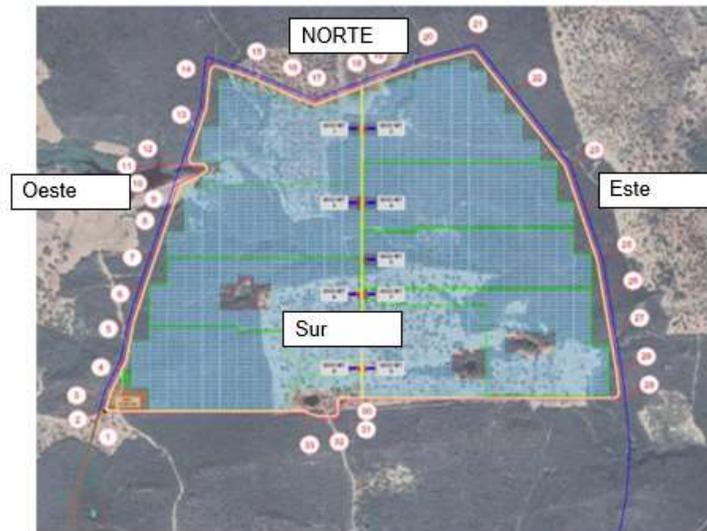


Figura 34. Parcelas colindantes con el proyecto Guayubín Solar III

**Al Norte:** Parcelas con vegetación típica de bosque seco, dedicadas a la crianza de caprinos, gran parte en condiciones de barbecho y otras con degradación de cobertura vegetal. en este lindero el proyecto colindara con la futura planta fotovoltaica Guayubín IV

**Al Sur:** Terrenos dedicados a la Ganadera y crianzas de caprinos y ovinos.

**Al Este:** Fincas dedicadas a la ganadería y agricultura, también se ubican terrenos en barbecho por varios años, se aprecia la parte rural “Hato de Medio”.

**Al oeste:** Parcelas con vegetación típica de bosque seco, dedicadas a la crianza de caprinos, gran parte en condiciones de barbecho. en este lindero el proyecto colindara con la futura planta fotovoltaica Guayubín II.

## 1.17 Descripción de actividades y componentes del proyecto

Descripción de los procesos en las etapas consideradas.

Etapas de Construcción

Etapas de Operación

Etapas de abandono

## 1.18 Vida Útil

El proyecto está concebido para tener una vida útil de 30 años

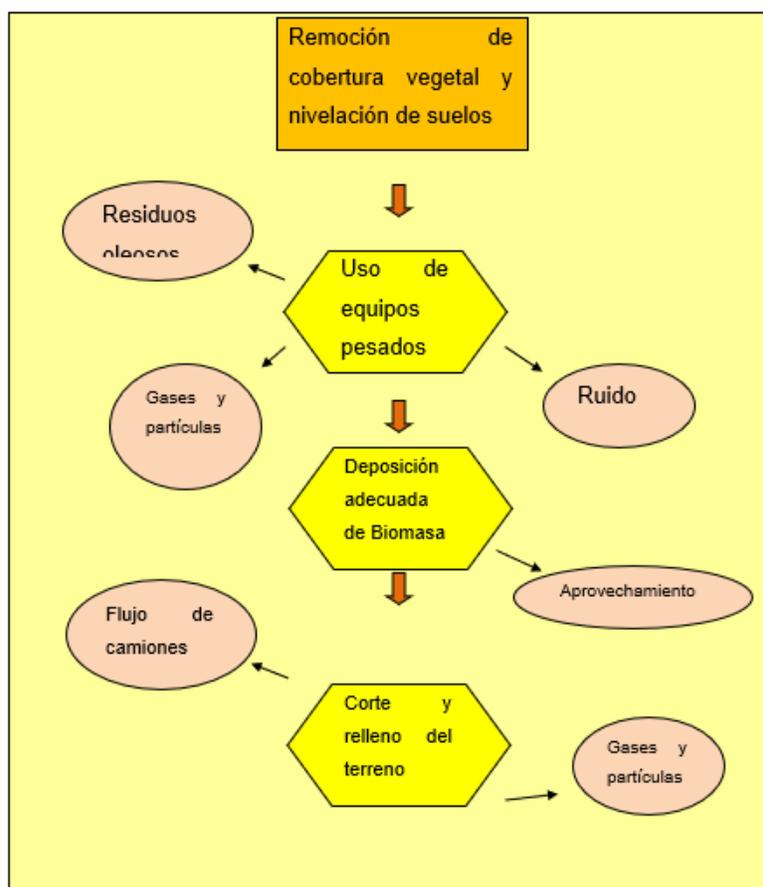
## 1.19 Fase de Construcción

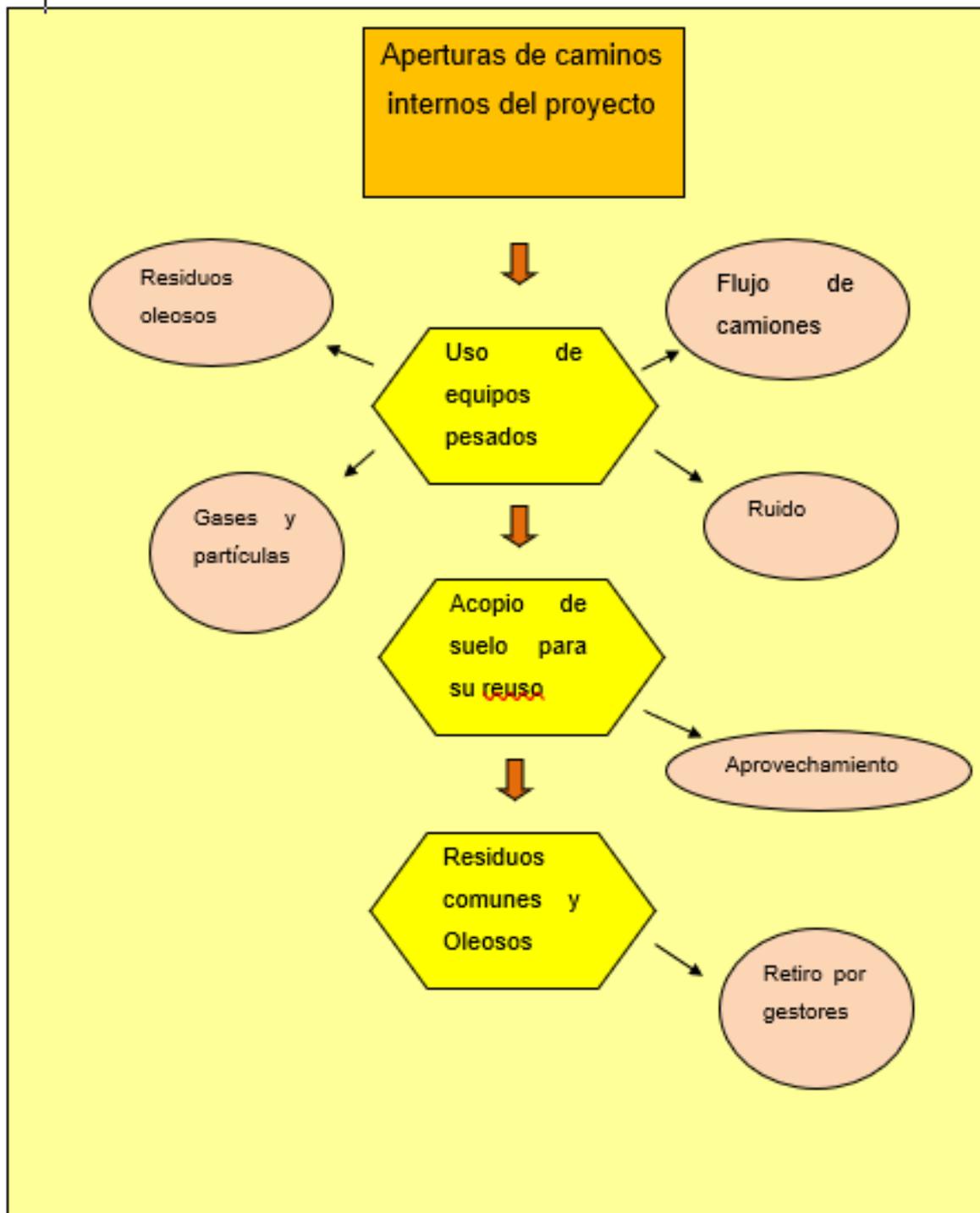
Al momento de la realización de este estudio de impacto ambiental la empresa ha cumplido con todos los requerimientos de las autoridades que intervienen en este tipo de proyectos y que supervisaran las obras civiles que se requieren para el desarrollo de una Planta Fotovoltaica.

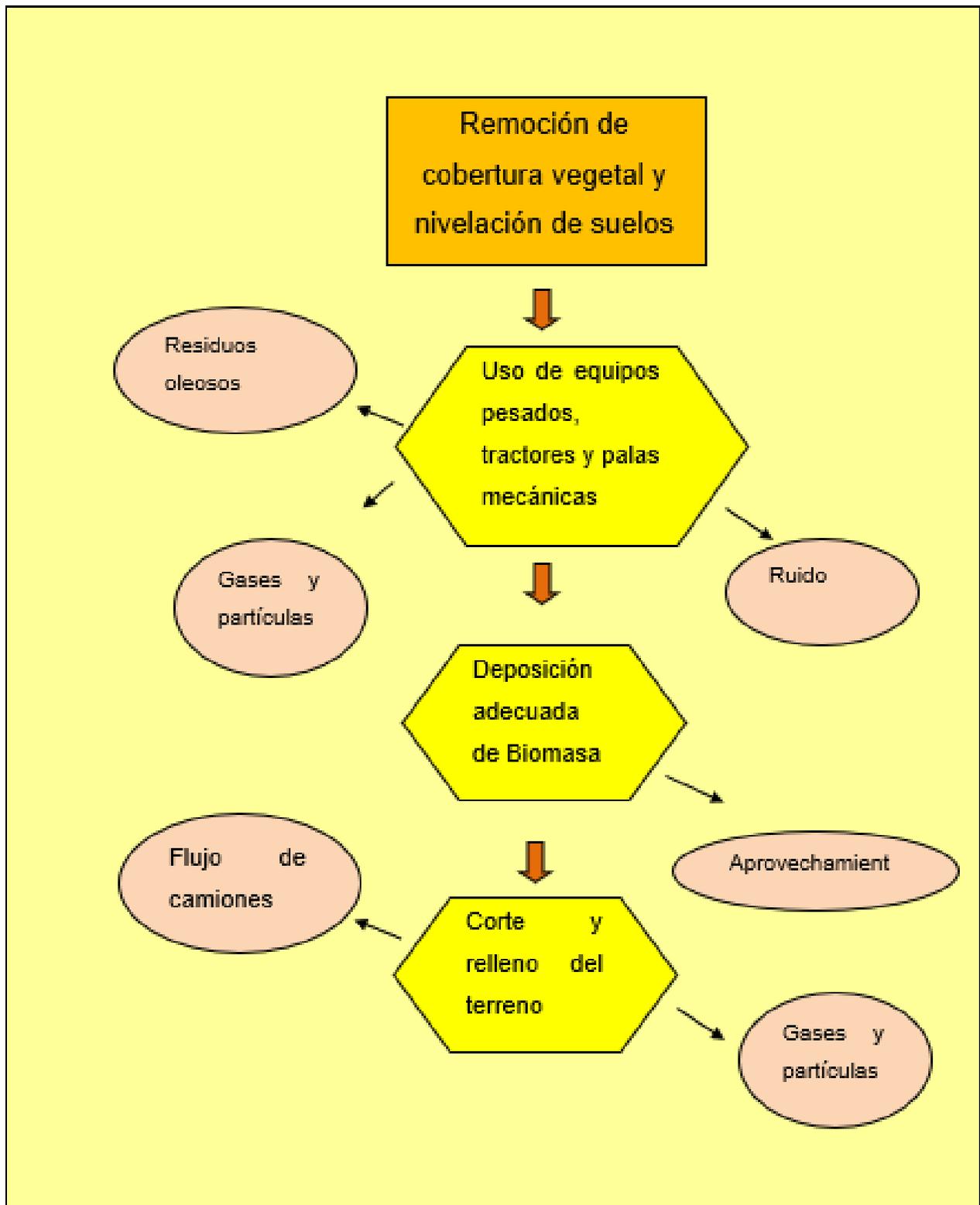
Los promotores han cumplido con los siguientes procedimientos acorde al requerimiento de diferentes instituciones:

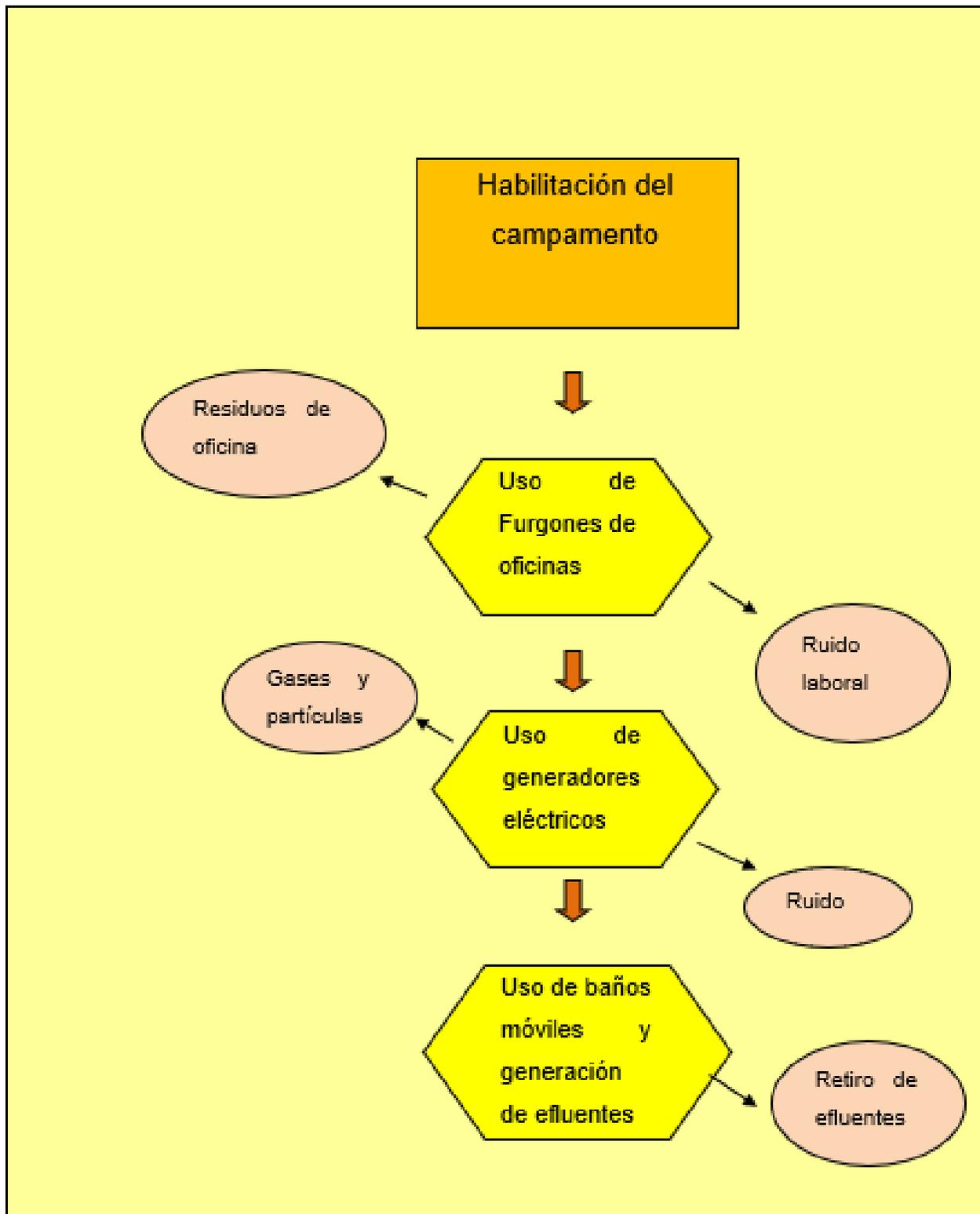
- Diseño del proyecto fotovoltaico
- No Objeción del ayuntamiento Local
- Trámites administrativos antes los órganos competentes para las autorizaciones: Ministerios Gubernamentales área energética y de transmisión eléctrica.
- Estudios de factibilidad económica del proyecto.

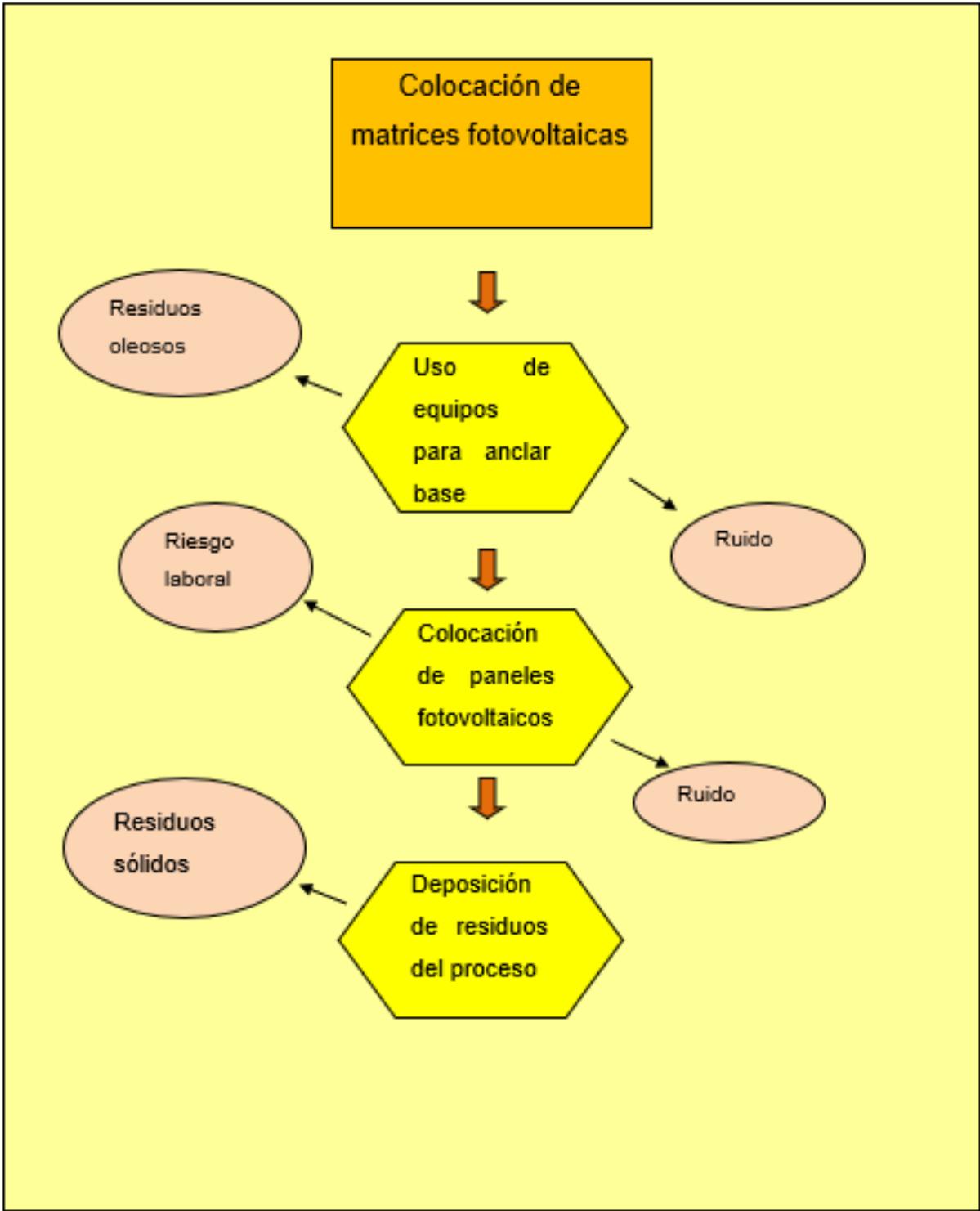
### 1.19.1 Flujograma de la Fase de Construcción

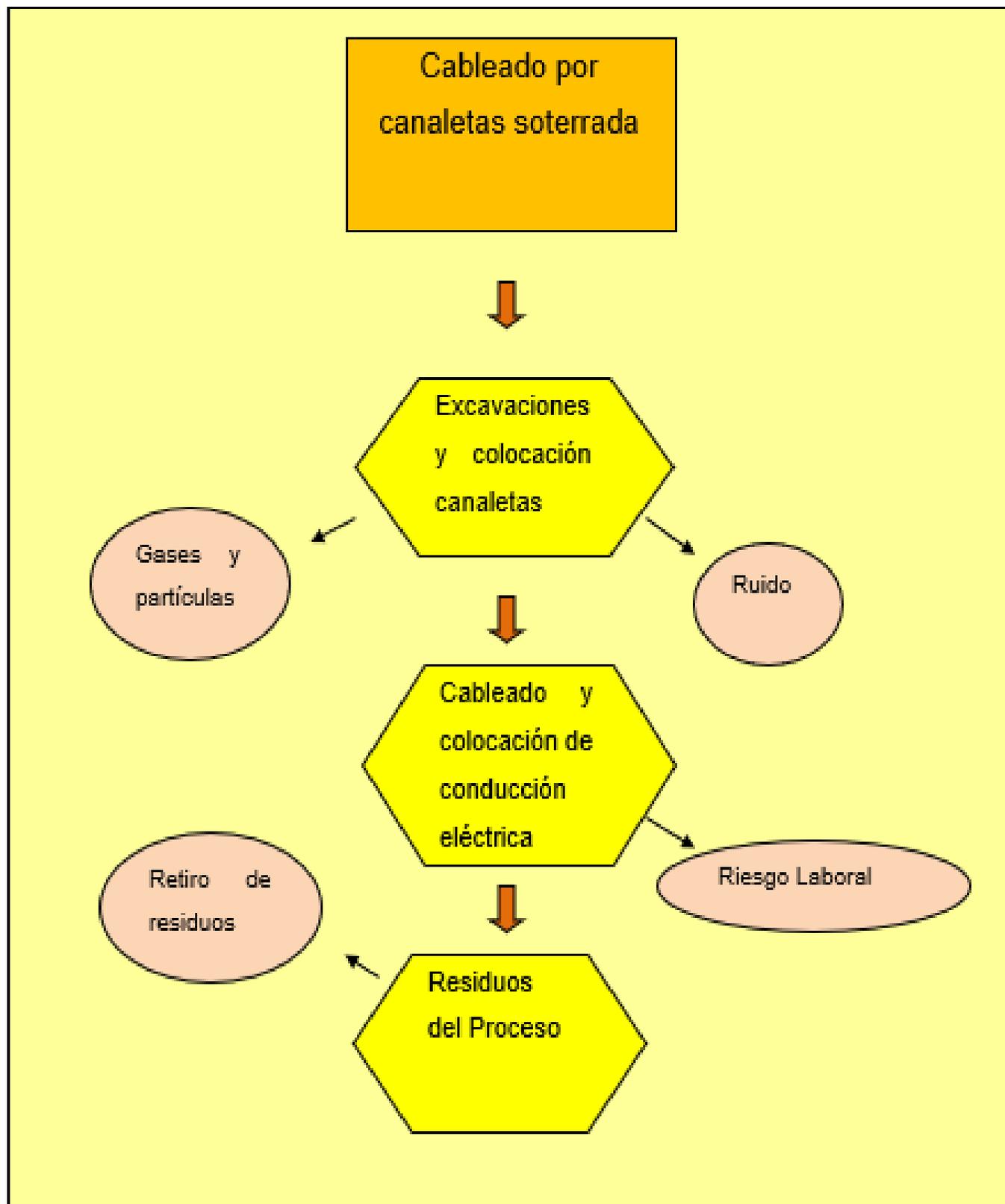


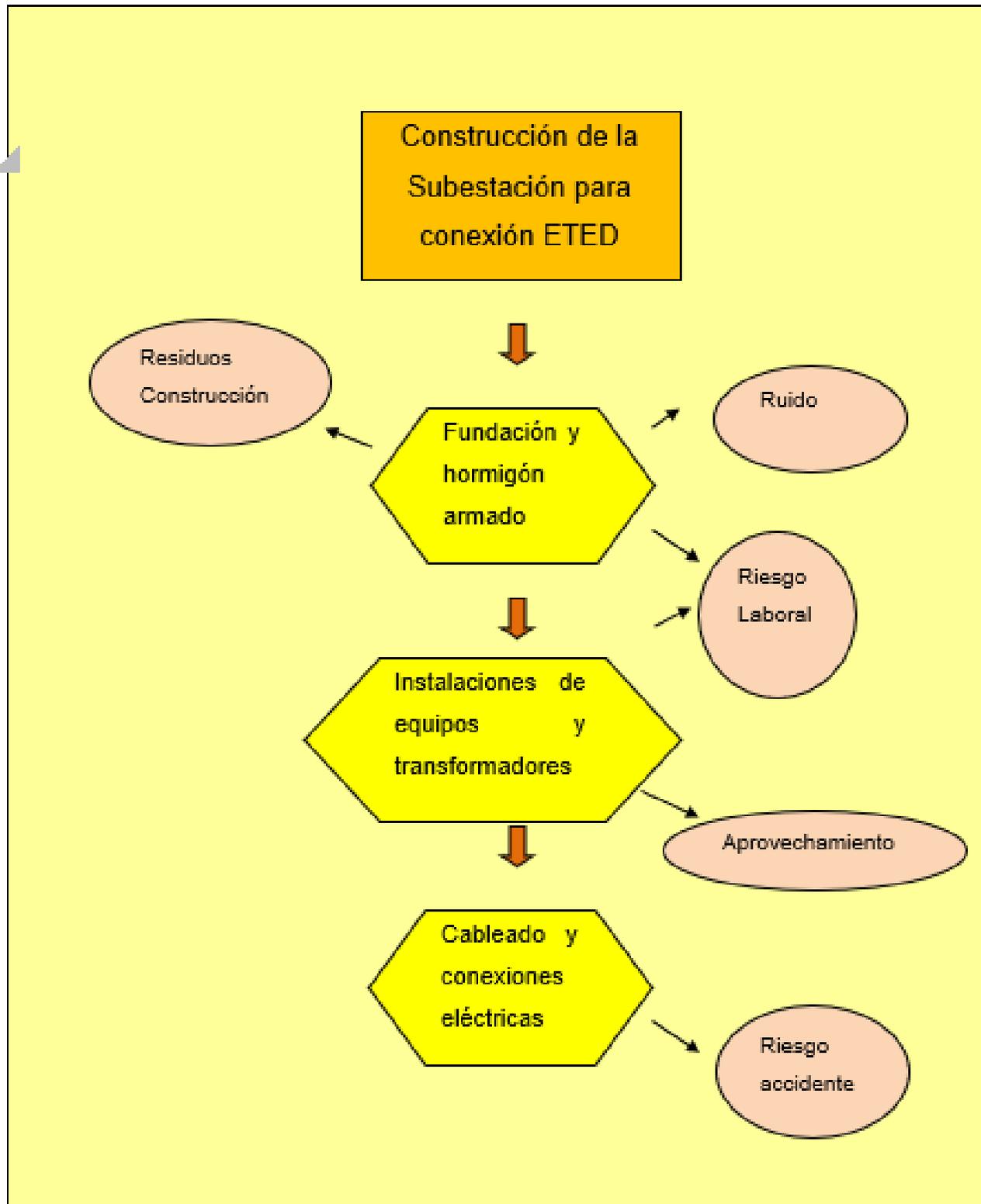


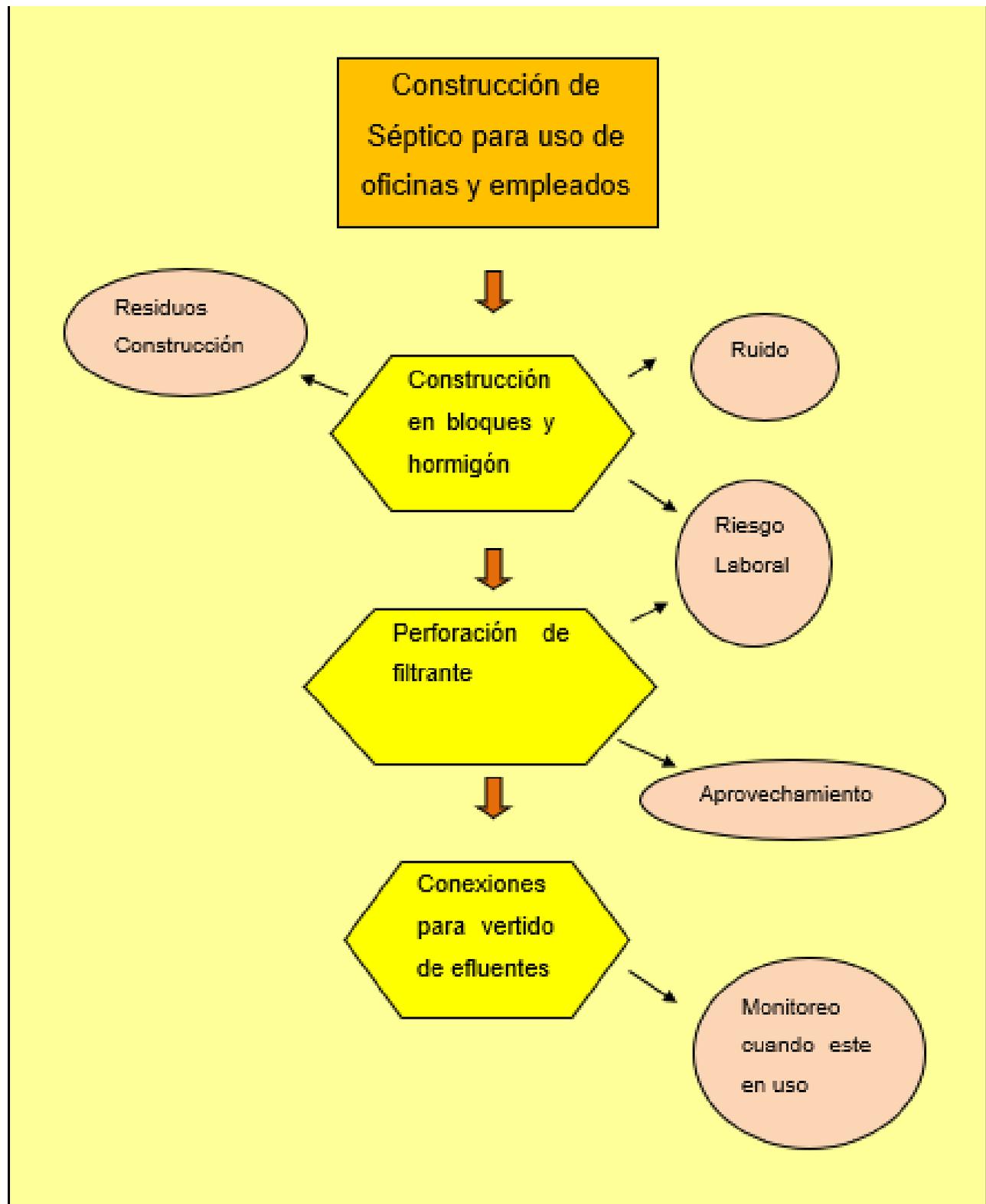












## **1.19.2 Actividades en la etapa de Construcción**

A continuación, se describen las actividades a ejecutar en la Etapa de Construcción del proyecto “Planta fotovoltaica Guayubín Solar III”

### **1.19.2.1 Instalaciones Temporales**

Los campamentos para oficinas y dependencias requeridas por los colaboradores en la etapa de construcción se instalarán en terreno con drenaje apropiado para evitar inundaciones, los equipos pesados tendrán zonas especiales donde se prevenga la afectación del suelo por escapes de combustibles y/o aceites.

El Contratista deberá asegurar la provisión de agua potable en todas las instalaciones temporales, las que deberán reunir condiciones aptas para un uso adecuado.

El campamento deberá contar un sistema para la gestión y deposición adecuada de residuos los sólidos que se generen en esta etapa, manteniendo las condiciones generales de limpieza y sanidad de las instalaciones temporales.

## **1.20 Actividades Identificadas en la etapa de construcción**

### **1.20.1 Replanteo de camino de acceso, casetas de inversores y módulos Solares.**

Consiste en la ubicación en los terrenos de los componentes del proyecto, verificación de ejes de caminos de acceso, replanteo de fundaciones en las infraestructuras donde apliquen, posicionamiento de los soportes para los módulos solares dejando las separaciones requeridas en ambos lados.

Esto permite detectar cualquier variación en el terreno respecto a los planos, antes de iniciar las fundaciones.

### 1.20.2 Preparación Vías de Acceso

Inicialmente serán utilizados los accesos existentes como es el caso de la parte frontal del terreno la cual limita con la carretera Navarrete - Monte Cristi, así como caminos vecinales que dan acceso a distintos puntos del terreno a intervenir. Las vías que formarán parte del proyecto esta definidas en el diseño del proyecto, estas vías serán construidos acordes a todas las normativas establecidas. El volumen de terreno que se moverá en la obra es mínimo debido a que el diseño aprovechara la topografía existente en la mayor parte de las obras a realizar, este proceso comprende el retiro de la cobertura vegetal removida y parte del horizonte superficial de los suelos.

### 1.20.3 Preparación de superficie para colocar matrices fotovoltaicas

Para la ejecución de esta actividad solo se retiraría la vegetación de arbustos y árboles que se encuentren en el área de influencia directa, es decir el área donde serán colocados los módulos de la Planta Fotovoltaica.



Figura 35. Estructura 3V

Los principales elementos de los que se compone la estructura son los siguientes:

- Cimentaciones: perfiles hincados con o sin perforación previa.
- Estructura de sustentación: formada por diferentes tipos de perfiles de acero galvanizado y aluminio.
- Elementos de sujeción y tornillería.
- Elementos de refuerzo.

En el proceso de instalación se tendrá especial cuidado en preservar toda la vegetación circundante a la planta fotovoltaica, siempre que su altura no genere efectos de sombreado a las superficies de los paneles solares.

La instalación de las estructuras se adaptará, en la medida de lo posible, a la orografía para reducir al máximo la necesidad de realizar movimientos de tierra.

#### **1.20.4 Construcción de bases para inversores**

Una vez que se defina la ubicación de las bases a construir para la instalación de los inversores, así como los transformadores, se procederá a efectuar la excavación de la fundación, ajustándose a las dimensiones indicadas en los planos para cada componente de la obra.

#### **1.20.5 Empleomanía por turnos y horarios.**

En esta etapa no se tiene un dato exacto de la empleomanía requerida para la construcción e instalación de la Planta Fotovoltaica, basado en proyectos similares se estima que la fase de acondicionamiento de terrenos genera cerca de 30 empleados, mientras que para la preparación de canaletas de cableado y las infraestructuras para de los equipos se podría llegar a más de 40 empleos.

#### **1.20.6 Uso de Equipos en Etapa de Construcción**

En esta etapa se requerirá del uso de equipos pesados tales como:

- Tractores
- Moto niveladora
- Retroexcavadora
- Pala mecánica
- Rodillos compactadores
- Camiones

Los trabajos para realizar con estos equipos serán subcontratados, por lo que se contemplará en el contrato el cumplimiento de las normas ambientales en el proceso y se hará constar que el subcontratista deberá manejar el mantenimiento de sus equipos en talleres fuera del área de trabajo y que en caso de realizar cualquier reparación de emergencia deberá cumplir con los procedimientos descritos en la normativa ambiental.

### **1.20.7 Consumo de Agua**

Se estima poco consumo de agua en la Construcción de la Planta Fotovoltaica, el hormigón para las construcciones de las casetas de los inversores vendrá de hormigoneras locales en camiones trompo.

Para el campamento de trabajadores por periodo se estima una demanda de 2.5 galones / persona de agua para uso doméstico, partiendo de un promedio de 100 personas por fase de construcción – instalación, serian 250 galones por día.

Se contará con sistema de abastecimiento de agua en tinacos provisionales los cuales se abastecerían a través de camiones tanques de empresas locales durante el periodo de construcción.

Para satisfacer los requerimientos de los colaboradores el agua de consumo humano será suplido mediante la compra de botellones en comercios locales.

### **1.20.8 Energía Eléctrica**

En la etapa de construcción, se requerirá de energía eléctrica provisional para el uso de equipos de oficina y la iluminación de las áreas de trabajo.

Para estas actividades se dispondrá de generadores eléctricos auxiliares.

### **1.20.9 Generación de Residuos**

Durante se espera la generación de residuos sólidos comunes o no peligrosos, así como, algunos peligrosos como el caso de los residuos oleosos y los restos de pintura o solventes.

Los residuos oleosos provendrán del uso de equipos dentro del área del proyecto derrame o liqueo de aceites, reparaciones de emergencia y de la pintura de perfiles y bases de los paneles etc.

El tipo de residuos no peligrosos incluirían restos de árboles y matorrales (Biomasa), residuos de comida de la actividad en los comedores del campamento, residuos de oficina, envases plásticos, restos de embalaje de piezas y materiales. La disposición apropiada de los desechos impedirá la proliferación de vectores causantes de enfermedades, en la zona de obra.

Las áreas vulnerables a proliferación de vectores serán fumigadas periódicamente, por empresas que se dedican a estas labores.

### **1.20.10 Manejo de Residuos Peligrosos**

Las principales medidas de control operacional sobre el manejo de materiales peligrosos que deben ser consideradas por el Contratista son:

- Asegurar que las instalaciones de almacenamiento de los materiales peligrosos que se implementen garanticen la contención necesaria ante un evento indeseado o no previsto.
- Identificar y contar con las Hojas de Seguridad de los Materiales Peligrosos (MSDS) a utilizar en el proyecto y mantenerlos en cada lugar o frente de trabajo.
- Realizar una adecuada disposición de los residuos peligrosos dentro y fuera de Proyecto.
- Los recipientes y tanques utilizados para almacenar o transportar los materiales peligrosos deberán encontrarse en buenas condiciones, protegidos y rotulados.
- Disponer de materiales de limpieza, en el caso de un derrame de hidrocarburos: paños y trapos absorbentes, salchichas, bolsas y en el caso de un derrame de reactivos químicos, soluciones neutralizantes de acuerdo con lo que indica en la hoja MSDS para actuar de inmediato.
- En el caso de un derrame comunicar inmediatamente al encargado de implementar los protocolos preventivos para este tipo de eventos.

### **1.20.11 Prevención de riesgos y salud laboral**

Los promotores garantizaran la entrega de equipos de protección personal adecuada al tipo de trabajo a realizar en cada actividad, capacitando al personal en normas y procedimientos para la utilización de los mismos, con la finalidad de prevenir los accidentes y daños a la salud que se pudieran generar, la compañía constructora contara con un comité de salud y seguridad en el trabajo, cumpliendo así, con los requerimientos del Ministerio del trabajo, cuyas funciones serán las de impulsar y monitorear el subprograma de riesgos en el lugar de trabajo. En el Comité debe quedar definido de manera clara:

- El número de personas que integren el Comité.
- Los nombres de los integrantes.
- Los procedimientos de actuación.
- Las fechas de reuniones.
- Las evaluaciones y actuaciones luego de la formulación de los planes operativos.

## 1.21 Descripción del Proyecto Etapa de Operación

Una vez concluidas las acciones de las obras de construcción, se procedería a la puesta en marcha de la Planta Fotovoltaica, en esta Etapa se realizan las siguientes actividades.

### 1.21.1 Diagrama de Flujo Operación

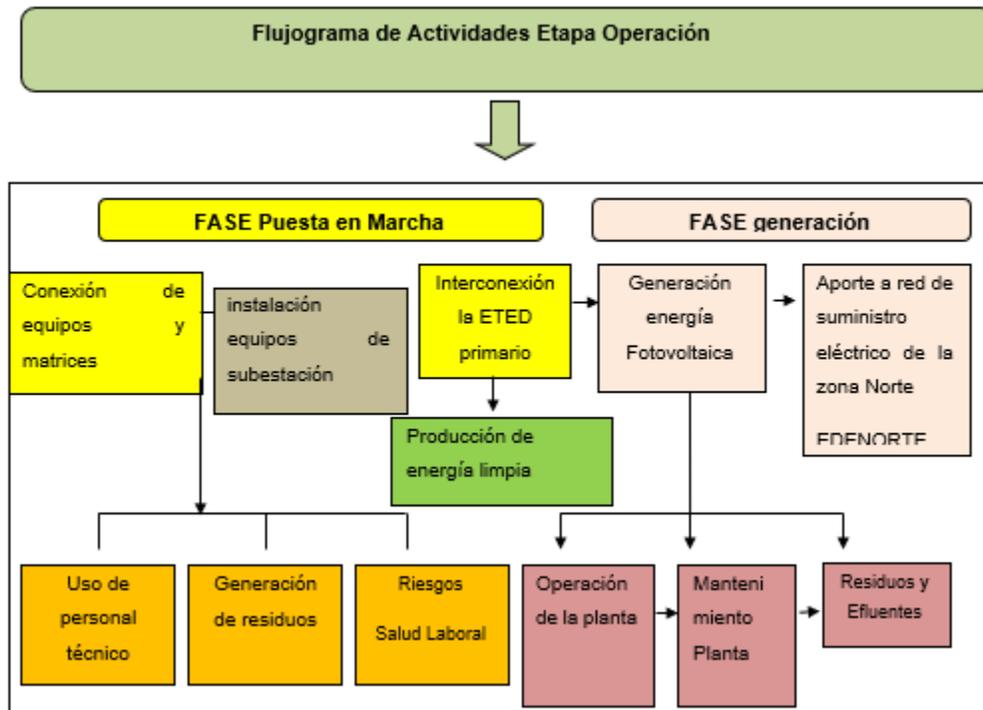


Figura 36. Flujograma de Actividades Etapa de Operación

### 1.21.2 Etapa de Operación

En esta Etapa del proyecto se destacan las acciones que tienen que ver con la generación de Energía a través de las matrices de paneles fotovoltaicos, la operación de la Subestación Eléctrica, uso de oficinas administrativas y/o servicio, manejo de sépticos de efluentes sanitarios y mantenimiento de equipos.

### **1.21.3 Operación de la planta fotovoltaica**

La planta fotovoltaica contara con la implementación de varios procesos, usando el personal especializado, estos procesos incluyen, Manejo de instrumentos electrónicos, recorridos de supervisión instalaciones, acciones de operación de la Subestación, control de acceso en áreas restringidas, operación de planta de tratamiento residuales, mantenimiento y limpieza de paneles y gestión de residuos.

### **1.21.4 Uso de Oficinas Administrativas y Obras de Servicio**

El proyecto contara con áreas administrativa donde se realizan las acciones de oficinas, así como supervisar las actividades de la operación.

### **1.21.5 Efluente y tratamiento previsto**

El sistema de tratamiento de aguas residuales estará conformado por registros, trampa de grasa y un séptico especial acorde a diseño sanitario de las instalaciones administrativas.

### **1.21.6 Empleomanía requerida**

Durante la Operación del Proyecto se contempla la contratación de 15 puestos de trabajos directos y permanentes.

Los trabajadores de planta y los empleados de control y vigilancia trabajarán 24 horas en turnos rotativos de 8 horas por día.

Los promotores pretenden dar oportunidad al personal de la zona, siempre que cumplan con los requerimientos del departamento de recursos humanos en los diferentes renglones requeridos.

### **1.21.7 Mantenimiento de instalaciones**

En la operación de la planta Fotovoltaica se deberá contar con un programa de mantenimiento preventivo y/o correctivo, en este sentido se realizarán recorridos de observación y reportes de eventos a solucionar, tales como la limpieza que requieran las láminas de las planchas fotovoltaicas, limpieza de residuos, y el control de plagas.

El Mantenimiento lo realizaría un personal técnico especializado y supervisado por la empresa responsable de la operación.

La lista de chequeo deberá contener entre otros acápite:

- Estado mecánico de cables y terminales
- Cables de Toma de tierra.
- Ajuste de bornes.
- Estado de transformadores,
- Protecciones eléctricas.
- Los módulos y sus conexiones.
- Estado de los inversores
- Lámparas de señalización,
- Sistema de alarma
- Ventiladores,
- Uniones,
- Reaprietes
- Limpieza en general

### **1.21.8 Uso de Agua**

En la etapa de Operación se requerirá de agua para el funcionamiento de las oficinas y para el mantenimiento en general, para esto la empresa contara con tinacos y/o cisternas, que serán abastecidas de acuíferos subterráneos por medio de pozo, y bombas sumergibles, los cuales serán construidos cumpliendo con los requerimientos de las autoridades de INAPA y del Viceministerio de suelos y aguas.

### **1.21.9 Energía Eléctrica**

La demanda de energía eléctrica para el funcionamiento de las instalaciones será suplida por la empresa de distribución eléctrica del Norte EDENORTE o podrá ser auto suministrada por el parque

### **1.21.10 Generación de Residuos**

En esta etapa de operación se generarán residuos sólidos comunes y otros peligrosos como los residuos de aceites y sustancias oleosas, también se generarían restos de alimentos, plásticos, cartón, residuos de oficina, toneles de tinta, restos de piezas de reparaciones y residuos sólidos proveniente de

mantenimiento de la red de drenaje pluvial en especial de las áreas administrativas y del entorno de la Subestación.

En el caso del séptico común que formará parte de las instalaciones sanitarias de las áreas administrativas, éste será objeto de mantenimiento periódico donde serán retirados los lodos cloacales, por gestores autorizados para estos fines.

### **1.21.11 Manejo de Residuos Peligrosos**

La empresa operadora de la planta fotovoltaica deberá mantener de forma permanente las medidas de gestión ambiental requeridas, como forma de evitar impactos ambientales.

Medidas a implementar:

- Realizar una adecuada disposición de los residuos peligrosos dentro y fuera de Proyecto.
- Los recipientes y tanques utilizados para almacenar o transportar los materiales peligrosos deberán encontrarse en buenas condiciones, protegidos y rotulados.
- Hay que asegurar que las instalaciones de almacenamiento de los materiales peligrosos.
- Disponer de materiales de limpieza, en el caso de un derrame de hidrocarburos: paños y trapos absorbentes.

### **1.21.12 Emisiones al Aire**

Las emisiones que se esperan en la operación de la planta fotovoltaica se serán las provocadas por el movimiento de vehículos que ingresan para realizar actividades en el proyecto. Los ruidos generados no alteran las condiciones de tranquilidad en los alrededores del proyecto, no obstante, se mantendrán monitoreados. La operación de la planta fotovoltaica contribuirá a la reducción de CO<sub>2</sub>, estudios y estadísticas ha demostrado que las emisiones de gases de efecto invernadero se reducen considerablemente, según análisis previos, la electricidad generada por los sistemas fotovoltaicos es 15 veces menos intensivo en emisión de carbono que la electricidad generada por una planta de gas natural (450 gCO<sub>2</sub>e / kWh), y al menos 30 veces menos intensivo en emisión de carbono que la electricidad generada por una planta de carbón (+1,000 gCO<sub>2</sub>e / kWh).

### **1.21.12.1 Medidas de prevención de riesgo Laboral**

Se mantendrá un protocolo de seguridad que incluye el suministro de equipos de protección personal adecuada al tipo y lugar de trabajo, junto con el cumplimiento de las normas y procedimientos establecidos por el ministerio de Trabajo.

Los operadores de la planta deberán contar con un comité mixto de Salud y Seguridad laboral cuyas funciones serán las de impulsar y monitorear el subprograma de riesgos en el lugar de trabajo.

- El número de personas que integren el Comité.
- Los nombres de los integrantes.
- Los procedimientos de actuación.
- Las fechas de reuniones.
- Las evaluaciones y actuaciones luego de la formulación de los planes operativos.

### **1.21.12.2 Sistema de Gestión Ambiental**

En la operación de la Planta Fotovoltaica contará con un programa de manejo y adecuación ambiental, que servirá de marco referencial a la política ambiental de las instalaciones.

Se controlarán emisiones, efluentes, acumulación de residuos, revisión de sistemas de drenaje, control de ruidos, deposición de desechos, monitoreo del ambiente y la presentación de informes de cumplimiento ambiental a las autoridades pertinentes.

## **1.22 Descripción Etapa de Cierre o Abandono**

La etapa de abandono se presentaría si por alguna razón la actividad deja de ser viable o los promotores deciden no continuar su operación, esto conllevaría que las instalaciones sean desmanteladas.

Dado el caso de que se proceda con el cierre o abandono de la planta se podrán presentar las siguientes actividades:

- Medidas para asegurar la estabilidad de la infraestructura u obras que permanezcan.
- Desmantelamiento y retiro de estructuras (estructuras de soporte de los paneles fotovoltaicos, inversores eléctricos).
- Restitución de las características del terreno que se desocupe.
- Restitución de la cobertura vegetal y recuperación de los atributos visuales del paisaje.

- Registro y evidencias del cierre, tales como documentos, informes y fotografías.

#### 1.19 Identificación de Acciones Impactantes en las diferentes Etapa.

En este apartado se consideran todas las acciones que pueden causar un efecto negativo sobre el entorno ambiental y social, las acciones deberán analizarse de forma independientes, es decir, cada acción debe ser la causante de un efecto directo y no implicar a otras en la definición, además, deben ser medibles mediante indicadores para conocer de forma efectiva el efecto ambiental que van a causar.

### 1.22.1 Acciones identificadas en la Etapa de Construcción

Etapa de construcción			
Distintas etapas de la construcción	Acciones	Impactos	Factor del Medio
Acondicionamiento del terreno para construir	Emisiones a la atmósfera	Aumento de la concentración ambiental de material particulado (MP10, MP2.5, u otros)	Aire
	Emisiones de ruido y vibración	Perturbación de fauna	Fauna
		El ruido y vibración percibidas por las personas pertenecientes a un grupo humano pueden alterar sus quehaceres cotidianos afectando con ello su rutina	Grupos humanos
	extracción de la capa vegetal del suelo	Pérdida de suelo Compactación de suelo	Suelos
Movimientos de tierra	Activación de procesos erosivos o erosión del suelo	Suelos	

	Corta de flora y vegetación	Pérdida de individuos o ejemplares de una población Pérdida de una comunidad de flora o vegetación Modificación o pérdida de hábitat para la flora	Flora
		Pérdida de individuos o ejemplares de una población Perturbación de la fauna Modificación o pérdida de hábitats para la fauna terrestre	Fauna
		Pérdida de atributos biofísicos del paisaje	Valor paisajístico
		Alteración de patrones de comportamiento culturales de las comunidades	Patrimonio cultural
Movimiento de tierras por carguío y volteo de material y por excavación o corte y de relleno o terraplén	Emisiones a la atmósfera  Depósitos de combustibles	Aumento de la concentración ambiental de material particulado (MP10, MP2.5, u otros)	Aire  Agua
	Mantenimiento equipos	Cambios en las propiedades físicas, químicas y microbiológicas del agua	Agua

Lavado de vehículos y camiones	Disposición de emisiones líquidas	Cambio de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo	Suelo
Construcción de caminos de acceso	Movimientos de tierra y uso de equipos pesados	Pérdida de suelo Deterioro de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo (patrón de aireación)	Suelo
Mantenimiento de caminos	Movimientos de tierra	Perturbación o pérdida de individuos o ejemplares de fauna (atropello)	Fauna
Tránsito y funcionamiento de vehículos y maquinarias al interior del emplazamiento del proyecto	Emisiones de ruido y vibración	Perturbación de fauna	Fauna
		El ruido y vibración percibidas por las personas pertenecientes a un grupo humano pueden alterar sus quehaceres cotidianos afectando con ello su rutina	Grupos humanos
		Perturbación de fauna	Fauna

Transporte de insumos, sustancias peligrosas, residuos y mano de obra fuera del área de emplazamiento del proyecto	Emisiones de ruido y vibración	El ruido y vibración percibidas por las personas pertenecientes a un grupo humano pueden alterar sus quehaceres cotidianos afectando con ello su rutina	Grupos humanos
		Obstrucción o restricción a la libre circulación Conectividad o aumento en los tiempos de desplazamiento	Grupos humanos

### 1.22.1.1 Principales acciones en etapa de construcción

- Uso Equipos Pesados.
- Mantenimiento de equipos.
- Derrame de Sustancias Oleosas.
- Almacenaje de Combustibles.
- Emisiones de Gases y Partículas
- Generación de Ruidos.
- Remoción de cobertura vegetal.
- Intervenciones al Paisaje.
- Aumento de Tráfico en la zona.
- Consumo de Agua.
- Cambio Uso de Suelo.
- Generación de Residuos.
- Riesgos de Accidentes
- Contrataciones de mano de obra.
- Activación Economía.

### 1.22.2 Acciones Identificadas en la etapa de operación

Etapa Operación			
Distintas etapas de la operación	Acciones	Impactos	Factor del Medio
Operación de Campo solar: conjunto de paneles fotovoltaicos (CSF)	Artificialidad Intrusión visual	Modificación de atributos estéticos	Valor paisajístico
	Ofertas de empleo	Aumento empleos	socioeconómico
	Generación energía fotovoltaica	Reducción consumo hidrocarburos	Economía
Obras o instalaciones para el manejo de aguas servidas de CSF	Disposición de emisiones líquidas	Cambios en las propiedades físicas, químicas y microbiológicas del agua	Agua
		Cambio de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo (modificación de los valores de parámetros químicos y biológicos)	Suelo

Mantenimiento instalaciones y equipos	Disposición de residuos	Afectación a la calidad paisajística	Calidad paisaje
		Afección a empleados	Salud e higiene laboral

### 1.22.2.1 Principales Acciones en etapa de operación

- Operación de la planta fotovoltaica.
- Riesgo de accidentes.
- Reducción de la emisión de CO2 en la generación eléctrica
- Generación de residuos oleosos.
- Generación de aguas residuales
- Generación de residuos no peligrosos.
- Oferta de energía sostenible y limpia
- Aumento de la plusvalía en la zona
- Generación de empleos.
- Activación Económica.
- Economía Nacional

### 1.22.3 Acciones identificadas en la etapa de cierre

Etapa de Cierre o Abandono			
Distintas etapas de la operación	Acciones	Impactos	Factor del Medio
Restitución de las características del terreno	Emisiones a la atmósfera	Aumento de la concentración ambiental de material particulado (MP10, MP2.5, u otros)	Aire
Tránsito de vehículos, camiones y funcionamiento de maquinarias al interior del emplazamiento del proyecto	Emisiones de ruido y vibración	Perturbación de fauna	Fauna •
		El ruido y vibración percibidas por las personas pertenecientes a un grupo humano pueden alterar sus quehaceres cotidianos afectando con ello su rutina	Grupos humanos •
Transporte de insumos, sustancias químicas, residuos y mano de obra fuera del área de emplazamiento del proyecto	Emisiones a la atmósfera	Aumento de la concentración ambiental de material particulado (MP10, MP2.5, u otros) y gases (NOx , CO, SO2 , u otros	Aire
		Emisiones de ruido y vibración	Fauna
	Emisiones de ruido y vibración	Perturbación de fauna	Fauna
		El ruido y vibración percibidas por las personas pertenecientes a un grupo	Grupos humanos

		humano pueden alterar sus quehaceres cotidianos afectando con ello su rutina	
--	--	--	--

### 1.22.3.1 Resumen de acciones en etapa de cierre o abandono

- Desmantelamiento y demoliciones
- Riesgo de accidentes.
- Emisión de gases y partículas
- Generación de ruido
- Alteración de la Fauna.
- Generación de residuos peligrosos.
- Generación de residuos no peligrosos.
- Contrataciones locales.
- Activación Económica.

### 1.23 Factores ambientales impactados

Los factores ambientales son aquellas características procesos o componentes que definen el Ambiente y que son medibles, además de ser medibles deben cumplir más características para su selección. Solo interesa considerar a los factores relevantes, aquellos que tienen valor y que podrán ser afectados por la instalación, operación y cierre del Proyecto.

Los factores ambientales deben ser independientes y se ubican en los diferentes medios, Medio fisicoquímico / Medio biótico / Medio Perceptual / Medio Socioeconómico y cultural.

### 1.23.1 Factores ambientales en la etapa de construcción

Sistema	Medio	Elemento	Factor
<b>Biofísico</b>	Fisicoquímico	Aire, agua, tierra	Calidad de agua, calidad de aire, calidad de suelo, cambio en el relieve, uso de suelo.
	Biótico	Flora	Cobertura vegetal
		Fauna	Hábitats, Especies de Fauna
<b>Perceptual</b>	Perceptual	Paisaje	Calidad visual
<b>Socioeconómico cultural</b>	Demográfico	Población,	Uso de suelo, Plusvalía Infraestructuras
		Evolución, población activa,	
	Sociocultural	Economía,	Empleos; Pago impuestos

Los factores ambientales potencialmente impactados son los siguientes:

- Calidad de Agua superficial
- Calidad de aire.
- Capa Vegetal del Suelo.
- Fauna
- Flora.
- Paisaje.

- Hábitats.
- Calidad de Vida.
- Empleo.
- Activación económica.
- Desarrollo parque energético.
- Uso de suelo.
- Contribuciones al Estado.

### 1.23.2 Factores ambientales en la etapa de operación

Sistema	Medio	Elemento	Factor
Biofísico	Físico	Aire	Calidad de aire
		Suelo	Cambios en el relieve, capacidad agrologica del suelo.
		Agua	Calidad agua
	Biótico		
Perceptual	Perceptual	Paisaje	Calidad de vista
	Demográfico territorial	Población activa,	Empleo Plusvalía
Socioeconómico cultural	Económico	Sectores económicos	Actividades económicas.
	Socio cultural.	Rasgos culturales de la población	Aporte a una cultura sostenible.
	Territorial	Núcleos de población, uso de suelo, red vial,	Calidad de vida. Servicios de energía limpia; Activación económica. Infraestructuras de servicios, uso de suelo.

Los factores ambientales potencialmente impactados son los siguientes:

- Calidad de agua.
- Calidad de aire.
- Calidad de suelo.
- Fauna
- Hábitats.
- Calidad visual.
- Uso de suelo.
- Calidad de Vida.
- Salud y Seguridad.
- Empleo.
- Económica.

### 1.23.3 Factores ambientales Etapa de Cierre

Sistema	Medio	Elemento	Factor
Biofísico	Físico	Aire	Calidad de aire
		Suelo	Cambio en el relieve,
		Agua	Calidad agua subterránea,
	Biótico	Fauna	Fauna
Perceptual	Perceptual	Paisaje	Calidad de vista
	Demográfico territorial	Población activa,	Empleos, Plusvalía
Socioeconómico cultural	Económico	Sectores económicos	Actividades económicas.
	Socio cultural.	rasgos culturales de la población	Recursos culturales,
	Territorial	uso de suelo, red vial	Activación económica. uso de suelo.

Los factores ambientales potencialmente impactados son los siguientes:

- Calidad de agua.
- Calidad de aire.
- Relieve del suelo.
- Hábitats
- Fauna.
- Calidad visual.
- Uso de suelo.
- Calidad de Vida.
- Salud y Seguridad.
- Empleo fijo.
- Actividades Económicas.

## CAPÍTULO II: DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO, NATURAL Y SOCIOECONOMICO

A continuación, se procede a la descripción del medio ambiente y el entorno socioeconómico del área donde se desarrollará el proyecto, tanto en su zona de influencia directa como en la indirecta.

El área de influencia directa es aquella donde se manifiestan los impactos ambientales generados por las actividades de construcción y operación de la planta Guayubín Solar III. El área de influencia indirecta es la zona externa al área de influencia directa y se extiende hasta donde se manifiestan impactos del proyecto en sus diferentes etapas.

El objetivo principal es la comparación de la situación ambiental actual o línea base sin el proyecto y la situación futura con las acciones que generaría la implementación del Proyecto.

Dentro de los elementos ambientales a considerar se cuentan la fauna, la flora, vegetación, agua, suelo, aire, clima, paisaje y los componentes socioeconómicos.

### 2.1 Medio Biofísico

#### 2.1.1 Zona de Vida

Las zonas ecológicas o zonas de vida de las áreas intervenidas se determinan por la metodología establecida por Leslie Holdridge en 1967. Para esta clasificación se usan los valores cuantitativos de factores climáticos como la biotemperatura media anual, la precipitación y la humedad. La combinación de estos factores con un factor latitud y otro de altitud ofrecen una clasificación mundial de zonas de vida

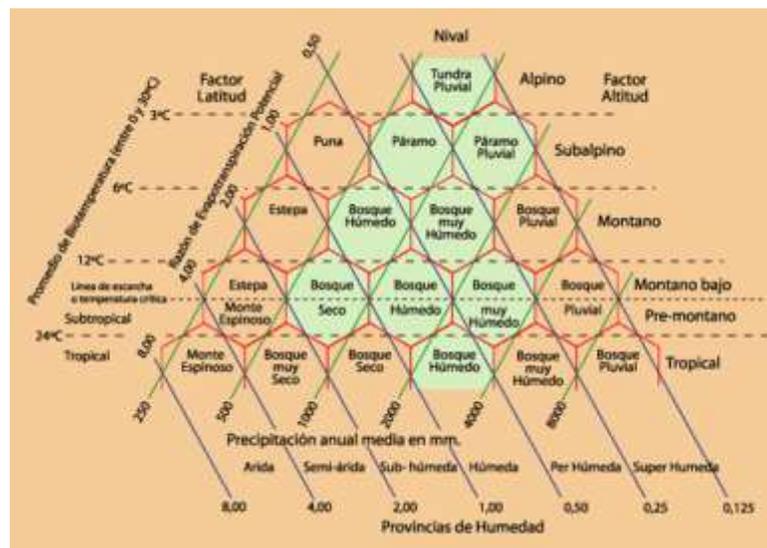


Figura 37. Clasificación zonas ecológicas o de vida. Fuente: Leslie Holdridge, 1967.

La Zona de Vida donde se desarrollan las actividades del proyecto, está definida como de Bosque Seco Subtropical, en base a la temperatura media, la precipitación total anual y la altitud.

El Bosque Seco Subtropical en la isla es la segunda zona de vida en extensión. Cubre gran parte del oeste del Valle del Cibao, lugar donde se desarrollará el proyecto y de los Valles de San Juan y de Neiba, así como una gran porción de las planicies de Azua y Peravia, la Península de Barahona, Pedernales y la porción este de la provincia La Altagracia. (Atlas Medio Ambiente RD)

En esta zona de vida las condiciones climáticas se caracterizan por días claros y soleados durante los meses en que no llueve y parcialmente nublados durante la época de las lluvias y los meses de enero a marzo.

Los meses de mayor precipitación son variables; en algunos lugares las principales lluvias se presentan de abril a junio y en otros durante los meses de septiembre a octubre.

Las precipitaciones varían desde 545 mm hasta 980 mm. En estas áreas las lluvias a veces caen en forma de chubasco; en promedio, caen durante 51 días al año.

La biotemperatura media anual para esta zona de vida está muy cerca de los 22.5 °C y corresponde a una temperatura media anual de alrededor de 26 °C, especialmente en los lugares próximos a grandes masas de agua. En las zonas situadas a mayor elevación, la temperatura media anual puede disminuir hasta los 23 °C.

La evapotranspiración potencial para esta zona de vida puede estimarse, en promedio, en 60% mayor que la cantidad de lluvia total anual. El agua de lluvia que cae en estas áreas no llega a correr por el cauce de los ríos, excepto la que proviene de las zonas de vida más húmedas.



Figura 38. Mapa de Zona de Vida, Entorno Planta Fotovoltaica

### 2.1.2 Geomorfología

La topografía de la Hoja de Villa Vásquez. La que abarca Guayubín, y Hato del Medio, zona donde se ubicara la planta fotovoltaica, queda definida por dos unidades geológicas bien diferentes. En la mitad NE se sitúa la Cordillera Septentrional, que cruza de NW a SE toda la isla y que confiere un relieve abrupto con una red fluvial densa y muy desarrollada y, en la mitad SW se extienden las planicies de la llanura de inundación del Yaque del Norte, o Valle del Cibao.

Otra planicie, con carácter importante en la Hoja, está constituida por el valle del Yaque del Norte, donde el suave relieve ha propiciado un curso del río principal con carácter muy sinuoso.

Así, el modelado de la sierra es el producto de una larga evolución presidida por los procesos geodinámicos internos, predominantemente tectónicos, acaecidos a lo largo de los periodos Cretácico y Terciario, generadores de relieves positivos, sobre los que han actuado, con mayor o menor efectividad, diversos agentes morfogenéticos encaminados a la destrucción o modelado de dichos relieves, destacando los de carácter fluvial y gravitacional. La geomorfológica del área del Proyecto está compuesta por pequeños lomos alargados, con orientación noroeste, separados por pequeños sucos que bajan en dirección Noreste hacia la llanura costera del Cibao. La mayor unidad geomorfológica y a más de 10 km del proyecto, lo es la cuenca baja del río Yaque del Norte.

La red fluvial del terreno lo conforman algunas cañadas, generalmente de carácter intermitente, solo presentan escorrentía en tiempos de mucha lluvia sobre todo con el paso de algún fenómeno hidrometeorológico, llevando esta escorrentía superficial a los diferentes puntos bajos de la zona, donde abastecen algunas lagunas naturales o artificiales.

En cualquier caso, su distribución y funcionamiento son muy irregulares, en función de las condiciones climáticas, las características orográficas y la estructura geológica.

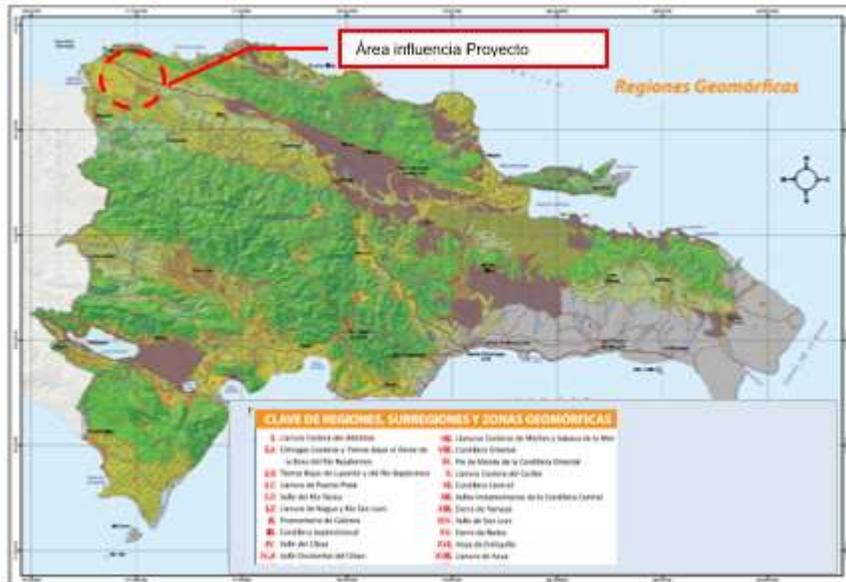


Figura 39. Mapa Regiones geomorfológicas, entorno de la planta fotovoltaica.

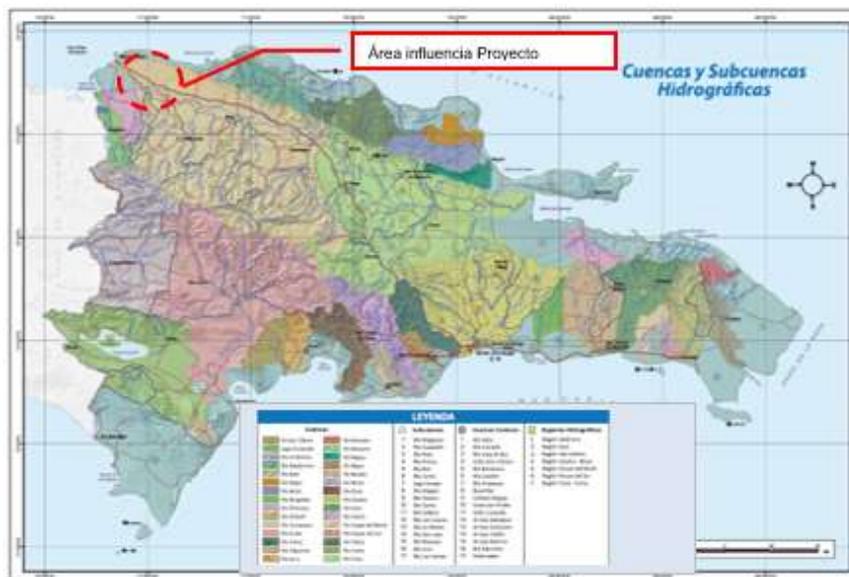


Figura 40. Cuencas y Subcuencas hidrográficas, entorno planta fotovoltaica.

En el mapa anterior se aprecia que la zona donde se desarrollara el proyecto se encuentra en la cuenca baja del río Yaque del Norte, próximo al municipio de Guayubín.

Por la forma del relieve del terreno el cual, en más de un 80%, presenta pendientes suaves de 4 a 6% y por su altitud la cual promedia de 70 msnm, no se evidencia posibles riesgos de inundación.

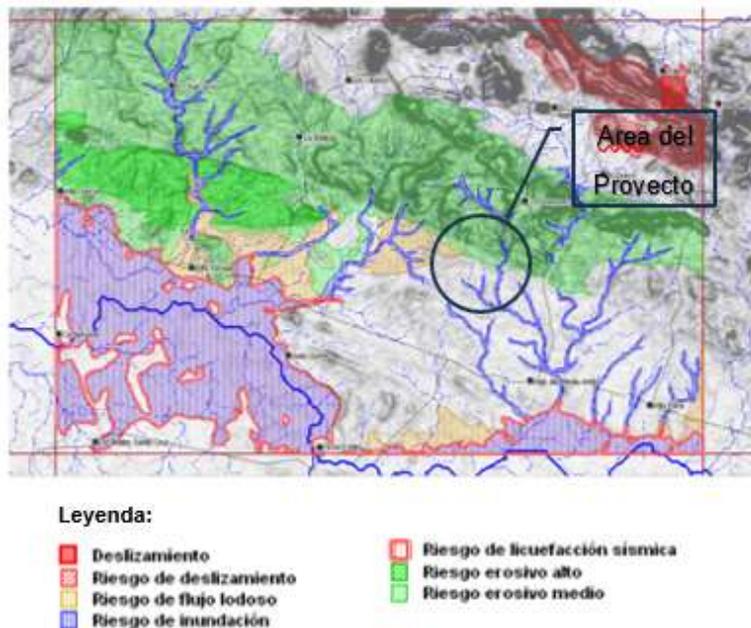


Figura 41. Mapa de repartición de diferentes tipos de riesgos geológicos en la Hoja Villa Vázquez. República Dominicana Consorcio IGME-BRGM-INYPSA Cartografía geomática Proyecto SYSMIN II - 01B diciembre 2006/ diciembre 2010

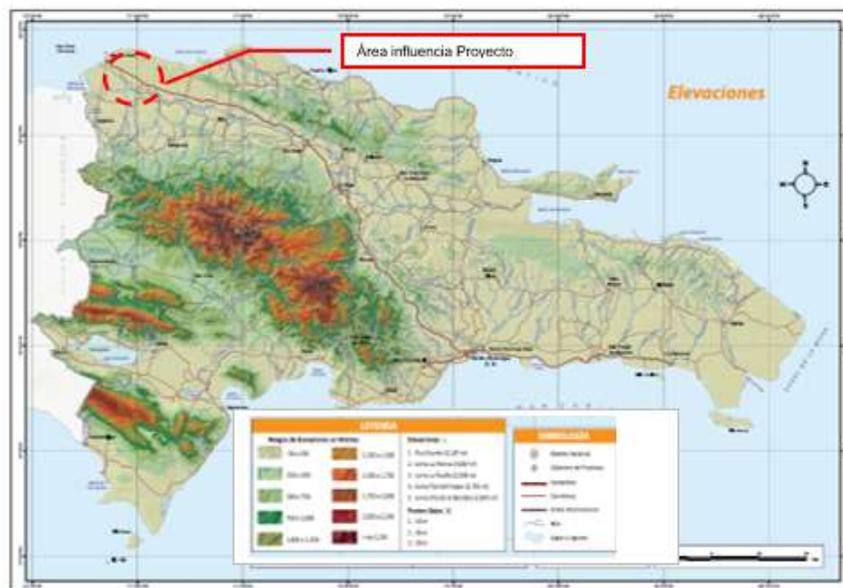


Figura 42. Mapa de Elevaciones, entorno planta fotovoltaica.



Figura 43. Mapa Orografía, entorno planta fotovoltaica.

En el mapa podemos apreciar que la zona del proyecto se ubica próximo a la zona montana baja de la cordillera Septentrional, en zonas con altitudes que van de 80 a 40 msnm.

## 2.2 Clima

### 2.2.1 Climatología en el área de influencia del proyecto

El clima está determinado por la influencia de la Cordillera Septentrional que protege el sector meridional de la zona de las depresiones llegando del norte.

Las perturbaciones de carácter ciclónico del Caribe, que tanta influencia tienen en el resto del país, manifiestan poco sus efectos en esta parte occidental del país, sino cuando se trata de huracanes de gran magnitud. Los promedios mensuales de las precipitaciones, días húmedos, temperaturas, transparencia, insolación y velocidad de viento aparecen en las siguientes tablas.

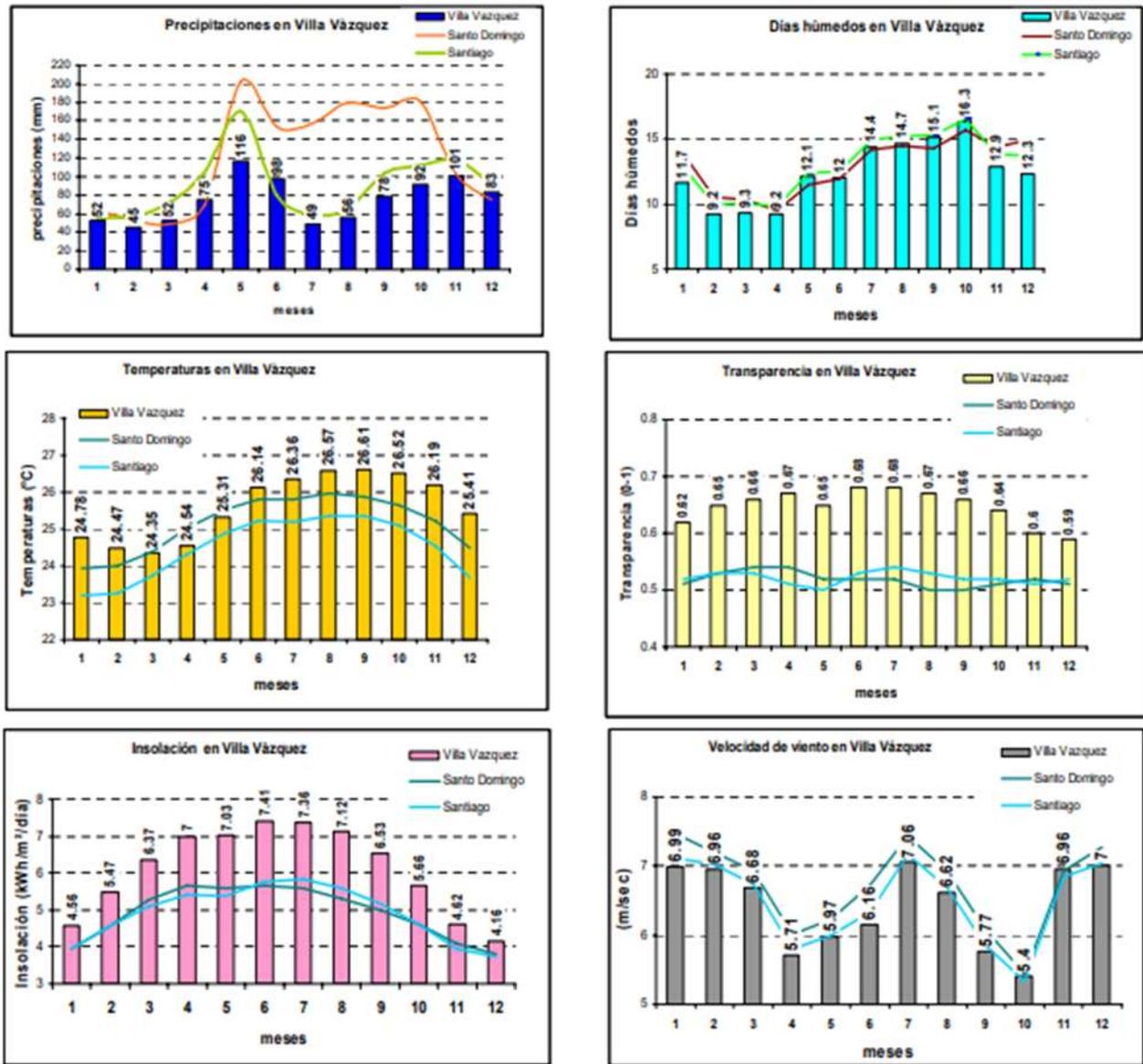


Figura 44. Gráficos climáticos de los promedios mensuales en Villa Vázquez. Proyecto SYSMIN II - 01B diciembre 2006/ diciembre 2010

Para caracterizar las variantes meteorológicas se tomaron como referencia mediciones históricas de diferentes estaciones de la zona. En la siguiente tabla, se muestran las condiciones ambientales y meteorológicas del lugar donde está ubicada la Planta Fotovoltaica de acuerdo con los datos obtenidos tras la consulta de la base de datos SOLARGIS.

El estudio de producción energética PVSyst de la Planta Solar se ha realizado considerando los datos climáticos anteriores.

Meses	Temperatura Media (°C)	Radiación Global horizontal (kWh/m <sup>2</sup> )	Radiación difusa (kWh/m <sup>2</sup> )	Velocidad del viento (m/s)	Precipitación (mm)	Albedo
Enero	24.7	141.4	46.7	3.5	42	0.14
Febrero	25.1	150.3	46.4	3.8	39	0.14
Marzo	25.6	186.9	60.5	3.4	44	0.14
Abril	26.6	195.5	65.1	3.4	88	0.14
Mayo	27.6	198.7	73.6	3.1	174	0.15
Junio	28.8	198.9	75.2	3.4	126	0.16
Julio	29.3	206.9	77.7	4.3	75	0.16
Agosto	29.3	198.7	70.2	3.9	98	0.15
Septiembre	28.7	179.8	59	2.8	139	0.15
Octubre	27.7	163	55.9	2.6	139	0.14
Noviembre	26.3	131.2	48.7	3	98	0.14
Diciembre	25.4	131.3	45.5	3.4	51	0.14
<b>Año</b>	<b>27.1</b>	<b>2082.5</b>	<b>724.2</b>	<b>3.4</b>	<b>1113</b>	<b>0.15</b>

Figura 45. Condiciones climáticas del emplazamiento

En cuanto a la pluviometría de la zona, como se puede apreciar en el mapa nacional de isoyetas el cual fue elaborado sobre la base de estudios de las diferentes estaciones pluviométricas, la zona de Guayubín donde se realizaría el proyecto presenta una pluviometría anual promedio de 800 a 1200, coincidiendo con los datos estimados en el cuadro anterior, donde se presentan las precipitaciones en un valor de 1,113 mm. Confirmando que la región del Noroeste del país es propensa a procesos de sequías y desertificación.

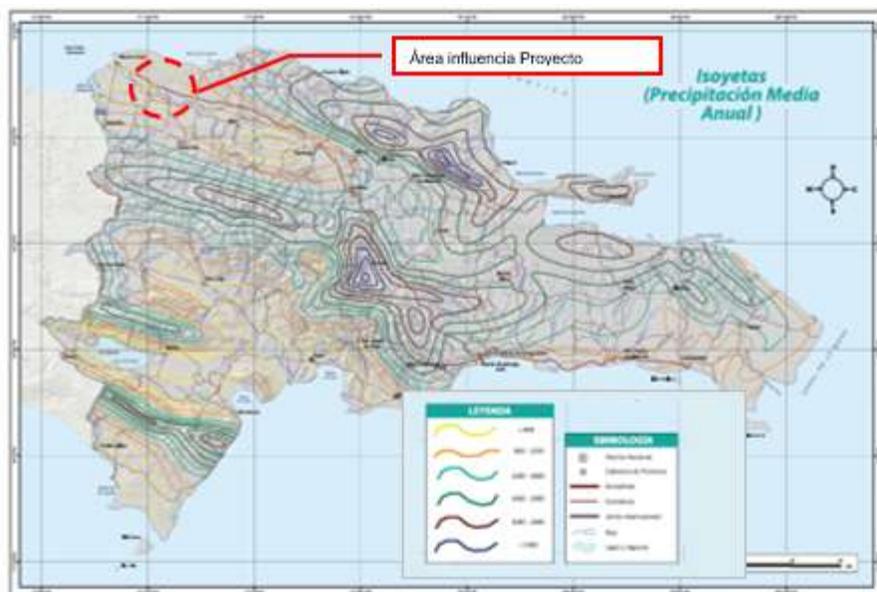


Figura 46. Mapa de Isoyetas (Precipitación Media Anual)

### **2.2.2 Eventos meteorológicos extremos**

Entre los eventos meteorológicos extremos se cuentan los ciclones los cuales nacen y se forman sobre los mares y océanos tropicales, próximos al Ecuador, al norte de los 4° de latitud sobre el Océano Atlántico, en el Mar Caribe y el Golfo de México, y en la costa de Nueva Guinea, en África.

Fundamentalmente se forman en los lugares donde ocurre una alta temperatura de los mares, combinada con baja presión, produciendo el movimiento violento de los vientos, que en el hemisferio Norte tienen rotación en sentido contrario a las agujas del reloj y en el hemisferio Sur en el mismo sentido de las agujas del reloj.

Los ciclones son clasificados de acuerdo con la velocidad de los vientos en: Depresiones tropicales, cuando su velocidad no excede los 62 km/h, Tormentas tropicales cuando los valores van desde 63 a 117 km/h, y Huracán, cuando los vientos superan los 118 Km/h.

La magnitud de los daños causados está determinada por la combinación de varios factores, como son la intensidad de los vientos, las lluvias intensas y la marea extraordinariamente alta. Estos efectos pueden generar daños que pueden llegar a ser devastadores como pérdidas de vida, grandes inundaciones, desbordamiento de ríos, arroyos, cañadas, daños a la agricultura, la ganadería, las vías de comunicación, viviendas, sistema eléctrico, etc.

Los eventos meteorológicos extremos, que azotan la isla con cierta frecuencia entre junio y noviembre, se clasifican como depresiones tropicales, tormentas tropicales y huracanes. Estos fenómenos atmosféricos extremos, por lo general, adoptan una trayectoria este-oeste y este-noroeste, cruzando la isla diagonalmente o de un extremo a otro. Por lo tanto, la exposición de la isla a la probabilidad de ocurrencia de eventos extremos del clima durante un período de aproximadamente cinco meses cada año, la hace vulnerable desde el punto de vista del riesgo asociado al paso de depresiones tropicales, tormentas tropicales y huracanes.

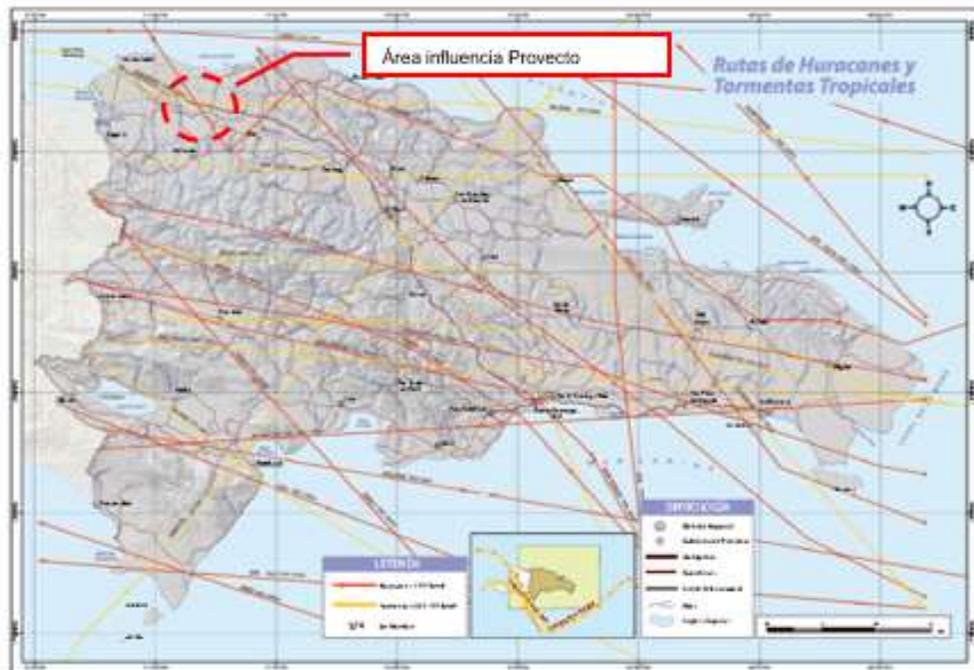


Figura 47. Ruta de huracanes en la República Dominicana, según ONAMET

El evento más extremo reportado en la República Dominicana fue el paso del huracán David, en 1979, cuyo ojo de acción registró vientos circulares violentos con ráfagas próximas a los 400 km/h y su velocidad promedio llegó a ser de 240 km/h. El Mapa de Ruta de Huracanes y Tormentas, muestra un histórico de 93 años de ciclones tropicales y los lugares o puntos de costa por los que penetraron en el país, pero sin incluye los fenómenos meteorológicos extremos ocurridos sobre la isla en el período 1998-2007. Estos fenómenos comprenden los huracanes Georges y Jeanne, y las tormentas Noel y Olga. El Huracán Georges penetró a la República Dominicana el día 22 de septiembre del 1998, en dirección Oeste por La Romana, pasando por San Pedro de Macorís y al Norte del Distrito Nacional, atravesando todo el territorio nacional en la misma dirección de la Cordillera Central, al norte de Constanza y generando fuertes lluvias en la cabecera de la red hidrográfica del Yaque del Sur al norte de San Juan de la Maguana, y saliendo hacia Haití por las Provincias de Dajabón y Santiago Rodríguez, unos 20 km. al norte de Dajabón.

El Huracán Jeanne penetró a la República Dominicana el día 16 de septiembre del 2004, afectando principalmente la costa este y norte del país, desde Cabo Engaño hasta Montecristi, pasando por La Altagracia, El Seibo, San Pedro de Macorís, Samaná, María Trinidad Sánchez, y Puerto Plata. Este huracán, que luego degeneró en tormenta tropical, generó fuertes lluvias e inundaciones, que ocasionaron pérdidas humanas y daños cuantiosos a la agricultura, a los sistemas de abastecimiento de agua potable, de vialidad y de electricidad, y a la infraestructura hotelera turística de Bávaro, Punta Cana y Puerto Plata. En su

salida por Haití, devastó la comunidad de Gonaive, provocado la muerte de más de dos mil personas.

La tormenta tropical Noel penetró en el territorio nacional el 26 de octubre del 2007, cubriendo toda la isla, generando 515 mm de lluvia en 7 días, como valor promedio. Ocasionó pérdidas humanas y daños cuantiosos a la agricultura, a los sistemas de abastecimiento de agua para riego y potable, a la vialidad y al sistema de electricidad.

La tormenta subtropical Olga entró al territorio nacional el 10 de diciembre del 2007, apenas unos 42 días después de la tormenta tropical Noel y después de haberse terminado el período más probable de eventos extremos para el país. Olga siguió prácticamente la misma trayectoria del Huracán Jeanne, generando fuertes lluvias y daños cuantiosos, mucho mayores en el Cibao Central y Santiago.

Al concluir la temporada ciclónica del año 2022 con 17 ciclones formados entre ellos ocho huracanes, seis tormentas tropicales, dos depresiones y un potencial ciclón tropical, de los cuales el huracán Fiona, impactó República Dominicana con vientos superiores a los 140 kilómetros por horas.

## **2.3 Geología**

Para caracterizar el área de estudio desde el punto de vista Geológico se utilizó como base de información el Estudio Hidrogeológico Nacional realizado por el Programa de Desarrollo Geológico-Minero (SYSMIN) y el mapa geológico de la República Dominicana.

La zona de estudio donde se desarrollará el proyecto de la planta fotovoltaica Guayubín Solar III, surge en la era terciaria en los períodos Mioceno y Oligoceno junto con la Codillera Septentrional.

La evolución geológica de la Isla Hispaniola se inicia en la Era Secundaria, del período Cretácico, hasta la era Cuaternaria, período Pleistoceno y la llamada edad Desconocida.

En la era secundaria, en la segunda etapa del período Cretáceo se inicia el origen geológico, cuando comenzó el proceso de ascenso de la isla provocado por la placa norteamericana, que se enclava por debajo de la placa caribeña, avistando los primeros vestigios representados por los sistemas montañosos. Durante este período se inició la formación de las Codillera Central y Cordillera Oriental, Sierra de Bahoruco, Sierra de Yamasá, y Sierra de Samaná. En el período cretácico se formaron las rocas volcansedimentarias, magmáticas, tonalitas y los granitos.

En el período Eoceno se originaron Sierra de Neiba y Sierra Martín García. En esta era surgieron predominantemente las rocas calizas, margas arenosas, lutitas, yeso, sal de roca, margas, conglomerados y areniscas. El área de estudio pertenece a la parte baja de la cordillera Septentrional.

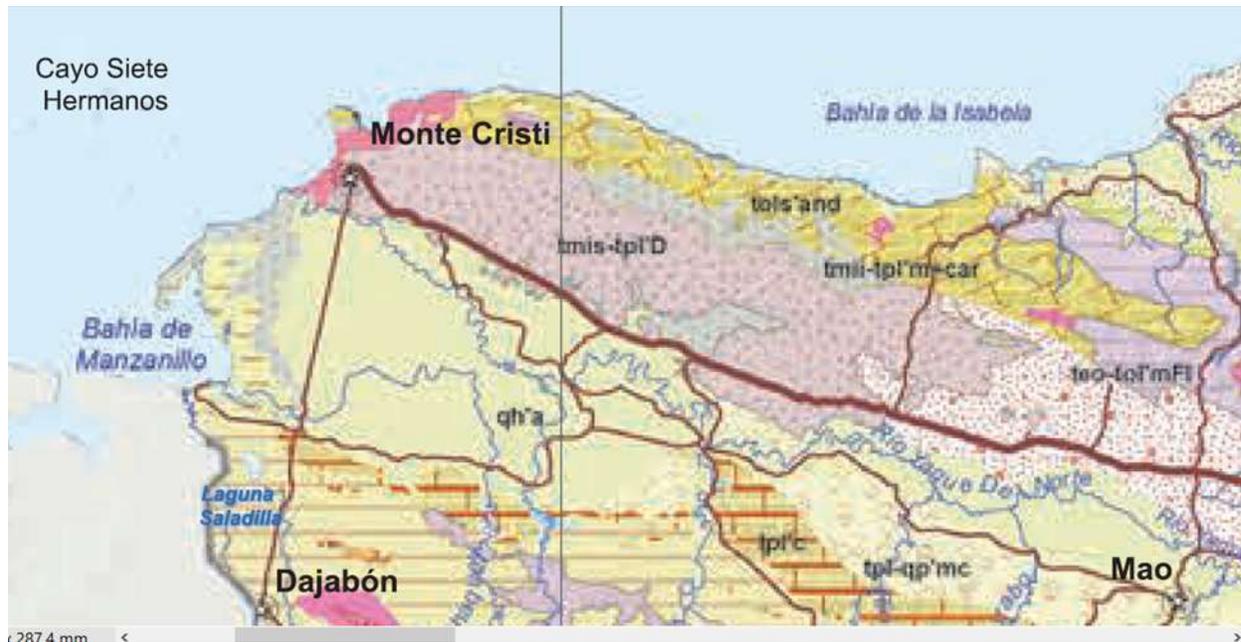


Figura 48. Atlas de Biodiversidad y Recursos Naturales de la RD, 2012

Según el Mapa Geológico de la República Dominicana, el área del Proyecto pertenece a zona de Depósitos Deltaicos: Conglomerado, Arenisca tms- tpi'D , con franjas de Marga, Calcarenitas y Aluviones Cuaternarios qh'a

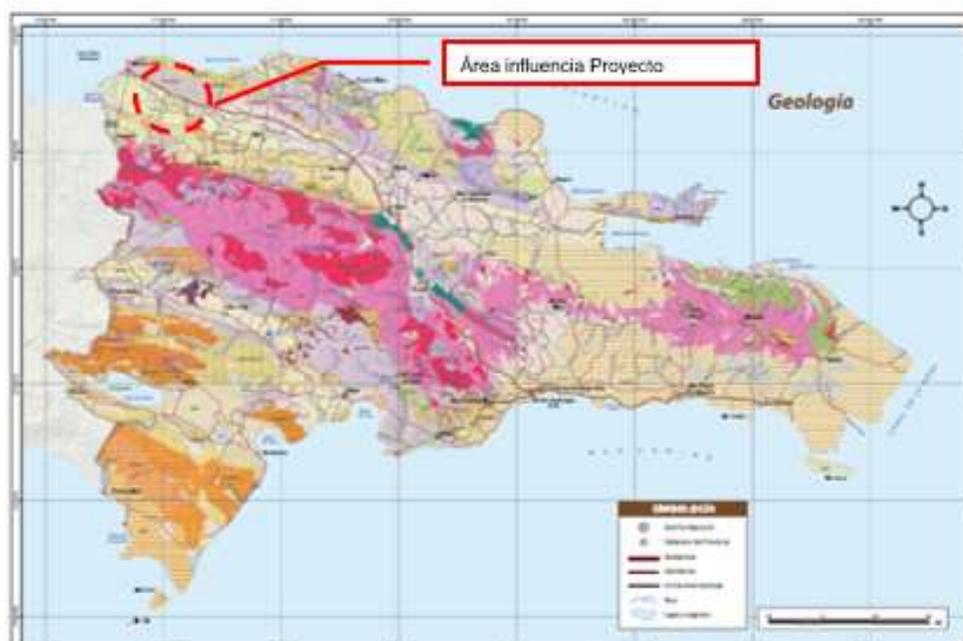




Figura 49. Atlas de Biodiversidad y Recursos Naturales de la RD, 2012  
**2.4 Clasificación Agrológica de los suelos**

En la zona del proyecto se aprecian suelos arenosos, de zona árida de la Asociación Montecristi. -Hatillo con una topografía de alomada a muy alomada también se aprecian suelos de la asociación Mención pertenecen a la URP 41, la cual ocupa la tercera unidad en extensión en el país, localizada en las colinas bajas y altas de las Cordilleras Central y Septentrional y de la Sierra de Bahoruco. Su material geológico es caliza en las áreas de colinas y montañas y aluviones en los pequeños valles. Son suelos poco profundos, rocosos, de textura arcillosa, de buen drenaje y no aptos para agricultura.

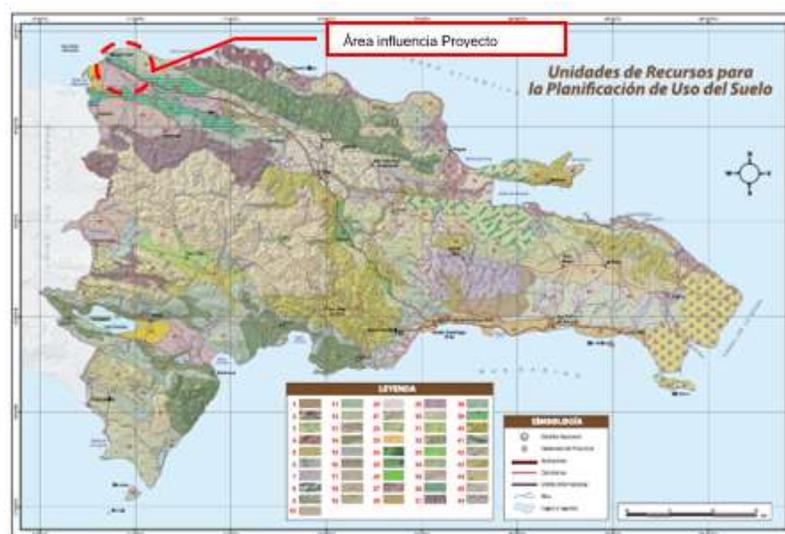


Figura 50. Atlas de Biodiversidad y Recursos Naturales de la RD, 2012

## 2.5 Hidrología superficial

En el área de influencia directa del proyecto no cuenta con ningún recurso hídrico superficial de importancia, en la parte sur la cual se encuentra delimita con la llanura de inundación del río Yaqué del Norte.

En su zona de influencia directa se encuentran drenajes naturales del terreno conformados por las pendientes propias de la topografía, creando cursos de escorrentías superficiales estacionarias como la Cañada “Pendiente” y “Honda” que solo presentan agua en sus cauces en tiempos de lluvias.

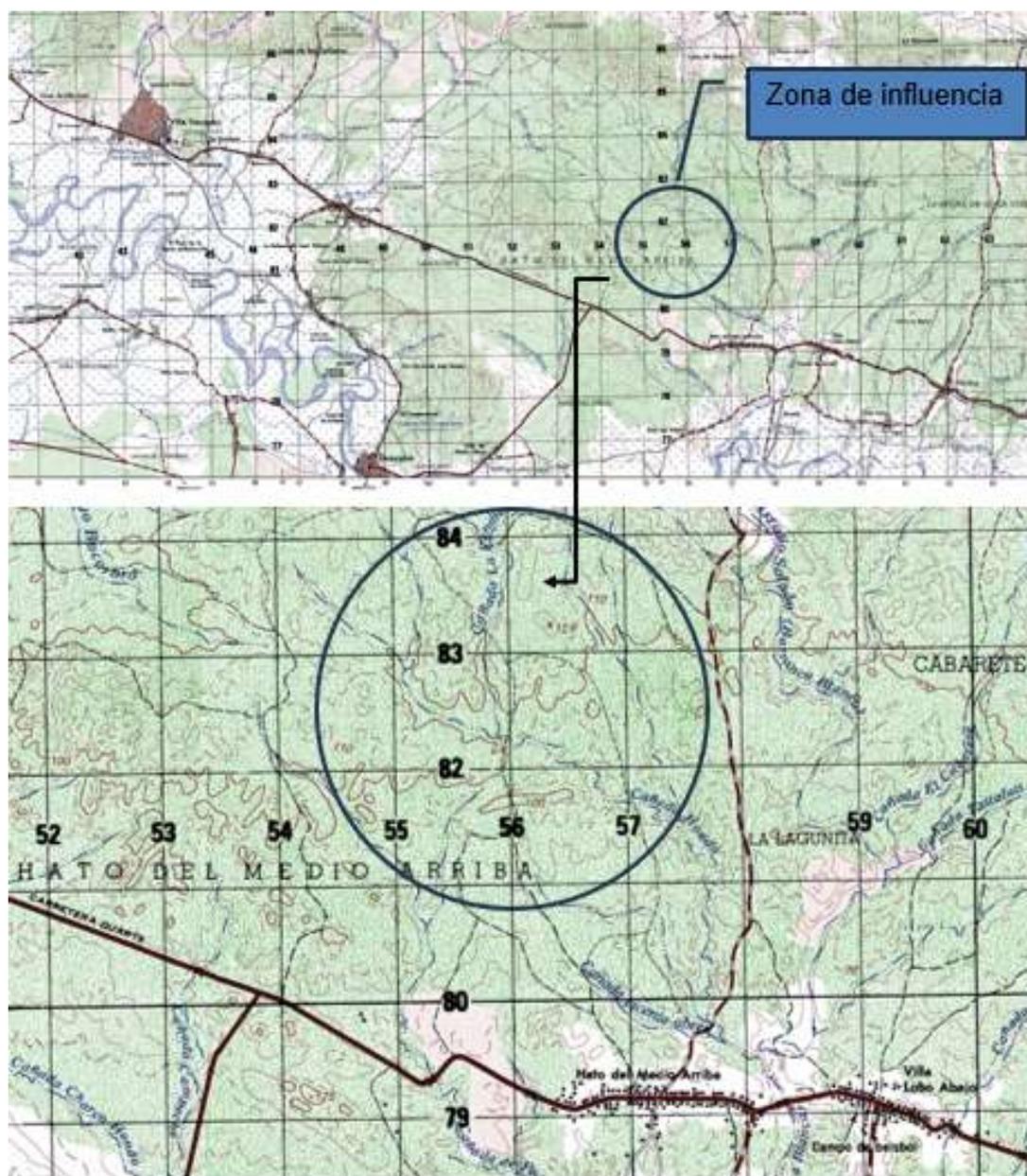


Figura 51. Zona de influencia Planta Fotovoltaica Guayubín IV. Hoja Topográfica 5975 Villa Vásquez

Los terrenos a desarrollar forman parte de la cuenca baja del río Yaque del Norte, esta cuenca nace en la Cordillera Central, a una altura de 2.580 m s. n. m. en la Loma la Rusilla y desagua en la bahía de Montecristi, en el océano Atlántico, cerca de la ciudad San Fernando de Montecristi, al extremo noroeste del país.

La cuenca del río Yaque del Norte es la más grande de las cuencas hidrográficas dominicanas y la segunda de la isla. Tiene una superficie de unos 7.053 km<sup>2</sup> y su caudal medio oscila en los 80 m<sup>3</sup>/s haciendo un recorrido de 296 km. Baña un gran porcentaje del territorio del Cibao Occidental y Cibao Central, entre las que se pueden mencionar las ciudades de Jarabacoa, Santiago de los Caballeros, Mao, entre otras. Sus aguas se utilizan para alimentar los canales de riegos que contribuyen con el desarrollo de la agricultura de la línea noroeste, y sobre ella se han construido importantes acueductos y presas que se emplean para la producción de energía hidroeléctrica, gracias a la construcción de la represa de Tavera, en los últimos años se ha desarrollado en las cercanías de Jarabacoa la práctica del rafting debido a las turbulencias de las aguas de este río en su descenso hacia el mar.

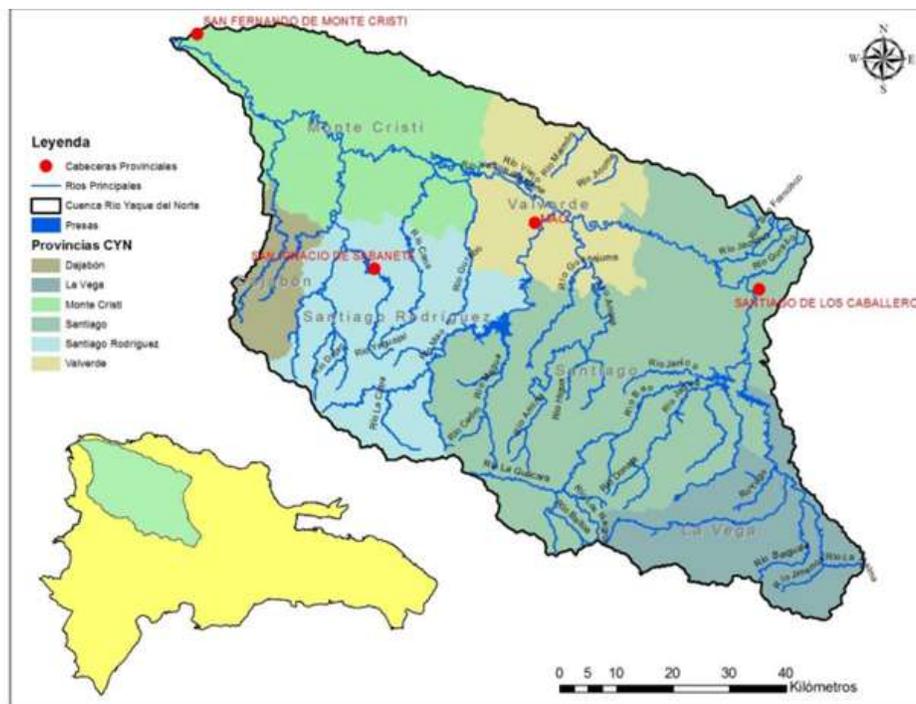


Figura 52. Fuente: Informe- final –CEDAF-Estudio Socioeconómico –FA – Yaque del Norte

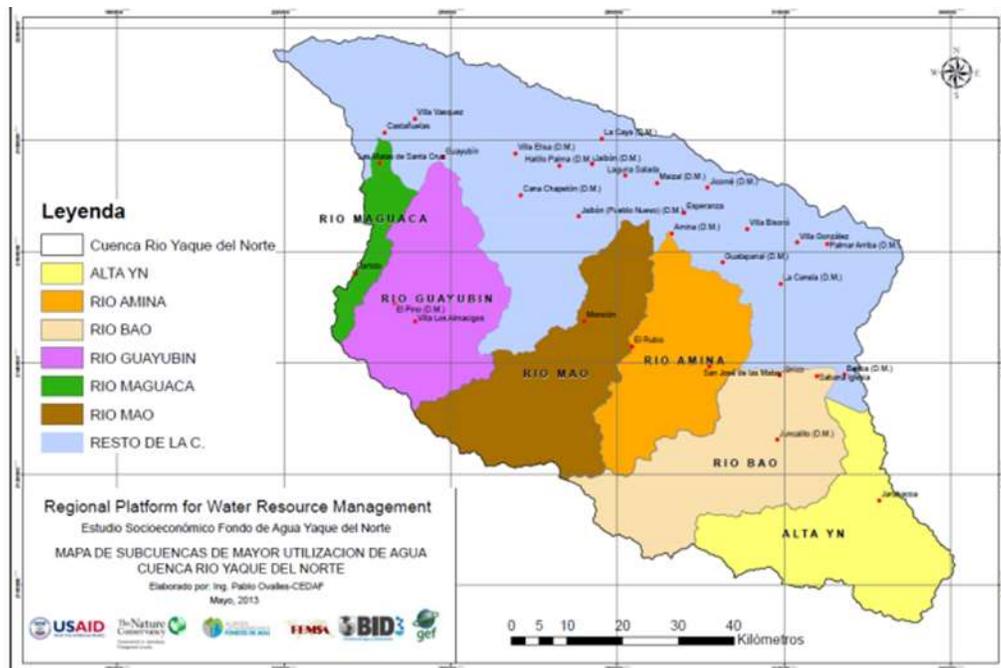


Figura 53. Fuente: Informe- final –CEDAF-Estudio Socioeconómico FA, Yaqué del Norte

RIO	CAUDAL	LUGAR	LONGITUD (Km)	AREA KM <sup>2</sup>
Yaqué del Norte	7.87 M <sup>3</sup> /s	Manabao		197.0
Yaqué del Norte	21.85 M <sup>3</sup> /s	Los Velazquitos		733.0
Yaqué del Norte	69.20 M <sup>3</sup> /s	Palo Verde	296	7,053.0
Jimenoa	6.77 M <sup>3</sup> /s	Hato Viejo	40	310.0
Bao	18.91 M <sup>3</sup> /s	Sabana Iglesia	85	899.38
Amina	8.11 M <sup>3</sup> /s	Inoa	100	675.0
Mao	20.85 M <sup>3</sup> /s	Bulla	105	781.25
Guayubin	9.92 M <sup>3</sup> /s	Rincón	69	819.38
Maguaca	2.82 M <sup>3</sup> /s	Paso de Palma	70	171.25

Figura 54. Características físicas del río Yaqué del Norte y Sus Afluentes Fuente INDRHI 2005

En este esquema hidrográfico que se presenta podemos apreciar la ubicación de la planta Fotovoltaica y el curso del cauce principal del río Yaqué del Norte en su cuenca baja, próximo a la confluencia con su afluente el río Guayubín.

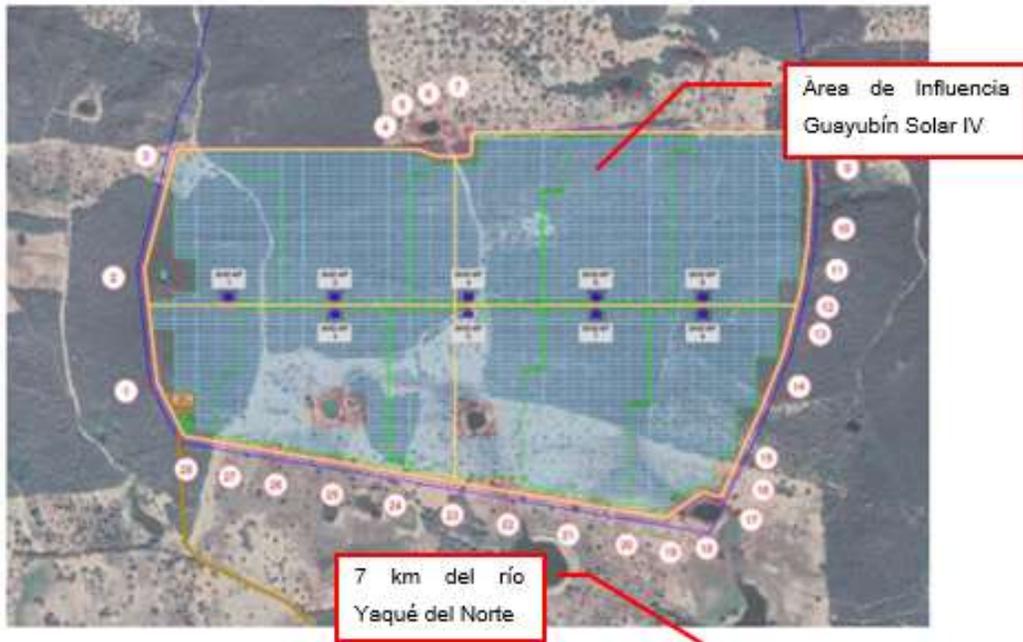


Figura 55. Esquema Hidrográfico del área de influencia de la Planta Fotovoltaica y su distancia al Río Yaqué del Norte

### 2.5.1 Balance Hídrico General

El balance hídrico general se basa en la relación de la precipitación confiable con la evapotranspiración potencial, para determinar el comportamiento del clima en cuanto a disponibilidad de agua, la cual se presentará solo se presenta como escorrentía superficial en el sistema de drenaje natural de la zona de estudio cuando se presentan fenómenos hidrometeorológicos o en las escasas precipitaciones acordes a los promedios históricos. Por lo tanto, con los valores promedios mensuales de temperatura máxima y mínima y la radiación solar extra se procede a estimar la evapotranspiración potencial, por el método de Hargreaves, apropiado para zonas tropicales.

Al realizar el análisis del balance hídrico general en el entorno del Proyecto, tomando en cuenta los datos climáticos registrados que dieron origen al siguiente mapa de Índice de Aridez se aprecia que la zona es eminentemente árida.

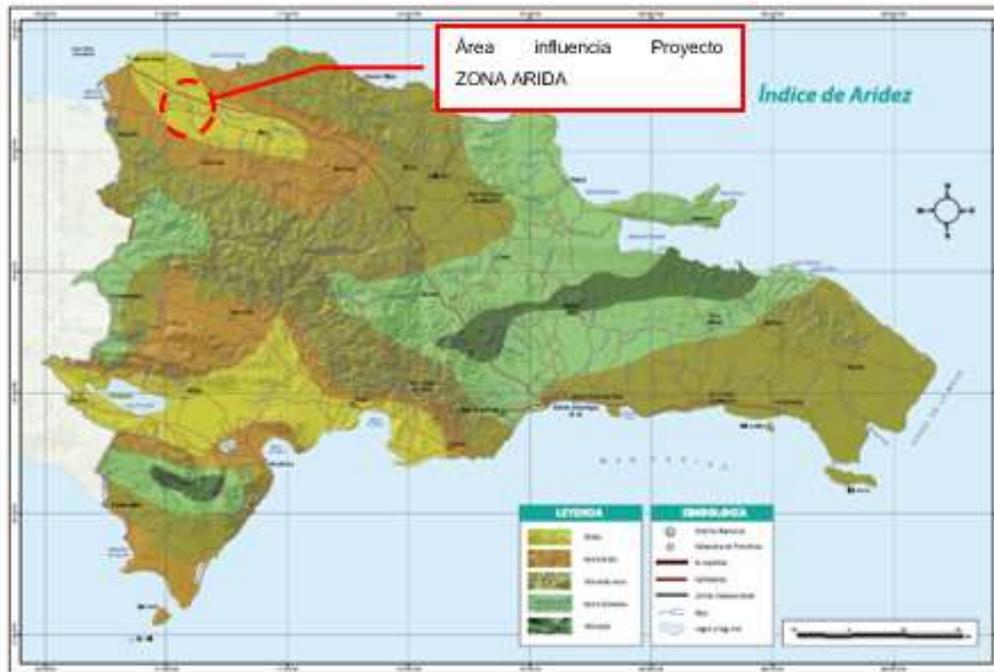


Figura 56. Atlas de Biodiversidad y Recursos Naturales de la RD, 2012

La aridez está referida a la falta de agua en el suelo y de humedad en el aire que está en contacto con dicho suelo. Se presenta en zonas con condiciones climáticas específicas. Es un concepto complejo, debido a que no sólo se determina por el volumen anual de precipitación, sino que para su evaluación deben tomarse en cuenta la distribución estacional y el valor de evapotranspiración.

Para la elaboración de este mapa se utilizaron los registros pluviométricos de un período de 20 años en estaciones climáticas y estaciones pluviométricas de la Oficina Nacional de Meteorología ONAMET y del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI). Se realizaron, además, los cálculos de evapotranspiración potencial, siguiendo el método ligeramente modificado de Hargraves Samani, que utiliza la fórmula:

$$MAI = PC/Eto$$

Donde:

MAI = Índice de Humedad Disponible

PC = Precipitación Confiable

Eto = Evapotranspiración Potencial

#### **Clasificación del Clima en la zona:**

La franja del extremo noroccidental, entre las provincias Valverde y Monte Cristi, se identifica como una zona de clima árido.

## **2.6 Medio Biótico; Vegetación, Flora y Fauna**

### **2.6.1 Caracterización de la Flora, la Vegetación y componente faunístico en el Área del Proyecto Guayubín Solar III, Montecristi, República Dominicana.**



**Informe Técnico Preparado por:**

**Teodoro Clase  
Biólogo-Botánico  
Consultor Ambiental  
Registro MARENA No. 02-153**

**Santo Domingo,  
República Dominicana  
Mayo, 2024**

## **Introducción**

Conservación y desarrollo no deben ser términos mutuamente excluyentes, sino todo lo contrario: mutuamente incluyentes. Ninguno debe constituirse en obstáculo para que el otro pueda desarrollarse. La humanidad, que ha dado ejemplo de hasta dónde puede llegar en su evolución y en sus portentosas obras de emprendimiento en múltiples niveles, entonces debe estar preparada para resolver este asunto: Conservación-desarrollo.

Diferentes actividades antrópicas, de cualquier naturaleza, se han desarrollado sin que ni siquiera se hiciera un estudio mínimo sobre el impacto que las mismas generarían en el ambiente. Hoy todo esto ha ido cambiando, aunque lentamente. Algunos proyectos con responsabilidad social y sensibilidad por nuestro ambiente se aseguran de realizar los estudios correspondientes. En lo relativo a la flora, la vegetación y sus ecosistemas, se hace un inventario florístico y se documenta el estado de conservación de las especies presentes, se describen los ambientes y se determina si los mismos son sensibles; también se formulan recomendaciones para evitar o mitigar los impactos negativos.

En ese contexto se enmarca este estudio, que además de documentar la situación de los recursos florísticos y de la vegetación del área, presenta una clasificación y la descripción de los diferentes ambientes presentes a lo largo de esta franja.

Se describen los ambientes con los respectivos parámetros fito-sociológicos. Además, se presenta una lista de las plantas amenazadas o protegidas que se encuentran en el área, independientemente de que las mismas no resultarán afectadas directamente por el proyecto.

## **Descripción del Área de Estudio**

El área de estudio se encuentra ubicada en el municipio Guayubín, provincia Montecristi, en la región Noroeste. Se halla comprendida en la denominada Zona de Vida de Bosque seco subtropical, de acuerdo con Hartshorn et al. (1981), con bajas precipitaciones y temperatura promedio anual que generalmente por encima de los 25° C.

La vegetación del área evaluada corresponde a un bosque seco donde se pueden observar dos ambientes. Bosque con vegetación natural y Potrero con árboles dispersos, estos ambientes se observan tanto dentro del perímetro que sería intervenido por la ejecución del proyecto como también en sus entornos. En el momento se encuentra dedicado a la crianza de ganado caprino, ovino y vacuno.

Las suculentas o cactáceas son predominantes en el área de vegetación natural, entre ellas, Guazabara, *Cylindropuntia caribaea*; Aspalgata, *Consolea moniliformis*; Yaso, *Harrisia divaricata*; Cayuco, *Pilosocereus polygonus*; Muslo de pollo, *Opuntia taylorii*; Tuna brava, *Opuntia dillenii*. También otras especies dicen presente y con mucha frecuencia en esa área: Bayahonda, *Prosopis juliflora*; Maguey, *Agave antillarum*; Guatapanal, *Caesalpinia coriacea*; Espartillo, *Leptochloopsis virgata*; Zarza, *Mimosa diplotricha*; Muñeco, *Guapira brevipedunculata*, Caiga agua, *Maytenus buxifolia*; Caiga agua, *Gyminda latifolia*; Leucaena o lino criollo, *Leucaena leucocephala*; Guayacán, *Guaiacum officinale*; Baitoa, *Phyllostylon rhamnoides*; candelón, *Acacia skleroxyla*, y Campeche, *Haematoxylon campechianum*, entre otras. En el potrero predominan las herbáceas, como: *Botriochloa pertusa*; Plo de mico, *Cynodon dactylon*; Pata de gallina, *Eleusine indica*; Escoba, *Sida* spp.; Bledo, *Amaranthus dubius*. Entre los árboles dispersos tenemos: Bayahonda, *Prosopis juliflora*; *Senegalia scleroxyla*; Baitoa, *Phyllostylon rhamnoides*, entre otras



**Figura 57. Fotos del área evaluada**

## **Metodología**

Este estudio de flora y vegetación se realizó sobre la base de dos ejes fundamentales: informaciones secundarias, mediante una amplia revisión bibliográfica, y las informaciones primarias obtenidas mediante levantamiento de campo, en el área de intervención directa e indirecta del proyecto energético que se desarrollaría allí. Provincia Montecristi. Región Noroeste de la República Dominicana. Este reporte se realizó en el mes de abril del 2024. Para los fines de este estudio se tomando en cuenta la afinidad de ambientes, clima y sustrato, entre otros criterios.

La descripción de la vegetación, se realizaron tomando puntos específicos, de manera preferencial, y de acuerdo con los niveles de sensibilidad de las áreas.

La identificación de las especies se realizó in situ, es decir, en el mismo terreno, debido a la experiencia y el conocimiento de la flora de la región por parte del autor de este reporte. Para confirmación de estatus y otros aspectos se revisó a Liogier (1982, 1983, 1985, 1986, 1989, 1994, 1995, 1996 y 2000). Los nombres comunes usados en este reporte se establecen de acuerdo a Liogier (2000), por los levantamientos realizados en la zona (Peguero, 2008 y 2011; Veloz & Peguero, 2005) y por el conocimiento y la experiencia del autor. El nivel de presencia o abundancia relativa de las plantas se determinó mediante observación, según la apreciación durante los recorridos, comparando poblaciones de estas entre sí.

Para determinar si en el lugar había plantas amenazadas y/o protegidas se revisaron las listas de la Unión Mundial para la Conservación-UICN- por sus siglas tradicionales (Walter & Gillet, 1997), de la Convención Internacional sobre el Comercio de Especies en Peligro de la Fauna y la Flora Silvestres-CITES- (Centro Mundial de Monitoreo para la Conservación, 1997) y la Lista Roja Nacional preparada para el Proyecto de Ley de Biodiversidad de la República Dominicana (Peguero et al., 2003), así como la Ley General sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales 64-00 (Congreso Nacional de la República Dominicana, 2000) y la Ley 146-11 que declara a la caoba, *Swietenia mahagoni*, como el Árbol Nacional de la República Dominicana (Poder Ejecutivo, 2011), la Lista Roja de las Especies Amenazadas en República Dominicana (MIMARENA, 2011) y la Lista Roja de las Plantas Amenazadas en República Dominicana (García et al, 2016).

La base de datos se presenta en una tabla que contiene una lista de especies, organizadas alfabéticamente por familias, géneros y especies, así como nombres comunes, estatus bio-geográfico, tipo biológico, nivel de presencia y estado de conservación o de protección.

## RESULTADOS

En el área de estudio fueron identificadas 169 especies de plantas vasculares, pertenecientes a 151 géneros distribuidos en 43 familias de angiospermas. Las familias predominantes en cuanto a especies fueron: Poaceae 13, Euphorbiaceae 10, Cactaceae, Asteraceae y Mimosaceae con 8 especies cada una.

### Estatus Biogeográfico

De acuerdo con su patrón de distribución original o estatus biogeográfico las 169 especies reportadas en este estudio se dividen de la siguiente manera: 131 especies son nativas, 22 son endémicas, 10 naturalizadas y 5 introducidas

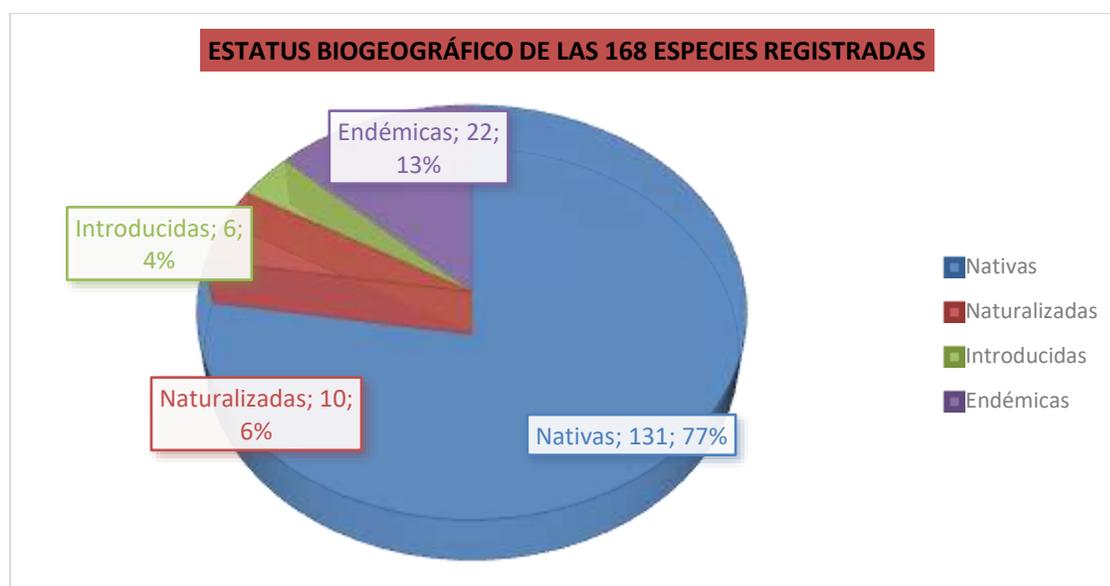


Figura 58. Estatus biogeográfico de las 168 especies registradas

### Tipos Biológicos

De acuerdo con su patrón de distribución original o estatus biogeográfico las 169 especies reportadas en este estudio se dividen de la siguiente manera: 64 herbáceas, 23 árbol, 56 arbustos, 19 lianas o bejucos, ocho suculentas y una rastrera.

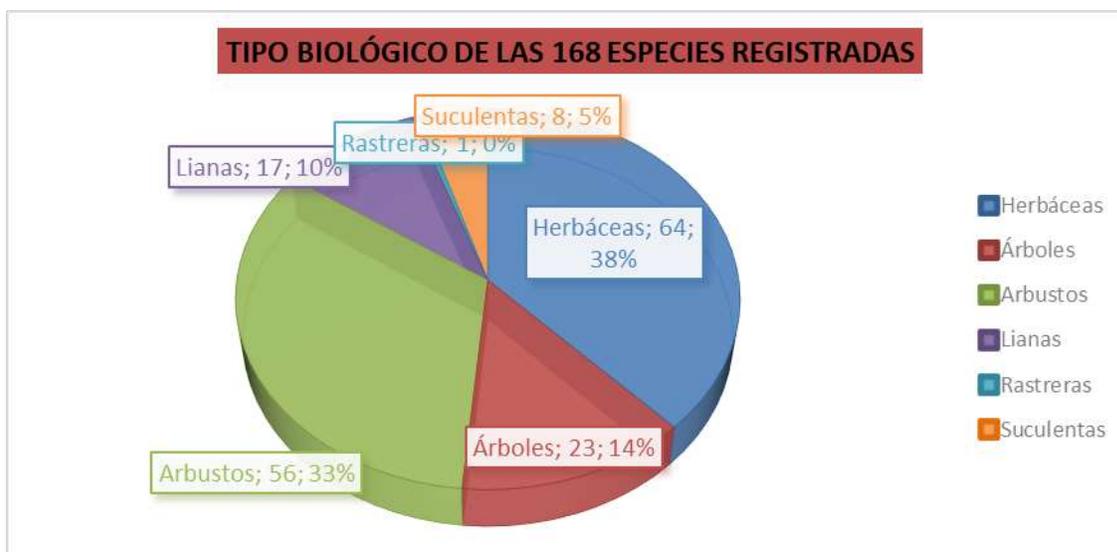


Figura 59. Tipo Biológico de las 168 especies registradas

## Endemismo

En el área se registraron 22 especies endémicas de las Isla Española

Oopuntia taylori	Muslo de pollo	Cactaceae	S
Agave antillarum	Maguey	Agavaceae	H
Poitea dubia	Tachuela	Fabaceae	Ar
Pictetia surcata	Tabacuelo	Fabaceae	Ar
Senegalia skleroxylla	Candelon	Mimosaceae	A
Mimosa diplotrichia	Zarza	Mimosaceae	L
Senna angusticiliqua	Caiga agua	Caesalpinaceae	Ar
Reynosia mucronata	Caiga agua	Rhamnaceae	Ar
Scolosanthus acanthodes		Rubiaceae	Ar
S. triacanthus		Rubiaceae	L
Guapira brevipedunculata	Muñeco	Nyctaginaceae	Ar
Scolosanthus triacanthus		Rubiaceae	Ar
Exostena spinosum		Rubiaceae	Ar
Rocheportia acanthophylla		Boraginaceae	Ar
Crossopetalum decussatum		Celastraceae	Ar
Harrisia divaricata	Yaso	Cactaceae	S
Crotón discolor		Euphorbiaceae	Ar
C. sidifolium		Euphorbiaceae	Ar
Coccoloba incrassata	Uvilla	Polygonaceae	Ar
Coccoloba leoganensis	Uvilla	Polygonaceae	Ar
Lantana exarata		Vernaceae	Ar
Zanthoxylum spinifex		Rutaceae	Ar

Tabla 4. Tabla de especies endémicas

### Especies Amenazadas o Protegidas Presentes en el Área del Proyecto Guayubín Solar 3

En el área de estudio se registraron 14 especies de plantas amenazadas o protegidas, bien sea por la legislación nacional (Peguero et al., 2003), en la Lista Roja Nacional de las Plantas Amenazadas en República Dominicana (García et al., 2016) o por la Convención Internacional sobre el Tráfico de Especies en Peligro de la Fauna y la Flora Silvestres (CITES). Del total de especies protegidas, siete se encuentran en la Lista Cites.

Nombre científico	N. común	Familia	EC
Consolea moniliformes	Alpargata	Cactaceae	C-II
Harrisia divaricata	Yaso, Pitajaya	Cactaceae	C-II
Stenocereus fimbriatus	Cayuco	Cactaceae	C-II
Opuntia caribaea	Guazábara	Cactaceae	C-II
O. dillenii	Tuna brava	Cactaceae	C-II
O. taylorii	Muslo de pollo	Cactaceae	C-II
Pilosocereus palygonus	Cayuco	Cactaceae	C-II
Amyris elemifera	Guaconejo	Rutaceae	VU-LRN
Caesalpinia coriaria	Guatapana	Caesalpiniaceae	EN-LRN
Krugiodendrum ferreum	Quiebra hacha	Rhamnaceae	VU-LRN
Agave antillarum	Maguey	Agavaceae	VU-LRN
Guaiacum officinale	Guayacán	Zygophyllaceae	VU-LRN
G. sactum	Vera	Zygophyllaceae	VU-LRN

**Tabla 5. Especies amenazadas o protegidas encontradas en el área de estudio**

#### **Leyenda:**

EC = Estado de conservación: C-II = Cites, EN = En peligro, VU = Vulnerable  
LRN = Lista Roja Nacional de las Plantas amenazadas.

(II) Apéndices II de Cites. Se refiere a especies cuyo comercio a nivel internacional está controlado, permitiéndose el mismo sólo si las plantas proceden de cultivo. Por tanto, su extracción del medio silvestre para fines comerciales está prohibida.

De acuerdo con los criterios y las categorías de amenaza establecidos por la UICN:

VU indica que la planta tiene presiones y amenazas, pero está por debajo de las categorías CR y EN

Actualmente, en lo relativo a las plantas amenazadas, los organismos correspondientes del Estado se rigen por la Lista Roja de las Plantas Amenazadas de República Dominicana, preparada por el Jardín Botánico Nacional de Santo Domingo Dr. Rafael M. Moscoso.

### **Abundancia relativa.**

Respecto a la abundancia relativa, las 169 especies presentes en el área evaluada se reportan de la siguiente forma: 41 son muy abundantes, 59 abundantes y 69 escasas. No se reportan especies raras. La rareza de las especies, sin embargo, no está necesariamente vinculada a endemismo o especies amenazadas. Una planta rara puede ser, indistintamente, endémica, nativa o exótica. Por otra parte, la condición de rareza en este caso sólo está referida al área estudiada. Una planta que en este lugar puede resultar rara, pudiera ser abundante en otra zona de la misma región o en otra parte del país o de la isla. Y de igual manera, una especie abundante en este lugar pudiera ser escasa y hasta rara en otro lugar.

### **Hábitats frágiles o sensibles**

En el área de influencia directa de este proyecto no existe básicamente ningún tipo de ambiente frágil.

### **Descripción de la vegetación**

En todo el trayecto correspondiente a este estudio, que es el área de intervención directa e indirecta del proyecto, se pueden distinguir dos ambientes. Bosque seco natural y Potreros con árboles dispersos.

#### **Bosque seco natural**

Este tipo de ambiente es el notorio en toda el área evaluada. Con una vegetación de segundo crecimiento y muy homogénea; En el mismo se observan especies, como: Guayacan, *Guaiacum officinale*, Vera, *Guaiacum sanctum*; Almácigo, *Bursera simaruba*; Guatapanal, *Caesalpinia coriaria*; Bayahonda blanca, *Prosopis juliflora*; Campeche, *Haematoxylon campechianum*; Baitoa, *Phyllostylon rhamnoides*; Guaconejo, *Amyris elemifera*; Palo de chivo, *Senna atomaria*; Guásuma, *Guazuma tomentosa*; Uvita, *Coccoloba leoganensis*; Saona, *Ziziphus rignoni* y Cactáceas arborescentes, como la Alpargata, *Consolea moniliformis* y Cayuco *Pylosocereus polygonus*; *Amyris elemifera*; Avellano criollo, *Cordia sebestena*; coquito, *Cordia salvifolia*, y Frijolito, *Capparis cynophallophora*. También hay numerosas especies arbustivas, como: Guao, *Comocladia pinnatifolia* y *Comocladia dodonaea*; Tabacuelo, *Pictetia sulcata*; Tremolina, *Croton poitaei*; Algodón de seda, *Calotropis procera*; Trejo, *Adelia ricinella*, y Guaconejo hembra, *Amyris dyatripa*. También hay herbáceas muy abundantes, entre ellas el espartillo, *Leptochloopsis virgata*. Por igual sobresalen varias especies de lianas o bejucos, tanto trepadores, como reptantes, como: Bejuco

guatavo, *Ipomoea indica*; campanita, *Turbina corymbosa*; Pica-pica o Gratey, *Dalechampia scandens*; Bejuco de caucho, *Cryptostegia madagascariensis*; Ahoga vaca y Bejuquito de leche, *Mesochites repens*.



Figura 60. **Fotos de parte del bosque seco natural**

### **Potreros con árboles dispersos**

Estos ambientes son comunes en la zona, son extensas áreas abiertas con árboles dispersos, las mismas están dedicadas al pastoreo. Esas áreas esta predominadas por herbáceas, entre ellas: Invasora, *Butriochloa pertsa*; Guausi, *Ruellia tuberosa*, Yerba amarga, *Parthenium hysterophorus*; Morivivi, *Mimosa púdica*, Pelo de mico, *Cynodon dactylon*; Escoba, *Sida spp.*, Sabila, *Aloe vera*; Muslo de pollo, *Opuntia taylorii*; Secobita, *Tephrosia purpura*; Pela huevo, *Stylosanthes hamata*; Pajon, *Sporobolus tenuisimum*; Yerba lechera, *Chamaecyce hirta*; Pega pollo, *Croton lobatus*. Entre los arboles dispersos, están: Bayahonda, *Prosopis juliflora*, Roble, *Catalpa longisima*, Cambron, *Vachellia macracantha*; Candelon, *Senegalia skleroxila*, etc.



Figura 61. Pastizal con árboles dispersos

Las posibles afectaciones podrían ser en estos renglones:

### **1.- Afectación a la vegetación por desbroce.**

Este impacto puede ser mínimo si se adoptan las medidas correspondientes, por ejemplo, controlar las maquinarias utilizadas, a fin de no realizar movimientos de tierra y cortes innecesarios.

### **2.-Afectacion a especies amenazadas**

En áreas evaluadas se reportan 14 especies bajo algún grado de amenazas, las cuales están en las áreas a desbrozar por tal razón muchas pueden ser afectas. Este impacto puedes minimizarse si se hace con criterios.

### **3.- Cambios en el Paisaje.**

Por la naturaleza del proyecto, se presentarían cambios en el paisaje en el momento que se desbroce el área natural

### **Recomendaciones**

1.- Que se implemente un plan que evite o mitigue potenciales impactos negativos, deben tomarse en cuenta sobre todo aspectos de control en las acciones durante la etapa de construcción y luego en la etapa de operaciones, básicamente si se presenta la necesidad de hacer reparaciones o dar mantenimiento.

- 2) Que dentro del perímetro del proyecto se deje una franja del bosque intacta dedicada a la conservación.
- 3) Que ante del desbroce las especies amenazadas sean trasladadas a ese espacio dedicado a la conservación, todos proyectos como este dejan su área de conservación donde se lleven estas especies y que eso se haga con criterio técnico,
- 4) Que se apoyen la implementación de viveros para la reproducción de esas especies amenazadas para luego reforestar otras áreas en la zona y que así lo ameriten, siempre con criterios de protección y conservación de nuestra flora autóctona.
- 5) Impedir a todo costo la llegada de plantas invasoras ya que las misma pueden resultar un peligro para las especies nuestras.

### **Literatura Citada**

Catasús, G. L. 1977. Las Gramíneas de Cuba. I. Fontqueria 46:259 pp.  
CITES. 1998. Lista de las Especies Cites. Centro Mundial de Monitoreo de la Conservación. Cambridge, UK. 312 pp.

Congreso Nacional de la República Dominicana. 2000. Ley General Sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (64-00). Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Santo Domingo, República Dominicana. 114 pp.

García, R., B. Peguero, A. Veloz, T. Clase & F. Jiménez. 2016. Lista Roja de las Plantas Amenazadas en República Dominicana. Jardín Botánico Nacional Dr. Rafael M. Moscoso. Santo Domingo, República Dominicana. 787 pp.

Hager, J. & T. Zanoni. 1993. La Vegetación Natural de la República Dominicana: una nueva clasificación. Moscosoa 7: 39-81.

Hartshorn, G.; G. Antonini, R. D. Heckadon, H. Newton, C. Quesada, J. Shores & A. Staples. 1981. La República Dominicana. Perfil Ambiental del País. Un estudio de campo. AID Contract No. AID/SOD/PDC-C 0247. JRB Associates. Virginia, USA. 134 pp.

Matteucci, S. D. & A. Colma. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Organización de Estados Americanos (OEA). Ser. Biol. 168 pp.

Moya P., F. (Editor). 2004. Atlas de la República Dominicana. Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Santo Domingo, República Dominicana. 42 pp.

Peguero, B. 2008. Flora y Vegetación del trayecto Manzanillo-Santiago de Los Caballeros. Proyecto de transmisión eléctrica, Informe técnico sin publicar.

Peguero, B.; F. Jiménez, A. Veloz, T. Clase & R. García. 2003. Plantas Amenazadas en la República Dominicana. Lista preparada para el Proyecto de Ley de Biodiversidad. Jardín Botánico Nacional. Santo Domingo, República Dominicana. 14 pp.

Peguero, B. & F. Jiménez. 2008. Inventario Preliminar de Plantas Endémicas Locales de Distribución Restringida en la República Dominicana. Moscosoa 16: 84-94.

Rodríguez, G. J. 1998. Plantas indeseables en cultivos de caña de azúcar. Editorial Científico Técnica. La Habana, Cuba. P. 36

Tasaico, H. 1967. Ecología (Zonas de vida de República Dominicana). En Organización de los Estados Americanos (OEA). 1967. República Dominicana. Tomo I (mapas). Washington, DC., USA.

Troncoso M., B. M. 1986. Regiones Geomorfológicas de la Isla de Santo Domingo o La Española. Editora Universitaria-UASD. Santo Domingo, República Dominicana. 112 pp.

Veloz, A. & B. Peguero. 2005. Flora y Vegetación del Morro de Montecristi. Moscosoa 13: 45-79.

Walter, K. S. & H. J. Gillet. 1997. UICN Red List of Threatened Plants. The Conservation Union. Swizerland and Cambridge, UK. 862 pp.

## ANEXOS

Especies presente en el área evaluada

Leyenda:

Forma de vida o tipo biológico (TB): A = árbol; Ar = arbusto; H = hierba, L = liana (trepadora); Et = Estípite o palma; He = hierba epífita; S= suculenta, R= rastrera  
Estatus (ST): N = nativa, E = endémica, NT= naturalizada, IC= Introducida

FAMILIA / ESPECIES	NOMBRE COMUN	TB	ST	RA	GA
<b>ACANTHACEAE</b>					
Ruellia tuberosa	Guausi	H	N	Ma	
<b>AGAVACEAE</b>					
Agave antillarum	Maguey	H	E	A	<b>VU</b>
Furcraea tuberosa		H	N	E	
<b>ANACARDIACEAE</b>					
Comocladia cuneata	Guao	Ar	N	E	
C. dodonaea	Guao	Ar	N	A	
Metopium toxiferum	Cotinilla	A	N	E	
<b>APOCYNACEAE</b>					
Echites umbellata	Bejuco de leche	L	N	A	
Pinochia corymbosa		L	N	A	
Plumeria obtusa	Aleli	Ar	N	E	
Rhabdadenia biflora	Ahoga becerro	L	Nat	A	
<b>ASCLEPIADACEAE</b>					
Asclepia curassavica		H	N	E	
A. nivea		H	N	E	
Calotrophis procera	Algodón de ceda	Ar	Nat	A	
<b>ASTERACEAE</b>					
Bidens pilosa	Puntilla	H	N	A	
Enydra sesilis		H	N	A	
Eupatorium odoratum	Rompezaraguey	Ar	N	E	
Mikania cordifolia	Sepu	L	N	E	
Partenium hysterophorus	Yerba amarga	H	N	M	
Porophyllum ruderale	Espanta muerto	H	N	E	
Tridax procumbens	Margarita	H	N	M	
Vernonia cinerea	Moradita	H	N	M	

<b>ASPHODELACEAE</b>					
Aloe vera	Sabila	H	Nat	A	
<b>BIGNONIACEAE</b>					
Catalpa longissima	Roble	A	N	E	
Dititis latifolia		L	N	Ab	
Macfafiema ungi-catie	Pega palo	L	N	A	
<b>BROMELIACEAE</b>					
Bromelia pinguin	Maya de Burro	H	Nat	A	
Tillandsia balbisiana	Tinajita	He	N	E	
T. fasciculata	Tinajita	He	N	A	
T. reticulata	Piña de alambre	He	N	M	
<b>BORAGINACEAE</b>					
Bourreria divaricata	Muñeco	Ar	N	A	
Cordia alliodora		A	N	Es	
C. collococca	Avellano	A	N	Es	
C. mirabiloides		Ar	N	As	
Heliotropium angiospermum	Alacrancillo	H	N	M	
Rocheffortia acanthophylla		Ar	E	Es	
Tournefortia stenophylla	Nigua	L	N	A	
<b>CACTACEAE</b>					
Cylindropuntia caribaea	Guasábara	S	N	M	
Consolea moniliformis	Aspargata	S	N	A	<b>VU</b>
Harrisia divaricata	Rabo de mono	S	E	A	<b>EN</b>
Melocactus lemairei	Melon de Breña	S	E	E	<b>EN</b>
Opuntia taylorii	Muslo de pollo	S	E	M	<b>VU</b>
Pilosocereus polygonus	Cayuco	S	N	M	<b>VU</b>
Stenocereus fymbriatum	Cayuco	S	M	M	<b>VU</b>
<b>CAESALPINIACEAE</b>					
Caesalpinia coriaria	Guatapaná	A	N	A	<b>EN</b>
Heamathoxylum campechianum	Campeche	A	N	A	
Senna angustisiliqua	Caiga agua	Ar	E	A	
S. atomaria	Palo de chivo	Ar	N	A	
<b>CAPPARACEAE</b>					
Capparis cymophallophora	Frijolito	A	N	E	
C. flexuosa	Frijol	Ar	N	A	
C. ferruginea	Frijol	Ar	N	E	
C. indica		Ar	N	Es	

<b>CELASTRACEAE</b>					
Crossopetalum decusatum		Ar	E	E	
C. rhacoma		Ar	N	Ab	
Gyminda latifolia	Gaiga agua	Ar	N	A	
Maytenus buxyfolius		Ar	N	M	
Schaefferia angustifolia	Cabra blanca	Ar	N	E	
S. frutescens	Cabra blanca	Ar	N	A	
<b>CONVOLVULACEAE</b>					
Convolvulus nodiflorus	Campanita	L.	N	Ma	
Evolvulus arbuscula	Romedillo	H	N	Ab	
Turbina corymbosa	Aguisnaldo	L	N	E	
<b>CUCURBITACEAE</b>					
Cucumis dissaceus	Melón amargo	L	Nat	Es	
Momordica charantia	Cundeamor	L	N	A	
<b>CYPERACEAE</b>					
Cyperus alternifolius	Paraguaita chino	H	N	E	
<b>ERYTHROXYLACEAE</b>					
Erythroxyllum brevipes	Caiga agua	Ar	N	E	
E.rotundifolium	Caiga agua	Ar	N	A	
E. suave		Ar	N	E	
<b>EUPHORBIACEAE</b>					
Adellia ricinela	Trejo	Ar	N	M	
Argythanmia candicans		H	N	M	
Chamaesyce berteriana	Malcasa	H	N	M	
C. hirta	Malcasa	H	N	A	
Croton discolor		Ar	E	A	
C. lobatus		H	N	M	
C. organifolius		Ar	N	M	
C. sidifolius		Ar	E	A	
Jatropha gossypifolia	Tua tua	H	N	M	
<b>FABACEAE</b>					
Abrus precatorius	Peonia	L	N	E	
Alysicarpus vaginalis		H	N	M	
Brya buxifolia	Palo de tabaco	Ar	N	M	
Pitectia surcata	Tachuela	H	E	E	
Poitea dubia		Ar	E	E	
Stylosanthes hamata	Pela huevo	H	N	M	
Tephrosia purpurea	Escobita	H	N	M	

<b>FLACOURTIACEAE</b>					
Samyda dodecandra	Primavera	Ar	N	E	
<b>MALPIGHIACEAE</b>					
Bunchosia glandulosa	Cabrita	A	N	A	
Malpighia urens	Cerezas cimarronas	Ar	E	M	
M. cnide	Cereza cimarrona	Ar	N	A	
Stigmaphyllon emarginatum	Bejuco de Manteca	L	N	A	
Triopteris buxifolia		L	N	M	
<b>MALVACEAE</b>					
Pavonia spinifex	Cadillo	H	N	M	
Sida acuta	Escoba	H	N	M	
S. glomerata	Escoba	H	N	M	
S. jamaicensis	Escoba	H	N	A	
S. rhombea	Escoba	H	N	A	
<b>MELIACEAE</b>					
Azadirachta indica	Nin	A	Nat	A	
Trichilia hirta	Jobo ban	Ar	N	E	
<b>MIMOSACEAE</b>					
Leucaena leucocephala	Lino criollo	A	Nat	A	
Mimosa diplotricha	Zarza	L	E	A	
M. pudica	Morivivi	H	N	A	
Pithecellobium circinale		Ar	N	M	
Prosopis juliflora	Bayahonda	A	Nat	M	
Senegalia skleroxyla	Candelón	A	E	E	
Vachellia macracantha	Cambrón	A	N	A	
<b>MYRTACEAE</b>					
Eugenia foetida	Escobón	Ar	N	E	
E. ligustrina		Ar	N	A	
E. rhombea	Escobón	Ar	N	A	
<b>NYCTAGYNACEAE</b>					
Guapira brevipedunculata	Muñeco	Ar	E	A	
<b>POACEAE</b>					
Andropogon bicornis	Pajon	H	N	A	
A. glomeratus	Rabo de mulo	H	N	A	
Botriochloa pertusa	Invasora	H	Nat	M	
Cenchrus echinatus	Cadillo	H	N	A	
Chloris barbata	Paraguaita	H	N	M	
Cynodon dactylon	Pelo de mico	H	N	M	

Eleusine indica	Pata de gallina	H	N	A	
Leptochloopsis virgata	Spartillo	H	N	M	
Panicum maximum	Yerba de guinea	H	Nat	A	
Pennisetum purpureum	Yerba de corte	H	IC	Ab	
Sporobolus jacquemontianum	Pajón	H	N	M	
S. tenuissimum	Pajon	H	N	M	
<b>POLYGONACEAE</b>					
Antigonum letopus	Bellacima	L	Nat	A	
Coccoloba cordata	Uva de playa	Ar	N	E	
C. diversifolia	Uvero	A	N	Es	
C. incrassata	Uvilla	Ar	E	E	
C. leoganensis	Uvilla	Ar	N	E	
<b>RHANNACEAE</b>					
Colubrina arborescens	Corazon de paloma	A	N	E	
C. ellipticum	Mabi	A	N	A	
Reynisia mucronata		Ar	E	A	
Ziziphus reticulata	Saona	A	N	E	
Z. rignonii	Saona	A	N	A	
<b>RUBIACEAE</b>					
Exostema caribaeum	Piñi piñi	Ar	N	A	
E. spinosum		Ar	E	A	
Randia aculeata	Serrazuela	Ar	N	A	
Scolosanthus acanthodes		Ar	E	E	
S. triacantus		Ar	E	M	
Spermaceoce assurgens	Juana la blanca	H	N	M	
<b>RUTACEAE</b>					
Amyris elemifera	Guaconejo	Ar	N	E	EN
A. diatrypa	Guaconejo	Ar	N	Ab	EN
Zanthoxylum fagara	Sinegal	Ar	N	A	
Z. spinecens		Ar	E	A	
<b>SAPINDACEAE</b>					
Thouinia trifoliata	Cucharita	Ar	N	E	
Serjania polyphylla		L	E	A	
<b>STERCULIACEAE</b>					
Guazuma tomentosa	Guacima	A	N	E	
Melochia tomentosa		Ar	N	M	
<b>TILIACEAE</b>					
Corchorus hirsutus		Ar	N	M	

C. siliquosus	Malva té	H	N	M	
<b>TURNERACEAE</b>					
Turnera diffusa	Oreganillo	H	N	M	
<b>ULMACEAE</b>					
Phyllostylon rhamnoides	Baitoa	A	N	A	
<b>VERBENACEAE</b>					
Lantana camara	Doña sanita	Ar	N	A	
L. exarata		Ar	E	M	
L. involucrata	Doña sanita	Ar	N	A	
<b>VITACEAE</b>					
Cissus verticillata	Bejuco caro	L	N	A	
C. trifoliata		L	N	A	
<b>ZYGOPHYLLACEAE</b>					
Guaiacum officinale	Vera, guayacancillo	A	N	A	<b>VU</b>
G. sanctum	Vera	A	N	E	<b>VU</b>

## COMPONENTE FAUNÍSTICO

### Introducción

El informe sobre la evaluación del componente faunístico de este proyecto forma parte del Estudio de Impacto Ambiental de acuerdo a los requerimientos establecidos en los términos de referencia. El proyecto está ubicado en La Provincia Montecristi, municipio Guayubín

En este estudio, el principal objetivo es identificar y caracterizar la fauna existente en el área de este proyecto y zonas de influencia, a fin de identificar, definir y evaluar los impactos que se pueden generar sobre ese componente.

El inventario de la avifauna y herpetofauna, se relacionarán con las formaciones de vegetación existentes, y el uso que de las mismas hacen las especies, también, se identifican las especies protegidas nacionalmente y consideraras en CITES y UICN.

Al final del informe se presenta la literatura citada y anexo, la lista de la fauna registrada.

## **Metodología**

Las informaciones recopiladas para el estudio de línea base sobre el proyecto, fue realizado durante el mes de abril del año 2024.

Para interpretar la relación de las especies de la fauna inventariadas con las unidades de vegetación presentes y sus diferentes hábitats, se tomó en cuenta los ambientes identificados y caracterizados en el estudio botánico de este proyecto. Debido a que el objetivo principal fue el de inventariar las especies que se encuentran en el lugar, se empleó el método de transecto sin distancia fija (Ralph, 1994) para el caso de la avifauna, el cual consiste en registrar las especies identificadas mientras se camina en una línea recta. En la evaluación de los anfibios y reptiles se empleó el método de búsqueda intensiva a todo lo largo del transecto utilizado para la observación de las aves y flora

Posteriormente, en la fase de gabinete se elaboró un inventario con los especímenes identificados en el que aparecen ordenados por, grupos faunístico, género, especie, abundancia de las especies mas representativas, status (nativa, endémica, residente, introducida, y migratoria) y su nivel de categoría (protegidas, amenazadas y/o en peligro de extinción).

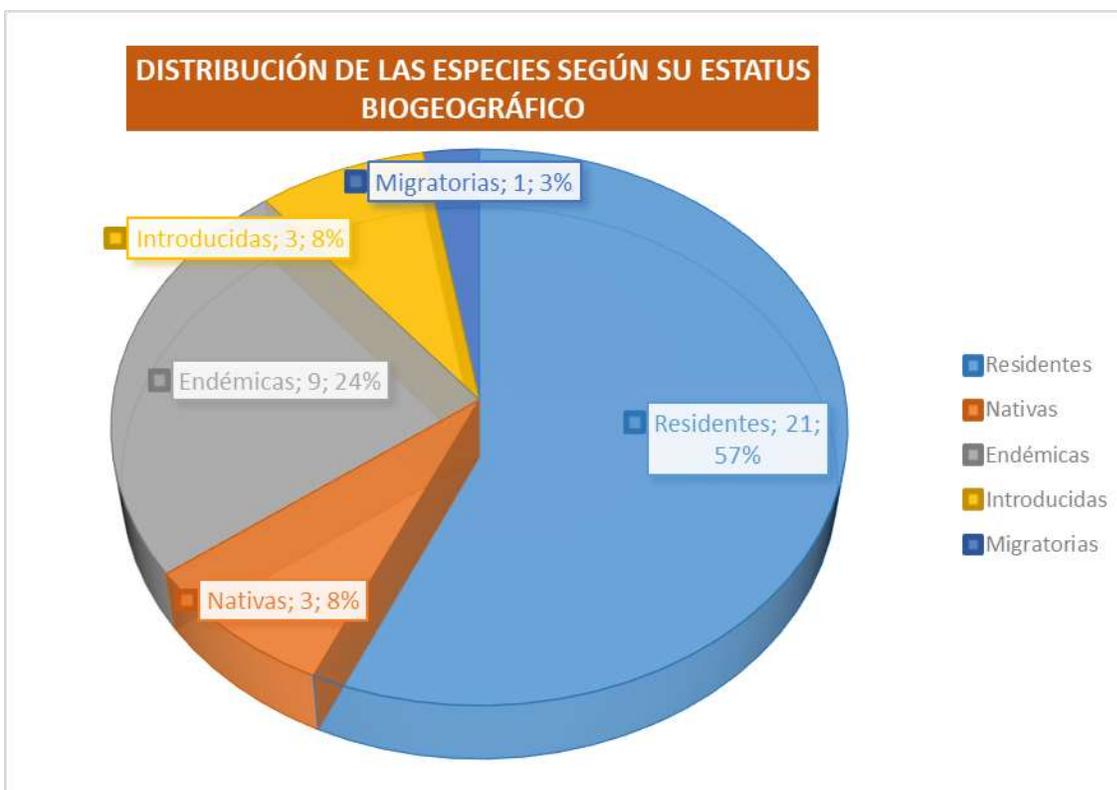
## **RESULTADO**

### **Biodiversidad faunística.**

La biodiversidad faunística inventariada en el estudio de línea base está conformada por 36 especies, distribuidas de la siguiente manera: 01 especie perteneciente al grupo de los anfibios, 08 especies pertenecientes al grupo de los reptiles, 25 especies pertenecientes al grupo de las aves y 03 especie perteneciente al grupo de los mamíferos. (Ver tabla I).

### **Status biogeográfico de las especies.**

Según su status biogeográfico, las especies inventariadas se clasifican de la siguiente manera: 20 residentes, 03 nativas, 09 endémicas, 03 introducidas, y 01 migratoria. La tabla II muestra su distribución:



## LISTADO DE LAS ESPECIES DE LA FAUNA REGISTRADAS EN EL AREA DEL PROYECTO

### LEYENDA

STATUS BIOGEOGRAFICO (SB)	CANTIDAD (C)	CATEGORIA DE AMENAZA (CA)
E=Endémica I=Introducida  M=Migratoria R=Residente	Es=Escaso Ab=Abundante Ma=Muy abundante	V=Vulnerable P=Protegida  Pe=En peligro de extinción

GRUPO FAUNISTICO	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	C	SB	CA		
					CITES	UIC N	
REPTILES	<i>Ameiva chrysolema</i>	Rana	Es	N			
	<i>Ameiva taenuria</i>	Rana lucia	Es	E			
	<i>Uromacer castebyi</i>	Culebra verde	Es	E	V		
	<i>Leiocephalus semilineatus</i>	Mariguanita	Ab	E			
	<i>Leiocephalus shcreibersi</i>	Mariguanita	Ab	E			
	<i>Osteopilus dominicensis</i>	Rana común	Es	N			
	<i>Anolis cybotes</i>	Lagarto	Ab	E			
	<i>Anolis semilineatus</i>	Lagarto de hierba	Es	E			
	AVES	<i>Vireo altiloquus</i>	Julián chiví	Ab	R		
<i>Dulus dominicus</i>		Cigua palmera	Ma	E			
<i>Melanerpes striatus</i>		Carpintero	Ab	E			
<i>Columbina passerina</i>		Rolita	Ab	R			
<i>Mimus polyglottos</i>		Ruiseñor	Ab	R			
<i>Crotophaga ani</i>		Judío	Ab	R			
<i>Zenaida aurita</i>		Rolón	Ab	R			
<i>Tachornis phoenicobia</i>		Vencejito	Es	R			
<i>Chatarte aura</i>		Maura	Es	R		LC	
<i>Chararius vociferus</i>		Tiito	Es	R			
<i>Mellisuga minima</i>		Zumbadorcito	Es	R	V		
<i>Aramus guarauna</i>		Carrao	Es	R			
<i>Mimocichla plumbea</i>		Chuá-chuá	Es	R			
<i>Ploceus cucullatus</i>		Madan-sagá	Ab	I			
<i>Tiaris olivacea</i>		Cigüita de yerba	Ab	R			
<i>Phaenicophylus palmarum</i>		Cuatro ojos	Ab	R			
<i>Quiscalus niger</i>		Chinchilin	Ab	R			
<i>Coereba flaveola</i>		Cigüita común	Ab	R			
<i>Anthracothorax dominicus</i>		Zumbador	Es	R			
<i>Tyrannus dominicensis</i>		Pestigre	Ab	R			
<i>Zenaida macroura</i>		Tórtola	Ab	R			
<i>Bubulcus ibis</i>		Garza ganadera	Ab	R			
<i>Saurothera longirostris</i>		Pájaro bobo	Ab	E			
<i>Falco sparverius</i>		Cuyaya	Es	R	V		
<i>Ploceus cucullatus</i>		Madám sagá	Es	I			
MAMIFEROS		<i>Bos taurus</i>	Vaca	Ab	I		
		<i>Ovis orientalis</i>	Ovejo	Ab	I		
		<i>Capra hircus</i>	Chivo	Ab	I		

Tabla 6. Especies faunísticas registradas en el área del proyecto

## Especies endémicas

A continuación, en la tabla 7, se muestran las 07 especies endémicas inventariadas:

GRUPO FAUNISTICO	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
<b>REPTILES</b>	Ameiva taenuria	Rana lucia
	Uromacer castebyi	Culebra verde
	Anolis cybotes	Lagarto cabezón
	Anolis semilineatus	Lagarto de hierba
<b>AVES</b>	Dulus dominicus	Cigua palmera
	Melanerpes striatus	Carpintero
	Saurothera longirostris	Pájaro bobo

**Tabla 7. Especies Endémicas**

Relación de la fauna inventariada con la formación vegetal existente y el uso que de las mismas hacen las especies, sea como sitios de anidamiento, comederos, descanso, refugio o reproducción.

La variedad y la abundancia de especies de la fauna inventariada en el área del proyecto y zonas adyacentes, está relacionada con la diversidad florística y cantidad de individuos presentes en las unidades de la vegetación existente en el área del proyecto.

En el estudio botánico del proyecto se identificaron y caracterizaron un solo tipos de ambiente: Bosque seco



**Figura 62. Foto con parte del área evaluada**

## **Identificación de las especies protegidas nacionalmente y consideradas en CITES y UICN.**

El artículo N° 136 de la ley general sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley N° 64-00), declara de alto interés nacional la conservación de las especies de la flora y la fauna nativa y endémica. La Cigua palmera (*Dulus dominicus*), mediante el decreto N° 31-87 del 14 de enero del año 1987 es declarada ave nacional, y protegida nacionalmente. La Culebra verde (*Uromacer catesbyi*), el Zumbadorcito (*Mellisuga minima*), y la Cuyaya (*Falco sparverius*) se identificaron como especies consideradas en el Convenio para la Comercialización y Tráfico de Especies de la Flora y la Fauna Nativa y Endémica (CITES, 2006). Estas especies están incluidas en el apéndice II del citado convenio en la categorización de especies vulnerables. No se identificaron especies consideradas en la lista roja de la UICN.

## **Bibliografía**

-Stockton, A., 1981. Guía de Campo Para las Aves de la República Dominicana. Editora Horizontes de América, Santo Domingo, República Dominicana.

-Henderson R. W., A. Schwartz, & S. J. Inchaustegui, 1984. Guía Para la Identificación de los Anfibios y Reptiles de la Hispaniola. Editora Taller, Santo Domingo, República Dominicana. 128 PP.

-RALPH, C., GEUPEL, G., PYLE P., MARTIN P., DSSANTE B., 1966. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Pacific Southwest Research Station Albany California. 43 pp.

-UICN 2006. Threatened Animals of the World UICN Red List of Threatened Animals. Data Base Search Results of Dominican Republic. 20 paginas

-Lista de Especies CITES. 1998. Centro Mundial de Monitoreo de la Conservación. Cambridge, Reino Unido. 291 y 308.

-Inchaustegui, S. 1984. Guía Para la Identificación de los Anfibios y Reptiles de la Hispaniola. Editora Taller, Santo Domingo, República Dominicana

-1990. Informe Sobre Biodiversidad de la República Dominicana, Departamento Vida Silvestre Subsecretaría de Recursos Naturales, Secretaría de Estado de Agricultura, Santo Domingo, República Dominicana.

-República Dominicana. Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales. "Ley General Sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales" (64-00) /SEMARN. -Santo Domingo: Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2000. 114 pp.

## ANEXOS



Figura 63. Fotos de las áreas recorridas

### 2.7 Unidades de Paisaje Típicas (UPT) en el Entorno del Proyecto

A continuación, se muestran evidencias fotográficas del paisaje del entorno del Proyecto:





Figura 64. Paisaje del entorno del proyecto

## **2.8 Medio socioeconómico y cultural**

La provincia Montecristi tiene una extensión de 1,888.12 km<sup>2</sup>. Limita al norte con el Océano Atlántico; al este con las provincias de Puerto Plata y Valverde; al sur con las provincias Santiago Rodríguez y Dajabón; y al oeste con Haití.

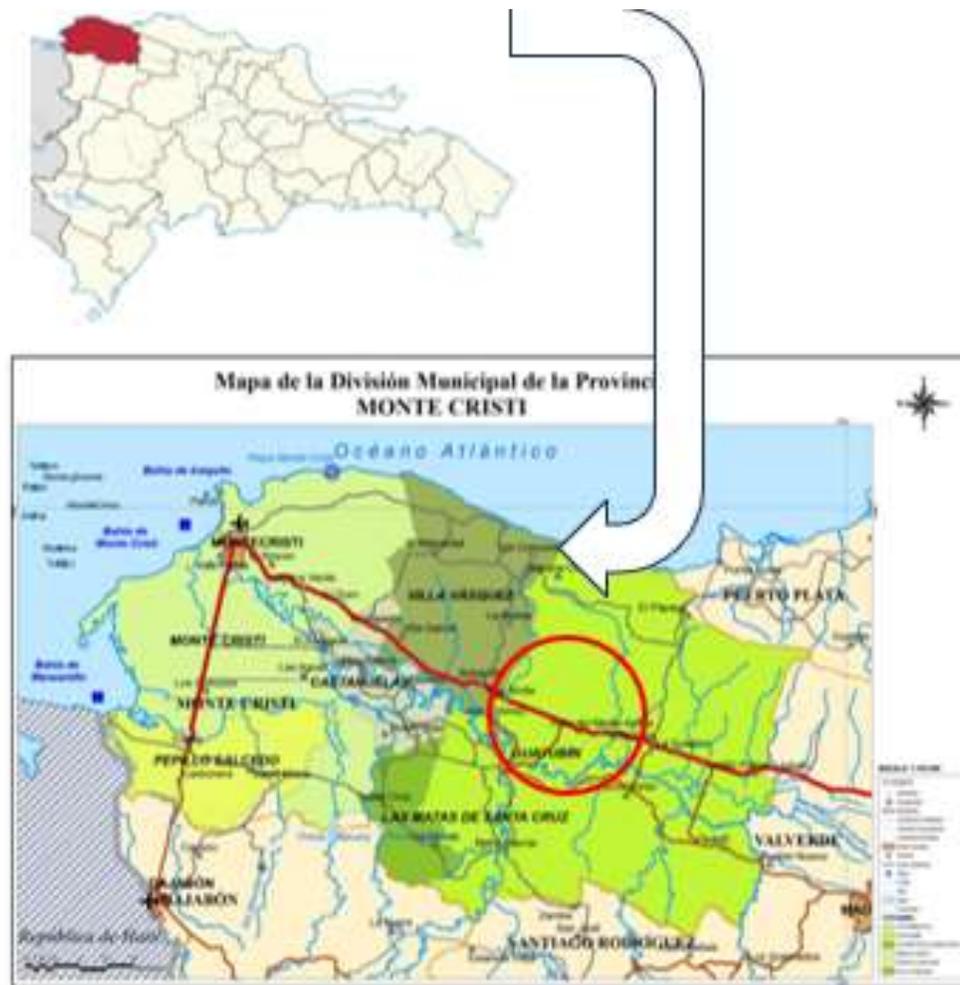


Figura 65. Ubicación de Guayubín en la provincia de Montecristi en el mapa de la RD.

### 2.8.1 Datos Geográficos

El municipio de San Lorenzo de Guayubín posee una superficie de 883.99 Km<sup>2</sup> con una densidad de 43.07 habitantes por km<sup>2</sup>. Está situado en la parte Noroeste de la República Dominicana. Se limita al norte con el Océano Atlántico, al sur con la provincia Santiago Rodríguez, al este con Valverde y Puerto Plata, y al oeste del municipio Villa Vásquez y Las Matas de Santa Cruz. El municipio se localiza específicamente en latitud: 19.6167 longitud: - 71.3333y forma parte de la Región Cibao Noroeste, San Lorenzo de Guayubín, popularmente conocido como Guayubín, es uno de los seis municipios de la provincia Montecristi, y cuenta con tres distritos municipales (Cana Chapetón, Hatillo Palma y Villa Elisa).

## 2.8.2 Características socioeconómicas y demográficas de Montecristi

Las características demográficas de Montecristi y sus municipios como el de Guayubín, muestran el contexto en el que se desarrollan las actividades económicas; éste incluye la dinámica y estructura de la población, la población urbana y rural, las instalaciones de servicios de salud, la educación y la fuerza laboral, entre otros aspectos. Para esta información se utilizaron la plataforma de Oficina Nacional de Estadísticas (ONE). Y el documento Plan de Municipal Desarrollo 2020-2024. Municipio San Lorenzo Guayubín Provincia Monte Cristi, República Dominicana.

## 2.8.3 Volumen, dinámica y estructura de la población

De acuerdo con el IX Censo Nacional de Población y Vivienda, a diciembre 2010 en Montecristi había 109,607 habitantes, 53% hombres y 47% mujeres. La provincia es la vigésima primera entidad de su tipo más poblada a nivel nacional, y ocupa la posición 27 en cuanto a densidad poblacional (58 hab/km<sup>2</sup>), muy distante en este aspecto de las seis entidades más densamente pobladas del país (Distrito Nacional, Santo Domingo, San Cristóbal, La Romana y Santiago).

La figura muestra la pirámide poblacional de Montecristi, en la cual se aprecia la incidencia de la población joven en la provincia y se evidencia la magnitud del bono demográfico como una oportunidad para el desarrollo económico: un contexto en que el 47% de la población se encuentra por debajo de 24 años.



Figura 66. Pirámide Poblacional por edad y sexo en la provincia Montecristi, ONE 2002/2010

El municipio de Guayubín registró en el censo del 2010 una población total de 35,923 habitantes de los cuales 7,430 corresponden al distrito municipal Villa Elisa, lo que representa el 12.5% de la población total del municipio, distribuidos en una superficie 215.39 km<sup>2</sup>, para una densidad total de 34.50 hab/km<sup>2</sup>. 8,802 corresponden al distrito municipal Hatillo Palma, lo que representa el 14.8% de la población total del municipio, distribuidos en una superficie 133.25 km<sup>2</sup>, para una densidad total de 66.06 hab/km<sup>2</sup>. 7,430 corresponden al distrito municipal Cana Chapetón, lo que representa el 12.17% de la población total del municipio, distribuidos en una superficie 222.02km<sup>2</sup>, para una densidad total de 32.55 hab/km<sup>2</sup>. Por otro lado, se ha identificado la distribución de la población por sexo, siendo que el porcentaje de hombres del municipio es de 54.5 % en comparación con el porcentaje de mujeres que es de 45.5 % lo que representa una relativa paridad entre ambos sexos. La distribución de la población del municipio Guayubín presenta mayor concentración en el área (rural) con un registro total de 22,856 habitantes (63.6%) y 13,067 habitantes en la zona urbana (36.4%). Es evidente la gran concentración de personas en zona urbana del municipio producto de la gran actividad económica y el acceso a servicios básicos.

### **2.8.3.1 Distribución de la Población en el territorio en 2010**

La población de República Dominicana ha disminuido su ritmo de crecimiento de manera sostenida en las últimas décadas; en la actualidad, la tasa anual es de 1.21%. De hecho, Montecristi es una de las diecisiete unidades territoriales que ha desacelerado de forma significativa el crecimiento poblacional, hasta un ritmo de -0.158% anual. En esta dinámica, su población cayó de 111 mil habitantes en 2002 a 109 mil habitantes en 2010, según el IX Censo Nacional de Población y Vivienda; actualmente, está distribuida así: 47% en zonas rurales y 53% en zonas urbanas.

La población de República Dominicana ha disminuido su ritmo de crecimiento de manera sostenida en las últimas décadas; en la actualidad, la tasa anual es de 1.21%. De hecho, Montecristi es una de las diecisiete unidades territoriales que ha desacelerado de forma significativa el crecimiento poblacional, hasta un ritmo de -0.158% anual. En esta dinámica, su población cayó de 111 mil habitantes en 2002 a 109 mil habitantes en 2010, según el IX Censo Nacional de Población y Vivienda; actualmente, está distribuida así: 47% en zonas rurales y 53% en zonas urbanas.

Distribución de la Población en el territorio 2010										
Nombre de Municipio:	GUAYUBIN									
Municipio y Distritos Municipales	Urbana			Rural			Total			Densidad
	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total	(Hab/Km <sup>2</sup> )
GUAYUBÍN	1.358	1.320	2.678	5.223	4.563	9.786	6.581	5.883	12.464	43.07hab/km <sup>2</sup>
VILLA ELISA (D.M.)	1.713	1.450	3.163	2.416	1.851	4.267	4.129	3.301	7.430	34.5hab/km <sup>2</sup>
HATILLO PALMA (D.M.)	2.630	2.038	4.668	2.370	1.764	4.134	5.000	3.802	8.802	66.06hab/km <sup>2</sup>
CANA CHAPETÓN (D.M.)	1.289	1.269	2.558	2.484	2.185	4.669	3.773	3.454	7.227	32.55hab/km <sup>2</sup>
<b>TOTAL MUNICIPIO</b>	6.990	6.077	13.067	12.493	10.363	22.856	19.483	16.440	35.923	43.07hab/km <sup>2</sup>
MONTE CRISTI	29.825	28.399	58.224	28.072	23.311	51.383	57.897	51.710	109.607	58hab/km <sup>2</sup>
REGIÓN NOROESTE	128.462	124.617	253.079	77.423	63.566	140.989	205.885	188.183	394.068	90.75hab/km <sup>2</sup>
REPÚBLICA DOMINICANA	3.449.122	3.564.453	7.013.575	1.289.916	1.141.790	2.431.706	4.739.038	4.706.243	9.445.281	197hab/km <sup>2</sup>

Fuente: IX Censo Nacional de Población y Vivienda. ONE 2010

Figura 67. Distribución de la población en el Territorio 2002-2010, ONE 2010

Para el año 2010 el municipio Guayubín concentraba una población de 35,923 habitantes, siendo la población infantil y adolescente (0-14) de 9,616 personas, para un 26.8% mientras que el grupo de edad de 15 a 64 años, considerada como adolescentes y mayores de edad, cuenta con un total de 23,151 para un 64.5 %, por último, el grupo de edad de 65 años o más, que representan el grupo de adultos mayores y envejecientes con un total de 3156, para un 8.7%.

Edad en grandes grupos	Sexo		Total
	Hombres	Mujeres	
0 - 14	5,079	4,537	9,616
15 - 64	12,696	10,455	23,151
65 y más	1,708	1,448	3,156
<b>Total</b>	<b>19483</b>	<b>16440</b>	<b>35,923</b>

Figura 68. Población Por rango de edad, ONE 2010

### 2.8.3.2 Nivel de escolaridad de la población

En 2010, casi 80 mil personas (70.8% de la población) tenía un nivel de escolaridad entre primaria y superior. Mientras que el 42% de la población total tenía niveles de educación básica, 55% hombres y 45% mujeres. Por otro lado, un 22% de la población tenía educación media, 49% hombres y 51% mujeres.

En la educación universitaria o superior, se contaba con un 6% de la población, 37% hombres y 63% mujeres. Como se observa, existía un nivel de escolaridad prácticamente igual en la provincia en ambos géneros, aunque el número de hombres que recibe educación entre primaria y superior excede en 1,732 al número de mujeres en la misma especificación.

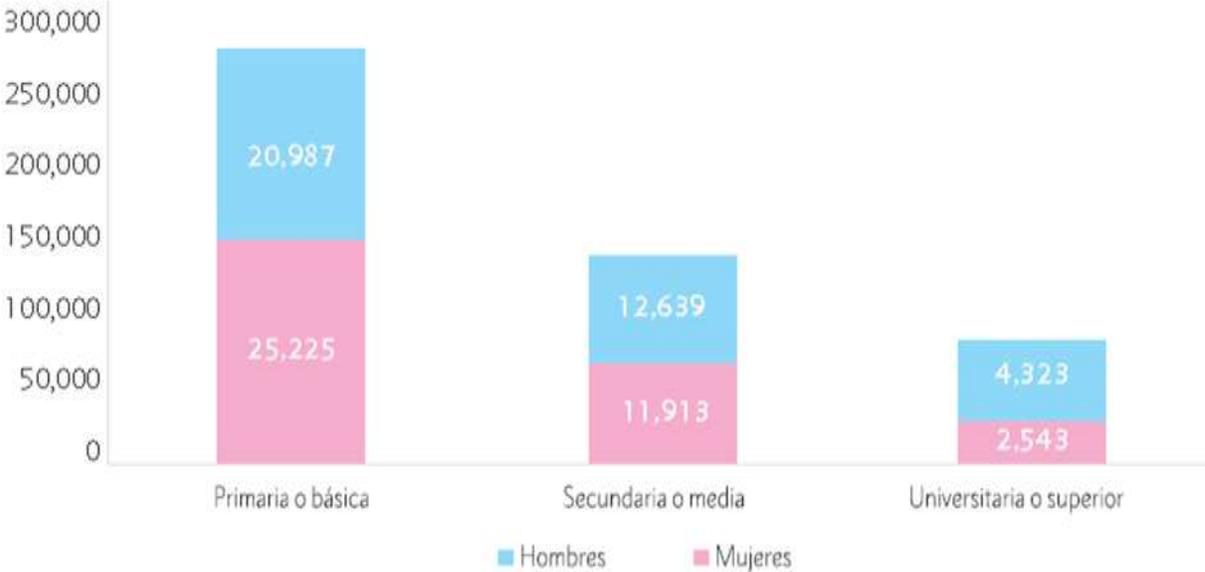


Figura 69. **Escolaridad de la población por sexo iX Censo Nacional de Población y Vivienda ONE 2010**

**2.8.3.3 Estructura de la fuerza laboral**

En 2013 la provincia Montecristi ocupó el lugar 21 a nivel nacional en empleos generados en República Dominicana, con 55,335 empleados, lo que representó el 1.4% del total del empleo nacional, de acuerdo a cifras de la Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo (ENFT 2013, ver figura

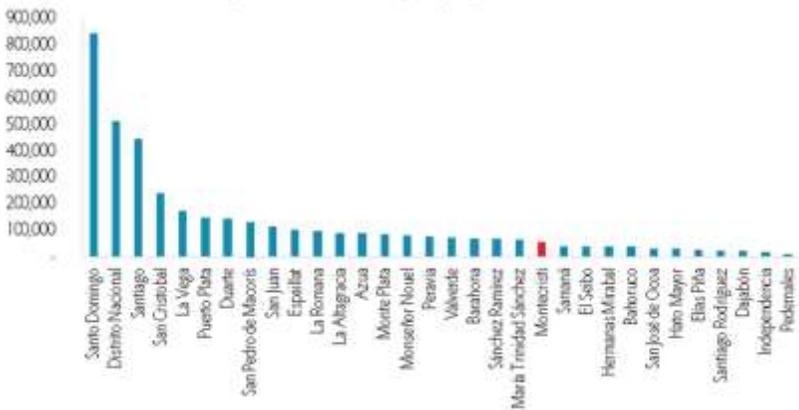


Figura 70. **Cantidad de empleo en la Provincia. ONE 2013**

De acuerdo con la ENFT, la Población en Edad de Trabajar (PET) en Montecristi ascendía a 114,971 personas, 53% hombres y 47% mujeres. De esta, 58,207(50.6%) era Población Económicamente Activa (PEA), la cual estaba segmentada en 68% hombres y 32% mujeres.

La tasa de ocupación de los hombres (63.4%) era superior a la tasa de las mujeres (31.03%).

La tasa de desempleo promedio en Montecristi (4.9%) se situaba significativamente por debajo del promedio nacional (7.0%), siendo superior en las mujeres (9.4%) que en los hombres (2.8%).

#### 2.8.4 Nivel de Pobreza y Desarrollo Humano en Monte Cristi

Como elemento de suma a esta visión diagnóstica del desarrollo económico y social de Montecristi, es relevante enfocar algunos aspectos concernientes a pobreza y desarrollo humano. En la última edición del Mapa de la Pobreza en la República Dominicana (octubre 2014), el Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo (MEPyD) aporta información relevante al respecto obtenida por el Método del Índice de Calidad de Vida (ICV), con la inclusión de una versión ampliada del Método de las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI). Mediante una estimación del nivel de bienestar de los hogares, el ICV permite categorizar la pobreza en términos de: i) pobreza moderada y ii) pobreza extrema.

En 2010, el 40.4% de los hogares de la República Dominicana estaba en pobreza general y el 10.4% del total de hogares tenía condiciones de pobreza extrema. Por otra parte, el 40.7% de la población total dominicana estaba en pobreza general, mientras que el 9.6% del total de personas contaba con características de pobreza extrema. Consecuentemente, el 30.0% de los hogares y el 31.1% del total de la población presentaban condiciones de pobreza moderada.

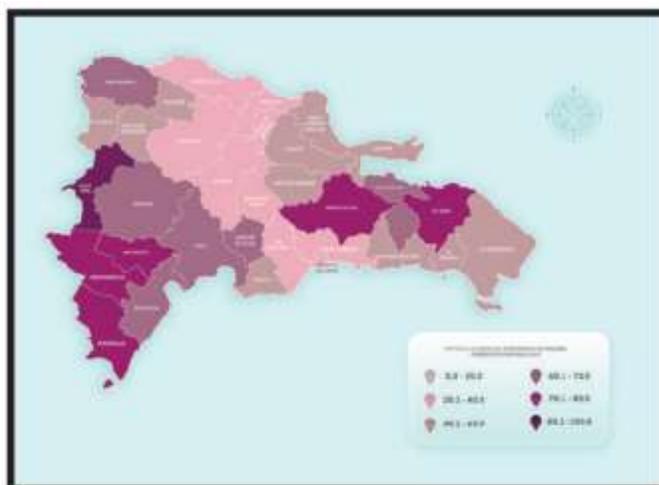


Figura 71. Porcentaje de hogares pobres en la provincia en 2010, ITESM-IDR 2014

En base a la fuente citada, se establece que en 2010 el nivel de pobreza general (moderada) en la provincia Montecristi era de 61.3%; esto es, 15.9 puntos porcentuales inferior al nivel reportado en 2002 (72.9%). Puesto en perspectiva de la media nacional, se destaca que la media de pobreza moderada en la provincia Montecristi es aún superior a la media de pobreza nacional (40.4%).

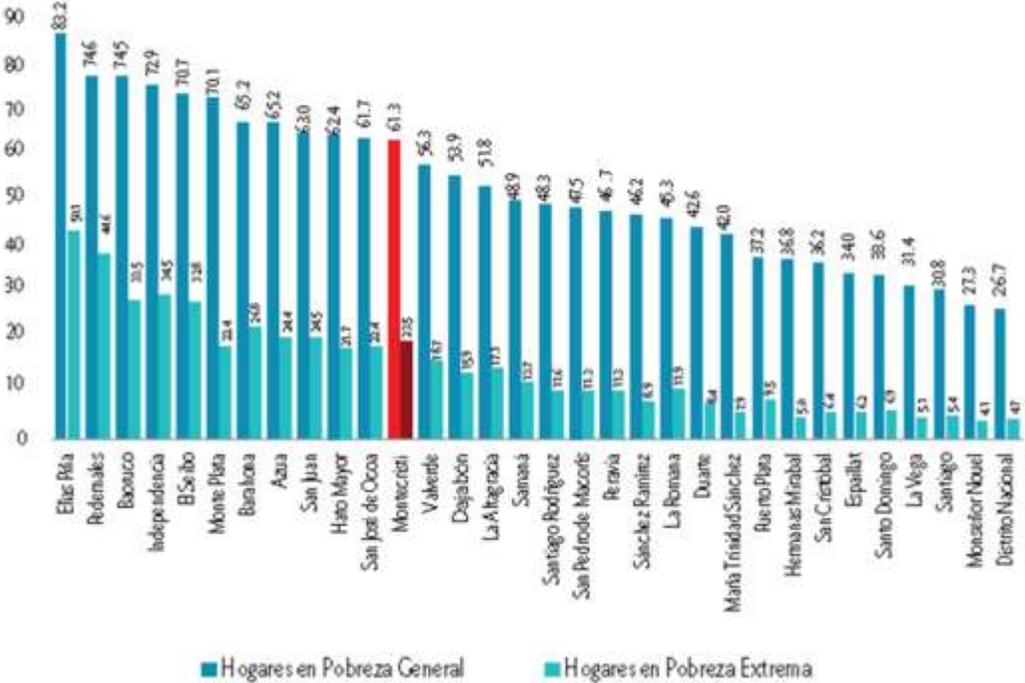


Figura 72. Porcentaje de hogares en pobreza general y pobreza extrema por provincia en 2010, MEPyD, mapa de Pobreza 2014.

Al enfocar la categoría de pobreza extrema, estimada mediante el método de pobreza multidimensional, se observa que en 2010 el nivel reportado en el Mapa de Pobreza para la provincia Montecristi era 23.5%; esto es, 13.1 puntos porcentuales por encima de la media de pobreza extrema reportada a nivel nacional por la misma fuente en 2010 (10.4%). Como se aprecia, Montecristi se sitúa en el lugar vigésimo primero tanto en la medición de pobreza general como de pobreza extrema, confirmándose como una de las provincias con mayor incidencia de ambas categorías a nivel nacional.

El Índice de Desarrollo Humano Provincial (IDHp), calculado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), se diferencia del índice de Desarrollo Humano (IDH), que se aplica a nivel mundial, por utilizar información e indicadores disponibles a nivel provincial que reflejan mejor la realidad del territorio. Los valores del IDHp oscilan entre 0 y 1, de manera que si cuanto más

una provincia observe valores cercanos a la unidad, mejor habrá sido su desempeño en el IDHp2. Montecristi ocupa el vigésimo lugar en el índice provincial, con un valor de 0.387, clasificándose con Desarrollo Humano Medio Bajo, situándose por debajo del IDH promedio nacional (0.513). La tabla 8 resume los resultados del IDHp para la provincia

El Índice de Desarrollo Humano Provincial (IDHp) se mide a través de los siguientes indicadores: Tasa de sobrevivencia infantil (Índice de Salud); Tasa de Alfabetización en Adultos, Tasa de Cobertura Neta, Tasa Neta de culminación por nivel (Índice de Educación); Ingreso per cápita anual ajustado por PPP (Índice de Ingresos).

Provincia	IDHp	Promedio Nacional	Índice Salud	Promedio Nacional	Índice de Educación	Promedio Nacional	Índice de Ingresos	Promedio Nacional
Montecristi	0.387	0.513	0.380	0.399	0.454	0.616	0.336	0.549

Figura 73. Índice de Desarrollo Humano Provincial de Montecristi, ITESM-IDR, 2014, PNUD 2013

Montecristi ocupa el lugar 18 en el índice de salud, ubicándose por debajo de la media nacional. Y por otra, ocupa el décimo octavo lugar en el índice de educación (0.454), por debajo del promedio nacional (0.616). En el índice de ingresos (0.336) se ubica en la vigésima primera posición provincial, por debajo del promedio nacional (0.549).

## **CAPÍTULO III; PARTICIPACIÓN E INFORMACIÓN PÚBLICA**

### **3.1 Vista Pública**

En el proceso de participación y evaluación Social, se realizaron dos (2) vistas públicas, la primera, al inicio de la realización del Estudio de Impacto Ambiental (EslA), con la finalidad de dar a conocer el proyecto y todos sus componentes y una segunda Vista Publica para presentar los resultados del Estudio de Impacto (EslA), en esta ocasión se presentaron los resultados del estudio y las medidas que conformarían el Programa de Manejo y Adecuación Ambiental, PMAA, para estas actividades se contó con la participación de los principales actores sociales residentes en las comunidades aledañas al área de influencia del proyecto: Municipio de Guayubín, y Distritos Municipales, Hato del Medio y Villa Vázquez. Las Vistas Públicas fueron realizadas en coordinación con el departamento de Evaluación Social del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Usando la guía de Evaluación de Impacto Social, la cual sirve como referencia para la evaluación y participación social.

### **3.2 Resultados de la Primera vista pública.**

La primera vista Pública, fue realizada el 28 del mes de mayo, en la misma se contó con la asistencia de participantes, procedentes de las comunidades; Municipio de Guayubín, y Distritos Municipales, Hato del Medio y Villa Vázquez, las cuales son cercanas al terreno donde se plantea el desarrollo del proyecto. También se contó con la presencia de las Autoridades municipales de la alcaldía de Guayubín, representante de la regional del Ministerio de Medio Ambiente, representantes de la comisión Nacional de Energía, miembros de juntas de vecinos, miembros del Cuerpo de Bomberos de Guayubín, miembros de la defensa civil, y representantes de los promotores entre otros asistentes.

  
 GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DOMINICANA  
 MEDIO AMBIENTE  
 DIRECCIÓN DE PARTICIPACIÓN SOCIAL

Vista Pública del Proyecto: Guayubín Solar III y IV Fecha: 28/05/24

No	Nombre	Cédula	Organización/ Institución	Comunidad	Teléfono	F	M
1	Pedro Paulino	402-3584892	Medio Ambiente	Umanayá	841-747-2403		✓
1	Laura del Ramon	045-00003828	Apuntamiento	Guayubín	809-208-2630		✓
1	Xiomara Vinas	402-2326041	Comunitaria	Villa Utopia	809-802-7050		✓
1	Victor J. Imbert	041-0529414-9	Apuntamiento	Juan G. M. G.	829-466-3079		✓
1	Pedro José	045-019591	Comunitaria	Cyudad	829-466-3079		✓
1	Prof. Gloria Cruz	045-00137479	Presidente Fundación Escuela de Niños	Guayubín	809-8619950		✓
1	Rafaela Moya	0.45-000			829-667-7381		✓
1	Victor Popoteur	003-0007419-70810	Apuntamiento	Guayubín	829-202-0727		27
1	José Nathaniel	045-0024131-2	BOMBARDOS	Guayubín	829-202-0727		✓
10	Armando Pichardo M.	045-0022570-8	Comun. Vecinal	El Pac. I	809-361-7614		✓

Avenida Cayetano Germesilla República Gregorio Luperón El Pedregal Santo Domingo República Dominicana  
 TELÉFONO 809 507 4100 LÍNEA VERDE (800) 507 4100 FAX 809 500 5400 AMBIENTE@GUB. DO

MEDIO AMBIENTE  
 DIRECCIÓN DE PARTICIPACIÓN SOCIAL

Vista Pública del Proyecto: Guayubín Solar III y IV Fecha: 28/05/24

Nombre	Cédula	Organización/ Institución	Comunidad	Teléfono	F	M
José Lopez	045-0017897-3	AYUNT. Guayubín	Guayubín	809 742-3020		✓
Marcos López	045-00006617	AYUNT. Guayubín	Guayubín	809-419-7159		✓
José Rodríguez	045-0043987-3	AYUNT. Guayubín	Guayubín	809-443-2803		✓
Anita Yanez Baeza	045-0016968	Apuntamiento	Guayubín	809-260-6321		✓
José P. MORA M.	045-0023852	Apuntamiento G.	Guayubín	809-366100		✓
JOSÉ SUISCHANA	045-0024273-2	AGUNTAMIENTO	Guayubín	829-969-2916		✓
Betsy Yanez Almonte	402-3129574-8	Eco Supplier	Distrito	829-510-5170		✓
Gerardo Lopez	001-8500009	Comisión Nacional de Energía	D.N	809-540-9002		✓
Esteban Moya	402-2604722-8	Representante proyectos	Santiago	829-510-5170		✓
Reynaldo Cruz	001067577709	Ecosupplier	D.N	809168570		✓

Figura 74. Lista de participantes primera vista pública



Figura 75. Parte de los participantes en primera vista pública

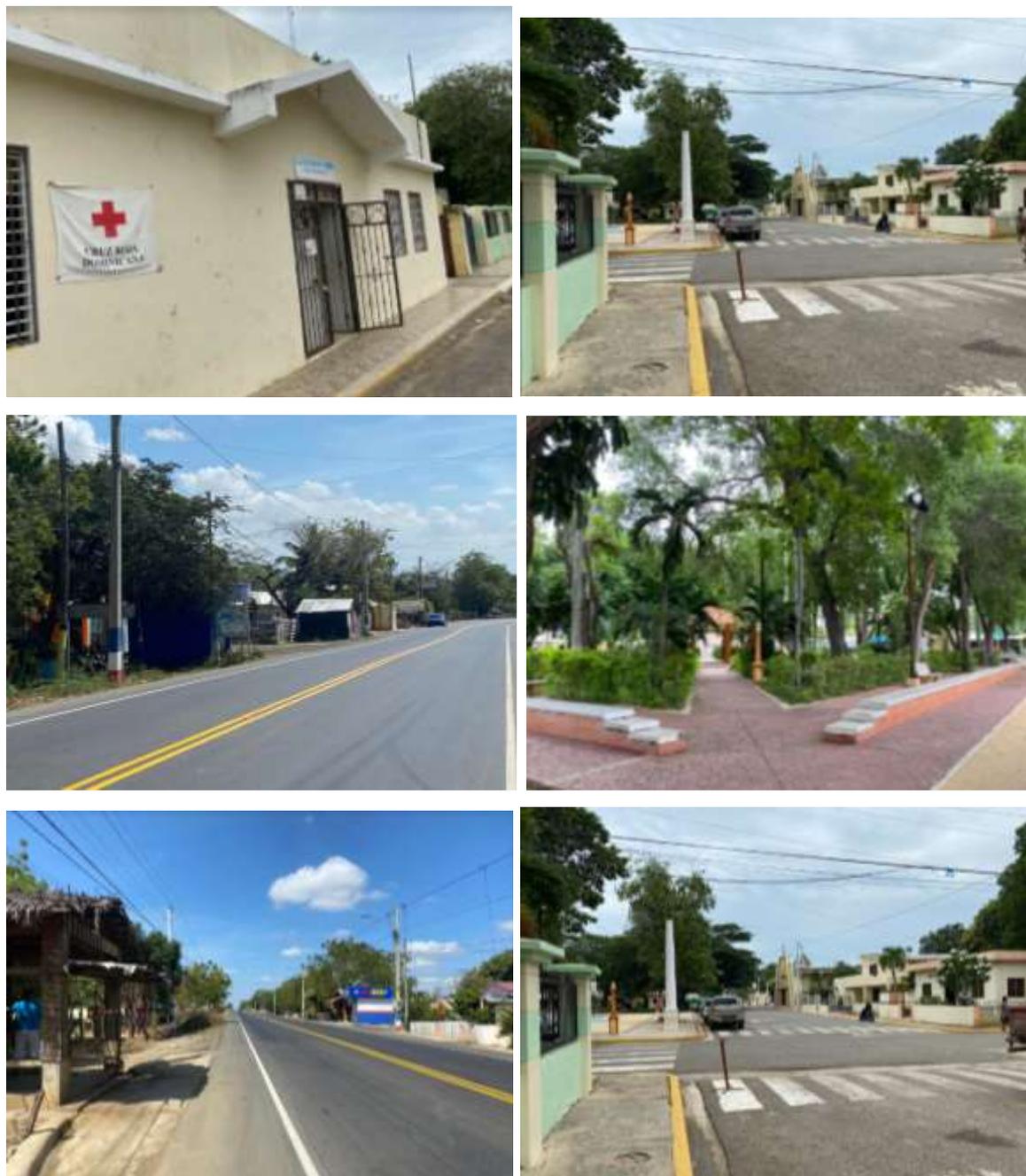


Figura 76. Entorno comunidades Guayubín

En esta primera vista pública se procedió a exponer a los presentes todos los detalles de las acciones que realizara la empresa promotora del proyecto, en la fase de construcción e instalación. Luego de la disertación a cargo de los técnicos que elaborarían el Estudio y de parte representantes de los promotores del proyecto, se procedió a la apertura de una sesión de preguntas y respuestas.

En este sentido se preparó una relatoría con los resultados de las participaciones:

Sesión de Pregunta y Respuestas			
Nombre	Sector/comunidad	Pregunta	Respuesta
José Mena	ayuntamiento Guayubín	Qué tipo de impacto tendrán en la oferta de mano de obra en la zona	Lic Ricardo Bordas: les explico que se darán prioridad a los munícipes
Sr, Arismendi Pichardo	Comisión Vecinal	Que efecto tendrá el retirar cobertura vegetal en proyectos apícolas	Ing Cabral le explica que en el programa de manejo y adecuación ambientas PMAA se presentaran las medidas de mitigación y compensación y que el Ministerio de medio ambiente les dará el seguimiento
Jose Lopez	Ayuntamiento	Solicito aclarar la tramitación actual de documentos del proyecto por ante el Ayuntamiento	Ing Cabral le explico que la empresa mantendrá su política de cumplimiento estricto de las obligaciones y

			tramitaciones que apliquen
Victor Imbert	Munícipe Guayubín	Sobre la ubicación de las parcelas donde se desarrollan los proyectos	Se expusieron las copias de los títulos y los catastrales y se acordó llevar a la próxima vista pública, datos georreferenciados y precisos de la ubicación en Hato del Medio
Jose Lopez	Regidor del ayuntamiento de Guayubin	Explico que en el ayuntamiento se deberá cumplir con arbitrios para el tipo de proyecto	Ricardo Bordas expreso que la empresa tiene la decisión de cumplir lo legal y apoyar a las comunidades acorde a su programa de responsabilidad social
José Rodríguez	Ayuntamiento Guayubín	Se cuestiono sobre si se podrá tener menor costo que la energía convencional y si bajaría los costos de	El ing. Cabral explico que al reducir el consumo de combustibles fósiles se reduce la emisión de CO2 a la atmosfera y la factura de petróleo

		facturación a los usuarios de las EDEs	lo que ayuda a la estabilidad económica del país y que eso se reflejara en un futuro en reducciones de la factura eléctrica
--	--	--	---

### 3.3 Resultados de la Segunda Vista Pública

La segunda vista Pública, fue realizada en el 18 de Junio, en la misma se contó con la asistencia de participantes, procedentes de las comunidades; Municipio de Guayubín, y Distritos Municipales, Hato del Medio y Villa Vázquez. Algunos de los actores que con anterioridad habían participado en la primera vista pública y otros que participaron solo en esta fase de la consulta. Los actores sociales son munícipes de comunidades cercanas al terreno donde se plantea el desarrollo del proyecto y autoridades de la alcaldía y regidores de la zona, miembros de juntas de vecinos y representantes de la firma de consultores que realiza el estudio de impacto ambiental, así como representantes de los promotores.

REPUBLICA DOMINICANA  
MEDIO AMBIENTE  
DIRECCIÓN DE PARTICIPACIÓN SOCIAL

Vista Pública del Proyecto: Guayubín Solar III y IV Fecha: 18/06/2011

No	Nombre	Cédula	Organización/ Institución	Comunidad	Teléfono	F	M
	Pablo Paulino	402-3862052	Medio Ambiente	Montecristi	241-345201		✓
	Wendell Ulla	045-0024630	Rombero	Goeth	722-241520		✓
	Jorge de la Cruz	402-2294077	Rombero	Guayubín	309-205207		
	Antonio V. Rodríguez	045-0010063	Familares	Guayubín	829-782-2384		
	Kalen Rodríguez	402-1993182-2	Maayorillo Energy, S.A.S	Guayubín	509-722-005		
	César Melina	045-0023355	Ayuntamiento	Guayubín	809-816-1400		
	Anita J. Santos	045-0016685	Ayuntamiento	Guayubín	829-240400		✓
	José E. Mena	045-0015020	Ayuntamiento (Reg. 40)	Guayubín	809-300007		✓
	José G. Rodríguez G	045-000887-2	Ayuntamiento (Reg. 40)	Guayubín	809-443-203		✓
	Mario P. P. P.	045-0020169	/// (Reg. 40)	///	809-443-2334		✓

Av. Juan P. Duarte, Carretera Nacional, Ciudad de Guayubín, República Dominicana. Teléfono: 809-443-2000. Fax: 809-443-2001. Correo Electrónico: info@medioambiente.gub.ve

  
 GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DOMINICANA  
 MEDIO AMBIENTE  
 DIRECCIÓN DE PARTICIPACIÓN SOCIAL

Vista Pública del Proyecto: Guayubín Solar III y IV Fecha: 12/06/24

Nombre	Cédula	Organización/ Institución	Comunidad	Teléfono	F	M
JOSE LÓPEZ	045-0070998	Ayunt. Guayubín	Guayubín	809-742-382		✓
Reynaldo Cruzal	0106459739	ECO SUPPLIER	J.N	8099169730		
Victor J. Indent	781-0529414-8	Ayuntamiento Guayubín	Juan Gump	829-466-307		✓
Fernando SCHAUTZ	045-0024273	AYUNTAMIENTO	El Pocito	829-908-796		
Carolina León	01-8508009	Comisión Nacional de Energía CNE	D.N	809-540-9000 - 809-571-6672		
Lourdes Ramon	045-0000387-8	Ayuntamiento	Guayubín	809-570-0959		
Marta Juárez	030507934-1	Ayuntamiento	Guayubín	8099649055		
Yenny M. J. M.	045-0015425-9	Ayuntamiento	Guayubín	809-404340		

Avenida Capotón, Comunidad Insular Gregorio Luperón, 81 Polígono, Santo Domingo, República Dominicana  
 TELÉFONO 809 781 4500 - EMAIL VERIFICACION@MMA.GOV.DO 809 781 4500 - 809 781 2200

Figura 77. Lista de participantes segunda vista pública



Figura 78. Parte de los participantes segunda vista pública



Figura 79. Entorno comunidades Guayubín

En esta Segunda vista pública se procedió a exponer a los presentes los resultados del estudio de impacto realizado y el plan de manejo y adecuación ambiental resultante. Luego de la disertación a cargo de los técnicos que elaborarían el Estudio y de parte representantes de los promotores del proyecto, se procedió a la apertura de una sesión de preguntas y respuestas.

En este sentido se preparó una relatoría con los resultados de las participaciones:

Sesión de Pregunta y Respuestas			
Nombre	Sector/comunidad	Pregunta	Respuesta
Cesar Molina	ayuntamiento Guayubín	Qué tipo de impacto tendrán en aportes a las comunidades del entorno y de Guayubín	Lic Ricardo Bordas: les explico que se crearan medidas de mitigación y compensación que se monitorean en la política social de la empresa y en los futuros informes de cumplimiento
Victor Imbert	Munícipe ayuntamiento Guayubín	Se pregunta si se generan impactos a la atmosfera o contaminación	Ing Cabral explico que el proceso de operación de la planta fotovoltaica no genera emisiones a ala atmosfera y los efluentes son solo de los baños de la oficina de empleados que son pocos y tendrán su séptico que cumpla las normas

Jose Lopez	Ayuntamiento	Que efecto tendrá el retirar cobertura vegetal en proyectos agrícolas	Ing Cabral le explica que en el programa de manejo y adecuación ambientales PMAA se presentaran las medidas de mitigación y compensación y que el Ministerio de medio ambiente les dará el seguimiento
------------	--------------	---	--

**3.4 Instalación de Letrero**

Como parte de los mecanismos para informar a la comunidad se instalaron letreros en las entradas del proyecto o en puntos visibles para toda persona interesada, especialmente las comunidades afectas.



Figura 80. Letrero información de proceso de evaluación

### 3.5 Análisis de Interesados

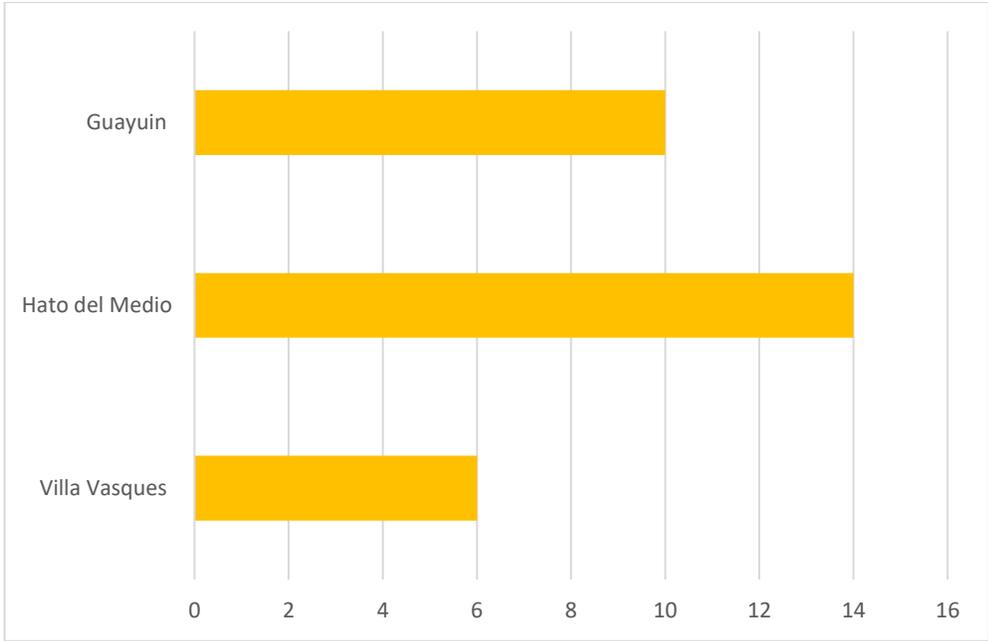
Se realizó un análisis de interesados en las comunidades de Guayubín, Hato del Medio. El análisis de interesados se llevó a cabo en base a una muestra de munícipes entrevistados aleatoriamente.

#### (Anexo No 7: Formulario de las entrevistas)

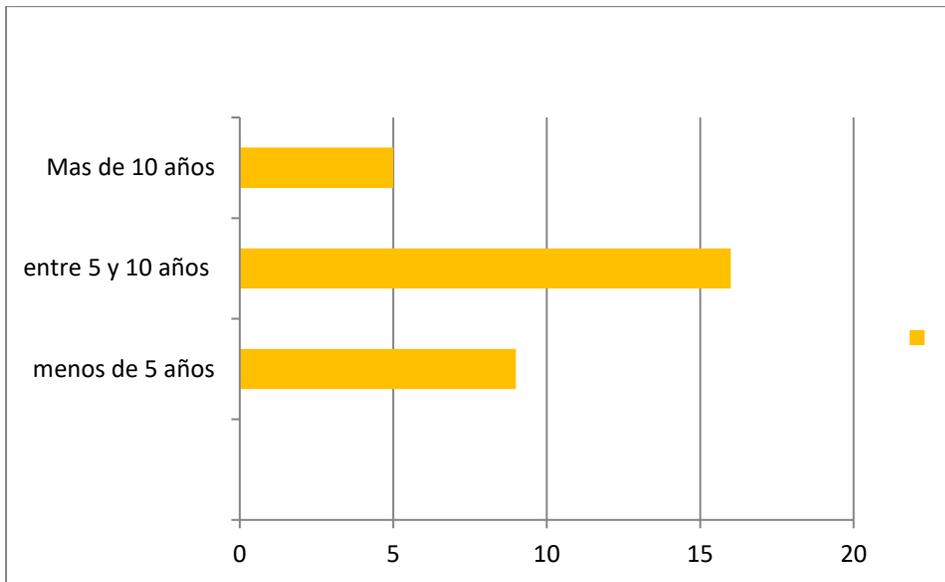
Mediante las entrevistas llevadas a cabo, se recibieron informaciones detalladas referentes a las opiniones de las personas interesadas en el lugar.

Las encuestas se relacionaban con los impactos que podrían ocasionar la instalación de la Planta Fotovoltaica, el conocimiento que tienen de la esta futura operación y sus posibles efectos sobre el área de influencia, entre otras. Los gráficos generados se muestran a continuación

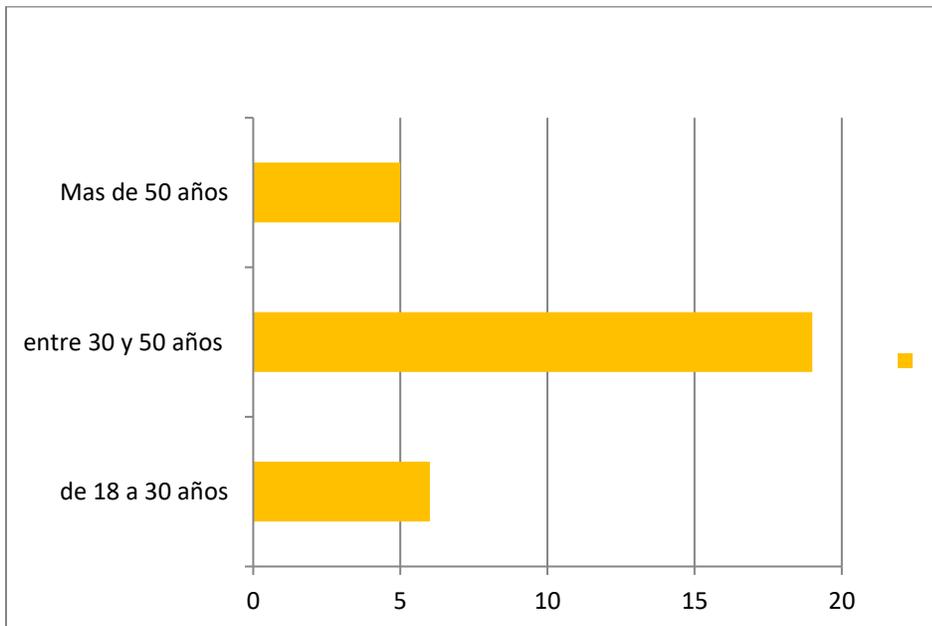
En las encuestas fueron entrevistadas treinta personas (30), seis (6) residentes en Villa Vásquez, catorce (14) Residentes en Hato del Medio y diez (10) en Guayubín.



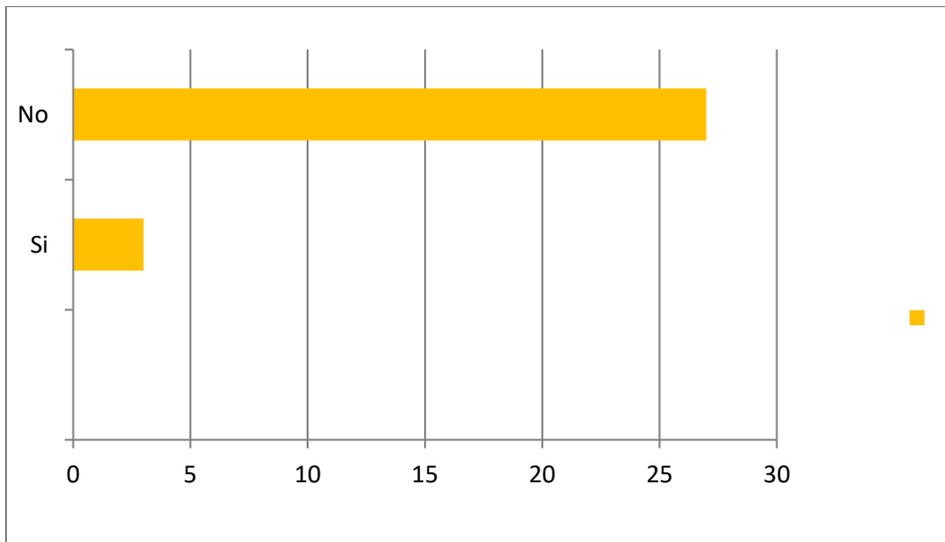
**Gráfico 1: Tiempo Viviendo en el sector**



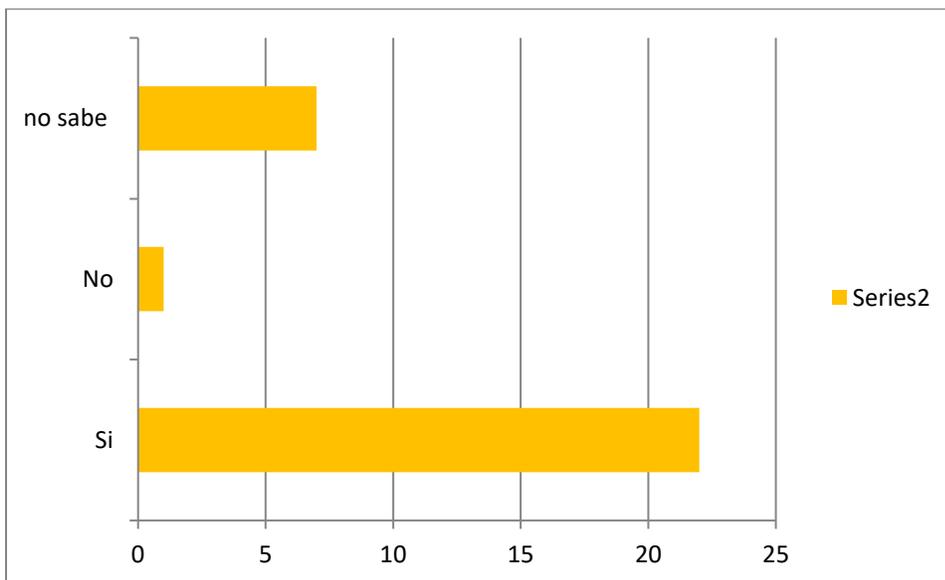
**Gráfico 2: Edades de los Entrevistados**



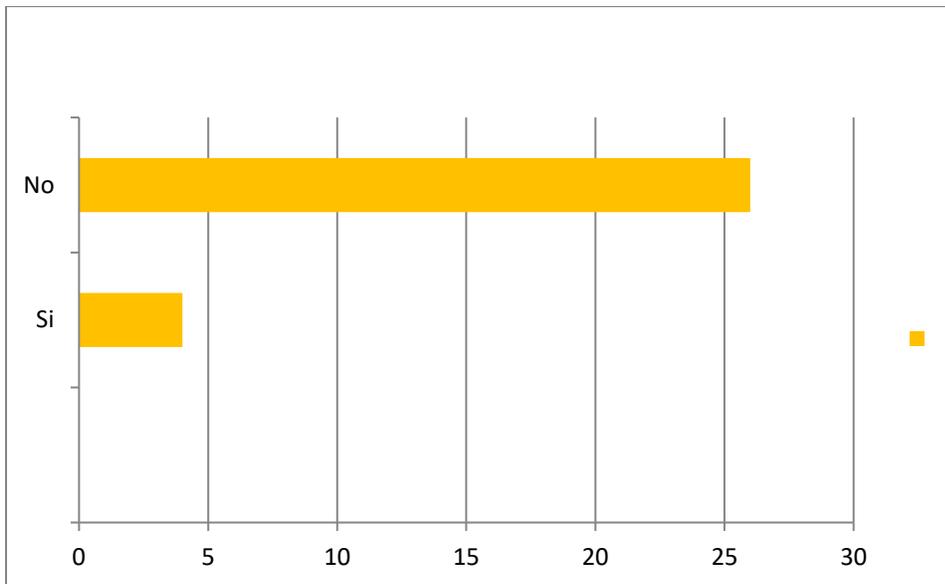
**Gráfico 3: Conocimiento de la instalación de la Planta Fotovoltaica?**



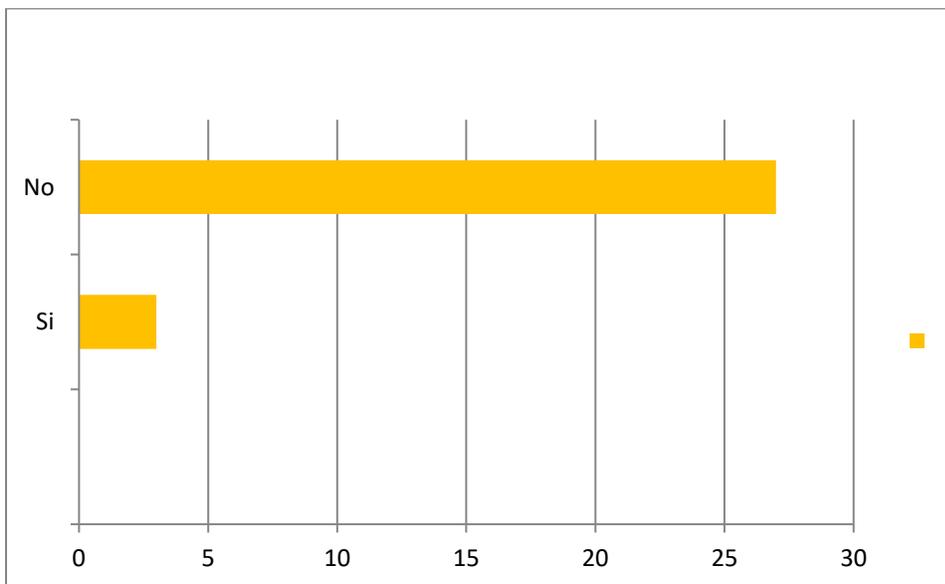
**Gráfico 4: Considera el proyecto como beneficioso para la zona?**



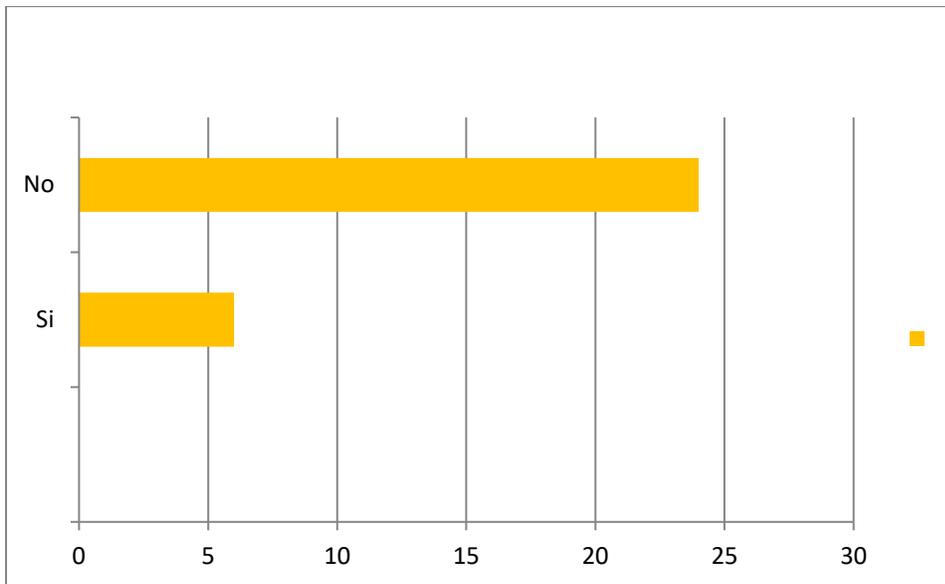
**Gráfico 5: La Operación de la planta fotovoltaica alteraría la tranquilidad?**



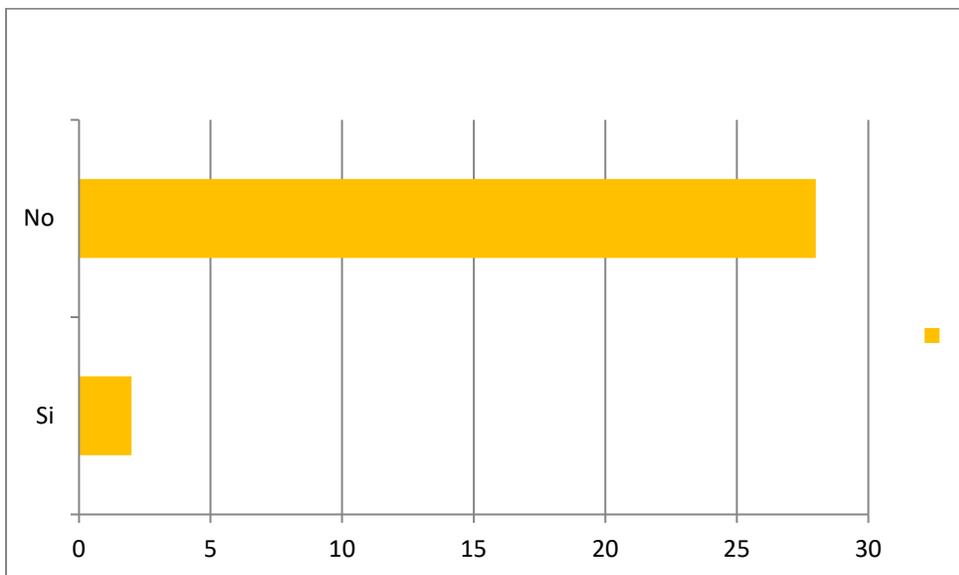
**Gráfico 6: Aumentan los niveles de ruidos en el área?**



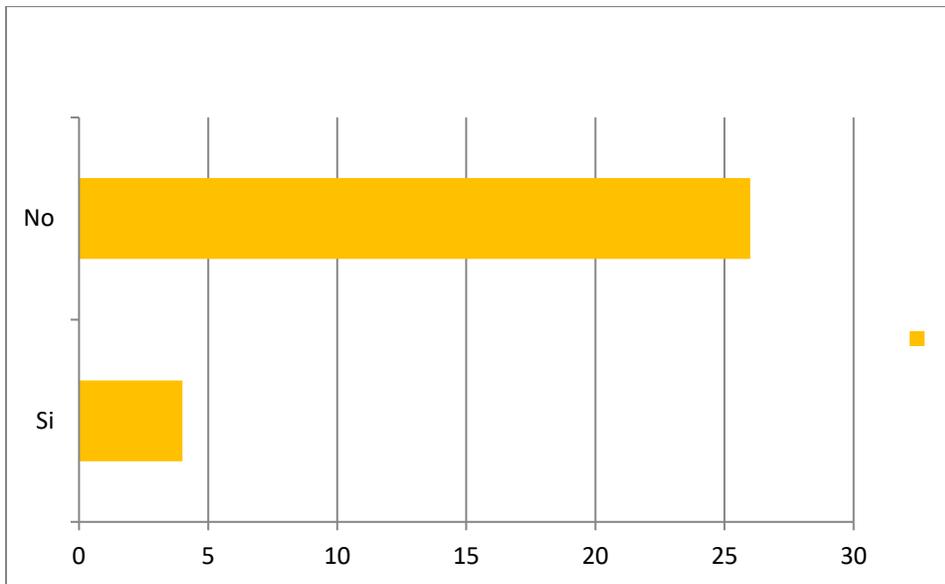
**Gráfico 7: Aumenta del flujo vehicular del sector?**



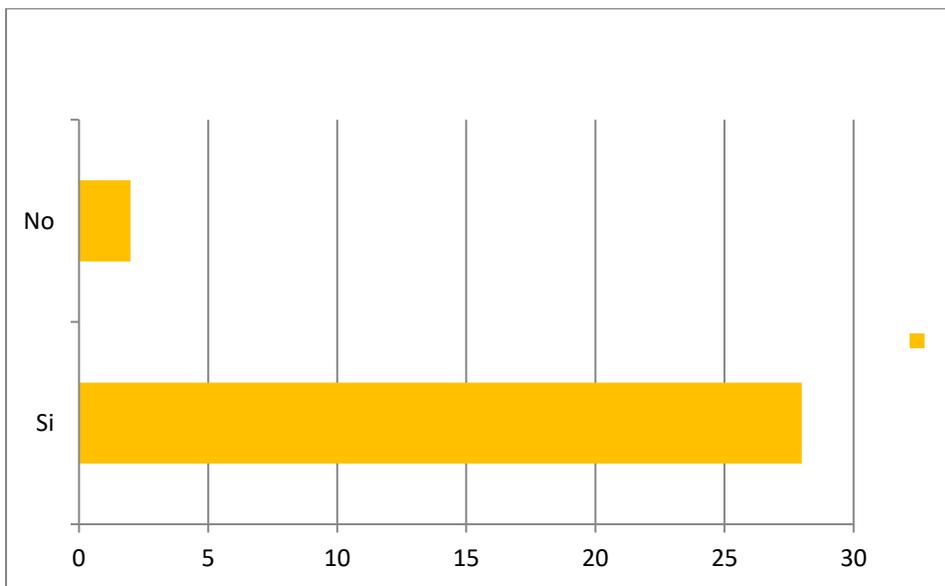
**Gráfico 8: Aumenta la contaminación por el proyecto?**



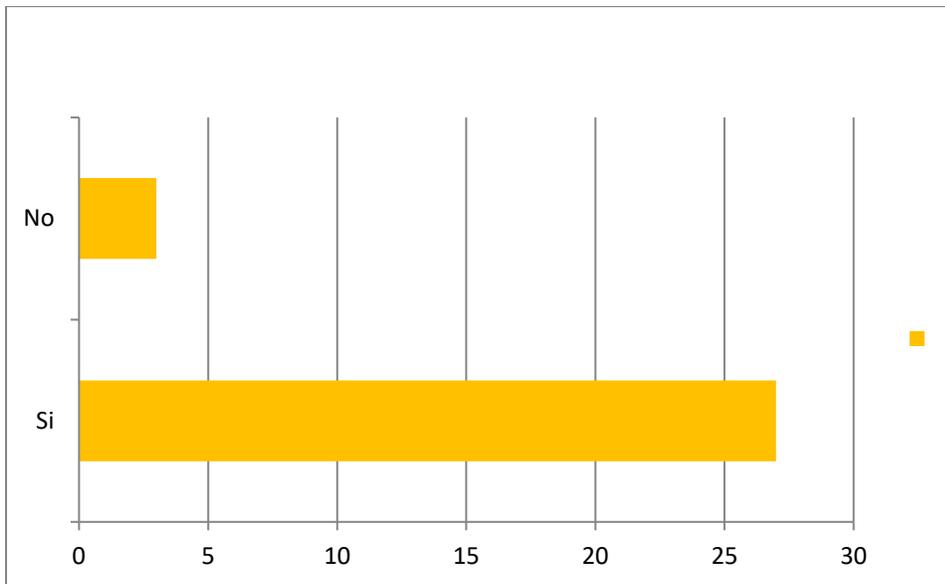
**Gráfico 9: Se podrían degradar las aguas en el sector?**



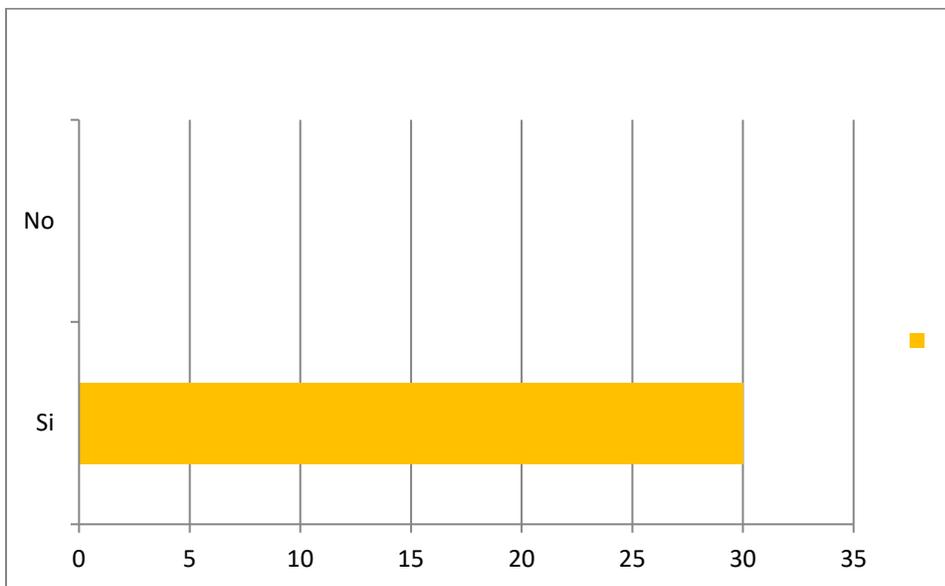
**Gráfico 10: la Planta Fotovoltaica generaría empleos en la zona?**



**Gráfico 11: Se incrementaría el comercio por la Planta Fotovoltaica?**



**Gráfico 12: La instalación de la Planta aumenta la plusvalía en la zona?**



**Gráfico 13: Está de acuerdo con la Instalación de la Planta Fotovoltaica en la zona**

## **Capítulo IV: MARCO JURÍDICO Y LEGAL**

### **4.1. Introducción**

En la elaboración del EslA del Proyecto se incluye como Anexo las autorizaciones, certificaciones, permisos y derechos que el Proyecto requiere previo a obtener la autorización ambiental del MIMARENA, resaltando entre estas la No Objeción al Uso de Suelo emitida por la alcaldía de Guayubín la solicitud de Concesión Provisional proporcionada a la Comisión Nacional de Energía 10), además del contrato con opción a compra de los terrenos donde se construirá el Proyecto. Así mismo se ha considerado la legislación ambiental dominicana (incluido los acuerdos nacionales e internacionales que inciden esta materia) y los aspectos legales propios del subsector eléctrico dominicano. Elementos que en conjunto abarcan las cuestiones a regular en este tipo de proyectos, tanto desde la perspectiva Medio Ambiental como desde el ámbito técnico del subsector eléctrico.

### **4.2. Ley General de Medio Ambiente y Recursos Naturales 64-00**

En materia de Medio Ambiente, RD cuenta con un marco legal moderno contenido en la Ley General de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Núm. 64-00. Esta Ley considera las medidas administrativas, judiciales técnicas que abarca la definición de criterios de contaminación para la protección de los recursos naturales (biológicos, agua, suelo, aire y territorio).

En este Estudio se han tomado en cuenta particularmente los siguientes estamentos de la Ley:

- Los Principios Fundamentales establecidos en los Artículos del 1 a 14, del Capítulo I, Título I
- Los instrumentos para la Gestión del Medio Ambiente y los Recursos Naturales establecidos en el Título II
- Los instrumentos para la gestión del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, entre los que se incluyen los permisos y licencias ambientales, contenidos en el Artículo 27 del Capítulo I (DE LA INCORPORACIÓN DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL EN LA PLANIFICACIÓN), Título II
- La incorporación de la dimensión ambiental en la planificación, contenida en el Artículo 29 del Capítulo I, Título II

- Las indicaciones sobre evaluaciones ambientales, cuya finalidad es la de prevenir, controlar y mitigar los posibles impactos sobre el Medio Ambiente y los Recursos Naturales ocasionados por las obras, proyectos y actividades, contenidas en los Artículos del 38 al 48, del Capítulo IV (DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL), Título II
- Especificaciones de actividades o proyectos eléctricos que requieren de la presentación de una EIA, en lo relativo a la generación, transmisión y distribución eléctrica de alta tensión, contenidas en los numerales 2 y 3 del Artículo 41, del Capítulo IV, Título II
- Las pautas sobre las normas técnicas, de estructura, contenido, nomenclatura, así como las disposiciones y guías metodológicas necesarias para la elaboración de los EIA, PMAA e informes ambientales de las actividades, obras o proyectos que los requieran, así como el tiempo de duración de la vigencia de los permisos y licencias ambientales, los cuales se establecerán según su magnitud de los impactos ambientales producidos, a lo cual hace referencia el Párrafo II del Artículo 42, del Capítulo IV, Título II
- Los parámetros e indicadores ambientales para elaborar los PMAA, conforme a lo establecido en las Normas Ambientales referidas en el Artículo 78 y siguientes del Capítulo I, del Título IV, a los que hace referencia el Párrafo del Artículo 44 del Capítulo IV, Título II. Entre las Normas Ambientales que contienen estos indicadores y parámetros se pueden citar Normas Ambientales sobre calidad del aire y control de emisiones atmosféricas, sobre calidad de aguas y control de descargas, sobre la protección contra ruidos y sobre residuos sólidos y desechos radiactivo
- Los Artículos que versan sobre la Contaminación de las Aguas, del Suelo y la Atmosfera, respectivamente abordados en los Capítulos II, III, IV, del Título III
- Los Artículos que versan sobre los Elementos, Sustancias y Productos Peligrosos abordados en el Capítulo V, del Título III
- Los Artículos que versan sobre la Basura y Residuos Domésticos y Municipales, abordados en el Capítulo V, del Título III

### **4.3. Subsector Eléctrico Dominicano: Modelo Organizativo y de Mercado**

El Subsector Eléctrico Dominicano está compuesto por empresas de generación, transmisión y distribución-comercialización. Las empresas que deseen explotar obras de generación deben cumplir con todos los requerimientos establecidos en

la normativa vigente del subsector, y con las normas ambientales. El sistema de transmisión opera en base a libre acceso, con cargos de transmisión regulados.

El SENI está constituido por el conjunto de instalaciones de unidades eléctricas generadoras, líneas de transmisión, subestaciones y líneas de distribución interconectadas entre sí, que permite generar, transportar y distribuir electricidad. En cuanto al modelo organizativo o institucional, el subsector está conformado por el Ministerio de Energía y Minas, la CNE, la Superintendencia de Electricidad (SIE), el Organismo Coordinador (OC), el Centro de Control de Energía (CCE) perteneciente a la Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana (ETED).

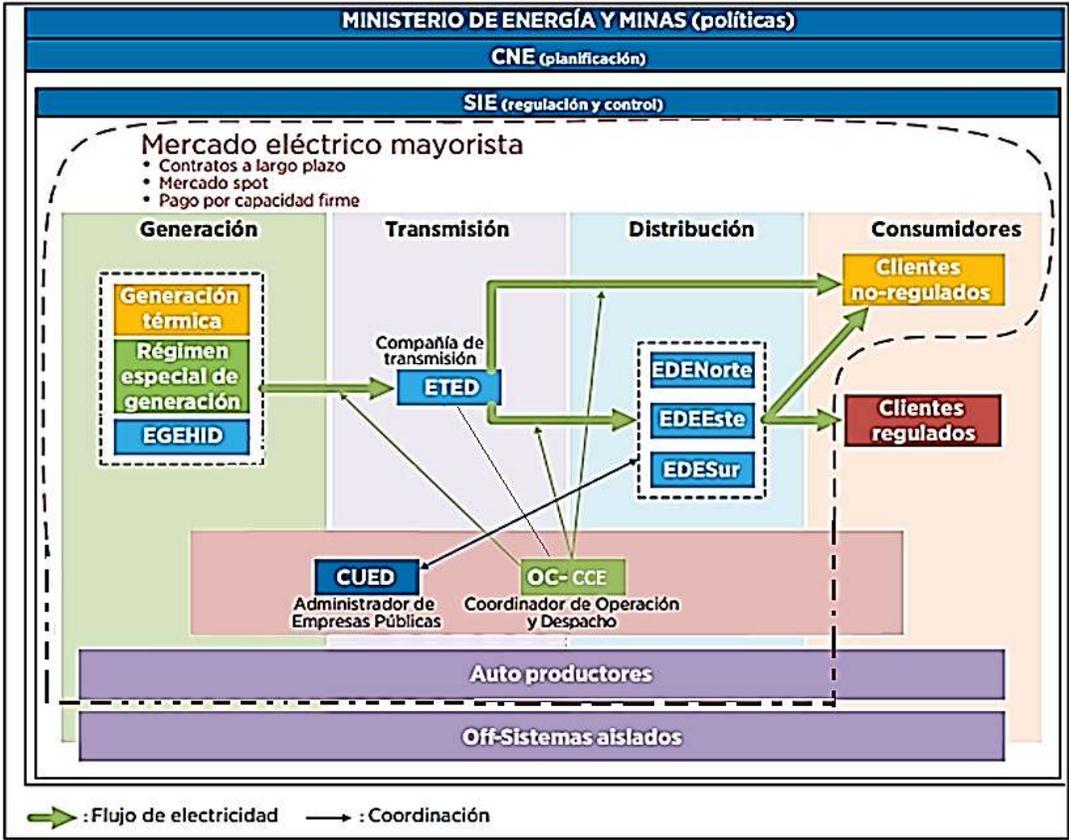


Figura 81. Subsector Eléctrico Dominicano: Modelo Organizativo y de Mercado Fuente: CNE

La electricidad del SENI es comercializada a través del Mercado Eléctrico Dominicano, tanto en el Mercado Eléctrico Mayorista (MEM), entre generadores, autoprodutores, distribuidoras-comercializadoras y grandes consumidores (Usuarios No Regulados o UNR), como en el Mercado Minorista de Electricidad, entre distribuidoras-comercializadoras y usuarios regulados. En el caso del MEM, Los grandes clientes incluyen a los Usuarios No Regulados y las compañías de

distribución-comercialización. La electricidad se cotiza a través de contratos bilaterales a largo plazo y/o del mercado spot.

Los Agentes del Mercado son las empresas productoras, la de transmisión y los grandes clientes (distribuidoras y UNR). En el sistema energético dominicano, las fuentes energéticas incluidas en el balance de energía o matriz para generación de electricidad se pueden simplificar en las siguientes categorías: petróleo y derivados, gas natural, carbón mineral y renovables, ocupando un sitio histórico las fuentes no renovables o fósiles de más de un 80% en el peso específico de esta matriz.

#### **4.4. Ley General de Electricidad 125-01 y sus Modificaciones**

La Ley General de Electricidad fue introducida al Congreso Dominicano en noviembre de 1994 y promulgada el 26 de julio de 2001, con la finalidad de establecer un Marco Regulatorio del Subsector eléctrico en materia de abastecimiento, transporte y distribución de electricidad. Los objetivos de esta Ley son los siguientes:

- Proteger adecuadamente los derechos de los usuarios y el cumplimiento de sus obligaciones.
- Promover la competitividad de los mercados de producción y demanda de electricidad y alentar inversiones para asegurar el suministro a largo plazo.
- Promover la operación, confiabilidad, igualdad, libre acceso, no-discriminación y uso generalizado de los servicios e instalación de transporte y distribución de electricidad.
- Regular las actividades de transporte y distribución de electricidad, asegurando que las tarifas de servicios sean justas y razonables.
- Promover la realización de inversiones privadas en producción, transmisión y distribución, asegurando la competitividad de los mercados.
- Promover y garantizar la oportuna oferta de electricidad que requiera el desarrollo del país, en condiciones adecuadas de calidad, seguridad, economía y un uso óptimo de recursos, que minimicen el impacto ambiental.

Dentro de las consideraciones sobre Medio Ambiente y las Concesiones Definitivas para proyectos de generación figuran las siguientes:

- **Art. 45.-** ... En ningún caso se otorgarán concesiones para instalar unidades de generación de electricidad que contemplen el uso de residuos

tóxicos de origen externo o local que degraden el medio ambiente y el sistema ecológico nacional. La MIMARENA deberá emitir previamente una certificación de no objeción al respecto.

- **Art. 46.-** ...Todas las solicitudes deberán incluir un estudio del efecto de las instalaciones sobre el medio ambiente y las medidas que tomará el interesado para mitigarlo, sometiéndose en todo caso a las disposiciones y organismos oficiales que rigen la materia.

En el caso de los concesionarios y las obras eléctricas con relación a Medio Ambiente la Ley establece lo siguiente:

- **Art. 54.-** Los concesionarios que desarrollen cualquiera de las actividades de generación y distribución estarán sometidos a las disposiciones de esta Ley y de su Reglamento, y en particular estarán obligados, en lo que aplique a:
  - a. Cumplir con las normas legales y reglamentarias sobre conservación del medio ambiente;
- **Art. 90.-** Las obras de generación, transmisión y distribución deberán ser puestas en servicio de acuerdo con lo establecido en el Reglamento de esta Ley y después que La Superintendencia verifique que cumple con las condiciones de calidad, seguridad y preservación del medio ambiente.
- **Art.- 91.- (Modificado por el Artículo 3 de la Ley No. 186-07 de fecha 06 de agosto de 2007).** Es deber de toda empresa eléctrica y de los propietarios de instalaciones de generación, transmisión y distribución cumplir con las condiciones de calidad, seguridad y continuidad del servicio, y preservación del medio ambiente. Su incumplimiento estará sujeto a sanciones y en casos graves y reiterados, a la intervención provisional de la empresa por la Superintendencia, con cargo al propietario, hasta que sea solucionada la causa de incumplimiento.

En cuanto a las **Disposiciones Penales relacionadas a Medio Ambiente** y las empresa eléctricas, se establece lo siguiente:

- **Art. 126-1.-** Se clasifican como faltas muy graves, las que ponen en grave riesgo la estabilidad, seguridad y confiabilidad del SENI y las que afecten de manera sistemática y deliberada la continuidad y calidad del servicio:
  - b) Las empresas eléctricas que no cumplan con la calidad y continuidad del suministro eléctrico, la preservación del medio ambiente, la seguridad de las instalaciones de los servicios que se presten a los usuarios, de acuerdo con los reglamentos

- e) La utilización de instrumentos, aparatos o elementos sujetos a seguridad industrial sin cumplir las normas reglamentarias, cuando representen peligro o daño grave para personas, bienes o el medio ambiente

#### 4.4.1. Reglamento de Aplicación a la Ley 125-01

El Reglamento de Aplicación a la Ley General de Electricidad aprobado por el Poder Ejecutivo mediante el decreto Num.555-02 de fecha 19 de julio de 2002, contiene de manera específica la formativa para la regulación y aplicación de los principios o normas generales establecidas en la Ley.

Dentro de las principales consideraciones sobre Medio Ambiente y las Concesiones Definitivas para proyectos de generación figuran las siguientes:

- **Artículo 71.-** ... Toda solicitud de Concesión Definitiva deberá contener lo siguiente:
  - d) El estudio del impacto ambiental de las Obras Eléctricas y la correspondiente constancia de recepción del mismo por parte del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
  - e) ...Párrafo. - La Certificación de No Objeción por parte del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, luego de la evaluación del estudio de impacto ambiental, será una condición indispensable para el otorgamiento de la Concesión Definitiva para la Explotación de Obras Eléctricas.

#### 4.5 Ley 57-07 y Sus Modificaciones

La Ley 57-07 Sobre Incentivo al Desarrollo de Fuentes Renovables de Energía y sus Regímenes Especiales tiene por objetivo fomentar el desarrollo de nuevas formas de energía provenientes de recursos naturales renovables que minimicen el impacto dañino al medio ambiente, mediante el otorgamiento de incentivos fiscales que motiven a las empresas a producir energía mediante la utilización de recursos renovables.

Dentro de las consideraciones sobre Medio Ambiente y las Concesiones para proyectos de generación figuran las siguientes:

- **Art. 16.-** ... Para calificar como receptor de los beneficios e incentivos de esta Ley, el productor independiente, o la empresa interesada, deberá aplicar su solicitud inicial ante la Comisión Nacional de Energía, acompañada de los estudios técnicos y económicos que justifiquen el proyecto para una aprobación preliminar a la presentada luego ante la Superintendencia de Electricidad. Los solicitantes de estas concesiones acreditarán las condiciones técnicas y de seguridad de las instalaciones propuestas recogidas en los reglamentos de la presente ley y en la Ley General de Electricidad, No.125-01, del 26 de julio del 2001, así como el correspondiente cumplimiento de las condiciones de protección al medio ambiente y la capacidad legal, técnica y económica adecuada al tipo de producción que van a desarrollar.
- **Art. 17.-** ...  
Párrafo. - Son obligaciones de los productores de energía sujetos al régimen especial:
  - e) Cumplir con las normas sobre permisos y estudios ambientales requeridas por la Ley General sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales No.64-00, del 18 de agosto del 2000, y sus reglamentos.

#### **4.5.1 Reglamento Ley 57-07**

El presente Reglamento constituye el marco normativo y regulatorio básico que se ha de aplicar en todo el territorio nacional, para incentivar y regular el desarrollo y la inversión en proyectos, que aprovechen cualquier fuente de energía renovable, y que procuren acogerse a dichos incentivos.

Dentro de los objetivos estratégicos de este reglamento se encuentran los siguientes elementos:

- Aumentar la diversidad energética del país, en cuanto a la capacidad de autoabastecimiento de los insumos estratégicos, que significan los combustibles y la energía no convencionales, siempre que resulten más viables.
- Reducir la dependencia de los combustibles fósiles importados.
- Estimular los proyectos de inversión privada, desarrollados a partir de fuentes renovables de energía.
- Garantizar y resguardar los derechos de los concesionarios, en un clima de seguridad jurídica, conforme con las leyes nacionales y a las regulaciones vigentes.

- Propiciar que la participación de la inversión privada en la generación de electricidad a ser servida al SENI esté supeditada a las regulaciones de los organismos competentes y de conformidad al interés público.
- Mitigar los impactos ambientales negativos de las operaciones energéticas con combustibles fósiles.
- Propiciar la inversión social comunitaria en proyectos de energías renovables.
- Contribuir a la descentralización de la producción de energía eléctrica y biocombustibles, para aumentar la competencia del mercado entre las diferentes ofertas de energía.
- Contribuir al logro de las metas propuestas en el Plan Energético Nacional, específicamente en lo relacionado con las fuentes de energías renovables, incluyendo los biocombustibles.
- Establecer los requisitos técnicos y de seguridad para la producción, importación, almacenamiento, distribución y plantas o puntos de mezcla y expendio de alcoholes carburantes desnaturalizados con las gasolinas y los diésel, de conformidad con lo dispuesto en el Artículo 28, de la Ley Num.57-07, del 7 de mayo de 2007, con el propósito de minimizar los eventuales riesgos que puedan afectar a la seguridad de los usuarios, prevenir prácticas que induzcan a error y disminuir los daños ocasionados al medio ambiente por su uso.
- Regular la importación, producción, almacenamiento, distribución y comercialización de alcoholes carburantes desnaturalizados, gasolinas oxigenadas y biodiesel.
- Regular la cantidad y calidad de los alcoholes carburantes desnaturalizados, las gasolinas oxigenadas y los biodiesel.
- Regular el transporte de alcoholes carburantes desnaturalizados, gasolinas oxigenadas y biodiesel.
- Regular la mezcla de alcoholes carburantes desnaturalizados con gasolina, y biodiesel.
- Regular la distribución mayorista de gasolinas oxigenadas, mezcladas y diésel mezclado con biodiesel.
- Regular los detallistas de gasolinas oxigenadas y diésel mezclado con biodiesel.

Dentro de las consideraciones sobre Medio Ambiente y las Concesiones para proyectos de generación figuran las siguientes:

- **Art. 40.-** ... para la Solicitud de la Concesión Definitiva y la Inclusión en el Registro de Instalaciones de Producción en Régimen Especial:
  - 7) Estudio de Impacto Medioambiental con copia de la Resolución de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, en la que se indique que no se presentan afecciones ambientales que obstaculicen la instalación de generación de electricidad a partir de fuentes de energías renovables y con la definición de las medidas correctoras o de mitigación.
- **Artículo 43.-** La CNE solicitará a la SIE el informe técnico legal, establecido en el Artículo 38, de este Reglamento, sobre el cumplimiento de las condiciones técnicas y de seguridad de las instalaciones proyectadas y documentadas en la solicitud de Concesiones Definitivas, de acuerdo con las exigencias de la Ley General de Electricidad No. 125-01, modificada por la Ley No. 186-07, y del Reglamento para su Aplicación; así como del cumplimiento de las condiciones de protección de medio ambiente y la capacidad legal, técnica y económica adecuada al tipo de producción que se va a desarrollar
- **Artículo 67.-** Son obligaciones de los productores de energía sujetos al Régimen Especial:
  - e) Cumplir con las normas sobre permisos y estudios ambientales requeridas por la Ley General sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales No.64-00, del 18 de agosto del 2000, y sus reglamentos.

En el caso de los concesionarios y las obras eléctricas con relación a Medio Ambiente este Reglamento establece lo siguiente:

- **Art. 73.-** Incumplimiento de Obligaciones. El incumplimiento de las obligaciones del Concesionario, de acuerdo a lo descrito en el Artículo 17, de la Ley No. 57-07, supone la apertura de un expediente administrativo sancionador, por parte de la CNE, conforme al Artículo 31, de la Ley No. 57-07, cuya cuantía será proporcional al perjuicio producido en el Sistema Eléctrico, en el Medio Ambiente, pudiendo llegar, en caso de reiteración, a que la CNE recomiende al Poder Ejecutivo la cancelación de la Concesión y a la incautación de sus bienes.

#### **4.6 Normativas y Reglamentos Ambientales Aplicables a Empresas y Proyectos de Generación de Electricidad**

Son de aplicación las siguientes normas ambientales del MIMARENA:

- a. **Norma ambiental para la protección contra ruidos (NA-RU-001-03).** Sustituyó a la Norma RU-CA-01, que establece los niveles máximos permitidos y los requisitos generales para la protección contra el ruido ambiental producido por fuentes fijas y móviles, que han de regir en todos los lugares del ámbito nacional, así como los términos y definiciones de referencia. Se excluyen del ámbito de esta norma los ruidos producidos señales de los vehículos de emergencias policiales, del ejército, de los bomberos y las ambulancias; cuando lo requiera el ejercicio de sus funciones.
- b. **Norma para la medición del ruido producido por vehículos (NA-RU-003-03).** Sustituyó a la Norma RU-FM-01, esta Norma establece un método de referencia para la medición de ruidos provenientes del escape de los carros, motocicletas, triciclos, camiones de cargas, vehículos de transporte de pasajeros y tráfico en general.
- c. **Norma que establece la medición de ruido desde fuentes fijas (NA-RU-002-03).** Sustituyó a la Norma RU-FF-01, esta Norma establece un método de referencia para el control de ruidos procedentes de fuentes fijas y tiene como fin contribuir a alcanzar los criterios establecidos en la Norma de Estándares para la Protección contra Ruidos.  
La misma aplica a nivel nacional a todas las actividades industriales, de servicios públicos, privados, así como actividades domésticas que puedan alterar el bienestar humano y al medio ambiente en general.
- d. **Norma ambiental de calidad del aire (NA-AI-001-03).** Sustituyó a la Norma AR-CA-01, donde se establecen los valores máximos permisibles de concentración de contaminantes, con el propósito de proteger la salud de la población en general y de los grupos de mayor susceptibilidad en particular. En ese sentido, se incluyen márgenes de seguridad y su aplicación es en todo el territorio nacional, tomando en cuenta las condiciones meteorológicas y topográficas de cada región.
- e. **Norma para contaminantes atmosféricos de fuentes fijas (NA-AI-002-03).** Sustituye a la Norma AR-FF-0, esta establece los niveles máximos permisibles de emisiones a la atmósfera producidos por fuentes fijas. La misma sirve como herramienta de control para contribuir al logro de los estándares establecidos en la Norma de calidad de aire. Se aplicará en todo el territorio nacional a las

industrias, comercios, proyectos, servicios y toda aquella instalación que genere, en sus actividades, contaminantes que alteren la calidad del aire.

- f. **Norma de las emisiones atmosféricas provenientes de vehículos (NA-AI-003-03). Sustituyó a la Norma AR-FM-01.** Esta Norma establece las regulaciones de las emisiones de los vehículos de motor y el sistema de control. La misma sirve como herramienta de control para contribuir al logro de los estándares establecidos en la Norma de Calidad de Aire. Se aplicará en todo el territorio nacional, a los vehículos de gasolina, diesel y gas licuado de petróleo
  
- g. **Norma de calidad del agua y control de descargas (NA-AG-001-03).** Sustituyó a la Norma AG-CC-O1, cuyo objeto es proteger, conservar y mejorar la calidad de los cuerpos hídricos nacionales, garantizando la seguridad de su uso y promoviendo el mantenimiento de condiciones adecuadas para el desarrollo de los ecosistemas asociados a los mismos.
  
- h. **Norma de calidad de aguas subterráneas y descargas al subsuelo.** Tiene por objeto proteger, conservar y mejorar la calidad de los cuerpos hídricos nacionales, en particular de las aguas subterráneas, para garantizar la seguridad de su uso y promover el mantenimiento de condiciones adecuadas para el desarrollo de los ecosistemas asociados a las mismas. (2004).
  
- i. **Norma para la gestión ambiental de residuos sólidos no peligrosos (NA-RS-001-03).** Antigua Norma RE-DM-01, esta tiene el objetivo de proteger la salud humana y la calidad de vida de la población, así como promover la preservación y protección del Ambiente, estableciendo los lineamientos para la gestión de los residuos sólidos municipales no peligrosos. Especifica los requisitos sanitarios que se cumplirán en el almacenamiento, recolección, transporte y disposición final, por igual las disposiciones de reducción, reaprovechamiento y reciclaje.
  
- j. **Norma para el control de las sustancias agotadora de la capa de ozono.** Publicada bajo el nombre de Reglamento para la Reducción y Eliminación del Consumo de Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono, en Santo Domingo, junio 2006. Este Reglamento tiene por objeto controlar y reducir progresivamente, hasta un nivel igual a 0%, la producción, importación, exportación y/o consumo de las sustancias agotadoras de la capa de ozono. En su Capítulo II, establece que “las disposiciones del presente Reglamento se

aplicarán a todas aquellas personas naturales o jurídicas que produzcan, exporten, importen y/o usen las sustancias agotadoras de la capa de ozono, reguladas en el Protocolo de Montreal”.

El seguimiento y control de la producción, importación y exportación de sustancias agotadoras de la capa de ozono, es también abarcado en este Reglamento. A partir de su fecha de publicación se prevé registren nuevas empresas productoras, importadoras y/o exportadoras de sustancias agotadoras de la capa de ozono. Así mismo, regula el procedimiento de importación y exportación de sustancias agotadoras de la capa de ozono para los equipos que la utilizan. Este Reglamento establece que a partir enero del 2006, los equipos acondicionadores de aire para vehículos de motor (incorporados a los vehículos o no), los equipos de refrigeración doméstica y comercial, las unidades de aire acondicionado y sistemas de calefacción, los materiales aislantes, tales como paneles y cubiertas de tubería y pre polímeros, bien sea en el caso de los productos nuevos fabricados en el país, así como de los productos importados, no podrán utilizar ninguna de las sustancias de la familia o mezcla de los clorofluorocarburos o CFC, conocidos por sus efectos nocivos para la capa de ozono, entre estas las siguientes: CFC 11, CFC 12, CFC 113, CFC 114 y CFC 115.

- k. Normas técnicas forestales.** Establecen los requisitos, procedimientos y permisos del MIMARENA relativos a la intervención de los recursos forestales.
- l. Normas de seguridad de ingeniería y antisísmicas** La construcción de las infraestructuras está normativizada por las disposiciones de la Ley de la Dirección General de Edificaciones, la Ley del Sistema de Reglamentación de Ingeniería y Arquitectura y las Recomendaciones Provisionales para el Análisis Sísmico de Estructuras y sus modificaciones, del Ministerio de Obras Públicas y Comunicación. Además, las Recomendaciones Provisionales para la Prevención de Incendios en Edificaciones. La Ley General de Medio Ambiente y Recursos Naturales ratifica el cumplimiento de esta normativa (Artículo 112).
- m. Reglamento para la aplicación de la Ley 487.** Este Reglamento constituye los lineamientos de la aplicación de la Ley 487 del 15 de octubre del 1969, Sobre Control de la Explotación y Conservación de las Aguas Subterráneas, y de la Norma de Calidad de Aguas Subterráneas y de Descargas al Subsuelo. Tiene como objetivo establecer los requisitos, y procedimientos para los permisos

necesarios para la explotación de aguas subterráneas, procurando una adecuada protección del recurso en cuanto a su cantidad y a su calidad.

- n. Reglamentación municipal.** Los municipios otorgan los permisos de uso de suelo. Así mismo, la Ley General de Medio Ambiente y Recursos Naturales faculta a los ayuntamientos a emitir normas ambientales dentro de su área de influencia siempre que sean más estrictas que las normas nacionales (Art.79). La Norma RE-DM-O1 para la gestión de residuos sólidos domésticos y municipales dispone que los ayuntamientos son responsables de exigir a los generadores de residuos peligrosos su tratamiento previo.
- o. Reglamentación de referencia.** Es práctica comúnmente aceptada en RD tomar como norma de referencia los lineamientos ambientales y estándares de emisión establecidos por el Banco Mundial para los proyectos de generación de electricidad. También se usan otras reglamentaciones y lineamientos en los casos de que no exista una reglamentación dominicana vigente.
- p. Otras Disposiciones.** La Ley General de Salud (42-01) incluye importantes aspectos de salud ambiental y ocupacional, que se tomarán en cuenta en las Etapas de Construcción y Operación. Así mismo, el Código de Trabajo (Ley 16-92) sus reglamentos y legislación complementaria, regulan las condiciones laborales, incluyendo la seguridad e higiene, así como las resoluciones del Ministerio de Trabajo. De especial interés son las disposiciones de la Resolución 02-93 sobre Trabajos Peligrosos e Insalubres.

#### **4.7 Convenios Internacionales**

Se consideran atinentes a los objetivos del Proyecto, los siguientes acuerdos y convenios internacionales firmados y ratificados por nuestro país:

- Agenda 21 y Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y Desarrollo
- Convención Marco sobre Cambio Climático y Protocolo de Kyoto.
- Convención sobre Biodiversidad.
- Convenio sobre Protección a la capa de Ozono y el Protocolo de Montreal y sus enmiendas.
- Convención RAMSAR de protección de humedales.
- Convención Internacional para la Prevención de la Contaminación por Barcos (Marpol).
- Acuerdo de París (2015)
- Agenda Global de Desarrollo Sostenible al 2030

## **CAPÍTULO V: IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.**

Para la identificación de los principales impactos y factores afectados usaremos la matriz de doble entrada para la identificación de los impactos (Matriz de Leopold), en la cual se colocan las acciones impactantes del Proyecto a modo de columnas y en las filas los factores del Medio que resultarían afectados por dichas acciones. Las casillas de cruce que presenten interacción entre una acción impactante y un factor del Medio se consideraran como correspondiente a un posible impacto.

### **5.1 Identificación de Impactos y factores afectados en fase de Construcción**

Según el diagrama mostrado en la descripción del proyecto las principales acciones impactantes del mismo, en la Etapa de Construcción son:

- Perturbación por ruido y vibración
- Pérdida de suelo
- Deterioro de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo
- Compactación de suelos
- Activación de procesos erosivos o erosión del suelo
- Pérdida de una comunidad de flora o vegetación
- Modificación o pérdida de hábitat para la flora
- Perturbación de la fauna
- Modificación o pérdida de hábitats para la fauna terrestre
- Pérdida de atributos biofísicos del paisaje
- Cambios en las propiedades físicas, químicas y microbiológicas del agua
- Cambio de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo
- Aumento de la concentración ambiental de material particulado (MP10, MP2.5, u otros)
- Obstrucción o restricción a la libre circulación
- Conectividad o aumento en los tiempos de desplazamiento
- Alteración de patrones de comportamiento culturales de las comunidades
- Generación de Residuos.
- Contrataciones de mano de obra.
- Activación Economía.

Los factores ambientales, en la Etapa de Construcción, resultaron ser:

- Calidad de Agua superficial
- Calidad de aire.
- Vegetación y Flora
- Fauna
- Suelo
- Paisaje.
- Calidad de Vida comunidades.
- Empleo.
- Economía Regional.
- Oferta energética.
- Seguridad Laboral
- Economía Nacional

### 5.1.1 Matriz de Identificación de Impactos Etapa de Construcción

Impactos por acciones del proyecto	Factores Ambiental es Impactados	Perturbación por ruido y vibración	Pérdida de suelo	Activación de procesos erosivos o erosión del suelo	Pérdida de comunidad de flora o vegetación	Modificación o pérdida de hábitat para la Fauna	Perturbación de la fauna	Modificación o pérdida de hábitats para la fauna terrestre	Pérdida de atributos biofísicos del paisaje	Cambios en las propiedades físicas, químicas del agua	Cambio de las propiedades físicas, químicas del suelo	Aumento concentración ambiental particulado (MP 10, MP2.5	Alteración de patrones de comportamiento culturales	Generación de Residuos.	Contrataciones de mano de obra.	Activación Economía.
Calidad de Agua superficial			X	X						X						
Calidad de aire.		X		X								X				
Vegetación					X											
Flora.					X											
Fauna		X		X		X	X	X								
Suelos			X	X							X					
Paisaje.									X			X		X		
Calidad de Vida en comunidades		X		X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
Economía regional y empleo						X	X	X		X					X	X
Oferta energética																X
Seguridad Laboral		X		X								X		X		
Economía Nacional															X	X

Tabla 8. Matriz de identificación de impactos Etapa de Construcción

En esta fase y según la matriz de Leopold se identifican impactos como: alteración de la cubierta vegetal, disminución de las especies de flora por el desmonte, alteración de la calidad visual por la modificación al Paisaje, alteración de la eficiencia de los ecosistemas por el efecto de la eliminación de especies de flora y fauna por el desmonte de los terrenos, desplazamiento de especies por la destrucción de hábitats, en especial los proyectos apícolas de la zona, alteración de la calidad de las aguas por vertido de desechos oleosos y combustibles, alteración de la calidad del aire por emisiones de polvo, y gases , alteración de la salud laboral por la recepción de ruidos fuertes, por manipulación de sustancia peligrosa y/o riesgo de accidente por trabajos peligrosos, aumento de la plusvalía de los terrenos, aumento del empleo por la demanda de mano de obra, aumento de la actividad económica en la zona, mejoría de la calidad de vida en la zona por la actividad, aumento de la oferta de energía limpia de bajo costo en la producción.

Estos impactos, al igual que con los de la etapa de operación y abandono serán todos caracterizados, valorados y evaluados conforme a la Metodología Conesa Fernández - Vitora Fernández. Este proceso permitirá al Equipo Multidisciplinario distinguir categoría de impactos y por tanto recomendar medidas adecuadas para su adecuación.

## **5.2 Identificación de Impactos y factores afectados en fase de Operación**

Para la identificación de los principales impactos y factores afectados también usaremos la matriz de doble entrada para la identificación de los impactos (Matriz de Leopold), en la cual se colocan las acciones impactantes del Proyecto a modo de columnas y en las filas los factores del Medio que resultarían afectados por dichas acciones. Las casillas de cruce que presenten interacción entre potenciales impactos generados por las acciones impactante y un factor del Medio se consideraran como correspondiente a un posible impacto.

Según el diagrama mostrado en la descripción del proyecto las principales acciones impactantes del mismo, en la Etapa de Operación son:

- Operación de la planta fotovoltaica.
- Riesgo de accidentes.
- Emisiones Electromagnéticas Subestación.
- Reducción de la emisión de CO2 en el parque energético.
- Generación de Efluentes.
- Oferta de energía sostenible y limpia

- Reducción de la importación de hidrocarburos
- Aumento de la plusvalía
- Generación de Accidentes
- Generación de empleos.
- Activación Económica.

Los factores ambientales potencialmente impactados son los siguientes:

- Calidad de agua.
- Calidad de aire.
- Calidad de suelo.
- Fauna
- Hábitats.
- Calidad visual.
- Uso de suelo.
- Calidad de Vida.
- Salud y Seguridad.
- Empleo.
- Económica.

### 5.2.1 Matriz de Identificación de Impactos Etapa de Operación

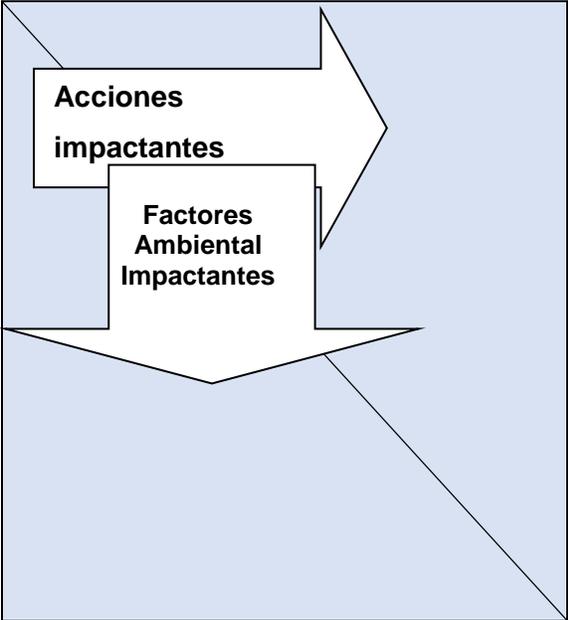
	Operación de la planta fotovoltaica.	Riesgo de accidentes.	Reducción de la emisión de CO2 en la	Generación de residuos oleosos.	Generación de efluentes	Generación de residuos no peligrosos.	Oferta de energía sostenible y limpia	Aumento de la plusvalía en la zona	Generación de Accidentes	Generación de empleos.	Activación Económica.	Aportes a Economía Nacional
	Calidad de Agua superficial	X			X	X	X					
Calidad de aire.	X		X			X						
Vegetación				X								
Flora.												
Fauna			X	X								
Suelos				X								X
Paisaje.	X					X						X
Calidad de Vida en comunidades	X		X	X	X		X	X		X	X	
Empleo.	X									X		
Economía regional	X			X			X	X		X	X	
Oferta energética	X						X					
Seguridad Laboral	X	X		X	X				X			
Economía Nacional	X						X				X	

Tabla 9. Matriz de identificación de impactos Etapa de Operación

En esta Etapa y según la matriz de Leopold se identifican impactos como: Alteración de la calidad visual por la modificación al Paisaje, perturbación de la fauna, alteración de la calidad de las aguas por manejo de desechos oleosos, alteración de la salud laboral por la recepción de ruido, alteración de la salud de empleados por manipulación de sustancia peligrosa, riesgo de accidente por trabajos peligrosos, riesgo de accidente por la exposición a equipos y sistemas peligrosos, aumento del empleo por la demanda de mano de obra, aumento de la actividad económica en la zona, mejoría de la calidad de vida en la zona por la actividad, aumento de la oferta de energía limpia y reducción de la factura petrolera del país.

### **5.3 identificación de Impactos y factores afectados en fase de Cierre.**

Para la identificación de los principales impactos y factores afectados también usaremos la matriz de doble entrada para la identificación de los impactos (Matriz de Leopold), en la cual se colocan las acciones impactantes del Proyecto a modo de columnas y en las filas los factores del Medio que resultarían afectados por dichas acciones. Las casillas de cruce que presenten interacción entre potenciales impactos generados por las acciones impactante y un factor del Medio se consideraran como correspondiente a un posible impacto.

Según el diagrama mostrado en la descripción del proyecto las principales acciones impactantes del mismo, en la Etapa de cierre son:

- Desmantelamiento y demoliciones
- Riesgo de accidentes.
- Emisión de gases y partículas
- Generación de ruido
- Alteración de la Fauna.
- Generación de residuos peligrosos.
- Generación de residuos no peligrosos.
- Contrataciones locales.
- Activación Económica.

Los factores ambientales potencialmente impactados son los siguientes:

- Calidad de agua.
- Calidad de aire.
- Calidad de suelo.
- Fauna
- Hábitats.
- Calidad visual.
- Uso de suelo.
- Calidad de Vida.
- Salud y Seguridad.
- Empleo.
- Económica.

### 5.3.1 Matriz de Identificación etapa de abandono

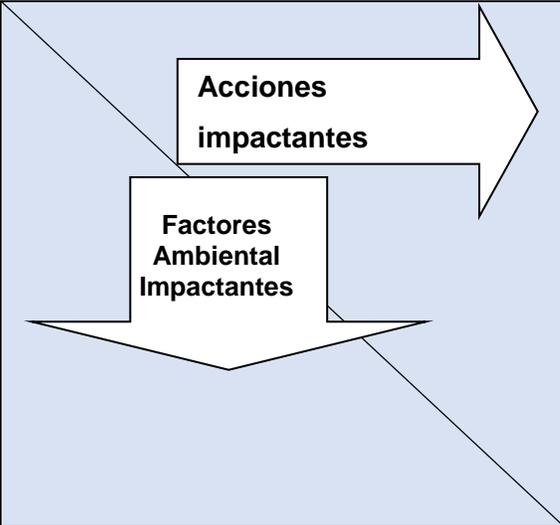
	Desmantelamiento y demoliciones	Riesgo de accidentes.	Emisión de gases y partículas	Generación de ruido	Alteración de la Fauna.	Generación de residuos peligrosos.	Generación de residuos no peligrosos.	Contrataciones locales.	Activación Económica regional.
	Calidad de Agua superficial	X					X		
Calidad de aire.	X		X	X		X	X		
Vegetación									
Flora.									
Fauna			X	X	X	X			
Suelos	X					X			
Paisaje.	X						X		
Calidad de Vida en comunidades	X		X	X	X	X	X	X	X
Empleo.	X							X	
Economía regional	X							X	X
Oferta energética	X								
Seguridad Laboral	X	X		X					
Economía Nacional	X							X	X

Tabla 10. Matriz de identificación de impactos Etapa de Abandono o Cierre

En esta Etapa y según la matriz de Leopold se identifican impactos como: alteración de los terrenos, alteración de la calidad visual por la modificación al Paisaje, alteración de la calidad de las aguas por vertido de desechos oleosos y combustibles, alteración de la calidad del aire por emisiones de polvo, y gases , alteración de la salud de empleados por la recepción de ruidos, alteración de la salud de empleados por manipulación de sustancia peligrosa, riesgo de accidente por trabajos peligrosos, riesgo de accidente por la operación de equipos, disminución de empleo por cierre de las instalaciones, disminución de la actividad económica en la zona, disminución de la oferta de energía.

#### **5.4 Determinación de Impactos significativos de la Etapa de Construcción:**

Alteración de la Calidad del aire por emisiones, alteración de la Calidad de las aguas subterráneas y superficial por vertidos de aguas residuales contaminadas, afección a la salud Humana por recepción de ruidos, riesgo de accidentes, mejoría de la Calidad de Vida en la zona de Proyecto, aumento del empleo, mejoría y aumento de la oferta eléctrica, cambio de uso de suelo mayor plusvalía, alteración de la Calidad visual, acumulación y deposición de residuos, pérdida de flora y fauna por destrucción de hábitats, aumento de las contribuciones al Estado.

#### **5.5.- Valoración Cualitativa de los Impactos.**

En esta parte del estudio el equipo multidisciplinario está en condición de conocer las características de los impactos y cuáles son los más significativos o importantes.

La importancia del impacto es la medida cualitativa del mismo, en función del grado de incidencia e intensidad de la alteración producida y de la caracterización del efecto, la cual responde a sus atributos de tipo cualitativo: extensión, tipo de efecto.

Para el cálculo de la importancia de impacto, o su significancia, se usará la metodología de Vicente Conesa Fernandez - Vítora, la cual es descrita a continuación.

Los elementos para considerar en la Importancia de impacto son los siguientes:

**Tipo o Significancia:** beneficioso (+), perjudicial (-)

- **Intensidad (i):** es el grado de incidencia de la acción sobre el factor ambiental “afectado”. La valoración de este atributo, según la metodología usada, (Conesa Fernández), es entre 1 y 12; 12 expresa una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 es una afección mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejan situaciones intermedias.
- **Extensión (ex):** se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con elementos del Proyecto (% de área, respecto al entorno, en el cual se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera un impacto puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del Proyecto, teniendo influencia generalizada en todo el Proyecto, el impacto será total (8), considerando las situaciones intermedias como impacto parcial (2) y extenso (4). Si el efecto se produce en un lugar crítico (vertido próximo y agua arriba de una toma de agua) se le atribuirá un valor de 4 unidades.
- **Momento (mo):** el plazo de manifestación del impacto se refiere al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerando. Cuando el tiempo transcurrido es nulo, el momento será inmediato, si es inferior a un año, corto plazo, en ambos casos el valor asignado es 4. Si el tiempo va entre 1 y 5 años, medio plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, largo plazo (1). Si ocurriere alguna circunstancia que hiciera crítico el momento, se le asignan 4 unidades más de importancia (por ejemplo, ruido por la noche en las proximidades de un centro de salud).
- **Persistencia (pe):** se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado reformaría a las condiciones iniciales previas a la acción (por medios naturales o humanos). Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, el efecto se considera fugaz (1). Si dura entre 1 y 10 años, temporal (2); si dura más de diez años se considera permanente (4).
- **Reversibilidad (rv):** se refiere a la posibilidad de recuperación por medios naturales, una vez la acción deja de actuar sobre el Medio. Si es a corto plazo, se le asigna un valor (1), si es a medio plazo (2) y si el efecto es irreversible, se le asigna (4).
- **Recuperabilidad (rc):** se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado por el Proyecto, por medios humanos (Introducción de medidas correctoras). Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor de 1 ò 2; según sea de manera inmediata o a mediano plazo, si es mitigable toma un valor de (4). Cuando el efecto

es irrecuperable (alteración imposible de reparar) se le asigna un valor de (8). Si existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias o correctoras este valor de (8) podría bajar a (4).

- **Sinergia (si):** contempla el reforzamiento de dos o más acciones simples. Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgico con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el valor asignado es (1); si se presenta un sinergismo moderado (2), si es altamente sinérgico (4).
- **Acumulación (ac):** da la idea de incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de manera continua o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple) se valora como (1), si es acumulativo, el efecto se valora como (4).
- **Efecto (ef):** este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea, a la forma de manifestación del efecto sobre el factor, como consecuencia de la acción. Si el efecto es directo (4) la repercusión de la acción es consecuencia directa de ésta, si es indirecto (1), la manifestación no es consecuencia directa de la acción.
- **Periodicidad (pr):** se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto: periódico, irregular o continuo (2,1,4).

La Importancia de Impacto viene representada por un número que se obtiene de la siguiente ecuación:

$$I = 3in + 2ex + mo + pe + rv + si + ac + ef + pr + mc$$

Donde todos los sumandos son las características enunciadas antes e I, es la importancia la significancia de impacto. La Importancia tomará valores entre 13 y 100. La Metodología establece Impactos con valores de Importancia:

- por debajo de 25 serán Insignificantes, es decir, compatibles con el Proyecto.
- entre 26 y 49 serán Moderados.
- entre 50 y 74 serán severos.
- mayores de 75 serán Críticos. Para Impactos Positivos la 50-74 se cambia por Importantes y los mayores de 75 por Muy Importantes.

A continuación se muestra una tabla con el resumen de criterios indicado:

Atributos Cualitativos	Categoría	Ponderación	Consideraciones para la Categorización
<b>Tipo (Signo)</b>	Positivo	(+)	Beneficioso para el medio ambiente
	Negativo	(-)	Perjudicial para el medio ambiente
<b>Intensidad (i)</b> es el grado de incidencia de la acción sobre el factor ambiental "afectado"	Baja	1	Grado destructivo Bajo
	Media	4	Grado Destructivo Medio
	Alta	8	Grado destructivo alto
	Total	12	Grado destructivo total
<b>Extensión (ex)</b> Área de influencia teórica del impacto en relación con elementos del Proyecto. Se puede considerar Crítico por el tipo de acción y la fragilidad del Medio	Puntual	1	Efecto muy localizado
	Parcial	2	Efecto admite localización en área de influencia
	Extenso	4	Influencia amplia (no general)
	Total	8	Influencia generalizada en todo el Proyecto
	<b>Crítico</b>	4	Se adicionan cuatro (4) unidades a la ponderación
<b>Momento (mo)</b> se refiere al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor	Inmediato	8	Cuando el tiempo transcurrido es nulo
	Corto plazo	4	Si es inferior a un año,
	Medio plazo	2	Si el tiempo va entre 1 y 5 años,
	largo plazo	1	si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años
<b>Persistencia (pe):</b> se refiere al tiempo que permanecería el efecto hasta que el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales (por medios naturales o humanos).	fugaz	1	Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año
	temporal	2	Si dura entre 1 y 10 años,
	permanente	4	sí dura más de diez años se considera
<b>Reversibilidad (rv):</b> se refiere a la posibilidad de recuperación por medios naturales, una vez la acción deja de actuar sobre el medio.	Corto plazo	1	Recuperación por regeneración natural en menos de un año
	Medio plazo	2	Regeneración de 1 a 3 años
	Irreversible.	4	No se pueden regenerar por medios naturales
<b>Recuperabilidad (rc):</b> se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor	Inmediata	1	Si el efecto es totalmente recuperable
	mediano plazo	2	Parcialmente recuperable
	Mitigable	4	El efecto se reduce, pero no se vuelve a la condición inicial

Atributos Cualitativos	Categoría	Ponderación	Consideraciones para la Categorización
afectado, por medios humanos. (Introducción de medidas correctoras).	Recuperable	8	Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar)
<b>Sinergia (si):</b> contempla el reforzamiento de dos o más acciones simples. sí es altamente sinérgico se suma (4).	No sinérgica	1	Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgico con otras acciones que actúan sobre el mismo factor
	sinergismo moderado	2	Si se presenta un incremento moderado del efecto de una acción actuando en combinación con otras
	Altamente Sinérgica	4	Si el efecto es altamente incrementado
<b>Acumulación (ac):</b> da la idea de incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de manera reiterada la acción que lo genera.	Acumulación simple se valora como	1	Cuando una acción no produce efectos acumulativos
	Acumulativo	4	Cuando se acumulan los efectos en el factor impactado
<b>Efecto (ef):</b> este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea, a la forma de manifestación del efecto sobre el factor, como consecuencia de la acción.	Directo	4	la repercusión de la acción es consecuencia directa de ésta.
	Indirecto	1	La manifestación no es consecuencia directa de la acción.
<b>Periodicidad (pr):</b> se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto	Irregular	1	Se manifiesta en diferentes periodos por poco tiempo
	Periódico	2	Manifestación en intervalos iguales
	Continuo	4	Periodos largos de tiempo
<b>Importancia de impacto</b>	<b>I= (3i + 2ex + mo + Ru +PE +Si + Ac +Ef + Pr +Me)</b>		

Tabla 11. Resumen de Criterios para Valoración Cualitativa - Metodología Conesa Vitora

Ahora se procede a identificar y valorar los impactos en la actual Etapa de producción como sigue. Es muy importante, después de confeccionar el inventario, ponderar los factores ambientales, sobre todo si se va a realizar una evaluación cuantitativa. A continuación, se presenta un resumen de los principales impactos de la Actividad, para fines de su valoración y evaluación. Los mismos son evaluados por el Equipo multidisciplinario y teniendo en cuenta la metodología aplicada.

## 5.6.- Caracterización de impactos

El cuadro que sigue será usado para definir las características de cada impacto por etapa:

<b>Naturaleza:</b> Beneficioso (+) Perjudicial (-)	<b>Intensidad (i) (grado de destrucción)</b> * baja (1) * media (2) * alta (4) * muy alta (8) * total (12)
<b>Extensión (Ex) (área de influencia)</b> *Puntual (1) *Parcial (2) *Extenso (4) *Total (8) *Crítico (4)	<b>Momento (Mo) (plazo de manifestación)</b> * largo plazo (1) * Medio plazo (2) * Inmediato (4) * Crítico (+4)
<b>Persistencia (Pe) (Permanencia del efecto)</b> *Fugaz (1) *Temporal (2) *Permanente (4)	<b>Reversibilidad (Rv)</b> * corto plazo (1) * Medio plazo (2) * Irreversible (4)
<b>Sinergia (Si) (Reforzamiento efectos)</b> *sinergismo (1) *Sinérgico (2) *Muy sinérgico (4)	<b>Acumulación (Ac) (Incremento progresivo)</b> * simple (1) * acumulativo (2)
<b>Efecto (Ef) (relación causa-efecto)</b> *Indirecto(segundario) (1) *Directo (4)	<b>Periodicidad (Pr) (regularidad en la manifestación)</b> * Irregular (1) * Periódico (2) * Continuo (4)

Tabla 12. Resumen de Cálculo Importancia de Impacto - Metodología Conesa Vitora

## 5.7 Caracterización de Impactos Etapa de Construcción

A continuación, se presentan los resultados del análisis del equipo evaluador en cuanto a la valoración cualitativa de los impactos en la etapa de construcción.

➤ **Perturbación por ruido y vibración**

Categorización de Impacto: Perturbación por ruido y vibración						
	<b>BAJO</b> (25 UI < Impacto < 50 UI)				<b>ALTO</b> (75 UI < Impacto < 100 UI)	
	<b>MEDIO</b> (50 UI < Impacto < 75 UI)					
<b>Naturaleza del Impacto</b>				<b>Intensidad (In)</b> (Grado de destrucción)		
				Categoría	valores	Asignación
				Baja	1	
				Media	2	
				Alta	4	
				Muy alta	8	1
				Total	12	
<b>Impacto Perjudicial</b> (NEGATIVO)						
<b>Extension (EX)</b> (Area de influencia)				<b>Momento (MO)</b> (Plazo de manifestacion)		
Categoría				valores	Asignación	
Puntual				1		
Parcial				2	1	
Extenso				4		
Total				8		
(Condicion critica)				4	1	
<b>Persistencia (PE)</b> (Permanencia del efecto)				<b>Momento (MO)</b> (Plazo de manifestacion)		
Categoría				valores	Asignación	
Fugaz				1	1	
Temporal				2		
Permanente				4		
<b>Sinergia (SI)</b> (Capacidad de insidencia en otros factores)				<b>Momento (MO)</b> (Plazo de manifestacion)		
Categoría				valores	Asignación	
No Sinergico				1		
Sinergico				2	1	
Muy sinergico				4		
<b>Efecto (EF)</b> (Relacion cusa - efecto)				<b>Momento (MO)</b> (Plazo de manifestacion)		
Categoría				valores	Asignación	
Indirecto (Secundario)				1		
Directo				4	1	
<b>Recuperabilidad (MC)</b> (Reconstruccion por medios humanos)				<b>Reversibilidad (RV)</b> (Recuperacion por medios naturales)		
Categoría				valores	Asignación	
Recuperabilidad inmediata				1	1	
Recuperable mediano plazo				2		
Mitigable				4		
Irrecuperable				8		
				<b>Reversibilidad (RV)</b> (Recuperacion por medios naturales)		
				Categoría	valores	Asignación
				Corto plazo	1	1
				Medio plazo	2	
				Irreversible	4	
				<b>Acumulacion (AC)</b> (Incremento progresivo)		
				Categoría	valores	Asignación
				Simple	1	1
				Acumulativo	4	
				<b>Periodicidad (PR)</b> (Regularidad de la manifestacion)		
				Categoría	valores	Asignación
				Irregular o aperiodico	1	1
				Periodico	2	
				Continuo	4	
				<b>Calculo de la Importancia en Unidades Importancia (UI)</b>		
				<b>Formula metologia: (Vitora- Conesa)</b>		
				UI= (+/-) (3In+2EX+MO+PE+RV + SI+AC+EF+PR+MC)		
					=	<b>55 UI (Impacto Media)</b>

➤ Pérdida de suelo

Categorización de Impacto: Pérdida de suelo						
	BAJO (25 UI < Impacto < 50 UI)				ALTO (75 UI < Impacto < 100 UI)	
	MEDIO (50 UI < Impacto < 75 UI)					
<b>Naturaleza del Impacto</b>				<b>Intensidad (In)</b> (Grado de destrucción)		
				Categoría	valores	Asignación
				Baja	1	
				Media	2	
				Alta	4	
				Muy alta	8	1
				Total	12	
<b>Impacto Perjudicial</b>						
<b>(NEGATIVO)</b>						
<b>Extension (EX)</b>				<b>Momento (MO)</b>		
(Area de influencia)				(Plazo de manifestacion)		
	Categoría	valores	Asignación	Categoría	valores	Asignación
	Puntual	1		Largo plazo	1	
	Parcial	2		Medio plazo	2	
	Extenso	4	1	Inmediato	4	1
	Total	8		(Condicion critica)	4	1
	(Condicion critica)	4	1			
<b>Persistencia (PE)</b>				<b>Reversibilidad (RV)</b>		
(Permanencia del efecto)				(Recuperacion por medios naturales)		
	Categoría	valores	Asignación	Categoría	valores	Asignación
	Fugaz	1		Corto plazo	1	
	Temporal	2		Medio plazo	2	
	Permanente	4	1	Irreversible	4	1
<b>Sinergia (SI)</b>				<b>Acumulacion (AC)</b>		
(Capacidad de insidencia en otros factores)				(Incremento progresivo)		
	Categoría	valores	Asignación	Categoría	valores	Asignación
	No Sinergico	1		Simple	1	1
	Sinergico	2	1	Acumulativo	4	
	Muy sinergico	4				
<b>Efecto (EF)</b>				<b>Periodicidad (PR)</b>		
(Relacion cusa - efecto)				(Regularidad de la manifestacion)		
	Categoría	valores	Asignación	Categoría	valores	Asignación
	Indirecto (Secundario)	1		Irregular o aperiodico	1	1
	Directo	4	1	Periodico	2	
				Continuo	4	
<b>Recuperabilidad (MC)</b>				<b>Calculo de la Importancia en</b>		
(Reconstruccion por medios humanos)				<b>Unidades Importancia (UI)</b>		
	Categoría	valores	Asignación			
	Recuperabilidad inmediata	1				
	Recuperable mediano plazo	2				
	Mitigable	4	1			
	Irrecuperable	8				
				<b>Formula metologia: (Vitora- Conesa)</b>		
				UI= (+/-) (3In+2EX+MO+PE+RV+ SI+AC+EF+PR+MC)		
					=	<b>68 UI (Impacto medio)</b>

➤ **Activación de procesos erosivos o erosión del suelo**

Categorización de Impacto: Activación de procesos erosivos o erosión del suelo						
	<b>BAJO</b> (25 UI < Impacto < 50 UI)				<b>ALTO</b> (75 UI < Impacto < 100 UI)	
	<b>MEDIO</b> (50 UI < Impacto < 75 UI)					
				<b>Intensidad (In)</b>	(Grado de destrucción)	
<b>Naturaleza del Impacto</b>				Categoría	valores	Asignación
				Baja	1	
<b>Impacto Perjudicial</b>				Media	2	
<b>(NEGATIVO)</b>				Alta	4	
				Muy alta	8	1
				Total	12	
<b>Extension (EX)</b>				<b>Momento (MO)</b>		
(Area de influencia)				(Plazo de manifestacion)		
Categoría				valores	Asignación	
Puntual				1		
Parcial				2		1
Extenso				4	1	
Total				8		
(Condicion critica)				4	1	
<b>Persistencia (PE)</b>				<b>Momento (MO)</b>		
(Permanencia del efecto)				(Plazo de manifestacion)		
Categoría				valores	Asignación	
Fugaz				1		
Temporal				2	1	
Permanente				4		
<b>Sinergia (SI)</b>				<b>Momento (MO)</b>		
(Capacidad de insidencia en otros factores)				(Plazo de manifestacion)		
Categoría				valores	Asignación	
No Sinergico				1	1	
Sinergico				2		
Muy sinergico				4		
<b>Efecto (EF)</b>				<b>Momento (MO)</b>		
(Relacion cusa - efecto)				(Plazo de manifestacion)		
Categoría				valores	Asignación	
Indirecto (Secundario)				1		1
Directo				4	1	
<b>Recuperabilidad (MC)</b>				<b>Momento (MO)</b>		
(Reconstruccion por medios humanos)				(Plazo de manifestacion)		
Categoría				valores	Asignación	
Recuperabilidad inmediata				1		
Recuperable mediano plazo				2		
Mitigable				4	1	
Irrecuperable				8		
				<b>Calculo de la Importancia en Unidades Importancia (UI)</b>		
				<b>Formula metologia: (Vitora- Conesa)</b>		
				UI= (+/-) (3In+2EX+MO+PE+RV+ SI+AC+EF+PR+MC)		
					<b>  =</b>	<b>64 UI (Impacto Medio)</b>

➤ Pérdida de una comunidad de flora o vegetación

Categorizacion de Impacto: Pérdida de una comunidad de flora o vegetación						
	BAJO (25 UI < Impacto < 50 UI)				ALTO (75 UI < Impacto < 100 UI)	
	MEDIO (50 UI < Impacto < 75 UI)					
				<b>Intensidad (In)</b> (Grado de destruccion)		
<b>Naturaleza del Impacto</b>				Categoría	valores	Asignacion
				Baja	1	
<b>Impacto Perjudicial</b>				Media	2	
<b>(NEGATIVO)</b>				Alta	4	
				Muy alta	8	
				Total	12	1
<b>Extension (EX)</b>				<b>Momento (MO)</b>		
(Area de influencia)				(Plazo de manifestacion)		
	Categoría	valores	Asignacion	Categoría	valores	Asignacion
	Puntual	1		Largo plazo	1	
	Parcial	2		Medio plazo	2	
	Extenso	4		Inmediato	4	1
	Total	8	1	(Condicion critica)	4	1
	(Condicion critica)	4	1			
<b>Persistencia (PE)</b>				<b>Reversibilidad (RV)</b>		
(Permanencia del efecto)				(Recuperacion por medios naturales)		
	Categoría	valores	Asignacion	Categoría	valores	Asignacion
	Fugaz	1		Corto plazo	1	
	Temporal	2		Medio plazo	2	1
	Permanente	4	1	Irreversible	4	
<b>Sinergia (SI)</b>				<b>Acumulacion (AC)</b>		
(Capacidad de insidencia en otros factores)				(Incremento progresivo)		
	Categoría	valores	Asignacion	Categoría	valores	Asignacion
	No Sinergico	1		Simple	1	1
	Sinergico	2		Acumulativo	4	
	Muy sinergico	4	1			
<b>Efecto (EF)</b>				<b>Periodicidad (PR)</b>		
(Relacion cusa - efecto)				(Regularidad de la manifestacion)		
	Categoría	valores	Asignacion	Categoría	valores	Asignacion
	Indirecto (Secundario)	1		Irregular o aperiodico	1	
	Directo	4	1	Periodico	2	
				Continuo	4	1
<b>Recuperabilidad (MC)</b>				<b>Calculo de la Importancia en Unidades Importancia (UI)</b>		
(Reconstruccion por medios humanos)						
	Categoría	valores	Asignacion			
	Recuperabilidad inmediata	1				
	Recuperable mediano plazo	2				
	Mitigable	4	1			
	Irrecuperable	8				
				<b>Formula metologia: (Vitora- Conesa)</b>		
				UI= (+/-) (3In+2EX+MO+PE+RV+ SI+AC+EF+PR+MC)		
					=	<b>91 UI (Impacto Alto)</b>

➤ **Perturbación de la fauna**

Categorización de Impacto: Perturbación de la fauna						
	<b>BAJO</b> (25 UI < Impacto < 50 UI)				<b>ALTO</b> (75 UI < Impacto < 100 UI)	
	<b>MEDIO</b> (50 UI < Impacto < 75 UI)					
				<b>Intensidad (In)</b>	(Grado de destrucción)	
<b>Naturaleza del Impacto</b>				Categoría	valores	Asignación
				Baja	1	
<b>Impacto Perjudicial</b>				Media	2	
<b>(NEGATIVO)</b>				Alta	4	
				Muy alta	8	1
				Total	12	
<b>Extension (EX)</b>				<b>Momento (MO)</b>		
(Area de influencia)				(Plazo de manifestacion)		
Categoría				valores	Asignación	
Puntual				1		
Parcial				2		
Extenso				4	1	
Total				8		
(Condicion critica)				4	1	
<b>Persistencia (PE)</b>				<b>Momento (MO)</b>		
(Permanencia del efecto)				(Plazo de manifestacion)		
Categoría				valores	Asignación	
Fugaz				1		
Temporal				2		
Permanente				4	1	
<b>Sinergia (SI)</b>				<b>Momento (MO)</b>		
(Capacidad de insidencia en otros factores)				(Plazo de manifestacion)		
Categoría				valores	Asignación	
No Sinergico				1		
Sinergico				2		
Muy sinergico				4	1	
<b>Efecto (EF)</b>				<b>Reversibilidad (RV)</b>		
(Relacion cusa - efecto)				(Recuperacion por medios naturales)		
Categoría				valores	Asignación	
Indirecto (Secundario)				1		
Directo				4	1	
<b>Recuperabilidad (MC)</b>				<b>Acumulacion (AC)</b>		
(Reconstruccion por medios humanos)				(Incremento progresivo)		
Categoría				valores	Asignación	
Recuperabilidad inmediata				1		
Recuperable mediano plazo				2		
Mitigable				4	1	
Irrecuperable				8		
				<b>Calculo de la Importancia en Unidades Importancia (UI)</b>		
				<b>Formula metologia: (Vitora- Conesa)</b>		
				UI= (+/-) (3In+2EX+MO+PE+RV + SI+AC+EF+PR+MC)		
					<b>I =</b>	<b>69 UI (Impacto Medio)</b>

➤ **Modificación o pérdida de hábitats para la fauna terrestre**

<b>Categorización de Impacto: Modificación de hábitats para la fauna terrestre</b>						
	<b>BAJO</b> (25 UI < Impacto < 50 UI)				<b>ALTO</b> (75 UI < Impacto < 100 UI)	
	<b>MEDIO</b> (50 UI < Impacto < 75 UI)					
<b>Naturaleza del Impacto</b>				<b>Intensidad (In)</b> (Grado de destrucción)		
				Intensidad (In)	valores	Asignación
				Baja	1	
				Media	2	
				Alta	4	
				Muy alta	8	1
				Total	12	
<b>Impacto Perjudicial (NEGATIVO)</b>						
<b>Extension (EX)</b> (Area de influencia)				<b>Momento (MO)</b> (Plazo de manifestación)		
				Extension (EX)	valores	Asignación
				Categoría	valores	Asignación
				Puntual	1	
				Parcial	2	
				Extenso	4	1
				Total	8	
				(Condición crítica)	4	1
				Largo plazo	1	
				Medio plazo	2	
				Inmediato	4	1
				(Condición crítica)	4	1
<b>Persistencia (PE)</b> (Permanencia del efecto)				<b>Reversibilidad (RV)</b> (Recuperación por medios naturales)		
				Reversibilidad (RV)	valores	Asignación
				Categoría	valores	Asignación
				Fugaz	1	
				Temporal	2	
				Permanente	4	1
<b>Sinergia (SI)</b> (Capacidad de incidencia en otros factores)				<b>Acumulación (AC)</b> (Incremento progresivo)		
				Acumulación (AC)	valores	Asignación
				Categoría	valores	Asignación
				No Sinérgico	1	
				Sinérgico	2	1
				Muy sinérgico	4	
				Simple	1	
				Acumulativo	4	1
<b>Efecto (EF)</b> (Relación causa - efecto)				<b>Periodicidad (PR)</b> (Regularidad de la manifestación)		
				Periodicidad (PR)	valores	Asignación
				Categoría	valores	Asignación
				Indirecto (Secundario)	1	
				Directo	4	1
				Irregular o aperiódico	1	
				Periódico	2	
				Continuo	4	1
<b>Recuperabilidad (MC)</b> (Reconstrucción por medios humanos)				<b>Cálculo de la Importancia en Unidades Importancia (UI)</b>		
				<b>Formula metodología: (Vitorra- Conesa)</b>		
				UI= (+/-) (3In+2EX+MO+PE+RV+ SI+AC+EF+PR+MC)		
				 <b>I = 72 UI (Impacto Medio)</b>		
Recuperabilidad inmediata				1		
Recuperable mediano plazo				2		
Mitigable				4		
Irrecuperable				8		

➤ Pérdida de atributos biofísicos del paisaje

Categorización de Impacto: Pérdida de atributos biofísicos del paisaje									
	BAJO (25 UI < Impacto < 50 UI)				ALTO (75 UI < Impacto < 100 UI)				
	MEDIO (50 UI < Impacto < 75 UI)								
<b>Naturaleza del Impacto</b>				<b>Intensidad (In)</b> (Grado de destrucción)					
				Categoria	valores	Asignacion			
				Baja	1				
				Media	2	1			
				Alta	4				
<b>Impacto Perjudicial</b> (NEGATIVO)				Muy alta	8				
				Total	12				
				<b>Extension (EX)</b> (Area de influencia)			<b>Momento (MO)</b> (Plazo de manifestacion)		
				Categoria	valores	Asignacion	Categoria	valores	Asignacion
				Puntual	1		Largo plazo	1	
Parcial	2		Medio plazo	2					
Extenso	4	1	Inmediato	4	1				
Total	8		(Condicion critica)	4	1				
(Condicion critica)	4	1							
<b>Persistencia (PE)</b> (Permanencia del efecto)				<b>Reversibilidad (RV)</b> (Recuperacion por medios naturales)					
Categoria	valores	Asignacion	Categoria	valores	Asignacion				
Fugaz	1		Corto plazo	1					
Temporal	2		Medio plazo	2					
Permanente	4	1	Irreversible	4	1				
<b>Sinergia (SI)</b> (Capacidad de insidencia en otros factores)				<b>Acumulacion (AC)</b> (Incremento progresivo)					
Categoria	valores	Asignacion	Categoria	valores	Asignacion				
No Sinergico	1		Simple	1	1				
Sinergico	2	1	Acumulativo	4					
Muy sinergico	4								
<b>Efecto (EF)</b> (Relacion cusa - efecto)				<b>Periodicidad (PR)</b> (Regularidad de la manifestacion)					
Categoria	valores	Asignacion	Categoria	valores	Asignacion				
Indirecto (Secundario)	1		Irregular o aperiodico	1					
Directo	4	1	Periodico	2					
				Continuo	4	1			
<b>Recuperabilidad (MC)</b> (Reconstruccion por medios humanos)				<b>Calculo de la Importancia en Unidades Importancia (UI)</b>					
Categoria	valores	Asignacion							
Recuperabilidad inmediata	1								
Recuperable mediano plazo	2								
Mitigable	4	1							
Irrecuperable	8								
				<b>Formula metologia: (Vitora- Conesa)</b>					
				UI= (+/-) (3In+2EX+MO+PE+RV+ SI+AC+EF+PR+MC)					
				   = <b>53 UI (Impacto medio)</b>					

➤ Cambios en las propiedades físicas, químicas del agua

Categorización de Impacto: Cambios en propiedades físicas, químicas del agua						
	BAJO (25 UI < Impacto < 50 UI)				ALTO (75 UI < Impacto < 100 UI)	
	MEDIO (50 UI < Impacto < 75 UI)					
<b>Naturaleza del Impacto</b>				<b>Intensidad (In)</b> (Grado de destrucción)		
				Categoría	valores	Asignación
				Baja	1	
<b>Impacto Perjudicial</b>				Media	2	1
<b>(NEGATIVO)</b>				Alta	4	
				Muy alta	8	
				Total	12	
<b>Extension (EX)</b>				<b>Momento (MO)</b>		
(Area de influencia)				(Plazo de manifestacion)		
	Categoría	valores	Asignación	Categoría	valores	Asignación
	Puntual	1		Largo plazo	1	
	Parcial	2	1	Medio plazo	2	
	Extenso	4		Inmediato	4	1
	Total	8		(Condicion critica)	4	1
	(Condicion critica)	4	1			
<b>Persistencia (PE)</b>				<b>Reversibilidad (RV)</b>		
(Permanencia del efecto)				(Recuperacion por medios naturales)		
	Categoría	valores	Asignación	Categoría	valores	Asignación
	Fugaz	1		Corto plazo	1	
	Temporal	2	1	Medio plazo	2	1
	Permanente	4		Irreversible	4	
<b>Sinergia (SI)</b>				<b>Acumulacion (AC)</b>		
(Capacidad de insidencia en otros factores)				(Incremento progresivo)		
	Categoría	valores	Asignación	Categoría	valores	Asignación
	No Sinergico	1		Simple	1	
	Sinergico	2	1	Acumulativo	4	1
	Muy sinergico	4				
<b>Efecto (EF)</b>				<b>Periodicidad (PR)</b>		
(Relacion cusa - efecto)				(Regularidad de la manifestacion)		
	Categoría	valores	Asignación	Categoría	valores	Asignación
	Indirecto (Secundario)	1		Irregular o aperiodico	1	1
	Directo	4	1	Periodico	2	
				Continuo	4	
<b>Recuperabilidad (MC)</b>				<b>Calculo de la Importancia en Unidades Importancia (UI)</b>		
(Reconstruccion por medios humanos)				<b>Formula metologia: (Vitora- Conesa)</b>		
	Categoría	valores	Asignación	<b>UI= (+/-) (3In+2EX+MO+PE+RV+ SI+AC+EF+PR+MC)</b>		
	Recuperabilidad inmediata	1			<b>=</b>	<b>45 UI (Impacto Bajo)</b>
	Recuperable mediano plazo	2				
	Mitigable	4	1			
	Irrecuperable	8				

➤ Cambio de las propiedades físicas, químicas del suelo

Categorización de Impacto: Cambio de las propiedades física del suelo						
 <b>BAJO</b> (25 UI < Impacto < 50 UI)			 <b>ALTO</b> (75 UI < Impacto < 100 UI)			
 <b>MEDIO</b> (50 UI < Impacto < 75 UI)						
<b>Naturaleza del Impacto</b>			<b>Intensidad (In)</b> (Grado de destrucción)			
			Categoría	valores	Asignación	
			Baja	1		
<b>Impacto Perjudicial</b>			Media	2	1	
<b>(NEGATIVO)</b>			Alta	4		
			Muy alta	8		
			Total	12		
<b>Extension (EX)</b>			<b>Momento (MO)</b>			
(Area de influencia)			(Plazo de manifestacion)			
Categoría			valores	Asignación		
Puntual			1			
Parcial			2			
Extenso			4	1		
Total			8			
(Condicion critica)			4	1		
<b>Persistencia (PE)</b>			<b>Momento (MO)</b>			
(Permanencia del efecto)			(Plazo de manifestacion)			
Categoría			valores	Asignación		
Fugaz			1			
Temporal			2			
Permanente			4	1		
<b>Sinergia (SI)</b>			<b>Momento (MO)</b>			
(Capacidad de incidencia en otros factores)			(Plazo de manifestacion)			
Categoría			valores	Asignación		
No Sinergico			1			
Sinergico			2	1		
Muy sinergico			4			
<b>Efecto (EF)</b>			<b>Momento (MO)</b>			
(Relacion cusa - efecto)			(Plazo de manifestacion)			
Categoría			valores	Asignación		
Indirecto (Secundario)			1			
Directo			4	1		
<b>Recuperabilidad (MC)</b>			<b>Momento (MO)</b>			
(Reconstruccion por medios humanos)			(Plazo de manifestacion)			
Categoría			valores	Asignación		
Recuperabilidad inmediata			1			
Recuperable mediano plazo			2			
Mitigable			4	1		
Irrecuperable			8			
			<b>Calculo de la Importancia en Unidades Importancia (UI)</b>			
			<b>Formula metologia: (Vitora- Conesa)</b>			
			UI= (+/-) (3In+2EX+MO+PE+RV+ SI+AC+EF+PR+MC)			
			   = <b>52 UI (Impacto Medio)</b>			

➤ **Aumento de material particulado (MP10, MP2.5)**

Categorización de Impacto: Aumento de material particulado (MP10, MP2.5)						
	<b>BAJO</b> (25 UI < Impacto < 50 UI)				<b>ALTO</b> (75 UI < Impacto < 100 UI)	
	<b>MEDIO</b> (50 UI < Impacto < 75 UI)					
<b>Naturaleza del Impacto</b>				<b>Intensidad (In)</b> (Grado de destrucción)		
				Categoría	valores	Asignación
				Baja	1	1
				Media	2	
				Alta	4	
				Muy alta	8	
				Total	12	
<b>Impacto Perjudicial</b> (NEGATIVO)						
<b>Extension (EX)</b> (Area de influencia)				<b>Momento (MO)</b> (Plazo de manifestacion)		
Categoría				Categoría		
valores				valores		
Asignación				Asignación		
Puntual				Largo plazo		
1				1		
Parcial				Medio plazo		
2				2		
Extenso				Inmediato		
4				4		
Total				(Condicion critica)		
8				4		
(Condicion critica)				4		
1						
<b>Persistencia (PE)</b> (Permanencia del efecto)				<b>Reversibilidad (RV)</b> (Recuperacion por medios naturales)		
Categoría				Categoría		
valores				valores		
Asignación				Asignación		
Fugaz				Corto plazo		
1				1		
Temporal				Medio plazo		
2				2		
Permanente				Irreversible		
4				4		
<b>Sinergia (SI)</b> (Capacidad de incidencia en otros factores)				<b>Acumulacion (AC)</b> (Incremento progresivo)		
Categoría				Categoría		
valores				valores		
Asignación				Asignación		
No Sinergico				Simple		
1				1		
Sinergico				Acumulativo		
2				4		
Muy sinergico						
4						
<b>Efecto (EF)</b> (Relacion cusa - efecto)				<b>Periodicidad (PR)</b> (Regularidad de la manifestacion)		
Categoría				Categoría		
valores				valores		
Asignación				Asignación		
Indirecto (Secundario)				Irregular o aperiodico		
1				1		
Directo				Periodico		
4				2		
				Continuo		
				4		
<b>Recuperabilidad (MC)</b> (Reconstruccion por medios humanos)				<b>Calculo de la Importancia en</b> <b>Unidades Importancia (UI)</b>		
Categoría						
valores						
Asignación						
Recuperabilidad inmediata						
1						
Recuperable mediano plazo						
2						
Mitigable						
4						
Irrecuperable						
8						
				<b>Formula metologia: (Vitora- Conesa)</b>		
				UI= (+/-) (3In+2EX+MO+PE+RV+ SI+AC+EF+PR+MC)		
				 <b>I = 35 UI (Impacto Bajo)</b>		

➤ **Generación de Residuos.**

Categorización de Impacto: Generación de Residuos.									
	BAJO (25 UI < Impacto < 50 UI)				ALTO (75 UI < Impacto < 100 UI)				
	MEDIO (50 UI < Impacto < 75 UI)								
<b>Naturaleza del Impacto</b>				<b>Intensidad (In)</b> (Grado de destrucción)					
				Categoria	valores	Asignacion			
				Baja	1	1			
				Media	2				
				Alta	4				
<b>Impacto Perjudicial</b> (NEGATIVO)				Alta	4				
				Muy alta	8				
				Total	12				
				<b>Extension (EX)</b> (Area de influencia)			<b>Momento (MO)</b> (Plazo de manifestacion)		
				Categoria	valores	Asignacion	Categoria	valores	Asignacion
Puntual	1	1	Largo plazo	1					
Parcial	2		Medio plazo	2					
Extenso	4		Inmediato	4	1				
Total	8		(Condicion critica)	4					
(Condicion critica)	4								
<b>Persistencia (PE)</b> (Permanencia del efecto)				<b>Reversibilidad (RV)</b> (Recuperacion por medios naturales)					
Categoria	valores	Asignacion	Categoria	valores	Asignacion				
Fugaz	1		Corto plazo	1					
Temporal	2	1	Medio plazo	2	1				
Permanente	4		Irreversible	4					
<b>Sinergia (SI)</b> (Capacidad de insidencia en otros factores)				<b>Acumulacion (AC)</b> (Incremento progresivo)					
Categoria	valores	Asignacion	Categoria	valores	Asignacion				
No Sinergico	1		Simple	1					
Sinergico	2	1	Acumulativo	4	1				
Muy sinergico	4								
<b>Efecto (EF)</b> (Relacion cusa - efecto)				<b>Periodicidad (PR)</b> (Regularidad de la manifestacion)					
Categoria	valores	Asignacion	Categoria	valores	Asignacion				
Indirecto (Secundario)	1		Irregular o aperiodico	1					
Directo	4	1	Periodico	2	1				
				Continuo	4				
<b>Recuperabilidad (MC)</b> (Reconstruccion por medios humanos)				<b>Calculo de la Importancia en Unidades Importancia (UI)</b>					
Categoria	valores	Asignacion							
Recuperabilidad inmediata	1								
Recuperable mediano plazo	2	1							
Mitigable	4								
Irrecuperable	8								
				<b>Formula metologia: (Vitora- Conesa)</b>					
				UI= (+/-) (3In+2EX+MO+PE+RV+ SI+AC+EF+PR+MC)					
				   = <b>27 UI (Impacto Bajo)</b>					

➤ **Riesgos de Accidentes.**

Categorizacion de Impacto: Riesgo accidenes						
	<b>BAJO</b> (25 UI < Impacto < 50 UI)				<b>ALTO</b> (75 UI < Impacto < 100 UI)	
	<b>MEDIO</b> (50 UI < Impacto < 75 UI)					
<b>Naturaleza del Impacto</b>				<b>Intensidad (In)</b> (Grado de destruccion)		
<b>Impacto Perjudicial</b>				Categoría	valores	Asignacion
<b>(NEGATIVO)</b>				Baja	1	1
				Media	2	
				Alta	4	
				Muy alta	8	
				Total	12	
<b>Extension (EX)</b>				<b>Momento (MO)</b>		
(Area de influencia)				(Plazo de manifestacion)		
	Categoría	valores	Asignacion	Categoría	valores	Asignacion
	Puntual	1	1	Largo plazo	1	
	Parcial	2		Medio plazo	2	
	Extenso	4		Inmediato	4	1
	Total	8		(Condicion critica)	4	
	(Condicion critica)	4	1			1
<b>Persistencia (PE)</b>				<b>Reversibilidad (RV)</b>		
(Permanencia del efecto)				(Recuperacion por medios naturales)		
	Categoría	valores	Asignacion	Categoría	valores	Asignacion
	Fugaz	1		Corto plazo	1	
	Temporal	2	1	Medio plazo	2	1
	Permanente	4		Irreversible	4	
<b>Sinergia (SI)</b>				<b>Acumulacion (AC)</b>		
(Capacidad de insidencia en otros factores)				(Incremento progresivo)		
	Categoría	valores	Asignacion	Categoría	valores	Asignacion
	No Sinergico	1		Simple	1	1
	Sinergico	2	1	Acumulativo	4	
	Muy sinergico	4				
<b>Efecto (EF)</b>				<b>Periodicidad (PR)</b>		
(Relacion cusa - efecto)				(Regularidad de la manifestacion)		
	Categoría	valores	Asignacion	Categoría	valores	Asignacion
	Indirecto (Secundario)	1		Irregular o aperiodico	1	
	Directo	4	1	Periodico	2	1
				Continuo	4	
<b>Recuperabilidad (MC)</b>				<b>Calculo de la Importancia en Unidades Importancia (UI)</b>		
(Reconstruccion por medios humanos)						
	Categoría	valores	Asignacion			
	Recuperabilidad inmediata	1				
	Recuperable mediano plazo	2				
	Mitigable	4	1			
	Irrecuperable	8				
				<b>Formula metologia: (Vitora- Conesa)</b>		
				UI= (+/-) (3In+2EX+MO+PE+RV+ SI+AC+EF+PR+MC)		
				   = <b>34 UI (Impacto Bajo)</b>		



➤ **Activación Economía.**

Categorización de Impacto: Activación Economía.						
<b>Categorización e importancia del impacto</b>						
Moderado: 25 UI < I < 50 UI						
Importante: 50 UI < I < 75 UI						
Muy Importante: 75 UI < I < 100 UI						
<b>Naturaleza del Impacto</b>			<b>Intensidad (In)</b> (Grado de insidencia)			
			Categoría	valores	Selección	
<b>Impacto Beneficioso (Positivo) (+)</b>			Baja	1		
			Media	2		
			Alta	4		
			Muy alta	8	1	
			Total	12		
<b>Extension (EX)</b> (Area de influencia)			<b>Momento (MO)</b> (Plazo de manifestacion)			
			Categoría	valores	Selección	
Puntual				1		
Parcial				2		
Extenso				4	1	
Total				8		
(Condicion critica)				4	1	
<b>Persistencia (PE)</b> (Permanencia del efecto)			<b>Reversibilidad (RV)</b> (Posibilidad de materializacion)			
			Categoría	valores	Selección	
Fugaz				1		
Temporal				2	1	
Permanente				4		
<b>Sinergia (SI)</b> (Regularidad de la manifestacion)			<b>Acumulacion (AC)</b> (Incremento progresivo)			
			Categoría	valores	Selección	
No Sinergico				1		
Sinergico				2		
Muy sinergico				4	1	
<b>Efecto (EF)</b> (Relacion cusa - efecto)			<b>Periodicidad (PR)</b> (Regularidad de la manifestacion)			
			Categoría	valores	Selección	
Indirecto (Secundario)				1		
Directo				4	1	
<b>Sostenibilidad (SO)</b> (Sostenibilidad en el tiempo)			<b>Calculo de la Importancia en Unidades Importancia (UI)</b>			
			Categoría	valores	Selección	
Insostenible				1		
Sostenibilidad a corto plazo				2		
Sostenibilidad mediano plazo				4		
Sostenible				8	1	
			<b>Formula aplicada:</b>			
			<b>I = + / - (3In+2EX+MO+PE+RV+ .+SI+AC++AC+EF+PR+SO)</b>			
			<b>I = 76 UI (Impacto Muy Impot)</b>			

## 5.8 Tabla Resumen de Valoración Cualitativa de Impactos

<b>Tabla Resumen de Valoración Cualitativa de impactos</b>		
<b>Impactos</b>	<b>Naturaleza</b>	<b>Unidades de importancia UI</b>
Perturbación por ruido y vibración	Negativo	55 UI (Impacto Bajo)
Pérdida de suelo	Negativo	68 UI (Impacto Medio)
Activación de procesos erosivos o erosión del suelo	Negativo	64 UI (Impacto Bajo)
Pérdida de una comunidad de flora o vegetación	Negativo	91 UI (Impacto Alto)
Perturbación de la fauna	Negativo	69 UI (Impacto Medio)
Modificación de hábitats para la fauna terrestre	Negativo	72 UI (Impacto Medio)
Pérdida de atributos biofísicos paisaje	Negativo	53 UI (Impacto Bajo)
Cambios en propiedades físicas, químicas del agua	Negativo	45 UI (Impacto Bajo)
Cambio de propiedades física suelo	Negativo	52 UI (Impacto Bajo)
Aumento de material particulado (MP10, MP2.5)	Negativo	35 UI (Impacto Bajo)
Generación de Residuos.	Negativo	27 UI (Impacto Bajo)
Riesgo Accidentes	Negativo	36 UI (Impacto Bajo)
Contrataciones de mano de obra.	Positivo	56 UI (Importante)
Activación Economía.	Positivo	76 UI (Muy Importante)

Tabla 13. Tabla Resumen Valoración Cualitativa de Impactos

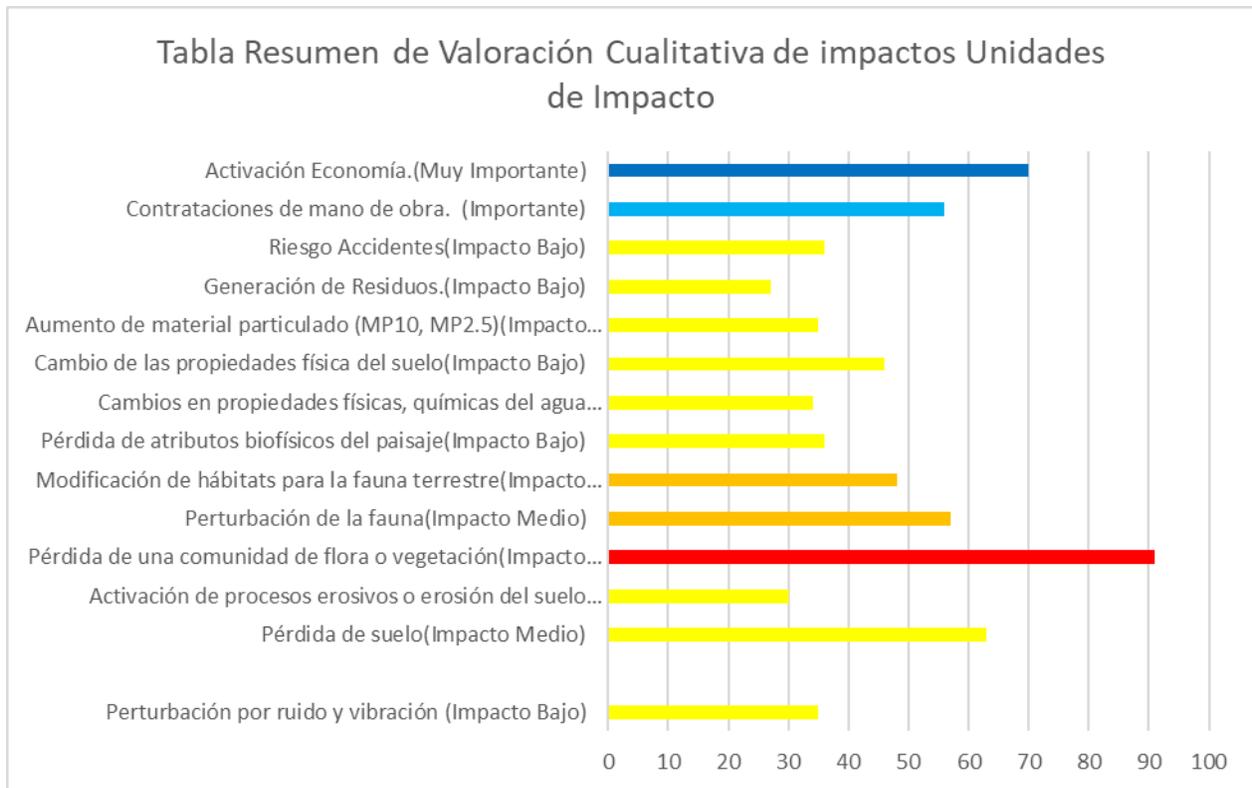


Figura 82. Resumen de valoración cualitativa de impactos unidades de impacto

## 5.9. Determinación de Impactos significativos en la Etapa de Operación

En esta etapa se verifican los impactos de la operación y el mantenimiento de la planta Fotovoltaica, contratación y capacitación de empleados, entre otros. La zona será afectada por acciones como las siguientes: movimiento vehicular, emisiones a la atmosfera, vertido de efluentes a las aguas subterráneas, emisiones de ruido, generación de residuos, deposición de estos, oferta de empleos, uso de agua y energía, oferta de energía limpia, acumulación de residuos peligrosos, operación de equipos de la subestación. Estas interactúan con los factores ambientales del entorno afectado provocando los siguientes impactos significativos.

➤ Operación de la planta fotovoltaica / Aliteración Calidad de aguas

Categorizacion de Impacto: Operación de la planta fotovoltaica / Aliteración Calidad de aguas						
	<b>BAJO</b> (25 UI < Impacto < 50 UI)				<b>ALTO</b> (75 UI < Impacto < 100 UI)	
	<b>MEDIO</b> (50 UI < Impacto < 75 UI)					
				<b>Intensidad (In)</b> (Grado de destruccion)		
<b>Naturaleza del Impacto</b>				Categoria	valores	Asignacion
				Baja	1	1
<b>Impacto Perjudicial</b>				Media	2	
<b>(NEGATIVO)</b>				Alta	4	
				Muy alta	8	
				Total	12	
<b>Extension (EX)</b>				<b>Momento (MO)</b>		
(Area de influencia)				(Plazo de manifestacion)		
	Categoria	valores	Asignacion	Categoria	valores	Asignacion
	Puntual	1		Largo plazo	1	
	Parcial	2	1	Medio plazo	2	
	Extenso	4		Inmediato	4	1
	Total	8		(Condicion critica)	4	
	(Condicion critica)	4				
<b>Persistencia (PE)</b>				<b>Reversibilidad (RV)</b>		
(Permanencia del efecto)				(Recuperacion por medios naturales)		
	Categoria	valores	Asignacion	Categoria	valores	Asignacion
	Fugaz	1		Corto plazo	1	
	Temporal	2	1	Medio plazo	2	1
	Permanente	4		Irreversible	4	
<b>Sinergia (SI)</b>				<b>Acumulacion (AC)</b>		
(Capacidad de incidencia en otros factores)				(Incremento progresivo)		
	Categoria	valores	Asignacion	Categoria	valores	Asignacion
	No Sinergico	1		Simple	1	
	Sinergico	2	1	Acumulativo	4	1
	Muy sinergico	4				
<b>Efecto (EF)</b>				<b>Periodicidad (PR)</b>		
(Relacion cusa - efecto)				(Regularidad de la manifestacion)		
	Categoria	valores	Asignacion	Categoria	valores	Asignacion
	Indirecto (Secundario)	1		Irregular o aperiodico	1	1
	Directo	4	1	Periodico	2	
				Continuo	4	
<b>Recuperabilidad (MC)</b>				<b>Calculo de la Importancia en</b>		
(Reconstruccion por medios humanos)				<b>Unidades Importancia (UI)</b>		
	Categoria	valores	Asignacion			
	Recuperabilidad inmediata	1				
	Recuperable mediano plazo	2				
	Mitigable	4	1			
	Irrecuperable	8				
				<b>Formula metologia: (Vitora- Conesa)</b>		
				UI= (+/-) (3In+2EX+MO+PE+RV+ SI+AC+EF+PR+MC)		
					<b>I =</b>	<b>30 UI (Impacto Medio)</b>

➤ Generación Riesgo de accidentes/ seguridad laboral

Categorización de Impacto: Riesgo accidentes								
 <b>BAJO</b> (25 UI < Impacto < 50 UI)			 <b>ALTO</b> (75 UI < Impacto < 100 UI)					
 <b>MEDIO</b> (50 UI < Impacto < 75 UI)								
<b>Naturaleza del Impacto</b>			<b>Intensidad (In)</b> (Grado de destrucción)					
			Categoría	valores	Asignación			
<b>Impacto Perjudicial</b>			Baja	1				
<b>(NEGATIVO)</b>			Media	2				
			Alta	4	1			
			Muy alta	8				
			Total	12				
<b>Extension (EX)</b>			<b>Momento (MO)</b>					
(Area de influencia)			(Plazo de manifestacion)					
Categoría			valores	Asignación		Categoría	valores	Asignación
Puntual			1	1		Largo plazo	1	
Parcial			2			Medio plazo	2	
Extenso			4			Inmediato	4	1
Total			8			(Condicion critica)	4	
(Condicion critica)			4	1				1
<b>Persistencia (PE)</b>			<b>Reversibilidad (RV)</b>					
(Permanencia del efecto)			(Recuperacion por medios naturales)					
Categoría			valores	Asignación		Categoría	valores	Asignación
Fugaz			1			Corto plazo	1	
Temporal			2	1		Medio plazo	2	1
Permanente			4			Irreversible	4	
<b>Sinergia (SI)</b>			<b>Acumulacion (AC)</b>					
(Capacidad de insidencia en otros factores)			(Incremento progresivo)					
Categoría			valores	Asignación		Categoría	valores	Asignación
No Sinergico			1			Simple	1	1
Sinergico			2	1		Acumulativo	4	
Muy sinergico			4					
<b>Efecto (EF)</b>			<b>Periodicidad (PR)</b>					
(Relacion cusa - efecto)			(Regularidad de la manifestacion)					
Categoría			valores	Asignación		Categoría	valores	Asignación
Indirecto (Secundario)			1			Irregular o aperiodico	1	
Directo			4	1		Periodico	2	1
						Continuo	4	
<b>Recuperabilidad (MC)</b>			<b>Calculo de la Importancia en</b>					
(Reconstruccion por medios humanos)			<b>Unidades Importancia (UI)</b>					
Categoría			valores	Asignación				
Recuperabilidad inmediata			1					
Recuperable mediano plazo			2					
Mitigable			4	1				
Irrecuperable			8					
			<b>Formula metologia: (Vitora- Conesa)</b> $UI = (+/-) (3In + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$					
			 <b>I = 43 UI (Impacto Bajo)</b>					

➤ Emisiones Electromagnéticas Subestación / Calidad de aire.

Categorizacion de Impacto: Emisiones Electromagnéticas Subestación / Calidad de aire								
 <b>BAJO</b> (25 UI < Impacto < 50 UI)			 <b>ALTO</b> (75 UI < Impacto < 100 UI)					
 <b>MEDIO</b> (50 UI < Impacto < 75 UI)								
<b>Naturaleza del Impacto</b>			<b>Intensidad (In)</b> (Grado de destruccion)					
			Categoría	valores	Asignacion			
			Baja	1				
<b>Impacto Perjudicial</b>			Media	2	1			
<b>(NEGATIVO)</b>			Alta	4				
			Muy alta	8				
			Total	12				
<b>Extension (EX)</b> (Area de influencia)			<b>Momento (MO)</b> (Plazo de manifestacion)					
Categoría			valores	Asignacion		Categoría	valores	Asignacion
Puntual			1			Largo plazo	1	
Parcial			2	1		Medio plazo	2	
Extenso			4			Inmediato	4	1
Total			8			(Condicion critica)	4	
(Condicion critica)			4					
<b>Persistencia (PE)</b> (Permanencia del efecto)			<b>Reversibilidad (RV)</b> (Recuperacion por medios naturales)					
Categoría			valores	Asignacion		Categoría	valores	Asignacion
Fugaz			1			Corto plazo	1	1
Temporal			2	1		Medio plazo	2	
Permanente			4			Irreversible	4	
<b>Sinergia (SI)</b> (Capacidad de incidencia en otros factores)			<b>Acumulacion (AC)</b> (Incremento progresivo)					
Categoría			valores	Asignacion		Categoría	valores	Asignacion
No Sinergico			1			Simple	1	1
Sinergico			2	1		Acumulativo	4	
Muy sinergico			4					
<b>Efecto (EF)</b> (Relacion cusa - efecto)			<b>Periodicidad (PR)</b> (Regularidad de la manifestacion)					
Categoría			valores	Asignacion		Categoría	valores	Asignacion
Indirecto (Secundario)			1	1		Irregular o aperiodico	1	1
Directo			4			Periodico	2	
						Continuo	4	
<b>Recuperabilidad (MC)</b> (Reconstruccion por medios humanos)			<b>Calculo de la Importancia en</b> <b>Unidades Importancia (UI)</b>					
Categoría			valores	Asignacion				
Recuperabilidad inmediata			1					
Recuperable mediano plazo			2					
Mitigable			4	1				
Irrecuperable			8					
			<b>Formula metologia: (Vitora- Conesa)</b> UI= (+/-) (3In+2EX+MO+PE+RV+ SI+AC+EF+PR+MC)					
			 <b>I = 26 UI (Impacto Bajo)</b>					

➤ Generación de Efluentes /Calidad de agua

Categorización de Impacto: Generación de Efluentes /Calidad de agua						
	<b>BAJO</b> (25 UI < Impacto < 50 UI)				<b>ALTO</b> (75 UI < Impacto < 100 UI)	
	<b>MEDIO</b> (50 UI < Impacto < 75 UI)					
				<b>Intensidad (In)</b> (Grado de destrucción)		
<b>Naturaleza del Impacto</b>				Categoria	valores	Asignacion
<b>Impacto Perjudicial</b>				Baja	1	1
<b>(NEGATIVO)</b>				Media	2	
				Alta	4	
				Muy alta	8	
				Total	12	
<b>Extension (EX)</b>				<b>Momento (MO)</b>		
(Area de influencia)				(Plazo de manifestacion)		
	Categoria	valores	Asignacion	Categoria	valores	Asignacion
	Puntual	1		Largo plazo	1	
	Parcial	2	1	Medio plazo	2	
	Extenso	4		Inmediato	4	1
	Total	8		(Condicion critica)	4	
	(Condicion critica)	4				
<b>Persistencia (PE)</b>				<b>Reversibilidad (RV)</b>		
(Permanencia del efecto)				(Recuperacion por medios naturales)		
	Categoria	valores	Asignacion	Categoria	valores	Asignacion
	Fugaz	1		Corto plazo	1	
	Temporal	2	1	Medio plazo	2	1
	Permanente	4		Irreversible	4	
<b>Sinergia (SI)</b>				<b>Acumulacion (AC)</b>		
(Capacidad de incidencia en otros factores)				(Incremento progresivo)		
	Categoria	valores	Asignacion	Categoria	valores	Asignacion
	No Sinergico	1		Simple	1	
	Sinergico	2	1	Acumulativo	4	1
	Muy sinergico	4				
<b>Efecto (EF)</b>				<b>Periodicidad (PR)</b>		
(Relacion causa - efecto)				(Regularidad de la manifestacion)		
	Categoria	valores	Asignacion	Categoria	valores	Asignacion
	Indirecto (Secundario)	1		Irregular o aperiodico	1	1
	Directo	4	1	Periodico	2	
				Continuo	4	
<b>Recuperabilidad (MC)</b>				<b>Calculo de la Importancia en Unidades Importancia (UI)</b>		
(Reconstruccion por medios humanos)						
	Categoria	valores	Asignacion			
	Recuperabilidad inmediata	1				
	Recuperable mediano plazo	2				
	Mitigable	4	1			
	Irrecuperable	8				
				<b>Formula metodologica: (Vitora- Conesa)</b>		
				UI= (+/-) (3In+2EX+MO+PE+RV+ SI+AC+EF+PR+MC)		
					<b>I =</b>	<b>30 UI (Impacto Medio)</b>

➤ Reducción de la emisión de CO2 de un parque energético

Categorización de Impacto Reducción de la emisión de CO2 de un parque energético					
<b>Categorización e importancia del impacto</b>					
Moderado: 25 UI < I < 50 UI					
Importante: 50 UI < I < 75 UI					
Muy Importante: 75 UI < I < 100 UI					
<b>Naturaleza del Impacto</b>			<b>Intensidad (In)</b>		
			(Grado de insidencia)		
			Categoría	valores	Selección
<b>Impacto Beneficioso (Positivo) (+)</b>			Baja	1	
			Media	2	
			Alta	4	1
			Muy alta	8	
			Total	12	
<b>Extension (EX)</b>			<b>Momento (MO)</b>		
(Area de influencia)			(Plazo de manifestacion)		
			Categoría	valores	Selección
Puntual			Largo plazo	1	
Parcial			Medio plazo	2	
Extenso			Inmediato	4	1
Total			(Condicion critica)	4	1
(Condicion critica)					
<b>Persistencia (PE)</b>			<b>Reversibilidad (RV)</b>		
(Permanencia del efecto)			(Posibilidad de materializacion)		
			Categoría	valores	Selección
Fugaz			Corto Plazo	4	1
Temporal			Medio plazo	2	
Permanente			Largo Plazo	1	
<b>Sinergia (SI)</b>			<b>Acumulacion (AC)</b>		
(Regularidad de la manifestacion)			(Incremento progresivo)		
			Categoría	valores	Selección
No Sinergico			Simple	1	
Sinergico			Acumulativo	4	1
Muy sinergico					
<b>Efecto (EF)</b>			<b>Periodicidad (PR)</b>		
(Relacion cusa - efecto)			(Regularidad de la manifestacion)		
			Categoría	valores	Selección
Indirecto (Secundario)			Irregular o aperiodico	1	
Directo			Periodico	2	
			Continuo	4	1
<b>Sostenibilidad (SO)</b>			<b>Calculo de la Importancia en Unidades Importancia (UI)</b>		
(Sostenibilidad en el tiempo)					
			<b>Formula aplicada:</b>		
Insostenible			<b>I = + / - (3In+2EX+MO+PE+RV+</b>		
Sostenibilidad a corto plazo			<b>+.SI+AC++AC+EF+PR+SO)</b>		
Sostenibilidad mediano plazo			<b>I =</b>		
Sostenible			<b>64 UI ( Impotante)</b>		

➤ Oferta de energía sostenible y limpia /Calidad de vida

Categorización de Impacto Oferta de energía sostenible y limpia /Calidad de vida						
Categorización e importancia del impacto						
Moderado: 25 UI < I < 50 UI						
Muy Importante: 75 UI < I < 100 UI						
<b>Naturaleza del Impacto</b>			<b>Intensidad (In)</b> (Grado de insidencia)			
			Categoría	valores	Selección	
<b>Impacto Beneficioso (Positivo) (+)</b>			Baja	1		
			Media	2		
			Alta	4		
			Muy alta	8	1	
			Total	12		
<b>Extension (EX)</b>			<b>Momento (MO)</b> (Plazo de manifestacion)			
			Categoría	valores	Selección	
Puntual			1			
Parcial			2	1		
Extenso			4			
Total			8			
			4	1		
(Condicion critica)						
<b>Persistencia (PE)</b>			<b>Reversibilidad (RV)</b> (Posibilidad de materializacion)			
			Categoría	valores	Selección	
Fugaz			1		1	
Temporal			2			
Permanente			4	1		
<b>Sinergia (SI)</b>			<b>Acumulacion (AC)</b> (Incremento progresivo)			
			Categoría	valores	Selección	
No Sinergico			1			
Sinergico			2			
Muy sinergico			4	1		
<b>Efecto (EF)</b>			<b>Periodicidad (PR)</b> (Regularidad de la manifestacion)			
			Categoría	valores	Selección	
			1			
Directo			4	1		
<b>Sostenibilidad (SO)</b>			<b>Calculo de la Importancia en Unidades Importancia (UI)</b>			
			Categoría	valores	Selección	
			1			
Insostenible			2			
Sostenibilidad a corto plazc			4			
Sostenibilidad mediano plaz			8	1		
Sostenible						
			<b>Formula aplicada:</b>			
			$I = + / - (3In+2EX+MO+PE+RV+ .+SI+AC++AC+EF+PR+SO)$			
			<b>I = 76 UI ( muy Impotante)</b>			

➤ Reducción de la importación de hidrocarburos

Categorización de Impacto Reducción de la importación de hidrocarburos						
Categorización e importancia del impacto						
Moderado: 25 UI < I < 50 UI						
Muy Importante: 75 UI < I < 100 UI						
<b>Naturaleza del Impacto</b>				<b>Intensidad (In)</b>		
				(Grado de insidencia)		
				Categoría	valores	Selección
<b>Impacto Beneficioso (Positivo) (+)</b>				Baja	1	
				Media	2	
				Alta	4	
				Muy alta	8	
				Total	12	
<b>Extension (EX)</b>				<b>Momento (MO)</b>		
				(Plazo de manifestacion)		
	Categoría	valores	Selección	Categoría	valores	Selección
	Puntual	1		Largo plazo	1	
	Parcial	2	1	Medio plazo	2	
	Extenso	4		Inmediato	4	1
	Total	8		(Condicion critica)	4	1
		4	1			
(Condicion critica)						
<b>Persistencia (PE)</b>				<b>Reversibilidad (RV)</b>		
				(Posibilidad de materializacion)		
	Categoría	valores	Selección	Categoría	valores	Selección
	Fugaz	1		Corto Plazo	4	1
	Temporal	2		Medio plazo	2	
	Permanente	4	1	Largo Plazo	1	
<b>Sinergia (SI)</b>				<b>Acumulacion (AC)</b>		
				(Incremento progresivo)		
	Categoría	valores	Selección	Categoría	valores	Selección
	No Sinergico	1		Simple	1	
	Sinergico	2		Acumulativo	4	1
	Muy sinergico	4	1			
<b>Efecto (EF)</b>				<b>Periodicidad (PR)</b>		
				(Regularidad de la manifestacion)		
	Categoría	valores	Selección	Categoría	valores	Selección
		1		Irregular o aperiodico	1	
	Directo	4	1	Periodico	2	
				Continuo	4	1
<b>Sostenibiidad (SO)</b>				<b>Calculo de la Importancia en Unidades Importancia (UI)</b>		
	Categoría	valores	Selección			
		1				
	Insostenible	2		<b>Formula aplicada:</b>		
	Sostenibilidad a corto plazc	4				
	Sostenibilidad mediano plaz	8	1	<b>I = + / - (3In+2EX+MO+PE+RV+</b>		
	Sostenible			<b>..+SI+AC++AC+EF+PR+SO)</b>		
				<b>I = 52 UI ( Impotante)</b>		

➤ Aumento de la plusvalía

Categorización de Impacto <input type="checkbox"/> Aumento de la plusvalía					
<b>Categorización e importancia del impacto</b>					
Moderado: 25 UI < I < 50 UI					
Importante: 50 UI < I < 75 UI					
Muy Importante: 75 UI < I < 100 UI					
<b>Naturaleza del Impacto</b>			<b>Intensidad (In)</b>		
(Grado de insidencia)			(Grado de insidencia)		
Categoría			valores		Selección
<b>Impacto Beneficioso (Positivo) (+)</b>			Baja	1	
			Media	2	
			Alta	4	
			Muy alta	8	1
			Total	12	
<b>Extension (EX)</b>			<b>Momento (MO)</b>		
(Area de influencia)			(Plazo de manifestacion)		
Categoría			valores		Selección
Puntual	1		Largo plazo	1	
Parcial	2	1	Medio plazo	2	
Extenso	4		Inmediato	4	1
Total	8		(Condicion critica)	4	1
(Condicion critica)	4	1			
<b>Persistencia (PE)</b>			<b>Reversibilidad (RV)</b>		
(Permanencia del efecto)			(Posibilidad de materializacion)		
Categoría			valores		Selección
Fugaz	1		Corto Plazo	4	1
Temporal	2		Medio plazo	2	
Permanente	4	1	Largo Plazo	1	
<b>Sinergia (SI)</b>			<b>Acumulacion (AC)</b>		
(Regularidad de la manifestacion)			(Incremento progresivo)		
Categoría			valores		Selección
No Sinergico	1		Simple	1	
Sinergico	2		Acumulativo	4	1
Muy sinergico	4	1			
<b>Efecto (EF)</b>			<b>Periodicidad (PR)</b>		
(Relacion cusa - efecto)			(Regularidad de la manifestacion)		
Categoría			valores		Selección
Indirecto (Secundario)	1		Irregular o aperiodico	1	
Directo	4	1	Periodico	2	
			Continuo	4	1
<b>Sostenibilidad (SO)</b>			<b>Calculo de la Importancia en</b>		
(Sostenibilidad en el tiempo)			<b>Unidades Importancia (UI)</b>		
Categoría			valores		Selección
Insostenible	1		<b>Formula aplicada:</b>		
Sostenibilidad a corto plazo	2				
Sostenibilidad mediano plazo	4				
Sostenible	8	1			
			$I = + / - (3In+2EX+MO+PE+RV+ .+SI+AC++AC+EF+PR+SO)$		
			$I = \mathbf{76 \text{ UI ( Impotante)}}$		

➤ Generación de empleos / Calidad de vida

Categorización de Impacto <input type="checkbox"/> Contrataciones de mano de obra.						
<b>Categorización e importancia del impacto</b>						
Moderado: 25 UI < I < 50 UI						
Importante: 50 UI < I < 75 UI						
Muy Importante: 75 UI < I < 100 UI						
<b>Naturaleza del Impacto</b>			<b>Intensidad (In)</b> (Grado de insidencia)			
			Categoría	valores	Selección	
<b>Impacto Beneficioso (Positivo) (+)</b>			Baja	1		
			Media	2		
			Alta	4	1	
			Muy alta	8		
			Total	12		
<b>Extension (EX)</b> (Area de influencia)			<b>Momento (MO)</b> (Plazo de manifestacion)			
			Categoría	valores	Selección	
Puntual				1	1	
Parcial				2	1	
Extenso				4		
Total				8		
(Condicion critica)				4	1	
<b>Persistencia (PE)</b> (Permanencia del efecto)			<b>Reversibilidad (RV)</b> (Posibilidad de materializacion)			
			Categoría	valores	Selección	
Fugaz				1		
Temporal				2		
Permanente				4	1	
<b>Sinergia (SI)</b> (Regularidad de la manifestacion)			<b>Acumulacion (AC)</b> (Incremento progresivo)			
			Categoría	valores	Selección	
No Sinergico				1		
Sinergico				2		
Muy sinergico				4	1	
<b>Efecto (EF)</b> (Relacion cusa - efecto)			<b>Periodicidad (PR)</b> (Regularidad de la manifestacion)			
			Categoría	valores	Selección	
Indirecto (Secundario)				1		
Directo				1	1	
<b>Sostenibilidad (SO)</b> (Sostenibilidad en el tiempo)			<b>Calculo de la Importancia en Unidades Importancia (UI)</b>			
			Categoría	valores	Selección	
Insostenible				1		
Sostenibilidad a corto plazo				2		
Sostenibilidad mediano plazo				4	1	
Sostenible				8		
			<b>Formula aplicada:</b>			
			<b>I = + / - (3In+2EX+MO+PE+RV+ .+SI+AC++AC+EF+PR+SO)</b>			
			<b>I = 56 UI (Impacto Muy Impot)</b>			

➤ Activación Económica/ Economía

Categorización de Impacto Activación Economía.						
Categorización e importancia del impacto						
Moderado: 25 UI < I < 50 UI						
Importante: 50 UI < I < 75 UI						
Muy Importante: 75 UI < I < 100 UI						
<b>Naturaleza del Impacto</b>			<b>Intensidad (In)</b> (Grado de insidencia)			
Impacto Beneficioso (Positivo) (+)			Categoría	valores	Selección	
			Baja	1		
			Media	2		
			Alta	4		
			Muy alta	8	1	
			Total	12		
<b>Extension (EX)</b> (Area de influencia)			<b>Momento (MO)</b> (Plazo de manifestacion)			
Categoría	valores	Selección	Categoría	valores	Selección	
Puntual	1		Largo plazo	1		
Parcial	2		Medio plazo	2		
Extenso	4	1	Inmediato	4	1	
Total	8		(Condicion critica)	4	1	
(Condicion critica)	4	1				
<b>Persistencia (PE)</b> (Permanencia del efecto)			<b>Reversibilidad (RV)</b> (Posibilidad de materializacion)			
Categoría	valores	Selección	Categoría	valores	Selección	
Fugaz	1		Corto Plazo	4		
Temporal	2	1	Medio plazo	2	1	
Permanente	4		Largo Plazo	1		
<b>Sinergia (SI)</b> (Regularidad de la manifestacion)			<b>Acumulacion (AC)</b> (Incremento progresivo)			
Categoría	valores	Selección	Categoría	valores	Selección	
No Sinergico	1		Simple	1		
Sinergico	2		Acumulativo	4	1	
Muy sinergico	4	1				
<b>Efecto (EF)</b> (Relacion causa - efecto)			<b>Periodicidad (PR)</b> (Regularidad de la manifestacion)			
Categoría	valores	Selección	Categoría	valores	Selección	
Indirecto (Secundario)	1		Irregular o aperiodico	1		
Directo	4	1	Periodico	2	1	
			Continuo	4		
<b>Sostenibilidad (SO)</b> (Sostenibilidad en el tiempo)			<b>Calculo de la Importancia en Unidades Importancia (UI)</b>			
Categoría	valores	Selección	Formula aplicada:			
Insostenible	1		$I = + / - (3In+2EX+MO+PE+RV+$			
Sostenibilidad a corto plazo	2		$.+SI+AC++AC+EF+PR+SO)$			
Sostenibilidad mediano plazo	4		$I =$			
Sostenible	8	1	<b>74 UI (Impacto Muy Impot)</b>			

## 5.10 Tabla Resumen de Valoración Cualitativa de impactos

<b>Tabla Resumen de Valoración Cualitativa de impactos</b>		
<b>Impactos</b>	<b>Naturaleza</b>	<b>Unidades de importancia UI</b>
Operación de la planta fotovoltaica / Aliteración Calidad de aguas	<b>Negativo</b>	<b>30 UI (Impacto Bajo)</b>
Generación Riesgo de accidentes/ seguridad laboral	<b>Negativo</b>	<b>43 UI (Impacto Bajo)</b>
Emisiones Electromagnéticas Subestación / Calidad de aire.	<b>Negativo</b>	<b>23 UI (Impacto Bajo)</b>
Generación de Efluentes /Calidad de agua	<b>Negativo</b>	<b>30 UI (Impacto Bajo)</b>
Reducción de la emisión de CO2 de un parque energético	<b>Positivo</b>	<b>64 UI (Importante)</b>
Oferta de energía sostenible y limpia /Calidad de vida	<b>Positivo</b>	<b>76 UI (Muy Importante)</b>
Reducción de la importación de hidrocarburos	<b>Positivo</b>	<b>52 UI (Importante)</b>
Aumento de la plusvalía	<b>Positivo</b>	<b>76 UI (Muy Importante)</b>
Generación de empleos / Calidad de vida	<b>Positivo</b>	<b>56 UI (Importante)</b>
Activación Económica/ Economía	<b>Positivo</b>	<b>74 UI (Importante)</b>

Tabla 14. Tabla Resumen Valoración Cualitativa de Impactos Etapa Operación

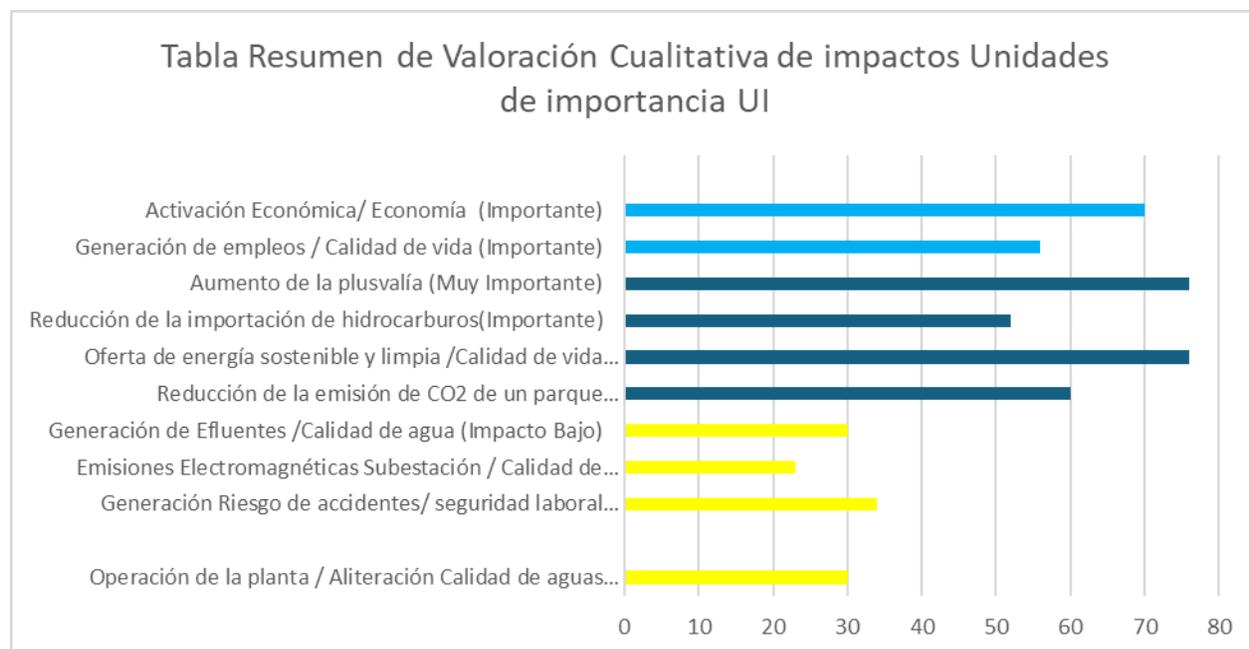


Figura 83. **Resumen de valoración cualitativa de impactos unidades de impacto Etapa de Operación**

### 5.11 Etapa de cierre o Abandono

En esta etapa se verifican impactos por el desmantelamiento y las demoliciones de infraestructuras en la planta Fotovoltaica, para lo cual hay que usar equipos y personal subcontratado. La zona será afectada por acciones como las siguientes: movimiento vehicular, emisiones a la atmosfera y vertido de efluentes, emisiones de ruido, generación de residuos, emisiones de ruido, generación de residuos, oferta de empleos, nivelación del terreno, acondicionamiento de suelos y revegetación. Estas interactúan con los factores ambientales correspondientes y provocan los siguientes impactos.

➤ Desmantelamiento y demoliciones

Categorización de Impacto: Desmantelamiento y demoliciones								
 <b>BAJO</b> (25 UI < Impacto < 50 UI)			 <b>ALTO</b> (75 UI < Impacto < 100 UI)					
 <b>MEDIO</b> (50 UI < Impacto < 75 UI)								
<b>Naturaleza del Impacto</b>			<b>Intensidad (In)</b> (Grado de destrucción)					
			Categoría	valores	Asignación			
			Baja	1				
<b>Impacto Perjudicial</b>			Media	2				
<b>(NEGATIVO)</b>			Alta	4	1			
			Muy alta	8				
			Total	12				
<b>Extension (EX)</b>			<b>Momento (MO)</b>					
(Area de influencia)			(Plazo de manifestacion)					
Categoría			valores	Asignación		Categoría	valores	Asignación
Puntual			1			Largo plazo	1	
Parcial			2	1		Medio plazo	2	
Extenso			4			Inmediato	4	1
Total			8			(Condicion critica)	4	
(Condicion critica)			4					
<b>Persistencia (PE)</b>			<b>Reversibilidad (RV)</b>					
(Permanencia del efecto)			(Recuperacion por medios naturales)					
Categoría			valores	Asignación		Categoría	valores	Asignación
Fugaz			1			Corto plazo	1	1
Temporal			2			Medio plazo	2	
Permanente			4	1		Irreversible	4	
<b>Sinergia (SI)</b>			<b>Acumulacion (AC)</b>					
(Capacidad de insidencia en otros factores)			(Incremento progresivo)					
Categoría			valores	Asignación		Categoría	valores	Asignación
No Sinergico			1			Simple	1	1
Sinergico			2	1		Acumulativo	4	
Muy sinergico			4					
<b>Efecto (EF)</b>			<b>Periodicidad (PR)</b>					
(Relacion cusa - efecto)			(Regularidad de la manifestacion)					
Categoría			valores	Asignación		Categoría	valores	Asignación
Indirecto (Secundario)			1			Irregular o aperiodico	1	1
Directo			4	1		Periodico	2	
						Continuo	4	
<b>Recuperabilidad (MC)</b>			<b>Calculo de la Importancia en</b>					
(Reconstruccion por medios humanos)			<b>Unidades Importancia (UI)</b>					
Categoría			valores	Asignación				
Recuperabilidad inmediata			1					
Recuperable mediano plazo			2					
Mitigable			4	1				
Irrecuperable			8					
			<b>Formula metologia: (Vitora- Conesa)</b> $UI = (+/-) (3In+2EX+MO+PE+RV+ SI+AC+EF+PR+MC)$					
			 <b>I = 37 UI (Impacto Bajo)</b>					

➤ Riesgo de accidentes.

Categorización de Impacto: Riesgo de accidentes							
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p><span style="background-color: #d9e1f2; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> <b>BAJO</b> (25 UI &lt; Impacto &lt; 50 UI)</p> <p><span style="background-color: #fff2cc; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> <b>MEDIO</b> (50 UI &lt; Impacto &lt; 75 UI)</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p><span style="background-color: #f4cccc; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> <b>ALTO</b> (75 UI &lt; Impacto &lt; 100 UI)</p> </div> </div>							
<b>Naturaleza del Impacto</b>			<b>Intensidad (In)</b>		(Grado de destrucción)		
			Categoría	valores	Asignación		
<b>Impacto Perjudicial</b> <b>(NEGATIVO)</b>			Baja	1			
			Media	2	1		
			Alta	4			
			Muy alta	8			
			Total	12			
<b>Extension (EX)</b> (Area de influencia)			<b>Momento (MO)</b> (Plazo de manifestacion)				
Categoría		valores	Asignación	Categoría		valores	Asignación
Puntual		1		Largo plazo		1	
Parcial		2	1	Medio plazo		2	1
Extenso		4		Inmediato		4	
Total		8		(Condicion critica)		4	1
(Condicion critica)		4	1				
<b>Persistencia (PE)</b> (Permanencia del efecto)			<b>Reversibilidad (RV)</b> (Recuperacion por medios naturales)				
Categoría		valores	Asignación	Categoría		valores	Asignación
Fugaz		1		Corto plazo		1	1
Temporal		2	1	Medio plazo		2	
Permanente		4		Irreversible		4	
<b>Sinergia (SI)</b> (Capacidad de insidencia en otros factores)			<b>Acumulacion (AC)</b> (Incremento progresivo)				
Categoría		valores	Asignación	Categoría		valores	Asignación
No Sinergico		1		Simple		1	
Sinergico		2		Acumulativo		4	
Muy sinergico		4					
<b>Efecto (EF)</b> (Relacion cusa - efecto)			<b>Periodicidad (PR)</b> (Regularidad de la manifestacion)				
Categoría		valores	Asignación	Categoría		valores	Asignación
Indirecto (Secundario)		1		Irregular o aperiodico		1	1
Directo		4	1	Periodico		2	
				Continuo		4	
<b>Recuperabilidad (MC)</b> (Reconstruccion por medios humanos)			<b>Calculo de la Importancia en</b> <b>Unidades Importancia (UI)</b>				
Categoría		valores	Asignación				
Recuperabilidad inmediata		1					
Recuperable mediano plazo		2					
Mitigable		1					
Irrecuperable		8					
			<b>Formula metologia: (Vitora- Conesa)</b> $UI = (+/-) (3In+2EX+MO+PE+RV + SI+AC+EF+PR+MC)$				
			<input type="checkbox"/> <b>I = 32 UI (Impacto Bajo)</b>				

➤ Emisión de gases y partículas

Categorización de Impacto: Aumento de material particulado (MP10, MP2.5)						
 <b>BAJO</b> (25 UI < Impacto < 50 UI)			 <b>ALTO</b> (75 UI < Impacto < 100 UI)			
 <b>MEDIO</b> (50 UI < Impacto < 75 UI)						
<b>Naturaleza del Impacto</b>			<b>Intensidad (In)</b> (Grado de destrucción)			
			Categoría	valores	Asignación	
			Baja	1	1	
<b>Impacto Perjudicial</b>			Media	2		
<b>(NEGATIVO)</b>			Alta	4		
			Muy alta	8		
			Total	12		
<b>Extension (EX)</b>			<b>Momento (MO)</b>			
(Area de influencia)			(Plazo de manifestacion)			
Categoría			valores	Asignación		
Puntual			1	1		
Parcial			2	1		
Extenso			4			
Total			8			
(Condicion critica)			4	1		
<b>Persistencia (PE)</b>			<b>Momento (MO)</b>			
(Permanencia del efecto)			(Plazo de manifestacion)			
Categoría			valores	Asignación		
Fugaz			1	1		
Temporal			2	1		
Permanente			4			
<b>Sinergia (SI)</b>			<b>Momento (MO)</b>			
(Capacidad de insidencia en otros factores)			(Plazo de manifestacion)			
Categoría			valores	Asignación		
No Sinergico			1	1		
Sinergico			2	1		
Muy sinergico			4			
<b>Efecto (EF)</b>			<b>Momento (MO)</b>			
(Relacion cusa - efecto)			(Plazo de manifestacion)			
Categoría			valores	Asignación		
Indirecto (Secundario)			1	1		
Directo			4			
<b>Recuperabilidad (MC)</b>			<b>Calculo de la Importancia en</b>			
(Reconstruccion por medios humanos)			<b>Unidades Importancia (UI)</b>			
Categoría			valores	Asignación		
Recuperabilidad inmediata			1			
Recuperable mediano plazo			2			
Mitigable			4	1		
Irrecuperable			8			
			<b>Formula metologia: (Vitora- Conesa)</b> $UI = (+/-) (3In + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$			
			 <b>I = 35 UI (Impacto Bajo)</b>			

➤ Generación de ruido

Categorización de Impacto: -Generación de ruido						
	<b>BAJO</b> (25 UI < Impacto < 50 UI)				<b>ALTO</b> (75 UI < Impacto < 100 UI)	
	<b>MEDIO</b> (50 UI < Impacto < 75 UI)					
<b>Naturaleza del Impacto</b>			<b>Intensidad (In)</b> (Grado de destrucción)			
			Categoría	valores	Asignación	
			Baja	1		
<b>Impacto Perjudicial</b>			Media	2		
<b>(NEGATIVO)</b>			Alta	4		
			Muy alta	8	1	
			Total	12		
<b>Extension (EX)</b> (Area de influencia)			<b>Momento (MO)</b> (Plazo de manifestacion)			
	Categoría	valores	Asignación	Categoría	valores	Asignación
	Puntual	1		Largo plazo	1	
	Parcial	2		Medio plazo	2	
	Extenso	4	1	Inmediato	4	1
	Total	8		(Condicion critica)	4	
	(Condicion critica)	4				
<b>Persistencia (PE)</b> (Permanencia del efecto)			<b>Reversibilidad (RV)</b> (Recuperacion por medios naturales)			
	Categoría	valores	Asignación	Categoría	valores	Asignación
	Fugaz	1		Corto plazo	1	
	Temporal	2		Medio plazo	2	
	Permanente	4	1	Irreversible	4	1
<b>Sinergia (SI)</b> (Capacidad de incidencia en otros factores)			<b>Acumulacion (AC)</b> (Incremento progresivo)			
	Categoría	valores	Asignación	Categoría	valores	Asignación
	No Sinergico	1		Simple	1	1
	Sinergico	2	1	Acumulativo	4	
	Muy sinergico	4				
<b>Efecto (EF)</b> (Relacion cusa - efecto)			<b>Periodicidad (PR)</b> (Regularidad de la manifestacion)			
	Categoría	valores	Asignación	Categoría	valores	Asignación
	Indirecto (Secundario)	1		Irregular o aperiodico	1	
	Directo	4		Periodico	2	
				Continuo	4	
<b>Recuperabilidad (MC)</b> (Reconstruccion por medios humanos)			<b>Calculo de la Importancia en Unidades Importancia (UI)</b>			
	Categoría	valores	Asignación			
	Recuperabilidad inmediata	1				
	Recuperable mediano plazo	2				
	Mitigable	4	1			
	Irrecuperable	8				
			<b>Formula metologia: (Vitora- Conesa)</b>			
			UI= (+/-) (3In+2EX+MO+PE+RV+ SI+AC+EF+PR+MC)			
				<b>I = 51 UI</b> (Impacto medio)		

➤ Alteración de la Fauna.

Categorización de Impacto: -Alteración de la Fauna.						
	BAJO (25 UI < Impacto < 50 UI)				ALTO (75 UI < Impacto < 100 UI)	
	MEDIO (50 UI < Impacto < 75 UI)					
				<b>Intensidad (In)</b> (Grado de destrucción)		
<b>Naturaleza del Impacto</b>				Categoría	valores	Asignación
				Baja	1	
<b>Impacto Perjudicial</b>				Media	2	
<b>(NEGATIVO)</b>				Alta	4	1
				Muy alta	8	
				Total	12	
<b>Extension (EX)</b>				<b>Momento (MO)</b>		
(Area de influencia)				(Plazo de manifestación)		
Categoría		valores	Asignación	Categoría	valores	Asignación
Puntual		1		Largo plazo	1	
Parcial		2		Medio plazo	2	
Extenso		4	1	Inmediato	4	1
Total		8		(Condición crítica)	4	1
(Condición crítica)		4	1			
<b>Persistencia (PE)</b>				<b>Reversibilidad (RV)</b>		
(Permanencia del efecto)				(Recuperación por medios naturales)		
Categoría		valores	Asignación	Categoría	valores	Asignación
Fugaz		1		Corto plazo	1	
Temporal		2		Medio plazo	2	1
Permanente		4	1	Irreversible	4	
<b>Sinergia (SI)</b>				<b>Acumulación (AC)</b>		
(Capacidad de incidencia en otros factores)				(Incremento progresivo)		
Categoría		valores	Asignación	Categoría	valores	Asignación
No Sinérgico		1		Simple	1	1
Sinérgico		2		Acumulativo	4	
Muy sinérgico		4	1			
<b>Efecto (EF)</b>				<b>Periodicidad (PR)</b>		
(Relación causa - efecto)				(Regularidad de la manifestación)		
Categoría		valores	Asignación	Categoría	valores	Asignación
Indirecto (Secundario)		1		Irregular o aperiódico	1	
Directo		4	1	Periódico	2	1
				Continuo	4	
<b>Recuperabilidad (MC)</b>				<b>Calculo de la Importancia en Unidades Importancia (UI)</b>		
(Reconstrucción por medios humanos)						
Categoría		valores	Asignación			
Recuperabilidad inmediata		1				
Recuperable mediano plazo		2				
Mitigable		4	1			
Irrecuperable		8				
				<b>Formula metodología: (Vitoria- Conesa)</b>		
				UI= (+/-) (3In+2EX+MO+PE+RV+ SI+AC+EF+PR+MC)		
				   = <b>57 UI (Impacto Medio)</b>		

➤ Generación de residuos Oleosos.

Categorización de Impacto: -Generación de residuos Oleosos						
	BAJO (25 UI < Impacto < 50 UI)				ALTO (75 UI < Impacto < 100 UI)	
	MEDIO (50 UI < Impacto < 75 UI)					
				<b>Intensidad (In)</b> (Grado de destrucción)		
<b>Naturaleza del Impacto</b>				Categoría	valores	Asignación
				Baja	1	1
<b>Impacto Perjudicial</b>				Media	2	
<b>(NEGATIVO)</b>				Alta	4	
				Muy alta	8	
				Total	12	
<b>Extension (EX)</b>				<b>Momento (MO)</b>		
(Area de influencia)				(Plazo de manifestacion)		
	Categoría	valores	Asignación	Categoría	valores	Asignación
	Puntual	1		Largo plazo	1	
	Parcial	2	1	Medio plazo	2	
	Extenso	4		Inmediato	4	1
	Total	8		(Condicion critica)	4	1
	(Condicion critica)	4				
<b>Persistencia (PE)</b>				<b>Reversibilidad (RV)</b>		
(Permanencia del efecto)				(Recuperacion por medios naturales)		
	Categoría	valores	Asignación	Categoría	valores	Asignación
	Fugaz	1		Corto plazo	1	
	Temporal	2	1	Medio plazo	2	1
	Permanente	4		Irreversible	4	
<b>Sinergia (SI)</b>				<b>Acumulacion (AC)</b>		
(Capacidad de insidencia en otros factores)				(Incremento progresivo)		
	Categoría	valores	Asignación	Categoría	valores	Asignación
	No Sinergico	1		Simple	1	
	Sinergico	2	1	Acumulativo	4	1
	Muy sinergico	4				
<b>Efecto (EF)</b>				<b>Periodicidad (PR)</b>		
(Relacion cusa - efecto)				(Regularidad de la manifestacion)		
	Categoría	valores	Asignación	Categoría	valores	Asignación
	Indirecto (Secundario)	1		Irregular o aperiodico	1	1
	Directo	4	1	Periodico	2	
				Continuo	4	
<b>Recuperabilidad (MC)</b>				<b>Calculo de la Importancia en Unidades Importancia (UI)</b>		
(Reconstruccion por medios humanos)						
	Categoría	valores	Asignación			
	Recuperabilidad inmediata	1				
	Recuperable mediano plazo	2				
	Mitigable	4	1			
	Irrecuperable	8				
				<b>Formula metologia: (Vitora- Conesa)</b>		
				UI= (+/-) (3In+2EX+MO+PE+RV + SI+AC+EF+PR+MC)		
					<b>I =</b>	<b>34 UI (Impacto Medio)</b>

➤ Generación de residuos no peligrosos.

Categorización de Impacto: Generación de Residuos.						
 <b>BAJO</b> (25 UI < Impacto < 50 UI)			 <b>ALTO</b> (75 UI < Impacto < 100 UI)			
 <b>MEDIO</b> (50 UI < Impacto < 75 UI)						
<b>Naturaleza del Impacto</b>			<b>Intensidad (In)</b> (Grado de destrucción)			
			Categoría	valores	Asignación	
			Baja	1	1	
<b>Impacto Perjudicial</b>			Media	2		
<b>(NEGATIVO)</b>			Alta	4		
			Muy alta	8		
			Total	12		
<b>Extension (EX)</b>			<b>Momento (MO)</b>			
(Area de influencia)			(Plazo de manifestacion)			
	Categoría	valores	Asignación	Categoría	valores	Asignación
	Puntual	1	1	Largo plazo	1	
	Parcial	2		Medio plazo	2	
	Extenso	4		Inmediato	4	1
	Total	8		(Condicion critica)	4	1
	(Condicion critica)	4	1			
<b>Persistencia (PE)</b>			<b>Reversibilidad (RV)</b>			
(Permanencia del efecto)			(Recuperacion por medios naturales)			
	Categoría	valores	Asignación	Categoría	valores	Asignación
	Fugaz	1		Corto plazo	1	
	Temporal	2	1	Medio plazo	2	1
	Permanente	4		Irreversible	4	
<b>Sinergia (SI)</b>			<b>Acumulacion (AC)</b>			
(Capacidad de insidencia en otros factores)			(Incremento progresivo)			
	Categoría	valores	Asignación	Categoría	valores	Asignación
	No Sinergico	1		Simple	1	
	Sinergico	2	1	Acumulativo	4	1
	Muy sinergico	4				
<b>Efecto (EF)</b>			<b>Periodicidad (PR)</b>			
(Relacion cusa - efecto)			(Regularidad de la manifestacion)			
	Categoría	valores	Asignación	Categoría	valores	Asignación
	Indirecto (Secundario)	1		Irregular o aperiodico	1	
	Directo	4	1	Periodico	2	1
				Continuo	4	
<b>Recuperabilidad (MC)</b>			<b>Calculo de la Importancia en</b>			
(Reconstruccion por medios humanos)			<b>Unidades Importancia (UI)</b>			
	Categoría	valores	Asignación			
	Recuperabilidad inmediata	1				
	Recuperable mediano plazo	2	1			
	Mitigable	4				
	Irrecuperable	8				
			<b>Formula metologia: (Vitora- Conesa)</b> UI= (+/-) (3In+2EX+MO+PE+RV+ SI+AC+EF+PR+MC)			
			 <b>I = 39 UI (Impacto Bajo)</b>			

➤ Contrataciones locales.

Categorizacion de Impacto Contrataciones de mano de obra.						
<b>Categorizacion e importancia del impacto</b>						
Moderado: 25 UI < I < 50 UI						
Importante: 50 UI < I < 75 UI						
Muy Importante: 75 UI < I < 100 UI						
<b>Naturaleza del Impacto</b>			<b>Intensidad (In)</b>			
(Grado de incidencia)			(Grado de incidencia)			
Categoria			valores		Seleccion	
<b>Impacto Beneficioso (Positivo) (+)</b>			Baja		1	
			Media		2	
			Alta		4	
			Muy alta		8	
			Total		12	
<b>Extension (EX)</b>			<b>Momento (MO)</b>			
(Area de influencia)			(Plazo de manifestacion)			
Categoria		valores	Seleccion		Seleccion	
Puntual		1	1			
Parcial		2	1			
Extenso		4	4		1	
Total		8	4			
(Condicion critica)			4			
<b>Persistencia (PE)</b>			<b>Reversibilidad (RV)</b>			
(Permanencia del efecto)			(Posibilidad de materializacion)			
Categoria		valores	Seleccion		Seleccion	
Fugaz		1	4		1	
Temporal		2	2			
Permanente		4	1			
<b>Sinergia (SI)</b>			<b>Acumulacion (AC)</b>			
(Regularidad de la manifestacion)			(Incremento progresivo)			
Categoria		valores	Seleccion		Seleccion	
No Sinergico		1	1			
Sinergico		2	4		1	
Muy sinergico		4	1			
<b>Efecto (EF)</b>			<b>Periodicidad (PR)</b>			
(Relacion causa - efecto)			(Regularidad de la manifestacion)			
Categoria		valores	Seleccion		Seleccion	
Indirecto (Secundario)		1	1			
Directo		1	2			
			4		1	
<b>Sostenibilidad (SO)</b>			<b>Calculo de la Importancia en Unidades Importancia (UI)</b>			
(Sostenibilidad en el tiempo)						
Categoria		valores	Seleccion			
Insostenible		1				
Sostenibilidad a corto plazo		2				
Sostenibilidad mediano plazo		4	1			
Sostenible		8				
			<b>Formula aplicada:</b>			
			$I = + / - (3In+2EX+MO+PE+RV+ .+SI+AC++AC+EF+PR+SO)$			
			I = <b>44 UI ( Impotante)</b>			



## 5.12 Tabla Resumen de Valoración Cualitativa de impactos

<b>Tabla Resumen de Valoración Cualitativa de impactos</b>		
<b>Impactos</b>	<b>Naturaleza</b>	<b>Unidades de importancia UI</b>
Desmantelamiento y demoliciones	<b>Negativo</b>	<b>37 UI (Impacto Bajo)</b>
Generación Riesgo de accidentes/ seguridad laboral	<b>Negativo</b>	<b>32 UI (Impacto Bajo)</b>
Emisión de partículas PM-10 y 2.5 / calidad y de aire	<b>Negativo</b>	<b>35 UI (Impacto Bajo)</b>
Generación de ruidos	<b>Negativo</b>	<b>51 UI (Impacto Medio)</b>
Alteración Fauna	<b>Positivo</b>	<b>57 UI (Impacto Medio)</b>
Generación de efluentes	<b>Positivo</b>	<b>34 UI (Impacto Bajo)</b>
Generación de Residuos	<b>Positivo</b>	<b>39 UI (Impacto Bajo)</b>
Generación de empleos / Calidad de vida	<b>Positivo</b>	<b>44 UI (Impacto Bajo)</b>
Activación Económica/ Economía	<b>Positivo</b>	<b>58 UI (Impacto Medio)</b>

Tabla 15. Tabla Resumen Valoración Cualitativa de Impactos Etapa de Abandono / Cierre

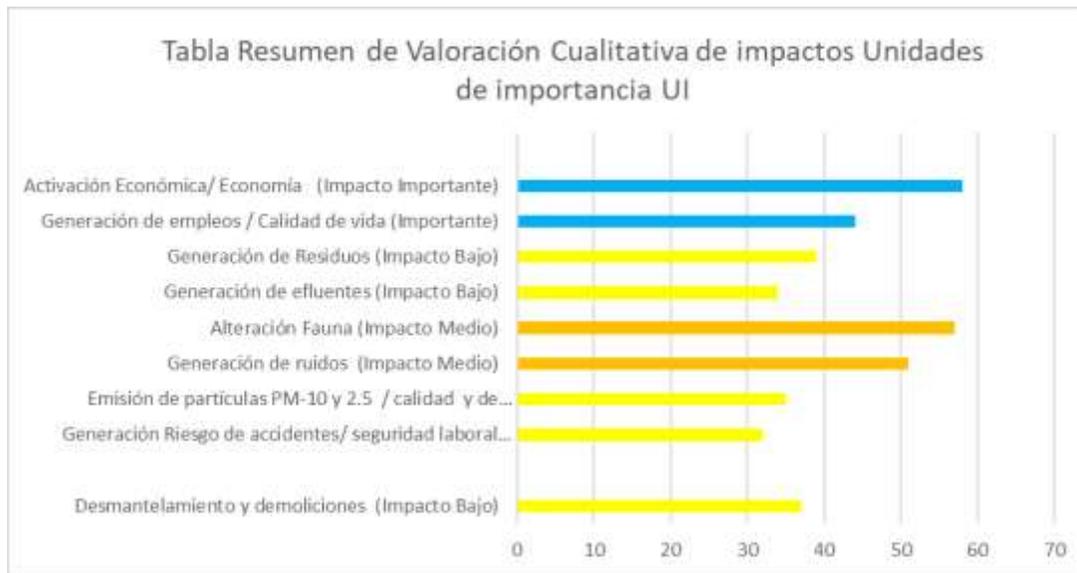


Figura 84. Resumen de valoración cualitativa de impactos unidades de impacto Etapa de Cierre

## **CAPITULO VI: PROGRAMA DE MANEJO Y ADECUACIÓN AMBIENTAL (PMAA)**

### **6.1 Introducción**

El PMAA es el resultado final de este Estudio Ambiental, el mismo está conformado por el conjunto de políticas, estrategias y procedimientos necesarios para prevenir, controlar, mitigar, corregir y compensar los impactos negativos generados en cada una de las Etapas del Proyecto. Toma de punto de partida las acciones que fueron detectadas durante la EIA del Proyecto. **Ver en Anexo 12, Matriz Resumen del PMAA.**

En el PMAA se establecen las medidas para evitar, reducir, mitigar y/o compensar los impactos negativos provocados por las acciones con potencialidad de impacto del Proyecto lo que hace énfasis en la optimización de procesos, uso de tecnología con bajos niveles de contaminación.

A partir de la identificación de potenciales impactos ambientales negativos del Proyecto, se introducen y/o elaboran las medidas correctoras y/o compensatorias asociadas a los mismos, a fin de evitarlos o reducirlos en magnitud. El PMAA está adaptado conforme a las necesidades y opciones de mitigación y neutralización de estos potenciales impactos ambientales negativos de manera que pueda garantizar el cumplimiento ambiental por parte del Promotor del Proyecto, así mismo ha de buscar garantizar el control de emisiones y descargas tanto a las aguas (superficiales y subterráneas) y por igual a suelos vulnerables y al aire.

### **6.2 Impactos Ambientales Identificados**

Dentro de los objetivos del PMAA, se prevé que este sea utilizado para lograr un manejo adecuado de los potenciales impactos ambientales que puedan generar l las acciones del Proyecto en cada una de sus Etapas.

### **6.3 Medidas Correctoras y Compensatorias**

Se define como medidas correctoras y compensatorias son aquellas acciones de carácter antrópico que ejercen sobre el Medio una presión de carácter beneficioso, o sea, de signo positivo. Son indicadores ambientales de respuesta, que

proporciona una idea de cómo la sociedad se esfuerza, tanto en evitar el deterioro del Medio, como en corregir los impactos causados sobre este.

Las medidas tienen por objeto eliminar, reducir o compensar los efectos o impactos ambientales negativos que podrían derivarse del desarrollo del Proyecto en todas sus Etapas y que deberán preverse o aplicarse para conducir a un nivel adecuado aquel impacto ambiental identificado que rebase el límite máximo permisible que para este se defina, y a el factor ambiental relacionado a este a tal punto que se acerque o se coloque por debajo de su calidad umbral (capacidad funcional).

Las medidas correctoras pueden contribuir a minimizar el impacto, es decir, reducirlo hasta unos niveles aceptables, o a eliminarlo por completo. Las medidas compensatorias, en cambio, sólo compensan el cambio que se produce mediante una mejora ambiental, que no tiene por qué realizarse en el mismo componente ambiental que ha sido afectado. Las medidas que se adopten para minimizar los impactos ambientales pueden considerarse como las más importante. El impacto sobre el Medio Ambiente producido por el Proyecto dependerá de la forma en que se realicen las acciones o actividades en las diferentes Etapas, por lo que, en el PMAA se detallan todas las medidas necesarias para que estos impactos sean de la menor magnitud posible. En los casos como la destrucción de hábitats, donde no es posible la corrección es necesario estudiar la posibilidad de adoptar medidas compensatorias, este Estudio contiene algunas de estas.

Las medidas correctoras y compensatorias, al igual que los otros dos tipos de indicadores ambientales descritos (acciones y estado ambiental de los factores), son de tipo causal, ya que su introducción, a nivel de plan, proyecto o actividad en funcionamiento, genera un incremento en la Calidad del Medio considerado o impide que se produzca un deterioro en alguno de los factores involucrados.

#### **6.4 Objetivo General del PMAA**

- ✓ Establecer un sistema de gestión que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, protectoras, correctoras y/o compensatorias introducidas en el Estudio, según corresponda, con respecto a los potenciales impactos ambientales negativos identificados en cada uno de las Etapas del Proyecto que puedan ser generados por las acciones del relacionadas a este.

## 6.5 Objetivos del Programa de Manejo

- ✓ Establecer conexión entre las medidas de mitigación a llevar a cabo en todas las Etapas del Proyecto y los impactos adversos identificados sobre los trabajadores, comunidades afectadas, los equipos y el Medio.
- ✓ Garantizar que las comunidades afectadas sean involucradas en forma apropiada en los asuntos que les pueden perjudicar o interesar.
- ✓ Emplear con eficacia el sistema de gestión para garantizar un buen desempeño social y ambiental.

## 6.6 Contenido del Programa de Manejo y Adecuación Ambiental

El instrumento de gestión contiene las siguientes informaciones técnicas:

- **Factor ambiental:** se refiere al cambio ambiental, a la modificación o alteración ocasionado por un aspecto ambiental (acción impactante).
- **Medida de control ambiental:** esta se puede considerar como una acción, obra o actividad (o parte de ella) que requiere planificación, diseño, ejecución y seguimiento. En el desarrollo del Proyecto la mayoría son acciones correctoras.
- **Costo de la medida:** para cada medida (o sus actividades), se establece un costo económico aproximado para brindar una idea del impacto financiero del plan, para aprobar estrategia de ejecución, a través de metas, disponibilidad y plazos.
- **Metas y plazos:** las metas son el resultado de pasos graduales para cumplir el objetivo final y serán usadas para distribuir el impacto financiero del control ambiental a través del tiempo.
- **Indicadores:** existen indicadores para cada tipo de impacto, para las medidas, así como para los factores ambientales. En el diseño del instrumento de gestión, se incluye, a su vez, un apartado que explica la forma en que serán usados los resultados del indicador; el aspecto toma mayor importancia cuando se exceden los límites establecidos de manera negativa. El apartado abarca los procedimientos para investigar las variables o situaciones que pudieran explicar la desviación y proponer las medidas a tomar para corregirlas.
- **Responsable:** se refiere al puesto o función, dentro de la organización que asume la responsabilidad del control y seguimiento (cumplimiento de los requerimientos establecidos).

- **Acciones impactantes:** son aquellos elementos producto de la actividad que han sido identificados y que podrían impactar en un factor ambiental determinado
- **Objetivos:** los objetivos ambientales serán los fines generales que se trazan con el Proyecto para mejorar su actuación ambiental
- **Puntos de aplicación:** son aquellas áreas o lugares donde se aplicará la medida de control ambiental
- **Frecuencia:** significa la periodicidad con la que se va a realizar la medida de control ambiental.
- **Seguimiento de las medidas:** se refiere a aquellas acciones en materia de gestión efectiva, que el personal deberá ejecutar para lograr las medidas de control ambiental trazadas
- **Parámetros a monitorear:** son aquellas acciones ambientales que podrían impactar en el factor ambiental previamente identificadas como un impacto al Medio (positivo o negativo)
- **Registros:** se evidenciarán mediante reportes de seguimiento y control elaboradores por los responsables de velar por el cumplimiento de estas medidas.

## **6.7 Consideraciones Ambientales del PMAA**

1. Uno de los objetivos principales del PMAA (Plan de Manejo y Adecuación Ambiental) es establecer conexión entre medidas de mitigación, el Proyecto y los impactos adversos sobre los trabajadores, comunidades afectadas, los equipos y el Medio Ambiente.
2. Garantizar que las comunidades afectadas sean involucradas en forma apropiada en los asuntos que les pueden perjudicar o interesar.
3. Emplear con eficacia el sistema de gestión para garantizar un buen desempeño social y ambiental, son otros de los asuntos ambientales de significancia que el Proyecto tomará en cuenta.

## **6.8 Gestión Ambiental del Proyecto.**

En lo que respecta al seguimiento del Medio intervenido y los instrumentos para el logro efectivo de objetivos, el Proyecto tendrá que lograr un buen desempeño en la intención de cumplir con el Plan de Manejo. El PMAA del Estudio Ambiental

se presenta como el inicio de un Sistema de Gestión para la Actividad. Las emisiones y vertidos del Proyecto son mínimas, en comparación al tamaño y tipo del mismo: las emisiones son mínimas pues se toma en cuenta, el nivel de humedad en el suelo en los momentos de extracción, para evitar el aumento de estas.

El seguimiento al Proyecto será realizado por la Gerencia de la Empresa Promotora y por un prestador de servicios ambientales contratado para estos fines. En el Proyecto no existen aún empleados responsables de estos asuntos.

### **6.8.1 Enfoque en aspectos importantes del PMAA**

Con el fin de centrar el interés y enfoque en actuaciones consideradas importantes, a continuación, se detalla las principales de estas, a los fines de que la gerencia del Proyecto las pueda desarrollar y mantener su nivel de cumplimiento monitoreado en las distintas Etapas del Proyecto

- a. Minimización impactos ambientales identificados en el Estudio.** A través del uso de procedimientos integrados de Gestión Ambiental y Planificación, el sistema de gerencia tomará en cuenta las consecuencias de las acciones que se deriven las distintas Etapas del Proyecto, las cuales deberán ser concertadas con el organismo rector en materia de Ambiente y Recursos Naturales, MIMARENA.
- b. Procedimientos de desempeño ambiental e indicadores asociados.** La medición del desempeño ambiental será un proceso continuo que determinará el comportamiento de los impactos ambientales, ya sean positivos o negativos, de las actividades a desarrollar en las distintas Etapas del Proyecto. Se incluirá en el alcance de esto los procedimientos que permitan:
  - Identificar y evaluar los impactos y riesgos ambientales que impliquen las actividades del Proyecto.
  - Crear los indicadores de sostenibilidad tanto en el manejo y el consumo de los recursos que impliquen las actividades del Proyecto, como en la generación y manejo de residuos asociadas a estas.
- c. Formación y capacitación.** La capacitación de los empleados se llevará a cabo para responder a las necesidades del Proyecto en materia de Gestión Ambiental y de su propia dinámica operativa, creando una base adecuada de

conocimientos entre los empleados, en los métodos y destrezas para el Manejo Ambiental, prevención de riesgos y atención de emergencias ante desastres, de origen natural y no natural. Esto último en el entendido de que cada actividad del Proyecto conlleva su propio plan de riesgo. Los planes operativos departamentales y periódicos ayudan bastante en estos asuntos.

- d. Protocolos de involucramiento y comunicación de las partes interesadas.** Para una gestión efectiva se plantea la participación de las comunidades colindantes y sus asociaciones comunitarias, en la que se tratará de integrar al Proyecto a ciudadanos residentes provenientes de estas comunidades, que cumplan con los perfiles requeridos, así como se prevé dar espacio a un balance condición de género (hombre y mujer) para la selección de empleados y otras formas de participación y colaboración con el entorno comunitario. Lo anterior, teniendo presente la labor de reposición y responsabilidad para con el Medio que se derivan de las necesidades de su, y las alteraciones potenciales relacionadas a este.
- e. Supervisión y monitoreo.** Con el fin de medir el desempeño ambiental del Proyecto en sus distintas Etapas se establecerá un sistema de supervisión, monitoreo de acciones y los principales impactos que se ocasionen por las actividades propias de la operación del Proyecto y sus componentes, que serán comparados con las metas establecidas en el plan, identificando áreas que requieran acción correctiva y mejoramiento. Observando siempre la aparición de nuevos impactos o las deficiencias de medidas de seguimiento y mitigación.
- f. Programas de manejo y uso de fichas.** El PMAA estará conformado por los siguientes Programas de Manejo, con sus respectivas fichas:
- Programa de Manejo del Componente Físico
  - Programa de Manejo del Componente Biótico
  - Programa de Manejo del Medio Perceptual
  - Programa de Manejo de Componente Socioeconómico

Las fichas son herramientas de gestión e incluyen una serie de aspectos que deben ser especificados con detalles. Entre estos toman en cuenta: impactos o efectos al medio que está dirigida la medida, factor o elemento ambiental sobre el que actúan, la acción que se intenta paliar, descripción de la medida, objetivo que pretende cubrir, momento adecuado para la introducción, lugar de ubicación, costo de ejecución, indicadores que se deben medir para su

control, entre otros aspectos relevantes. Las fichas de manejo consideran las acciones a ejecutar o medidas a desarrollar según la interrelaciones de las acciones del Proyecto con el Medio Ambiente. Contienen las acciones concretas de control operacional orientadas a evitar o prevenir, controlar, mitigar y/o compensar los impactos ambientales derivados de las actividades del Proyecto en todas sus Etapas.

## **6.8 Estrategias de Gestión**

En el PMAA se establecen las estrategias para la organización y planificación de la Gestión del Proyecto y las medidas necesarias para que esta se ejecute adecuadamente. Se distinguen las áreas de posible intervención, con sus restricciones, y las susceptibles de intervenir sin restricciones esperadas, donde se definirá el grueso de las acciones del PMAA. Es mandatorio identificar en estos momentos acciones de manejo ambiental para prevenir, mitigar, corregir, los impactos generados por las acciones impactantes del Proyecto en todas las Etapas. Cada estrategia utilizada para esto tendrá como mínimo las siguientes informaciones: objetivos, Etapa, impacto a controlar, tipo de medida para el manejo de los impactos, acciones a desarrollar, lugar de aplicación, personal requerido, presupuesto y otras informaciones relevantes.

En el caso de los potenciales impactos identificados, se requiere como mínimo las estrategias que se describen más abajo; esto sin olvidar aquellas que se derivan del cumplimiento de las normativas establecidas y relacionadas a cada impacto:

- **Medio Físico.**
  - Estrategia de manejo de suelo. Manejo de la remoción de la cobertura vegetal, manejo de flora y fauna.
  - Estrategias de manejo del recurso hídrico. Manejo de residuos líquidos, manejo de residuos sólidos y especiales
  - Estrategia de manejo del recurso aire.
  
- **Medio Biótico.**
  - Estrategia de manejo de cobertura. Manejo de remoción de Cobertura Vegetal, manejo de flora, manejo de fauna,
  - Estrategia de salvamento de fauna silvestre (terrestre).
  - Estrategia de revegetación.

## **6.9 Fichas para el PMAA**

A continuación, se presentan los subprogramas para el seguimiento de las actividades a introducir o realizar para el seguimiento del Plan y cumplimiento de medidas objeto de este seguimiento. Por el seguimiento a la Actividad. Aunque las fichas traen informaciones relacionadas con las actividades prioritarias del Plan de Manejo y Adecuación Ambiental.

### **6.9.1 Subprogramas para la Etapa de Construcción.**

Los subprogramas para la Etapa de Construcción abarcan los ejes de: Control Calidad de Agua, Control de Manejo de Cobertura Vegetal, Control Calidad de Suelo, Control de Emisiones, Control Calidad del Aire, Control de Salud y Riesgos Laborales, Control de Manejo de Paisaje y Control Socioeconómico. **El presupuesto estimado de este componente del PMAA es de RD\$1,650,000.00**

Ver desglose de los subprogramas a partir de la siguiente página.

### 6.9.1.1 Subprograma Control Calidad de Agua

PROGRAMA DE MANEJO DE COMPONENTE FÍSICO							
Etapa de Construcción							
Subprograma Control Calidad de Agua							
Ficha: Control de Calidad de Agua							
<b>Factor Ambiental</b>	Calidad de aguas superficiales						
<b>Acciones Impactantes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Movimiento equipos pesados</li> <li>• Depósitos móviles de Combustibles</li> <li>• Vertido de Residuales</li> </ul>						
<b>Impactos considerados</b>	Afectación Calidad de Agua superficiales por efluentes oleosos y/u oleosos peligrosos						
<b>Medidas aplicar</b>	Los lugares de acopio de materiales y residuos se ubicarán en zonas que no interfieran la red natural de drenaje. Se construirá un sistema de impermeabilización en áreas de almacenamiento y mantenimiento de maquinarias y equipos						
<b>Objetivo:</b>	mantener la calidad de cuerpos de agua dentro de los límites de las normas ambientales y evitar la contaminación por vertido de efluentes.						
<b>Parámetros para monitorear</b>	Manejo de combustibles, Residuos oleosos y Equipos en general						
<b>Puntos de aplicación</b>	Áreas de actuación de Explotación Proyecto.						
<b>Frecuencia</b>	Semestral						
<b>Seguimiento</b>	Verificar el correcto manejo de combustible por parte del personal, verificar la ubicación de donde serán ubicados los residuos oleosos y el estado de los equipos						
<b>Responsabilidad</b>	Encargado de mantenimiento / gestor ambiental autorizado						
<b>Registro</b>	Reporte de Inspección Suelo y ficha de Control.						
Cronograma de Ejecución y Costos							
Actividades	Semestral						Costo semestral (RD\$)
	1	2	3	4	5	6	
Los lugares de acopio de materiales y residuos se ubicarán alejado de los cursos de agua superficiales y en zona que no interfieran la red natural de drenaje.							Operacional
Impermeabilización rellena compactado en áreas de mantenimiento de Equipos y maquinarias. (campamento)							200,000.00
<b>Costo</b>							<b>200,000.00</b>

Tabla 16. Subprograma Control Calidad de Agua - Etapa de Construcción

### 6.9.1.2 Subprograma Control de Manejo de Cobertura Vegetal

PROGRAMA DE MANEJO DE COMPONENTE FÍSICO							
Etapa de Construcción							
Subprograma Manejo de Cobertura vegetal							
Ficha: Control de Área Cobertura Vegetal							
<b>Factor Ambiental</b>	Vegetación y flora						
<b>Acciones Impactantes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Movimiento equipos pesados</li> <li>• Depósitos móviles de Combustibles</li> <li>• Vertido de Residuales</li> </ul>						
<b>Impactos considerados</b>	Remoción de la cobertura vegetal						
<b>Medidas aplicar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoyo a Reforestación en la zona.</li> <li>• Uso de especies de tipo de zona de vida</li> </ul>						
<b>Objetivo:</b>	compensar la pérdida de habitas apoyando planes de reforestación en la zona						
<b>Parámetros para monitorear</b>	Reportes de actividades de apoyo a reforestación						
<b>Puntos de aplicación</b>	Áreas intervenidas por planes de recuperación de cobertura forestal						
<b>Frecuencia</b>	Semestral						
<b>Seguimiento</b>	Número de especies de interés, diversidad						
<b>Responsabilidad</b>	Encargado de la unidad de Medio Ambiente / Gestor Ambiental y director del Proyecto.						
<b>Registro</b>	Reportes de supervisión						
Cronograma de Ejecución y Costos							
Actividades	Semestral						Costo semestral (RD\$)
	1	2	3	4	5	6	
Aportes a planes de reforestación en la zona							150,000.00
Apoyo a viveros de especies endémicas							100,000.00
Programas de protección de áreas verdes							150,000.00
<b>Costo</b>							<b>400,000.00</b>

Tabla 17. Subprograma Control de Manejo de Cobertura Vegetal - Etapa de Construcción

### 6.9.1.3 Subprograma Control Calidad de Suelo

PROGRAMA DE MANEJO DE COMPONENTE FÍSICO							
Etapa de Construcción							
Subprograma Control Calidad de Suelo							
Ficha: Control de Calidad y Pérdida de Suelo							
<b>Factor Ambiental</b>	Calidad de suelos						
<b>Acciones Impactantes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Movimiento y acopio de suelo</li> <li>Depósitos de material excavado</li> </ul>						
<b>Impactos considerados</b>	Afectación Calidad de suelo						
<b>Medidas aplicar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acopio de materiales de en zonas donde no interfieran la red natural de drenaje</li> <li>Protección de acopio de materiales para evitar erosión eólica e hídrica</li> </ul>						
<b>Objetivo:</b> mantener la calidad y cantidad del suelo dentro de los límites de las normas: Evitar la contaminación del suelo.							
<b>Parámetros para monitorear</b>	Suelo acumulado						
<b>Puntos de aplicación</b>	Áreas de utilización de equipos pesados						
<b>Frecuencia</b>	Semestral						
<b>Seguimiento</b>	Supervisión de campo y recorridos periódicos						
<b>Responsabilidad</b>	Encargado de mantenimiento /encargado ambiental						
<b>Registro</b>	Reporte de Inspección Suelo y ficha de Control						
Cronograma de Ejecución y Costos							
Actividades	Semestral						Costo semestral (RD\$)
	1	2	3	4	5	6	
Acopio de suelo y materiales en zonas donde no interfieran la red natural de drenaje.							Operacional
Protección de acopio de materiales para evitar erosión eólica e hídrica							100,000.00
<b>Costo</b>							<b>100,000.00</b>

Tabla 18. Subprograma Control Calidad de Suelo - Etapa de Construcción

### 6.9.1.4 Subprograma Control de Emisiones

PROGRAMA DE MANEJO DE COMPONENTE FÍSICO							
Etapa de Construcción							
Subprograma Control de Emisiones							
Ficha: Control de Cantidad de Gases y Partículas							
<b>Factor Ambiental</b>	Calidad de aire						
<b>Acciones Impactantes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Movimiento de materiales</li> <li>Uso de equipos combustión interna.</li> <li>Emisiones de gases y partículas</li> </ul>						
<b>Impactos considerados</b>	Aumento de las emisiones al aire. Emisión de gases de efecto de invernadero y de compuestos orgánicos volátiles (COV's)						
<b>Medidas aplicar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acopio de materiales de en zonas donde no interfieran la red natural de drenaje</li> <li>Protección de acopio de materiales para evitar erosión eólica e hídrica</li> </ul>						
<b>Objetivo:</b> mantener la calidad del aire de conformidad con las normas aplicables							
<b>Parámetros para monitorear</b>	Niveles de emisiones de gases (SO, NO, CO, otros) y particulado (MP-10, MP-2.5)						
<b>Puntos de aplicación</b>	Área de cortes y movimiento materiales.						
<b>Frecuencia</b>	Semestral						
<b>Seguimiento</b>	Verificar que los mantenimientos de los equipos se hagan en el tiempo reglamentario, gestionar la contratación de la consultora/laboratorio ambiental para el monitoreo						
<b>Responsabilidad</b>	Encargado Ambiental de la Actividad.						
<b>Registro</b>	Informe de cumplimiento del Proyecto.						
Cronograma de Ejecución y Costos							
Actividades	Semestral						Costo semestral (RD\$)
	1	2	3	4	5	6	
Monitoreo de calidad de aire (MP-10 y MP-2.5, emisiones de gases de efecto invernadero y COVs)							100,000.00
Mantenimiento oportuno de los equipos del Proyecto							150,000.00
<b>Costo</b>							<b>250,000.00</b>

Tabla 19. Subprograma Control de Emisiones - Etapa de Construcción

### 6.9.1.5 Subprograma Control Calidad del Aire

PROGRAMA DE MANEJO DE COMPONENTE FÍSICO							
Etapa de Construcción							
Subprograma Calidad del Aire							
Ficha: Control de Calidad del aire							
<b>Factor Ambiental</b>	Calidad de aire						
<b>Acciones Impactantes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emisiones de polvo al aire.</li> </ul>						
<b>Impactos considerados</b>	Afectación de la Calidad del aire por emisiones de material particulado (polvo)						
<b>Medidas aplicar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uso continuo de camiones cisterna para mantener la humectación del suelo.</li> <li>Circulación de los vehículos y maquinarias a baja velocidad.</li> <li>Uso de lonas por camiones y evitar generación polvo.</li> </ul>						
<b>Objetivo:</b> mantener la calidad del aire de conformidad con las normas aplicables							
<b>Parámetros para monitorear</b>	Calidad de aire.						
<b>Puntos de aplicación</b>	Área de transporte materiales.						
<b>Frecuencia</b>	Semestral						
<b>Seguimiento</b>	Inspecciones de los equipos mitigadores de partículas (camión cisterna), verificar el correcto uso de los equipos en movimiento dentro del Proyecto						
<b>Responsabilidad</b>	Gestión Ambiental del Proyecto						
<b>Registro</b>	Reportes de supervisión						
Cronograma de Ejecución y Costos							
Actividades	Semestral						Costo semestral (RD\$)
	1	2	3	4	5	6	
Uso de camiones cisterna para mantener la humectación del suelo							150,000.00
Circulación de los vehículos y maquinarias a baja velocidad							Operacional
Uso de lonas por los camiones y evitar levantamiento de polvo							Operacional
Suministro de dispositivos de protección respiratoria donde aplique							50,000.00
<b>Costo</b>							<b>200,000.00</b>

Tabla 20. Subprograma Control Calidad del Aire - Etapa de Construcción

### 6.9.1.6 Subprograma Control de Salud y Riesgos Laborales

PROGRAMA DE MANEJO DE COMPONENTE FÍSICO							
Etapa de Construcción							
Subprograma Control Salud y Riesgos Laborales							
Ficha: Protección Contra Accidentes							
<b>Factor Ambiental</b>	Salud humana						
<b>Acciones Impactantes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emisiones de Ruido.</li> <li>• Generación de gases y polvo</li> </ul>						
<b>Impactos considerados</b>	Afectación a la salud Humana por emisiones de gases y ruidos						
<b>Medidas aplicar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoreo de emisión de ruidos.</li> <li>• Mantenimiento oportuno de escapes en vehículos.</li> <li>• Adquisición y uso de dispositivos de protección auditiva.</li> </ul>						
<b>Objetivo:</b>	disminuir las emisiones de ruido y garantizar la salud de los empleados						
<b>Parámetros para monitorear</b>	Niveles de ruido, uso de equipos de protección						
<b>Puntos de aplicación</b>	Área de equipos en vías de acceso.						
<b>Frecuencia</b>	Semestral						
<b>Seguimiento</b>	Verificaciones de uso de equipos de protección de colaboradores y gestionar contratación de consultora/laboratorio ambiental para la realización de monitoreos de ruidos.						
<b>Responsabilidad</b>	Responsable seguridad laboral						
<b>Registro</b>	Hojas de control e Informes de Cumplimiento Ambiental (ICAs)						
Cronograma de Ejecución y Costos							
Actividades	Semestral						Costo semestral (RD\$)
	1	2	3	4	5	6	
Monitoreo de emisión de ruidos.							50,000.00
Mantenimiento oportuno de escapes en vehículos y maquinarias							Operacional
Suministro y uso de dispositivos de protección auditiva							50,000.00
<b>Costo</b>							<b>100,000.00</b>

Tabla 21. Subprograma Control de Salud y Riesgos Laborales - Etapa de Construcción

### 6.9.1.7 Subprograma Control de Manejo de Paisaje

PROGRAMA DE MANEJO DEL MEDIO PERCEPTUAL							
Etapa de Construcción							
Subprograma Control Manejo Paisaje							
Ficha: Calidad Visual del Paisaje							
<b>Factor Ambiental</b>	Paisaje						
<b>Acciones Impactantes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alteración del Paisaje</li> </ul>						
<b>Impactos considerados</b>	Cambio del paisaje natural al antrópico						
<b>Medidas aplicar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vallado del área de campamento y otras que afecten el paisaje.</li> <li>Manejo adecuado de los residuos sólidos</li> </ul>						
<b>Objetivo:</b>	minimizar la afectación del Paisaje. En proceso de construcción las emisiones de ruido y garantizar la salud de los empleados						
<b>Parámetros para monitorear</b>	Unidad Paisajística						
<b>Puntos de aplicación</b>	Campamento. y entorno del Proyecto						
<b>Frecuencia</b>	Semestral						
<b>Seguimiento</b>	Gerencia del Proyecto						
<b>Responsabilidad</b>	Encargado del Proyecto						
<b>Registro</b>	Reportes desarrollo del Proyecto						
Cronograma de Ejecución y Costos							
Actividades	Semestral						Costo semestral (RD\$)
	1	2	3	4	5	6	
Vallado del área de proyecto y otras que afecten el paisaje.							100,000.00
Manejo adecuado de los residuos sólidos y evitar acumulación							100,000.00
<b>Costo</b>							<b>200,000.00</b>

Tabla 22. Subprograma Control de Manejo de Paisaje - Etapa de Construcción

### 6.9.1.8 Subprograma Control Socioeconómico

PROGRAMA DE MANEJO DE COMPONENTE SOCIO ECONÓMICA							
Etapa de Construcción							
Subprograma Socioeconómico							
Ficha: Capacitación en Riesgo y Ambiente							
<b>Factor Ambiental</b>	Medio Socioeconómico						
<b>Acciones Impactantes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Afecciones a la salud</li> <li>Riesgo de Accidentes.</li> </ul>						
<b>Impactos considerados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Afecciones a la salud Laboral.</li> <li>Riesgo amenazas naturales y antrópicas</li> </ul>						
<b>Medidas aplicar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecimiento de programa de capacitación para empleados y relacionados.</li> <li>Uso de equipos protección personal y del ambiente.</li> <li>Planes de contingencia</li> </ul>						
<b>Objetivo:</b>	controlar y prevenir el riesgo laboral y protección ambiental						
<b>Parámetros para monitorear</b>	Cursos y talleres						
<b>Puntos de aplicación</b>	Campamento del Proyecto						
<b>Frecuencia</b>	Semestral						
<b>Seguimiento</b>	Departamento de recursos humanos o gerencia del Proyecto						
<b>Responsabilidad</b>	Encargado de personal						
<b>Registro</b>	Reportes recursos humanos						
Cronograma de Ejecución y Costos							
Actividades	Semestral						Costo semestral (RD\$)
	1	2	3	4	5	6	
Establecimiento de programa de capacitación para empleados y relacionados.							100,000.00
Señalización para prevención y protección personal.							100,000.00
<b>Costo</b>							<b>200,000.00</b>

Tabla 23. Subprograma Control Socioeconómico - Etapa de Construcción

**COSTO TOTAL PMAA FASE DE CONSTRUCCIÓN:**

**RD\$1,650,000.00**

## **6.9.2 Subprogramas para la Etapa de Operación**

Los subprogramas para la Etapa de Operación abarcan los ejes de: Control Calidad de Agua, Manejo de Cobertura Vegetal, Control Calidad de Suelo, Control de Gases y Material Particulado, Control de Manejo de Paisaje, Control Socioeconómico y Manejo de Residuos. **El presupuesto estimado de este componente del PMAA es de RD\$1,950,000.00**

Ver desglose de los subprogramas a partir de la siguiente página.

### 6.9.2.1 Subprograma Control Calidad de Agua

PROGRAMA DE MANEJO DE COMPONENTE FÍSICO							
Etapa de Operación							
Subprograma Control Calidad de Agua							
Ficha: Control Calidad de Agua							
<b>Factor Ambiental</b>	Calidad de aguas superficiales.						
<b>Acciones Impactantes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento de Instalaciones fotovoltaica</li> <li>• Mantenimiento de Subestación</li> <li>• Manejo de Combustibles y aceites</li> <li>• Vertido de efluentes</li> </ul>						
<b>Impactos considerados</b>	Afectación calidad de agua por efluentes oleosos y/o lixiviados						
<b>Medidas aplicar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarenadores y registros</li> <li>• Uso de fosa séptica y filtrantes</li> <li>• Muros antiderrames almacenaje de sustancias oleosas y/o sustancias peligrosas</li> </ul>						
<b>Objetivo:</b> mantener la calidad de cuerpos de agua dentro de los límites de las normas y evitar la contaminación por vertido de efluentes.							
<b>Parámetros para monitorear</b>	Calidad de vertido de agua doméstica, buen funcionamiento de los sépticos y filtrantes, lugares de almacenamiento de residuos oleosos y/o peligrosos.						
<b>Puntos de aplicación</b>	Filtrante al Subsuelo. Área de Acopio Residuos Oleosos/Peligrosos						
<b>Frecuencia</b>	Semestral						
<b>Seguimiento</b>	Supervisión del buen estado del séptico, así como supervisar la limpieza periódica del mismo						
<b>Responsabilidad</b>	Encargado de mantenimiento y gestor/encargado ambiental.						
<b>Registro</b>	Reporte de laboratorio y ficha de Control.						
Cronograma de Ejecución y Costos							
Actividades	Semestral						Costo semestral (RD\$)
	1	2	3	4	5	6	
Construcción de desarenadores y registros de cursos de agua							200,000.00
Limpieza periódica de sépticos y filtrantes del proyecto							150,000.00
Muros antiderrames almacenaje de sustancias oleosas y/o sustancias peligrosas							50,000.00
<b>Costo</b>							<b>400,000.00</b>

Tabla 24. Subprograma Control Calidad de Agua - Etapa de Operación

## 6.9.2.2 Subprograma Manejo Cobertura Vegetal

PROGRAMA DE MANEJO DE COMPONENTE FÍSICO							
Etapa de Operación							
Subprograma Manejo Cobertura Vegetal							
Ficha: Control Áreas Verdes Aledañas							
<b>Factor Ambiental</b>	Vegetación y Flora						
<b>Acciones Impactantes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reforestación en zonas aledañas</li> <li>• Poda para mantenimiento</li> <li>• Cambio de uso de suelos</li> </ul>						
<b>Impactos considerados</b>	Compensación cobertura vegetal en el entorno. Biodiversidad (Flora)						
<b>Medidas aplicar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reforestación.</li> <li>• Uso de especies similares a la zona de vida.</li> <li>• Planes de protección de la Cubierto Vegetal</li> </ul>						
<b>Objetivo:</b> mantener la cobertura vegetal adecuada							
<b>Parámetros para monitorear</b>	Áreas recuperadas, diagnósticos, inspecciones						
<b>Puntos de aplicación</b>	Áreas intervenidas por planes de recuperación cobertura forestal						
<b>Frecuencia</b>	Semestral						
<b>Seguimiento</b>	Aportes a la reforestación en el área						
<b>Responsabilidad</b>	Gerencia del Proyecto y Encargado de la Unidad de Medio Ambiente / Gestor ambiental						
<b>Registro</b>	Reportes de supervisión gestión ambiental.						
Cronograma de Ejecución y Costos							
Actividades	Semestral						Costo semestral (RD\$)
	1	2	3	4	5	6	
Replantaciones Forestales							200,000.00
Uso de especies similares a las afectadas.							Operacional
Programas de protección de la Cubierto Vegetal							200,000.00
<b>Costo</b>							<b>400,000.00</b>

Tabla 25. Subprograma Manejo Cobertura Vegetal - Etapa de Operación

### 6.9.2.3 Subprograma Control Calidad de Suelo

PROGRAMA DE MANEJO DE COMPONENTE FÍSICO							
Etapa de Operación							
Subprograma Control Calidad de Suelo							
Ficha: Control Calidad de Suelo							
<b>Factor Ambiental</b>	Calidad de suelos.						
<b>Acciones Impactantes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Depósitos de capa vegetal</li> <li>• Erosión hídrica</li> </ul>						
<b>Impactos considerados</b>	Afectación al suelo						
<b>Medidas aplicar</b>	Protección de suelos para evitar erosión hídrica y contaminación						
<b>Objetivo:</b> mantener la Calidad y cantidad del suelo							
<b>Parámetros para monitorear</b>	Suelo acumulado						
<b>Puntos de aplicación</b>	Áreas de actuación de equipos de corte suelos.						
<b>Frecuencia</b>	Semestral						
<b>Seguimiento</b>	Reportes de campo y supervisión						
<b>Responsabilidad</b>	Encargado de mantenimiento y gestor/encargado ambiental.						
<b>Registro</b>	Reporte de Inspección Suelo y ficha de Control.						
Cronograma de Ejecución y Costos							
Actividades	Semestral						Costo semestral (RD\$)
	1	2	3	4	5	6	
Equipos de Manejo de sustancias oleosas							100,000.00
Protección de suelos para evitar erosión							100,000.00
<b>Costo</b>							<b>200,000.00</b>

Tabla 26. Subprograma Control Calidad de Suelo - Etapa de Operación

### 6.9.2.4 Subprograma Control de Gases y Material Particulado

PROGRAMA DE MANEJO DE COMPONENTE FÍSICO							
Etapa de Operación							
Subprograma Control de Gases y Material Particulado							
Ficha: Control Cantidad de gases y partículas							
<b>Factor Ambiental</b>	Calidad de aire.						
<b>Acciones Impactantes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de generadores de emergencia</li> <li>• Generación de CO2 en operación y mantenimiento de del Proyecto</li> <li>• Uso de sustancias químicas en mantenimiento.</li> <li>• Emisiones de gases y partículas</li> </ul>						
<b>Impactos considerados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento de las emisiones al aire.</li> <li>• Emisión de CO2 y Gases de combustión por vehículos</li> </ul>						
<b>Medidas aplicar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoreo calidad del aire</li> <li>• Mantenimiento oportuno de los equipos del Proyecto.</li> </ul>						
<b>Objetivo:</b>	mantener la calidad del aire de conformidad con las normas aplicables						
<b>Parámetros para monitorear</b>	Niveles de emisiones de gases y particulado MP-10, MP-2.5						
<b>Puntos de aplicación</b>	Área de Oficinas, Subestación Casetas inversores escapes de vehículos						
<b>Frecuencia</b>	Semestral						
<b>Seguimiento</b>	Reportes Monitoreo de parámetros						
<b>Responsabilidad</b>	Encargado Ambiental de la Actividad						
<b>Registro</b>	Reportes de Gestión ambiental del Proyecto						
Cronograma de Ejecución y Costos							
Actividades	Semestral						Costo semestral (RD\$)
	1	2	3	4	5	6	
Monitorear la calidad del aire							100,000.00
Mantenimiento oportuno de los equipos del Proyecto							200,000.00
<b>Costo</b>							<b>300,000.00</b>

Tabla 27. Subprograma Control de Gases y Material Particulado - Etapa de Operación

### 6.9.2.5 Subprograma Control Manejo de Paisaje

Tabla 1.

PROGRAMA DE MANEJO DEI MEDIO PERCEPTUAL							
Etapa de Operación							
Subprograma Control Manejo de Paisaje							
Ficha: Calidad Visual							
<b>Factor Ambiental</b>	Paisaje						
<b>Acciones Impactantes</b>	Afecciones al Paisaje						
<b>Impactos considerados</b>	Medio Perceptual afectado por instalación de la planta fotovoltaica.						
<b>Medidas aplicar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo adecuado de los residuos sólidos</li> <li>• Arborización y paisajismo sin afecciones a la irradiación</li> </ul>						
<b>Objetivo:</b>	minimizar la afectación del Paisaje.						
<b>Parámetros para monitorear</b>	Unidad Paisajística						
<b>Puntos de aplicación</b>	Campamento del Proyecto y entorno						
<b>Frecuencia</b>	Mensual						
<b>Seguimiento</b>	Gerencia del Proyecto						
<b>Responsabilidad</b>	Encargado del Proyecto y Gestor Ambiental						
<b>Registro</b>	Reportes desarrollo del proyecto.						
Cronograma de Ejecución y Costos							
Actividades	Semestral						Costo semestral (RD\$)
	1	2	3	4	5	6	
Arborización y paisajismo sin afecciones a la irradiación							200,000.00
<b>Costo</b>							<b>200,000.00</b>

Tabla 28. Subprograma Control Manejo de Paisaje - Etapa de Operación

### 6.9.2.6 Subprograma Control Socioeconómico

PROGRAMA DE MANEJO DE COMPONENTE SOCIOECONÓMICA							
Etapa de Operación							
Subprograma Control Socioeconómico							
Ficha: Capacitación en Riesgo y Ambiente							
<b>Factor Ambiental</b>	Medio Socioeconómico						
<b>Acciones Impactantes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Afecciones a la salud</li> <li>• Accidentes</li> </ul>						
<b>Impactos considerados</b>	Capacitación en temas de riesgo y medio ambiente.						
<b>Medidas aplicar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecimiento de programa de capacitación para empleados y relacionados.</li> <li>• Uso de equipos protección personal y del ambiente.</li> </ul>						
<b>Objetivo:</b>	minimizar la afectación del Paisaje						
<b>Parámetros para monitorear</b>	Cursos y talleres						
<b>Puntos de aplicación</b>	Campamento del proyecto						
<b>Frecuencia</b>	Semestral						
<b>Seguimiento</b>	Departamento de recursos humanos o gerencia del Proyecto						
<b>Responsabilidad</b>	Encargado de personal						
<b>Registro</b>	Reportes recursos humanos						
Cronograma de Ejecución y Costos							
Actividades	Semestral						Costo semestral (RD\$)
	1	2	3	4	5	6	
Establecimiento de programa de capacitación para empleados y relacionados.							100,000.00
Uso de equipos protección personal y del ambiente.							50,000.00
<b>Costo</b>							<b>150,000.00</b>

Tabla 29. Subprograma Control Socioeconómico - Etapa de Operación

### 6.9.2.7 Subprograma Manejo de Residuos

PROGRAMA DE MANEJO DE COMPONENTE SOCIOECONÓMICA							
Etapa de Operación							
Subprograma Manejo de Residuos							
Ficha: Manejo de Residuos							
<b>Factor Ambiental</b>	Medio Socioeconómico - Perceptual						
<b>Acciones Impactantes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de residuos oficina</li> <li>• Generación de residuos mantenimiento</li> <li>• Lodos cloacales</li> </ul>						
<b>Impactos considerados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación por residuos</li> <li>• Generación de vectores</li> </ul>						
<b>Medidas aplicar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los residuos sólidos serán depositados en contenedores adecuados</li> <li>• Disposición final se realizará en el vertedero municipal.</li> <li>• Plan de manejo integral de residuos sólidos.</li> <li>• Contrato con gestores autorizados para los residuos peligrosos</li> </ul>						
<b>Objetivo:</b> prevenir la afectación del suelo por emisión y/o acumulación de residuos sólidos y líquidos							
<b>Parámetros para monitorear</b>	Cursos y talleres						
<b>Puntos de aplicación</b>	Campamento del proyecto						
<b>Frecuencia</b>	Semestral						
<b>Seguimiento</b>	Departamento de recursos humanos o gerencia del Proyecto						
<b>Responsabilidad</b>	Encargado de personal						
<b>Registro</b>	Reportes recursos humanos						
Cronograma de Ejecución y Costos							
Actividades	Semestral						Costo semestral (RD\$)
	1	2	3	4	5	6	
Retiro de residuos sólidos generados por el personal y labores de gestores autorizados.							100,000.00
Podas periódicas							100,000.00
Retiro por gestores autorizados para los residuos peligrosos							100,000.00
<b>Costo</b>							<b>300,000.00</b>

Tabla 30. Subprograma Manejo de Residuos - Etapa de Operación

**COSTO TOTAL PMAA FASE DE OPERACIÓN:**

**RD\$1,950,000.00**

### 6.9.3 Subprogramas para la Etapa de Abandono

Los subprogramas para la Etapa de Abandono abarcan los ejes de: Manejo de Cobertura Vegetal, Control Calidad de Suelo, Control de Gases y Material Particulado y Manejo de Residuos. **El presupuesto estimado de esta componente del PMAA es de RD\$2,700,000.00**

#### 6.9.3.1 Subprograma Manejo de Cobertura Vegetal

PROGRAMA DE MANEJO DE COMPONENTE FÍSICO							
Etapa de Abandono / Cierre							
Subprograma Manejo Cobertura Vegetal							
Ficha: Revegetación							
<b>Factor Ambiental</b>	Vegetación y Flora						
<b>Acciones Impactantes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reforestación en zonas de la planta fv</li> <li>• Nivelación de terreno donde sea necesario</li> <li>• Cambio de uso de suelos</li> </ul>						
<b>Impactos considerados</b>	Revegetación de la cobertura vegetal del entorno Recuperación de hábitats (Flora y Fauna)						
<b>Medidas aplicar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reforestación.</li> <li>• Uso de especies similares a las afectadas</li> <li>• Planes de protección de la Cubierta Vegetal</li> </ul>						
<b>Objetivo:</b>	Recuperar la cobertura vegetal adecuada						
<b>Parámetros para monitorear</b>	Áreas recuperadas, diagnósticos, inspecciones						
<b>Puntos de aplicación</b>	Áreas intervenidas por planes de recuperación cobertura forestal						
<b>Frecuencia</b>	Semestral						
<b>Seguimiento</b>	Aportes a la reforestación en el área						
<b>Responsabilidad</b>	Gerencia del Proyecto y Encargado de la Unidad de Medio Ambiente / Gestor ambiental						
<b>Registro</b>	Reportes de supervisión gestión ambiental.						
Cronograma de Ejecución y Costos							
Actividades	Semestral						Costo semestral (RD\$)
	1	2	3	4	5	6	
Repoblaciones Forestales							900,000.00
Uso de especies similares a las afectadas.							Operacional
Nivelacion de Terrenos							1,000,000.00
<b>Costo</b>							<b>1,900,000.00</b>

Tabla 31. Subprograma de Manejo de Cobertura Vegetal Etapa de Abandono / Cierre

### 6.9.3.2 Subprograma Control Calidad de Suelo

PROGRAMA DE MANEJO DE COMPONENTE FÍSICO							
Etapa de Abandono / Cierre							
Subprograma Control Calidad de Suelo							
Ficha: Control Calidad y Pérdida de Suelo							
<b>Factor Ambiental</b>	Calidad de suelos.						
<b>Acciones Impactantes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Movimiento y acopio de suelos</li> <li>Depósito de material excavado</li> </ul>						
<b>Impactos considerados</b>	Afectación al suelo						
<b>Medidas aplicar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acopio de materiales en zonas donde no interfieran con la red natural de drenaje</li> <li>Protección acopio de materiales para evitar erosión eólica / hídrica</li> </ul>						
<b>Objetivo:</b> mantener la Calidad y cantidad del suelo dentro de los límites de la norma							
<b>Parámetros para monitorear</b>	Suelo acumulado						
<b>Puntos de aplicación</b>	Áreas utilización de equipos pesados						
<b>Frecuencia</b>	Semestral						
<b>Seguimiento</b>	Reportes de campo y supervisión						
<b>Responsabilidad</b>	Encargado de mantenimiento y gestor/encargado ambiental.						
<b>Registro</b>	Reporte de Inspección Suelo y ficha de Control.						
Cronograma de Ejecución y Costos							
Actividades	Semestral						Costo semestral (RD\$)
	1	2	3	4	5	6	
Acopio de suelo y materiales en zonas donde no interfieran con la red natural de drenaje							Operacional
Protección de acopio de materiales para evitar erosión eólica e hídrica							300,000.00
<b>Costo</b>							<b>300,000.00</b>

Tabla 32. Subprograma Control Calidad de Suelo - Etapa de Abandono / Cierre

### 6.9.3.3 Subprograma Control de Emisiones

PROGRAMA DE MANEJO DE COMPONENTE FÍSICO							
Etapa de Abandono / Cierre							
Subprograma Control de Emisiones							
Ficha: Control Emisión de Ruido, Gases y Polvo							
<b>Factor Ambiental</b>	Calidad de aire.						
<b>Acciones Impactantes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Movimiento de materiales</li> <li>• Uso de equipos de combustión interna</li> <li>• Emisiones de gases y partículas</li> </ul>						
<b>Impactos considerados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento de las emisiones al aire.</li> <li>• Emisión de CO2 y Gases de combustión por vehículos</li> </ul>						
<b>Medidas aplicar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoreo calidad del aire</li> <li>• Mantenimiento oportuno de los equipos del Proyecto.</li> </ul>						
<b>Objetivo:</b> mantener la calidad del aire de conformidad con las normas aplicables							
<b>Parámetros para monitorear</b>	Niveles de emisiones de gases y particulado MP-10, MP-2.5						
<b>Puntos de aplicación</b>	Áreas de cortes y movimiento de materiales						
<b>Frecuencia</b>	Semestral						
<b>Seguimiento</b>	Reportes Niveles de Parámetros						
<b>Responsabilidad</b>	Encargado Ambiental de la Actividad						
<b>Registro</b>	Informes de Cumplimiento						
Cronograma de Ejecución y Costos							
Actividades	Semestral						Costo semestral (RD\$)
	1	2	3	4	5	6	
Monitorear la calidad del aire							100,000.00
Mantenimiento oportuno de los equipos del Proyecto							200,000.00
<b>Costo</b>							<b>300,000.00</b>

Tabla 33. Subprograma Control de Emisiones Etapa de Abandono / Cierre

### 6.9.3.4 Subprograma Manejo de Residuos

PROGRAMA DE MANEJO DE COMPONENTE SOCIOECONÓMICO							
Etapa de Abandono / Cierre							
Subprograma Manejo de Residuos							
Ficha: Manejo de Residuos							
<b>Factor Ambiental</b>	Medio Socioeconómico - Perceptual						
<b>Acciones Impactantes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de residuos operadores</li> <li>• Generación de residuos mantenimiento</li> </ul>						
<b>Impactos considerados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación por residuos</li> </ul>						
<b>Medidas aplicar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los residuos sólidos serán depositados en contenedores adecuados</li> <li>• Disposición final se realizará en el vertedero municipal.</li> <li>• Plan de manejo integral de residuos sólidos.</li> <li>• Contrato con gestores autorizados para los residuos peligrosos</li> </ul>						
<b>Objetivo:</b>	prevenir la afectación del suelo por emisión y/o acumulación de residuos sólidos y líquidos						
<b>Parámetros para monitorear</b>	Volúmen y tipo de residuos manejados						
<b>Puntos de aplicación</b>	Toda el área de la planta FV						
<b>Frecuencia</b>	Semestral						
<b>Seguimiento</b>	Departamento Gestión Ambiental Proyecto						
<b>Responsabilidad</b>	Gerencia del Proyecto / Gestores de residuos						
<b>Registro</b>	Hoja de control						
Cronograma de Ejecución y Costos							
Actividades	Semestral						Costo semestral (RD\$)
	1	2	3	4	5	6	
Retiro de residuos sólidos generados por el personal y labores de gestores autorizados.							200,000.00
<b>Costo</b>							<b>200,000.00</b>

Tabla 34. Subprograma Manejo de Residuos - Etapa de Abandono / Cierre

**COSTO TOTAL PMAA FASE DE ABANDONO:**

**RD\$2,700,000.00**

**TOTAL PMAA 3 ETAPAS: RD\$6,300,000.00**

## **6.10 Programa de Vigilancia Ambiental**

Este Programa, como documento de control, contiene el conjunto de especificaciones técnicas que permiten a la administración dar el seguimiento de las conclusiones y recomendaciones obtenidas en la EIA. Se prevé que el desarrollo del PMAA se complemente posteriormente y de conformidad a la revisión de las disposiciones del MIMARENA.

El programa de vigilancia ambiental establece un sistema que garantiza el cumplimiento de las indicaciones y medidas (protectoras, correctoras y/o compensatorias) contenidas en el PMAA. Los elementos del programa de vigilancia son seleccionados de acuerdo con el Proyecto, la situación Ambiental de partida, los impactos potenciales identificados y el objetivo de: asegurar que las medidas del PMAA se lleven a cabo de acuerdo con las necesidades del Proyecto. Controlar otros impactos no previstos en el Estudio significa, vigilar y controlar los valores límites o umbrales de indicadores importantes (niveles de ruido, emisiones de gases, polvo, calidad de agua).

### **6.10.1 Apartados del Programa de Vigilancia Ambiental**

Los apartados objetos de vigilancia son los siguientes:

- Forma de llevar a cabo las medidas.
- Grado de eficacia de cada una de ellas.
- Medida real de los impactos una vez realizado el Proyecto y sus medidas.
- Medidas de otros impactos que hayan surgido en la fase de ejecución.

Los elementos del programa son seleccionados de acuerdo con el Proyecto, la situación ambiental actual, los impactos identificados, las medidas aplicadas y los objetivos de control.

Las medidas establecidas se estarán desarrollando de acuerdo al tipo de proyecto y como fueron concebidas en el Estudio de Impacto Ambiental o conforme a las disposiciones finales del Ministerio Ambiente.

Controlar el éxito de la medida, de minimización de impactos con análisis cuantitativo científicamente fundado.

Valorar los impactos previstos en el Estudio, cuantificando su valor real, el lugar y tiempo de cuantificación.

Controlar otros impactos no previstos porque tienen una probabilidad baja de producirse, por ejemplo.

Para cada medida que deba controlarse en el Programa de Vigilancia Ambiental, se confeccionará una ficha resumida, que permita de forma rápida y sencilla conocer que se quiere controlar y cómo hacerlo. Para este caso, los posibles contenidos de esta ficha son:

- Medida.
- Indicador de realización.
- Indicador de efectos
- Umbral de alerta.
- Umbral inadmisible.
- Calendario de comprobación.
- Lugares de comprobación.
- Forma de realizarlo.
- Requerimiento del personal encargado.
- Medida de urgencia.

## **6.10.2 Plan de Contingencias**

La operación de la Planta Fotovoltaica deberá tomar en cuenta las amenazas naturales y los riesgos ante posibles accidentes de origen antrópico, que puedan presentarse en la Operación - Generación. En este sentido, la Actividad dispondrá de los medios, equipos y personal para actuar ante situaciones irregulares que puedan poder en riesgo el Proyecto o algunos de sus componentes.

Por lo que se ha diseñado un plan de contingencias con las medidas apropiadas para cada nivel de riesgo evaluado y que podría presentarse en las instalaciones o alguno de los componentes del Proyecto.

## **6.11 Plan de Riesgos y Contingencias**

### **6.11.1 Análisis de Riesgo y Plan de Contingencias**

Este Estudio Ambiental, en su Plan de Manejo y Adecuación Ambiental estará acompañado de un Plan de riesgo en que se tomaran en cuenta todos los riesgos que en el Proyecto, se puedan presentar tanto para la Etapa de Construcción, como de Operación. El Plan de Manejo y Adecuación Ambiental de cualquier proyecto incluye la Contingencia, el Seguimiento y el Monitoreo.

Para el análisis de riesgo se requiere de la valoración de las diferentes acciones que se realizan en cada una de las etapas y se considera un orden de prioridad que ubica al ser humano en primer lugar al momento de considerar la importancia

en la protección, el orden es el siguiente: Proteger la Vida Humana, la propiedad e inversión y el Medio Ambiente. Con el objetivo de identificar, cuales acciones pueden ocasionar accidentes o afectaciones que pueden ocurrir por un fenómeno natural o descuido que pudieran provocar afecciones tanto a la propiedad como a las vidas humanas.

### **6.11.2 Análisis de Riesgo**

Objetivos específicos del análisis de riesgo

- Cumplir los requisitos legales de la Ley 64-00, las Normas y reglamentos ambientales
- Identificar y medir los riesgos que representa la Construcción –Instalación y Operación – Generación, para las personas, el Medio Ambiente y los bienes materiales.
- Reducir los posibles Accidentes que pudieran producirse.
- Determinar las consecuencias de accidentes, aplicando determinados criterios de vulnerabilidad.
- Analizar las causas de dichos accidentes.
- Definir medidas y procedimientos de prevención y protección para evitar la ocurrencia y/o limitar las consecuencias de los accidentes.

#### **6.11.2.1 Aspectos que se trataran en este análisis de riesgo.**

El análisis de riesgo es un análisis sistemático de los aspectos que cualquier actividad pueda generar, tanto en la Construcción como en Operación desde el punto de vista de la prevención de accidentes o fenómenos naturales los cuales están íntimamente relacionados con los objetivos que se persiguen.

Estos son los siguientes:

- Identificación de áreas vulnerables a diferentes tipos de eventos.
- Identificación de acontecimientos no deseados, que pueden conducir a la materialización de un peligro.
- Análisis de las causas por las que estos sucesos tienen lugar.
- Valoración de las consecuencias y de la frecuencia con que estos sucesos pueden producirse.
- Estimar y corregir daños causados.
- Presentar las recomendaciones de lugar, especialmente dirigida a la prevención.

A continuación, se presenta el método utilizado para valorar los posibles riesgos que pueden presentarse en la Construcción y Operación del Proyecto.

El método utilizado para realizar este análisis de riesgo es: **¿Qué pasaría si...?** El mismo consiste en el planteamiento de las posibles desviaciones en el Diseño, Construcción, Modificaciones y Operación del Proyecto, utilizando la pregunta que da origen al nombre del procedimiento: "**¿Qué pasaría si...?**". Requiere un conocimiento básico del Sistema y cierta disposición mental para combinar o sintetizar las desviaciones posibles, por lo que normalmente es necesaria la presencia de personal con amplia experiencia para poder llevarlo a cabo. El resultado es un listado de posibles escenarios o sucesos incidentales, sus consecuencias y las posibles soluciones para la reducción o eliminación del riesgo. Se presenta en forma de tabla para todas las etapas.

### **6.11.3 Riesgo durante la etapa de construcción**

En las siguientes tablas se han identificados los posibles riesgos que puede generar la Construcción - Instalación y Operación - Generación de la planta Foto Voltaica.

## 6.12 Análisis de Riesgo en la etapa de Construcción

ACTIVIDADES.	QUE PASARIA?	CAUSAS	CONSECUENCIAS	RECOMENDACIONES
Limpieza y desbroce del terreno	-Accidentes laborales.	Manejo inadecuados de equipos pesados.  No uso de los Equipos de Protección Personal (EPP).	Golpes y cortaduras, caídas, fracturas	Políticas obligatorias en el uso de los Equipos de Protección Personal (EPP).
Movimiento de tierra. En el trazado de las vías de acceso, nivelaciones y excavación	Derrumbes. Accidentes Laborales.	Falla del terreno. Manejo inadecuado de equipos Falta de uso de EPP	Problemas en vías respiratorias,  Muertes. Afección integridad física humana.	Estabilización de taludes. Uso de equipos de seguridad personal (EPP). Aplicación de medidas de mitigación  Colocación de letreros de advertencia.
Construcciones e instalaciones de planta fotovoltaica.	Accidentes Laborales.	Mal manejo de los equipos.  Falta de uso Equipos de Protección  Deficiencias en la supervisión.	-Magullones. -Cortaduras. -Mutilaciones. _Afección a la integridad física. _Perdida de parte del cuerpo -Muertes.	-Uso de los Equipos de Protección Personal (EPP). _ Medidas de Prevención. _ Elaboración de procedimientos para la realización de actividades.

ACTIVIDADES.	QUE PASARIA?	CAUSAS	CONSECUENCIAS	RECOMENDACIONES
Transporte de materiales y equipos	-Accidentes de Tránsito.	-Manejo inadecuado de los equipos pesados. -Exceso de velocidad. _ Vehículos Inadecuados, operadores temerarios o incapaces.	- Afección a la integridad física	-control de velocidad, correctas señalizaciones. _Control de mantenimiento y reparaciones de vehículos.

Tabla 35. Tabla Análisis de Riesgo Etapa Construcción

### 6.12.1 Análisis de Riesgo en la Etapa de Operación

ACTIVIDADES (Fenómenos naturales)	¿QUE PASARIA?	CAUSAS	CONSECUENCIAS	RECOMENDACIONES
Operación de la planta fotovoltaica	Huracán	-Objetos volando Derrumbe de pared	Destrucción de la propiedad Pérdidas de vidas	Llevar a cabo las recomendaciones del plan de contingencia
Operación de la subestación	Sismos	Derrumbes de estructura	Destrucción de la propiedad Pérdidas de vidas	Cumplir las recomendaciones del plan de Contingencia
Operación de las subestaciones	Incendio	Fallas eléctricas o mecánicas. Operación desafortunada	Quemaduras, asfixias; afección integridad física humana	Ubicar ruta de evacuación en las subestacion, según corresponda. Seguir las indicaciones del Plan de contingencia.
Derrames de aceites o sustancias peligrosas	Vertidos al suelo y aguas subterráneas.	Contaminación de las aguas subterráneas.	Disminución de la Calidad de las aguas para consumo humano.	Evitar vertidos descontrolados; tratamiento previo a las aguas residuales.

Tabla 36. Tabla Análisis de Riesgo Etapa de Operación

En este análisis de riesgos se consideraran tres aspectos importantes:

- Accidentes laborales
- Incendios
- Ocurrencia de fenómenos naturales.

### **6.13 Plan de Contingencias para el Proyecto**

El Plan de Contingencias, es el instrumento de gestión que define las estrategias, programas, actividades, coordinaciones y equipos necesarios para la prevención y minimización de riesgos, respuestas a emergencias y planes de evacuación, que una facilidad deberá implementar a los fines de reducir daños humanos y pérdidas de inversión y-o propiedad en eventos de origen natural o antrópicos.

El Plan de Contingencias del Proyecto, es parte del Programa de Manejo y Adecuación Ambiental (PMAA) del mismo, tiene como función básica, definir las estrategias para manejar contingencias, determinar las técnicas de prevención y control de accidentes, las prioridades de protección y los sitios y medios estratégicos para el control de los mismos.

El Plan de Contingencias está diseñado para proporcionar una respuesta inmediata y eficaz a cualquier situación de emergencia que pudiera presentarse durante la Etapa de Construcción y posterior Operación del Proyecto, con el propósito de prevenir impactos adversos a la biodiversidad, salud humana, la comunidad la propiedad privada, Medio Ambiente y los recursos naturales principalmente.

En el Plan de Contingencia han sido considerados los diferentes impactos que pueden producirse accidentalmente, y por la ocurrencia de fenómenos naturales; sus acciones están dirigidas a la protección de trabajadores, a la población, y los bienes materiales y naturales que pudiesen verse afectados.

### **6.13.1 Objetivos Generales y Principales del Plan de Contingencias**

El Plan de Contingencias tiene por objetivos principal establecer los siguientes principios:

- Definir los lineamientos y procedimientos oportunos para responder efectivamente ante una contingencia.
- Brindar un alto nivel de protección contra todo posible evento de efectos negativos sobre el personal laboral, las comunidades adyacentes, las instalaciones y equipos, la población local y la propiedad privada.
- Reducir la magnitud de los impactos potenciales ambientales y otros impactos durante la Etapa de Construcción y/u Operación del Proyecto de Transmisión.
- Facilitar, consensuar y dar capacitación al personal que laborará tanto en la Construcción, como en la Operación del Proyecto, a los fines de que actúen de manera segura ante la ocurrencia de cualquier fenómeno antrópico o Natural que se presente.
- Definir responsabilidades y las normas de actuación en el Plan de Contingencias.

#### **Objetivos Principales del Plan de Contingencia.**

- Preparar el personal ante cualquier fenómeno Natural o Tecnológico que pueda afectar las instalaciones en cualquiera de sus etapas.
- Evitar la ocurrencia de accidentes que puedan afectar a los trabajadores, y vecinos alrededor de las obras del Proyecto.
- Proteger los equipos pesados y camiones que participaran en los trabajos de Construcción.
- Establecer normas para la prevención y actuación ante cualquier ocurrencia de un accidente laboral o fenómeno natural o tecnológico.
- Garantizar un rápido reinicio de las actividades de construcción y/o operaciones, luego de sucedido un accidentes o desastre natural y/o evento no deseado.

Prioridades de protección y sitios estratégicos para el control de contingencias alrededor de las obras y entorno.

- a) Área donde serán construidas obras y campamentos.
- b) Ruta útil para el acceso y cuidado de este.
- c) Edificaciones e instalaciones pertenecientes al Proyecto en general y la Planta Fotovoltaica en particular.
- d) Instalaciones en lugares y/o ambientes vulnerables.

De acuerdo con el análisis de riesgo realizado, el Plan de Contingencias se ha estructurado, para los escenarios que se han identificados. Las medidas del Programa de Contingencias serán las siguientes:

### **6.13.2 Programas Generales del Plan de Contingencias**

<b>Medida 1</b>	<b>Plan operacional</b>
<b>Objetivos</b>	<p><b>Establecer los procedimientos iniciales del Plan de Contingencia, creación de los grupos responsables de dar respuestas.</b></p> <p><b>Establecer funciones de los miembros del grupo de respuesta</b></p>
<b>Lugar o punto de aplicación.</b>	<b>En toda el área del Proyecto</b>
<b>Áreas sensibles que puedan ser afectadas Paneles Solares, Subestación, cuartos de controles y baterías, etc.</b>	<b>activación del Plan en momentos oportunos</b>
<b>Personal involucrado en el programa</b>	<b>Todo el personal que laborará durante las diferentes Etapas.</b>
<b>Técnicas de prevención y control</b>	
<b>Estrategia para manejar la contingencia</b>	Nombrar un encargado que comande las actuaciones en momentos de los accidentes. (Comité de Riesgo)

	<p>Esta será una persona técnicamente calificada para asumir la responsabilidad y gestión global del incidente.</p> <p>Sus responsabilidades son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejecutar la actividad de control y establecer el lugar para el establecimiento del puesto.</li> <li>- Proteger las vidas del personal laboral, las comunidades adyacentes, las propiedades, infraestructuras, Medio Ambiente y los recursos naturales.</li> <li>- Controlar los recursos humanos y materiales de construcción.</li> <li>- Establecer y mantener contactos con otros grupos de emergencias de la zona.</li> <li>- En este Programa se establecerán las responsabilidades y actividades a desarrollar de cada miembro de la Empresa presente en el lugar considerado.</li> </ul>
<b>Materiales y/o equipos necesarios</b>	Extintores diversos, elementos de combate a las emergencias.
<b>Indicadores de seguimiento monitorear</b>	Establecimiento de procedimientos, responsabilidades y actividades para cada uno de los miembros que laboran en el Proyecto (subestaciones). Equipos y personal para las mediciones y supervisión de indicadores seleccionados o que demanden seguimiento.
Frecuencia	Semestral
Registro necesario	Procedimientos escritos e informes periódicos.
<b>Medida 1</b>	<b>Subprograma para el entrenamiento y capacitación de los empleados en el Plan de Contingencia.</b>
Objetivos	La Empresa deberá capacitar al personal en el conocimiento de las normas establecidas en los diferentes

	programas del Plan de Contingencias. Todo personal debe conocerlo y saber qué hacer ante cualquier eventualidad
Lugar o punto de ocurrencia	Dentro del área donde será levantado el Proyecto y en la zona de influencia del mismo.
Áreas sensibles que puedan ser afectadas	Planta Fotovoltaica, Subestaciones; trayecto de la Línea
Personal involucrado en el programa	Todo el personal que labora en la Construcción y Operación del Proyecto.
<b>Técnicas de prevención y control</b>	<b>Protección y Seguridad</b>
Estrategia para manejar la contingencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Entrenamiento de todos los subprogramas que componen el Plan de Contingencias.</li> <li>➤ Crear un listado con todas las personas e instituciones que se deben avisar, los primeros auxilios que se deben prestar, ubicación de los centros de salud más cercanos.</li> </ul>
Materiales y/o equipos necesarios	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Material didáctico ilustrado</li> <li>➤ Listado con todas las personas e instituciones que se deben avisar, los primeros auxilios que se deben prestar, ubicación de los centros de salud más cercanos</li> </ul>
Parámetros de seguimiento a monitorear	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Lista de asistencia al entrenamiento</li> <li>➤ Existencia del listado con todas las personas e instituciones que se deben avisar, los primeros auxilios que se deben prestar, ubicación de los centros de salud más cercanos.</li> <li>➤ Realización y participación en simulacros.</li> </ul>
➤ Frecuencia	➤ Semestral

➤ Registro necesario	➤ Informes de Cumplimiento
➤ Normas para comparar resultados	➤ Plan de Contingencias. ➤ Normas ambientales locales.
<b>Medida 2</b>	<b>Subprograma de Simulacros</b>
Objetivos	Simular situaciones de emergencias para garantizar una rápida respuesta de acción ante accidentes laborales, incendios, terremotos, huracanes...
Lugar o punto de ocurrencia	Área donde se ejecutará el Proyecto
Áreas sensibles que puedan ser afectadas	Bosques, subestaciones, torres, cables, etc.
Personal involucrado en el programa	Todo el personal que laborara en la Etapa de Construcción y posterior Operación del Proyecto y las autoridades competentes (Defensa civil, Autoridades Militares, Cuerpos Castrenses, Cuerpo de bomberos, Cruz Roja Dominicana, entre otras Instituciones de Socorro).
Responsables e involucrados en la ejecución	Encargado de Seguridad y Medio Ambiente.
Técnicas de prevención y control	Las establecidas durante los simulacros
Estrategia para manejar la contingencia	a) Simulacros en primeros auxilios con énfasis en: - Quemaduras - Caídas - Cortaduras - Magullones.

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Afectación eléctrica.</li> <li>b) Simulacros en manejo de incendios</li> <li>c) Simulacros en situaciones de terremotos</li> <li>Otros.</li> </ul>
Materiales y/o equipos necesarios		Para realizar los simulacros los materiales serán proporcionados por las instituciones encargadas de organizar los simulacros (Defensa Civil, Bomberos, Cruz Roja, Bombero), entre otras instituciones. Los costos serán cubiertos por la Promotora.
Parámetros de seguimiento a monitorear		Listado de asistencia a simulacros
Frecuencia		Anual, antes de iniciarse la temporada ciclónica
Registro necesario		Informe del cumplimiento.
Normas para comparar resultados		N/A

<b>Medida 3</b>	<b>Subprograma de respuestas a accidentes</b>
Objetivos	Lograr el menor tiempo posible de respuesta en la atención de primeros auxilios durante las actividades de Construcción y Operación del Proyecto.
Lugar o punto de ocurrencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Áreas del Proyecto</li> <li>➤ Carretera desde La Victoria – Hacienda Estrella,</li> </ul>
Áreas sensibles que puedan ser afectadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Comunidades.</li> </ul>
Personal involucrado en el programa	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Encargado del Proyecto</li> <li>➤ Encargado ambiental</li> <li>➤ Choferes de vehículos pesados y livianos</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Todo el personal que estará involucrado en la realización del Proyecto.</li> </ul>
Encargado del programa	Gerencia Ambiental/encargados de seguridad industrial en los diferentes componentes.
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Técnicas de prevención y control</li> </ul>	<p>Los equipos y maquinarias deberán tener las condiciones generales de construcción, estabilidad y resistencia adecuadas y provistas de mecanismos o dispositivos de seguridad para evitar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La caída de las personas y materiales fuera de los citados receptáculos y vehículos o por los huecos y aberturas existentes.</li> <li>➤ La puesta en marcha, fortuita o fuera de ocasión, y las velocidades excesivas que resulten peligrosas.</li> </ul> <p>Los equipos a ser utilizados para los movimiento de tierras y las excavaciones deberán:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Estar bien seleccionados y construidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.</li> <li>➤ Estar equipados con extintor y mantenerse en buen estado de funcionamiento.</li> <li>➤ Los operadores de los equipos y maquinarias deberán recibir una instrucción especial donde se hará énfasis en: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Limpiarse el barro adherido al calzado, antes de subirse a los equipos y maquinarias, para que los pies no resbalen sobre los pedales y puedan provocar un accidente involuntario.</li> <li>➤ Adaptarse a medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones estos equipos y maquinarias.</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Los equipos solo serán utilizados por el personal autorizado y calificado.</li> <li>➤ Queda prohibido el transporte de personas no autorizadas en los equipos y maquinarias pesadas.</li> <li>➤ Antes de iniciar la labor en cada turno de trabajo, se comprobaran que funcionan todos los mandos correctamente de los equipos y maquinarias.</li> <li>➤ No se fumara durante el proceso de suministro de combustible ni se comprobara con llamas el llenado del depósito de combustible.</li> <li>➤ Se consideraran las características del terreno donde actuaran los equipos y maquinarias para evitar accidentes por giros incontrolados</li> <li>➤ Si se encontrara personal en el área de movimientos de los equipos y maquinarias pesados, no se realizara ninguna operación hasta que el personal se haya retirado.</li> <li>➤ El desplazamiento de equipos y maquinarias en lugares de mayor riesgo, tales como pendiente, borde de excavación, etc. se realizaran a velocidades muy moderadas.</li> <li>➤ Siempre que se desplace de un lugar a otro, dentro o fuera del área del Proyecto, los equipos y maquinarias deben estar autorizados.</li> <li>➤</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Estrategia para manejar la contingencia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Paralizar las labores en caso de ser necesario</li> <li>➤ Informar inmediatamente al encargado y/o responsable del Proyecto, de la situación.</li> <li>➤ Dar los primeros auxilios</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Requerir los servicios de ambulancia o transporte para el traslado de la persona accidentado</li> <li>➤ No realizar las labores mientras persistan las condiciones de peligro para las demás personas.</li> <li>➤ Distinguir entre emergencias e importancias; dar prioridad a los asuntos importantes; atender las emergencias con sentido de prioridad.</li> <li>➤ Realizar reportes de accidentes</li> </ul>
Materiales y/o equipos necesarios	<p>Listado con no. de teléfonos y direcciones de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Hospitales más cercanos</li> <li>➤ Servicios de ambulancias</li> <li>➤ Bomberos más cercanos.</li> <li>➤ Botiquín equipado completo en el área del Proyecto y en cada uno de los equipos y maquinarias.</li> <li>➤ Radio de comunicaciones</li> <li>➤ Teléfonos celulares.</li> <li>➤ Palas, picos y demás implementos de labranza.</li> <li>➤ Extintores, entre otros medios necesarios.</li> </ul>
Indicadores de seguimiento a monitorear	Revisión de la existencia del listado, botiquines, radios y teléfonos en perfecto estado
Frecuencia	Antes del inicio de labores
Registro necesario	Estadísticas de los tipos accidentes ocurridos en el Proyecto.
Normas para comparar resultados	Las indicaciones establecidas en este Programa y las relativas a seguridad laboral
<b>Medida 4</b>	<b>Subprograma de Primeros Auxilios</b>

Objetivos	Garantizar la aplicación de los primeros auxilios a personas que resulten lesionadas durante los trabajos de Construcción y posterior Operación del Proyecto.
Lugar o punto de ocurrencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Área de Construcción.</li> <li>➤ Operación del Proyecto..</li> </ul>
Áreas sensibles que puedan ser afectadas	Población circundante y los poblados afectados e indicados en la descripción del Proyecto.
Personal involucrado en el Subprograma	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ En especial:</li> <li>➤ Encargado y/o responsable de la Construcción y Operación del Proyecto.</li> <li>➤ Asesor ambiental y/o encargado de Medio Ambiente</li> <li>➤ Choferes de camiones y vehículos pesados.</li> <li>➤ En general:</li> <li>➤ Todo el personal del Proyecto.</li> </ul>
Responsables e involucrados en la ejecución	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Encargado y/o responsable de la Construcción y/u Operación del Proyecto.</li> </ul>
Técnicas de prevención y control	Las establecidas en el Subprograma de respuesta a accidentes y los simulacros de primeros auxilios.
Estrategia para manejar la posible eventualidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Llamar al servicio de ambulancia si fuere necesario</li> <li>➤ Utilizar uno de los vehículos para trasladar el accidentado si la situación lo amerita</li> <li>➤ El accidentado en ningún caso, si se encuentra tendido en el suelo puede ser movido, sino se tiene experiencia en primeros auxilios.</li> <li>➤ Actuar con lo que tiene a mano y los conocimientos de primeros auxilios, en el lugar del accidente, hasta que lleguen los refuerzos y equipos solicitados. Nunca se debe abandonar el accidentado.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Evaluar rápidamente los signos vitales del paciente.</li> <li>➤ Decidir con propiedad a quien o quienes se atiende primero.</li> </ul>
Materiales y/o equipos necesarios	<p>Listado con no. de teléfonos y direcciones de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Hospitales más cercanos</li> <li>➤ Servicios de ambulancias</li> <li>➤ Bomberos más cercanos.</li> <li>➤ Botiquín equipado completo en el área del Proyecto y en cada uno de los vehículos livianos y camiones.</li> <li>➤ Radio de comunicaciones.</li> <li>➤ Teléfonos celulares.</li> <li>➤ Extintores, entre otros.</li> </ul>
Indicadores de seguimiento a monitorear	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Revisión de la existencia del listado, botiquines, radios, teléfonos en perfecto estado</li> <li>➤ Listado de asistencia a los simulacros de primeros auxilios</li> </ul>
Frecuencia	Cada vez que ocurra un accidente
Registro necesario	<p>Estadísticas de los tipos de accidentes ocurridos en la Etapa de Construcción y/u Operación del Proyecto.</p> <p>Listado con informaciones sobre los tipos de accidentes más frecuentes en las zonas intervenidas por el Proyecto o sus componentes; mantener un registro de los mismos.</p>
Normas para comprar	Instrucciones establecidas en este Subprograma y en los simulacros
Normas para comparar resultados	Norma de primeros auxilios. Reglamento de Salud y Seguridad Laboral.

<b>Medida 5</b>	<b>Subprograma de Preparación y Actuación frente a Incendios</b>
Objetivos	Garantizar buen nivel de respuesta ante la ocurrencia de un incendio.
Lugar o punto de ocurrencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Área de Construcción y Operación del Proyecto, especialmente en la Operación de las subestaciones.</li> </ul>
Áreas sensibles que puedan ser afectadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Algunas áreas dentro de las subestaciones como son: área de control, transformadores y capacitores</li> </ul>
Personal involucrado en el programa	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Encargado y/o responsable de la Construcción y administración en la Operación del Proyecto.</li> <li>➤ Encargado ambiental</li> <li>➤ Todo el personal del proyecto.</li> </ul>
Técnicas de prevención y control	Colocación de extintores en zona adecuadas Tener sistema contra incendio, con suficiente agua y materiales anti incendios.
Estrategia para manejar el desempeño durante la presencia de un incendio	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tratar de sofocar inicialmente el fuego a través del uso de extintores manuales, mangueras, bomba de agua, mangueras contra incendios (según aplique).</li> <li>➤ Dar voces a los organismos socorro (bomberos, ambulancias, ente otros</li> <li>➤ Aplicar los primeros auxilios a las personas que lo requieran, entre otros.</li> </ul>
Materiales y/o equipos necesarios	Ambulancia para trasladar los quemados a los centros asistenciales de salud.
Indicadores de seguimiento a monitorear	Informe de cumplimiento de la medida

Frecuencia	N/A
Registro necesario	Informe del cumplimiento de medidas
Normas para comparar resultados	Informe del último incendio.
<b>Medida 6</b>	<b>Subprograma de Preparación y Actuación frente a Huracanes</b>
Objetivos	Garantizar buen nivel de respuesta ante la ocurrencia de un huracán
Lugar o punto de ocurrencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Área de obras involucradas.</li> </ul>
Áreas sensibles que puedan ser afectadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Zona inmediata donde se pretende desarrollar el Proyecto.</li> </ul>
Personal involucrado en el programa	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Encargado y/o responsable de la Etapa Actual.</li> <li>➤ Asesor Ambiental y/o encargado de Medio Ambiente</li> <li>➤ Choferes de camiones y vehículos pesados.</li> <li>➤ Todo el personal del proyecto.</li> </ul>
Técnicas de prevención y control	Seguimiento a los boletines emitidos por el servicio de meteorología y/o instituciones autorizadas
Estrategia para manejar el desempeño durante el paso del fenómeno meteorológico	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Declarar no laborable mínimo 6 horas antes de la ocurrencia del fenómeno meteorológico.</li> <li>➤ Evaluar todo el personal presente en el área del Proyecto.</li> <li>➤ Proteger los que deberán permanecer en la zona de trabajo.</li> <li>➤ Ubicar en un lugar seguro los equipos (pala mecánica, camiones. Etc.)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ No dejar a la intemperie objetos que puedan ser movidos por el viento (planchas de zinc, maderas.....)</li> <li>➤ No iniciar las labores hasta que el peligro pase.</li> </ul>
Materiales y/o equipos necesarios	Patana para trasladar a un lugar seguro los equipos pesados.
Parámetros de seguimiento a monitorear	Informe de Cumplimiento de la Medida
Frecuencia	Antes y después del paso del fenómeno meteorológico.
Registro necesario	Informe del Cumplimiento de Medidas
Normas para comparar resultados	Las establecidas en el Plan de Contingencias.

<b>Plan de contingencia</b>
Subprograma para el Entrenamiento y Capacitación de los Empleados
Subprograma de Simulacros
Subprograma de Respuestas a Accidentes
Subprograma de Primeros Auxilios
Subprograma de Respuestas ante cualquier incendio
Subprograma de Preparación y Actuación frente a Huracanes
Subprograma de Preparación y Actuación en Caso de la Ocurrencia de Terremotos

Tabla 37. Tabla Resumen del Plan de Contingencias a ser implementando

Los costos de estas medidas formaran parte del presupuesto de Construcción y Operación de las instalaciones.

## **6.14 Aspectos Climáticos**

Se le llama cambio climático a una alteración significativa y estructural en los patrones de temperatura del planeta debido a las actividades humanas.

El modelo energético actual, basado en la utilización de combustibles fósiles, en los últimos años ha producido un excesivo aumento de las emisiones de CO<sub>2</sub> y otros gases de efecto invernadero (metano, óxido nitroso o gases fluorados), produciendo que la temperatura media mundial haya aumentado desde la revolución industrial.

Un cambio en las temperaturas afecta a todos los elementos naturales (todo el sistema está interconectado). Cada vez se producen con mayor frecuencia e intensidad las sequías, incendios forestales, escasez de agua, aumento del nivel del mar, reducción de la biodiversidad y clima extremo.

La energía fotovoltaica está basada en la captación de la luz solar a través paneles con células compuestas de silicio para generar electricidad y calor. De esta forma, no es necesaria la quema de combustibles fósiles y, por consiguiente, se evita la emisión de gases de efecto invernadero.

Una de las principales ventajas de la energía fotovoltaica es que no emite gases de efecto invernadero, se trata de una fuente respetuosa con el medio ambiente y una solución para frenar el cambio climático.

Los avances tecnológicos producidos en las últimas décadas han conseguido un importante aumento de la productividad de esta fuente energética.

Es importante multiplicar la capacidad de producción en los próximos años para alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible.

El funcionamiento del proyecto y su contribución a la creación de instalaciones de energías renovables, suponen un efecto positivo en la calidad de la atmósfera, ya que permitirán disminuir la huella de carbono de la producción energética.

No obstante, estos efectos positivos en un contexto global como ha de entenderse el cambio climático suponen en fase de funcionamiento tan solo una pequeña mejora, es decir de intensidad baja, aunque significativa, en materia de cambio climático.

Asimismo, la fase de desmantelamiento supondrá la supresión del aporte de la energía generada por las plantas fotovoltaicas a la red eléctrica general, lo que puede traducirse como un efecto negativo si ésta no es sustituida por otra energía de origen renovable.

Desde el ámbito ambiental, los últimos análisis del ciclo de vida, que miden el impacto ambiental de la energía solar por paneles fotovoltaicos, desde la producción hasta el desmantelamiento, las emisiones de gases de efecto invernadero se han reducido a 30 gramos de CO<sub>2</sub>-equivalentes, por kilovatio-hora de electricidad generada (gCO<sub>2</sub>e / kWh), en comparación a 40-50 gramos de CO<sub>2</sub>-equivalentes hace diez años.

Según estos números, la electricidad generada por los sistemas fotovoltaicos es 15 veces menos intensiva, en cuanto a la generación de carbono, que la electricidad generada por una planta de gas natural (450 gCO<sub>2</sub>e / kWh), y al menos 30 veces menos intensiva en carbono que la electricidad generada por una planta de carbón (+1,000 gCO<sub>2</sub>e / kWh).

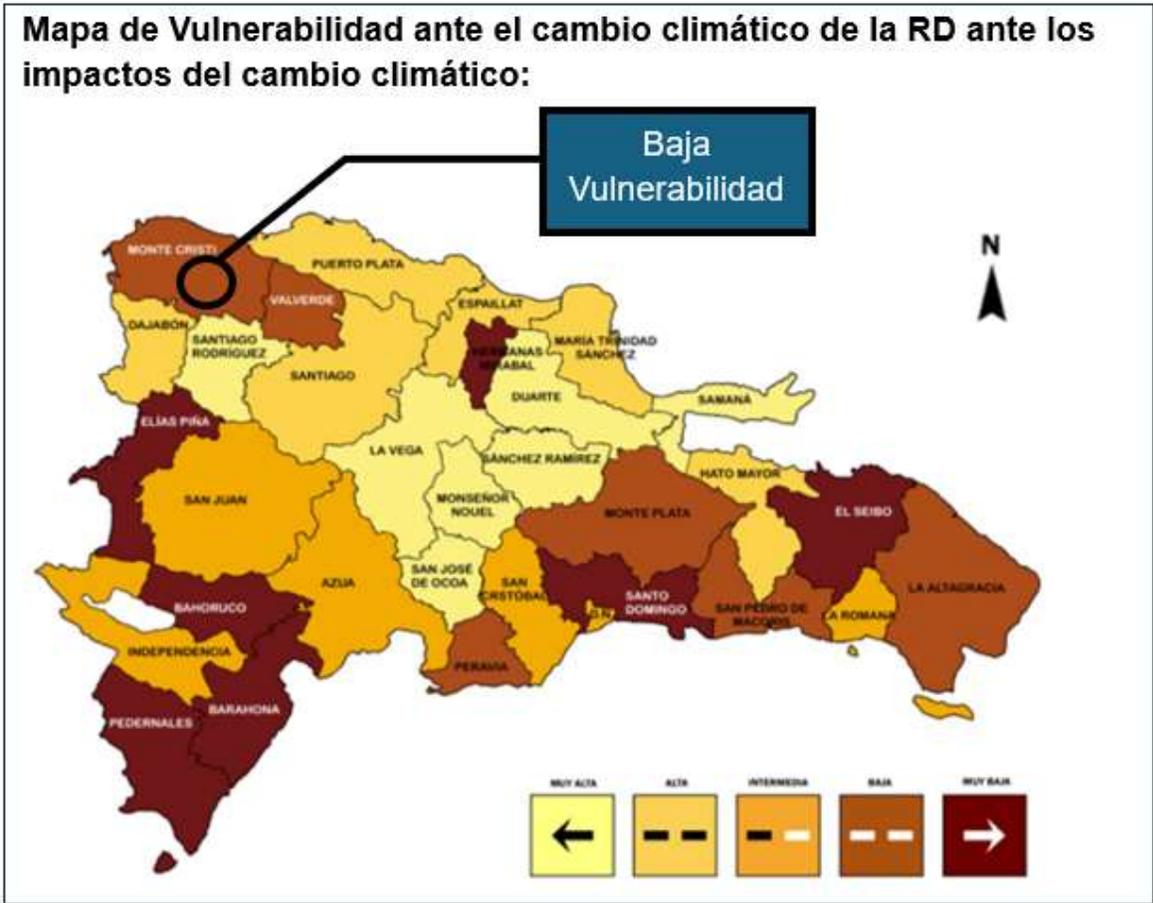


Figura 85. Mapa de Vulnerabilidad ante el cambio climático. Fuente: FUNGLODE

Los siguientes son fenómenos identificados en estudios previos y que pueden afectar la República Dominicana, la lista es indicativa y debe ser ampliada según los resultados del estudio ambiental:

- Aumento del Nivel del Mar
- Inundaciones
- Aumento de Temperatura
- Precipitaciones intensas
- Sequia
- Huracanes y Tormentas
- Riesgo Incendios Forestales
- Infestación de Vectores y Plagas
- Elevación o Abatimiento del Nivel Freático
- Deseccación de Humedal
- Explosión de Población Algas y otras plantas acuáticas

Un resumen de estos aspectos se presentará de manera estructurada en forma de matriz indicando el medio afectado, estado actual del medio y la medida de adaptación propuesta.

<b>Fenómeno</b>	<b>Potencial medio afectado en el área del proyecto</b>	<b>Medidas de adaptación del proyecto</b>	<b>Comentarios sobre los efectos esperados de la medida de adaptación propuesta</b>
<b>Aumento del Nivel del Mar</b>	No Aplica	No Aplica	No Aplica
<b>Inundaciones</b>	Llanura parte baja, cerca del Yaque del Norte	Apoyo a proyectos de reforestación	Regular Caudales de escorrentía
<b>Aumento de Temperatura</b>	Toda el area de influencia del proyecto	Reducción temperatura global bajando emisiones de CO2	Gestión Proyecto Planta Fotovoltaica
<b>Precipitaciones intensas</b>	Suelos periféricos a matrices de paneles fotovoltaicos	Cobertura con vegetación gramíneas o similares en laterales descubiertos	Reducción de escorrentía superficial
<b>Sequia</b>	Economía y Biodiversidad	Crear reservorios de agua superficial	Reforestar Cuenca baja del Yaque del Norte
<b>Huracanes y Tormentas</b>	Areas de influencia y comunidades	Apoyo a sistemas de drenaje en comunidades y capacitación en prevención de riesgos	Plan de Contingencia para el proyecto y comunidades aledañas
<b>Riesgo Incendios Forestales</b>	Cobertura con alta densidad de biomasa	Capacitación en temas de riesgo a incendios a las comunidades	Crear conciencia preventiva
<b>Infestación de Vectores y Plagas</b>	No aplica	No aplica	No aplica
<b>Elevación o Abatimiento del Nivel Freático</b>	No aplica	No aplica	No aplica
<b>Desecación de Humedal</b>	No aplica	No aplica	No aplica
<b>Explosión población Algas plantas acuáticas</b>	No aplica	No aplica	No aplica

## **CAPÍTULO VII: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- V. Conesa Fdez-Victora Heredia. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, 3ra Edición, Ediciones Mundi Prensa, Madrid. España
- Censo Nacional de Población y Vivienda 2010. Oficina Nacional de Estadísticas.
- Ley 64-00 sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales. Santo Domingo, Año 2000
- Espinosa Guillermo. “Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental, Banco Interamericano de Desarrollo. Chile 2001
- Michel, Bruce. “La Gestión de los Recursos y el Medio Ambiente”. Ediciones Mundi Prensa Madrid 1999
- MIMARENA, 2004, Atlas de los Recursos Naturales de la República Dominicana
- Norma Ambiental sobre Calidad del agua y control de descargas, MIMARENA. Santo Domingo 2003
- Norma Ambiental sobre Calidad de aire y control de emisiones, MIMARENA. Santo Domingo 2003
- Joseph Fiksel. “Ingeniería de Diseño Ambiental. México 1997
- Normas Ambientales para Protección Contra Ruidos. MIMARENA. Santo Domingo 2007
- Heredia, Felícita; J. Salazar y G. Caminero. Especies Amenazadas de República Dominicana
- Fundación Moscoso Puello. Guía de Aves de Costas y Tierras Bajas de La República Dominicana
- Liogier A. H; 2000. Diccionario Botánico de Nombres Vulgares de La Española
- Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo. Ministerio de Trabajo 2006
- Guía metodológica para la realización de evaluaciones de impacto social. Vice-Ministerio de Gestión Ambiental, MIMARENA. Julio 2004. Santo Domingo
- Sistema de Información Geográfica (SIG-NEPAssit) de la República Dominicana del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Hoja Topográfica de Ríos, Cañadas y Arroyos de Villa Vásquez y Monte Cristi, MIMARENA, Escala 1:115,500
- Evaluación de Impacto Ambiental II, Matriz de Leopold, EUDE Business School 2021.

- Resolución 04/2007 del Ministerio de Trabajo
- Foro Nacional de Áreas Protegidas, 2019

# **ANEXOS**

## Anexo 1: Declaración Jurada por el Promotor

### DECLARACIÓN JURADA DEL PROMOTOR DE RESPONSABILIDAD DEL CONTENIDO DEL ESIA

Quienes suscriben, señores ROBERTO PEÑA GÓMEZ, español, mayor de edad, soltero, titular y portador del pasaporte número PAT153466, domiciliado y residente en España, y de tránsito en esta ciudad de Santo Domingo de Guzmán, Distrito Nacional, capital de la República Dominicana, actuando en calidad de gerente de BULUSMA, S.R.L., organizada y existente de conformidad con las leyes de República Dominicana, identificada para fines fiscales con el Registro Nacional de Contribuyentes (RNC) número 1-32-81190-9, titular del Registro Mercantil número 198235SD, con domicilio social y principal establecimiento en la avenida Gustavo Mejía Ricart, esquina Abraham Lincoln, Edificio Corporativo 2010, local No. 503, Piantini, de esta ciudad de Santo Domingo de Guzmán, Distrito Nacional, capital de la República Dominicana; y, ELIANNE GARCÍA PEÑA, dominicana, mayor de edad, soltera, abogada, titular y portadora de la cédula de identidad y electoral número 402-2489125-5, domiciliada y residente en la oficina "Estrella & Tupete, Abogados", ubicada en la calle Rafael Augusto Sánchez 86, Roble Corporate Center piso 6, Piantini, de esta ciudad de Santo Domingo de Guzmán, Distrito Nacional, capital de la República Dominicana, en su calidad de representante del proyecto; DECLARAN BAJO FE DE JURAMENTO, en pleno conocimiento de la Ley número 202 del 28 de agosto del 1918, que castiga el perjurio, y en presencia de los testigos indicados más adelante, lo siguiente: ÚNICO: Declaran haber leído y aceptado el Estudio de Impacto Ambiental y el Programa de Manejo y Adecuación Ambiental (PMAA) del Proyecto "Guayubín Solar III" (Código S01-23-1256). Reconocen que el alcance del proyecto, en cuanto a las actividades por fases y los impactos generados por su ejecución, se corresponden a los especificado en el estudio ambiental. La entidad BULUSMA, S.R.L. se hace responsable de realizar las actividades y medidas de prevención, control, mitigación o compensación establecida en el PMAA, en la Licencia Ambiental y sus disposiciones, así como cualquier otra acción necesaria para mitigar o corregir impactos ambientales negativos no previstos y regulados por la normativa jurídica ambiental de aplicación en cada caso.

El presente poder es firmado en presencia de los testigos instrumentales, señoras VALENTINA GALLO BOTERO, dominicana, mayor de edad, soltera, estudiante, titular y portadora de la cédula de identidad y electoral número 402-3713435-4, domiciliada y residente en la calle Andrea Evangelina Rodríguez número 10, Edificio Amelia Cristina II, Mirador Sur, de esta ciudad de Santo Domingo de Guzmán, Distrito Nacional, capital de la República Dominicana; y THANIA NALLELY GÓMEZ ALCALÁ, dominicana, mayor de edad, abogada, soltera, titular y portadora de la cédula de identidad y electoral número 402-1388509-4, domiciliado y residente en la calle El Alto esquina La Cima 125, Colinas de Los Ríos, esta ciudad de Santo Domingo de Guzmán, Distrito Nacional, capital de la República Dominicana.

Hecho y firmado de buena fe, en la ciudad de Santo Domingo de Guzmán, Distrito Nacional, capital de la República Dominicana, a los ocho (8) días de julio de dos mil veinticuatro (2024).

  
ROBERTO PEÑA GÓMEZ  
Por BULUSMA, S.R.L.  
GERENTE

  
ELIANNE GARCÍA PEÑA  
REPRESENTANTE DEL PROYECTO

  
VALENTINA GALLO BOTERO  
TESTIGO

  
THANIA NALLELY GÓMEZ ALCALÁ  
TESTIGO

Yo, doctora ELSA GERTRUDIS PÉREZ, notario público para los del número para el Distrito Nacional, titular y portadora de la cédula de identidad y electoral número 001-0059169-2, miembro activo del Colegio de Notarios de la República Dominicana, portadora y titular de la matrícula del Colegio de Notarios número 4083, con estudio profesional abierto en la calle doctor Delgado número 57, Santo Domingo de Guzmán, Distrito Nacional, capital de la República Dominicana; CERTIFICO Y DOY FE, que las firmas que anteceden fueron puestas en mi presencia por los señores ROBERTO PEÑA GÓMEZ por BULUSMA, S.R.L., ELIANNE GARCÍA PEÑA, VALENTINA GALLO BOTERO y THANIA NALLELY GÓMEZ ALCALÁ, de calidades y generales que constan, quienes bajo la fe del juramento declaran

-Legalización del notario público actuante al dorso de la página-

1

que las firmas que han puesto en el acto que antecede son las mismas que utilizan en sus vidas, tanto pública como privada, y que al efecto han aprobado todo su contenido, por lo que procedo a legalizarlas. En la ciudad de Santo Domingo de Guzmán, Distrito Nacional, capital de República Dominicana, a los ocho (8) días de julio de dos mil veinticuatro (2024).

  
ELSA GERTRUDIS PÉREZ  
Notario Público  
(Exp. No. 002011-0018)



## Anexo 2: Términos de Referencia (TdR)



Santo Domingo, D.N.  
DEIA-1306-2024

Señores  
BULUSMA / Elianne García Peña  
Promotores y/o representantes del proyecto  
Guayubín Solar III  
Autopista Duarte, Hato del Medio, Solitaria,  
Municipio de Guayubín, Provincia Montecristi.  
Tel.: 829-331-6604.  
Email: e.garcia@estrellatupete.com

Distinguidos Señores:

Sirva la presente para informar sobre los resultados de la fase de análisis previo, que en el marco de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) se realizó al proyecto Guayubín Solar III (Código S01-23-1256), presentado por BULUSMA / Elianne García Peña, promotores y/o representantes. Conforme a la Ley No. 64-00 (Art. 41 párrafo V) y el Reglamento del Proceso de Evaluación Ambiental (2014), se ha determinado que el proyecto se corresponde con la categoría A, por lo que elaborará un Estudio de Impacto Ambiental (EslA), que servirá para evaluar la pertinencia de obtener una Licencia Ambiental.

En el documento anexo a esta carta se encuentran los Términos de Referencia (TdR) para realizar el estudio ambiental, los mismos son una guía para la Evaluación de Impacto Ambiental del proyecto. Dado que los Términos de Referencia (TdR) han sido elaborados basados en condiciones generales e información limitada en cuanto al proyecto y al entorno, de ser necesario se debe ampliar su alcance e incluir aspectos y factores ambientales no contemplados en éstos. Por otro lado, los componentes de estos Términos de Referencia (TdR) se abordarán sin exclusión alguna, incluyendo dar justificación cuando algún dato solicitado no aplique al proyecto.

Según la información presentada por el promotor, el proyecto consiste en la construcción y operación de una planta solar fotovoltaica que producirá energía eléctrica a partir de la radiación solar incidente sobre los paneles fotovoltaicos colocados sobre estructuras fijas. Posteriormente, gracias a los inversores fotovoltaicos, se transformará la corriente continua en corriente alterna y los transformadores (ubicados en las Estaciones de Potencia) elevarán la tensión de Baja Tensión (BT) a Media Tensión (MT). Capacidad de generación 99.970, cantidad de paneles 151,470 y números de inversores 18. Ocupará una extensión superficial de 1,932,108.20 m<sup>2</sup> y un área construcción de 942,717.00 m<sup>2</sup>.



Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)  
Indhira Inmaculada De Jesus Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (13/04/2024 09:11 AST)  
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos  
<https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/0171f718-2549-48c8-94ba-4393b33f0887>



**"Guayubín Solar III" (código S01-23-1256)**

Para verificar la veracidad de este documento puede escanear el Código QR.  
Si tiene cualquier pregunta se puede contactar a: [verificacionpermisoambiental@ambiente.gob.do](mailto:verificacionpermisoambiental@ambiente.gob.do)

Página 1 de 27



Pág. 02  
DEIA-1306-2024

El proyecto estará ubicado en Autopista Duarte, Hato del Medio, Solitaria, Municipio de Guayubín, Provincia Montecristi, con el certificado de título con la designación catastral núm. 215862106319, matrícula núm. 1300019844. El polígono del proyecto está definido por las coordenadas por pares "Este, Norte" UTM 19Q:

Núm.	X	Y	Núm.	X	Y
1	255510.07	2181992.15	18	256134.01	2182862.99
2	255503.22	2181999.53	19	256188.17	2182884.49
3	255515.36	2182045.17	20	256314.66	2182934.69
4	255555.57	2182132.88	21	256440.74	2182968.72
5	255574.49	2182236.19	22	256528.12	2182851.11
6	255603.58	2182330.12	23	256672.25	2182657.10
7	255634.99	2182427.75	24	256708.77	2182543.30
8	255666.68	2182526.26	25	256753.73	2182403.14
9	255694.59	2182608.15	26	256769.68	2182306.13
10	255736.03	2182627.82	27	256786.11	2182206.20
11	255756.51	2182652.42	28	256803.15	2182102.61
12	255707.87	2182655.70	29	256810.43	2182027.38
13	255758.10	2182810.33	30	256100.70	2182027.38
14	255770.42	2182933.85	31	256099.59	2181978.14
15	255881.94	2182894.33	32	256045.48	2181978.14
16	255972.16	2182852.05	33	256006.22	2181992.15
17	256033.79	2182823.21			

El promotor contratará un equipo de prestadores de servicios ambientales (firma o individuo según la especialidad técnica requerida) registrados en este Ministerio, que será responsable de elaborar el Estudio Ambiental, usando como guía estos Términos de Referencia. El documento para entregar seguirá el esquema y las especificaciones establecidas en los Términos de Referencia (TdR) anexados y se depositará en el Ministerio mediante comunicación firmada por el promotor o representante.



Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)  
Indhira Inmaculada De Jesus Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (13/04/2024 09:11 AST)  
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos  
<https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/017f718-2549-48c8-94ba-4393b33f0887>



**"Guayubín Solar III" (código S01-23-1256)**

Para verificar la veracidad de este documento puede escanear el Código QR.  
Si tiene cualquier pregunta se puede contactar a: [verificacionpermisoambiental@ambiente.gob.do](mailto:verificacionpermisoambiental@ambiente.gob.do)



Pág. 03  
DEIA-1306-2024

Los Términos de Referencia (TdR) tienen una validez de un (1) año a partir de la fecha de ser emitidos. Se concede un plazo de quince (15) días calendario, contados a partir de su entrega, para solicitar aclaraciones o modificación, en caso de tener alguna.

Los Términos de Referencia (TdR) de ninguna manera representan o implican una autorización para iniciar y/o ejecutar el proyecto, tampoco significa que el proyecto será autorizado. La Autorización Ambiental será el resultado de los hallazgos de la visita de campo, las condiciones de ubicación del proyecto, las exigencias legales y los resultados del estudio ambiental, lo que permitirá decidir si se emite o no Autorización Ambiental.

Conforme a lo establecido en la Ley No. 64-00, en su Artículo 40, la construcción del proyecto no iniciará hasta tanto se obtenga la Autorización Ambiental. El incumplimiento de esta disposición implica sanciones administrativas de conformidad con el Artículo 167 de la citada Ley, que incluyen multas desde medio (½) hasta tres mil (3,000) salarios mínimos, prohibición o suspensión temporal de las actividades que generen daño o riesgo ambiental.

Atentamente, les saluda,

Indhira De Jesús  
Viceministra de Gestión Ambiental

IDJ/NB/AVL/mgm  
12 de abril de 2024

Anexo:

- Términos de Referencia guía para la Evaluación Impacto Ambiental.

Nota:

La entrega de documentos relativos a este proyecto será realizada estrictamente por el promotor de este, o por un representante debidamente identificado y autorizado, se presentará evidencia de su autorización para la salida de documentación. El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales se reserva el derecho de solicitar información adicional, en el caso que se considere necesario.



Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)  
Indhira Inmaculada De Jesús Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (13/04/2024 09:11 AST)  
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos  
<https://buzon.firmagob.gov.do/inbox/app/mimarena/v/0177f718-2549-48c8-94ba-4393b33f0887>



**"Guayubín Solar III" (código S01-23-1256)**

Para verificar la veracidad de este documento puede escanear el Código QR.  
Si tiene cualquier pregunta se puede contactar a: [verificacionpermisoambiental@ambiente.gov.do](mailto:verificacionpermisoambiental@ambiente.gov.do)

Página 3 de 27



**TÉRMINOS DE REFERENCIA  
PARA LA ELABORACIÓN DE UNA ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
PARA PROYECTOS ENERGETICOS**

**“Guayubín Solar III” (Código S01-23-1256)**

**Presentación y lógica de los TdR**

Estos términos de referencia (TdR) tienen como objetivo principal la especificación del estudio de impacto ambiental a realizarse en proyectos **Energéticos y sus obras complementarias**, a los fines de tramitar la Autorización Ambiental correspondiente.

Estos TdR forman parte del proceso de evaluación de impacto ambiental. El documento ambiental resultante y las informaciones del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales servirán de base para la tramitación de la autorización ambiental y determinar su viabilidad ambiental. La emisión de estos TdR de ninguna manera significa preaprobación del proyecto.

El fin de la evaluación de impacto ambiental es prever, prevenir y mitigar los impactos negativos provocados por el proyecto y al mismo tiempo proponer acciones que contribuyan a alcanzar el desarrollo sostenible y la adaptación al cambio climático. Todo ello en cumplimiento de las disposiciones establecidas por la Ley General sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales Ley 64-00 y los reglamentos ambientales pertinentes, en especial el Reglamento de Autorizaciones Ambientales.

El promotor es responsable de que los componentes de estos TdR sean abordados **sin exclusión alguna** por el prestador (a) o firma prestadora de servicios que lleve a cabo el estudio.

**I. Datos generales del proyecto**

BULUSMA, representada por **Rosanna Elianne García Peña**, han solicitado al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales la autorización ambiental para construcción y operación del proyecto **“Guayubín Solar III”**.

Según la información presentada por el promotor, el proyecto consiste en la construcción y operación de una planta solar fotovoltaica que producirá energía eléctrica a partir de la radiación solar incidente sobre los paneles fotovoltaicos colocados sobre estructuras fijas. Posteriormente, gracias a los inversores fotovoltaicos, se transformará la corriente continua en corriente alterna y los transformadores (ubicados en las Estaciones de Potencia) elevarán la tensión de Baja Tensión (BT) a Media Tensión (MT). Capacidad de generación 99.970, cantidad de paneles 151,470 y números de inversores 18. Cuenta con una extensión de terreno de 1,932,108.20 m<sup>2</sup> y un área construcción de 942,717.00 m<sup>2</sup>.



Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)  
Indhira Inmaculada De Jesús Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (13/04/2024 09:11 AST)  
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos  
<https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/0177f718-2549-48c8-94ba-4393b33f0887>



**“Guayubín Solar III” (código S01-23-1256)**

Para verificar la veracidad de este documento puede escanear el Código QR.  
Si tiene cualquier pregunta se puede contactar a: [verificacionpermisoambiental@ambiente.gob.do](mailto:verificacionpermisoambiental@ambiente.gob.do)

Página 4 de 27



La vegetación es la típica de bosque seco, con muchos cactus y hierbas.

El terreno es atravesado por dos (2) cuerpos de aguas (Cañadas), por lo que se sugiere garantizar una franja de protección obligatoria de treinta (30) metros en ambos márgenes de las corrientes fluviales, según artículo núm. 129 de la Ley General Sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales, Ley 64-00.

El proyecto estará ubicado en Autopista Duarte, Hato del Medio, Solitaria, Municipio de Guayubín, Provincia Montecristi, con el certificado de título con la designación catastral núm. 215862106319, matrícula núm. 1300019844. El polígono del proyecto está definido por las coordenadas por pares "Este, Norte" UTM 19Q:

Núm.	X	Y	Núm.	X	Y
1	255510.07	2181992.15	18	256134.01	2182862.99
2	255503.22	2181999.53	19	256188.17	2182884.49
3	255515.36	2182045.17	20	256314.66	2182934.69
4	255555.57	2182132.88	21	256440.74	2182968.72
5	255574.49	2182236.19	22	256528.12	2182851.11
6	255603.58	2182330.12	23	256672.25	2182657.10
7	255634.99	2182427.75	24	256708.77	2182543.30
8	255666.68	2182526.26	25	256753.73	2182403.14
9	255694.59	2182608.15	26	256769.68	2182306.13
10	255736.03	2182627.82	27	256786.11	2182206.20
11	255756.51	2182652.42	28	256803.15	2182102.61
12	255707.87	2182655.70	29	256810.43	2182027.38
13	255758.10	2182810.33	30	256100.70	2182027.38
14	255770.42	2182933.85	31	256099.59	2181978.14
15	255881.94	2182894.33	32	256045.48	2181978.14
16	255972.16	2182852.05	33	256006.22	2181992.15
17	256033.79	2182823.21			

## II. Objetivos y alcance del estudio

El objetivo del estudio ambiental es prevenir daños a la salud humana, a la sociedad y al medio ambiente (los ecosistemas, su calidad ambiental y la biodiversidad) que pudieran provocar el proyecto en todo su ciclo de vida (construcción, operación y cierre).

Para lograr ese objetivo, es necesario identificar, definir y evaluar los impactos ambientales o afectaciones que se pueden generar las actividades del proyecto sobre los recursos naturales y el medio ambiente (físico, biótico,



Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)  
 Indhira Inmaculada De Jesus Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (13/04/2024 09:11 AST)  
 Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos  
<https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v0177f718-2549-48c8-94ba-4393b33f0887>



### "Guayubín Solar III" (código S01-23-1256)

Para verificar la veracidad de este documento puede escanear el Código QR.  
 Si tiene cualquier pregunta se puede contactar a: [verificacionpermisoambiental@ambiente.gob.do](mailto:verificacionpermisoambiental@ambiente.gob.do)



perceptual, social, cultural y económico), considerando de igual modo, el aporte al desarrollo sostenible y a la adaptación al cambio climático.

Las medidas de prevención, mitigación, corrección y/o compensación deben ser adecuadas para garantizar la viabilidad ambiental del proyecto y el desarrollo sostenible del mismo. Finalmente se establecen las acciones requeridas para mitigar, corregir o compensar impactos negativos, garantizando el cumplimiento de la Ley No. 64-2000, de los reglamentos ambientales, las normas ambientales y las legislaciones afines.

## 2.1 Objetivos específicos

- a) **Integrar la gestión ambiental en las actividades del proyecto** considerando la optimización en el uso de los recursos naturales, la reducción de molestias a la comunidad, la minimización de las afectaciones a la calidad ambiental y la maximización de los beneficios ambientales y sociales.
- Internalizar los **gastos en mitigación y compensación** de daños ambientales dentro de los costos operativos del proyecto.
  - Establecer mecanismos para garantizar la función ecológica de espacios naturales frágiles localizados en el área de influencia del proyecto. Al menos se considerará la inclusión de especies de vegetación nativas, recuperar áreas, mejorar la calidad paisajística.
  - Establecer mecanismos eficaces para **reducir la contaminación y el uso de recursos** provocados por el proyecto, considerando la capacitación del personal, el uso de las mejores prácticas y tecnologías disponibles, la transferencia de tecnologías y conocimientos, y la mejora continua.
- b) Identificar y evaluar los **impactos significativos** que produce el proyecto sobre los factores ambientales del área de influencia directa e indirecta y los riesgos a daños al proyecto mismo, por exposición a peligros ambientales (naturales o antrópicos), incluyendo los relacionados con cambio climático. Los impactos se analizarán para **al menos tres alternativas** de proyecto. Para cumplir ese objetivo, se requiere ejecutar las siguientes actividades para cada una de las alternativas consideradas.
1. Describir las **actividades** y los **procesos del proyecto**, particularmente se enfatizarán aquellas acciones que inciden en la calidad ambiental y/o se relacionen con los parámetros de cumplimiento de las normas ambientales.
  2. Describir las **características** de los componentes del proyecto según las alternativas evaluadas.
  3. Describir los **factores ambientales (medios: biota, agua, aire y suelo), las características y las interrelaciones ambientales** del área de influencia directa e indirecta que puedan ser impactadas por las actividades proyecto.
  4. Identificar los probables o potenciales **impactos socioeconómicos sobre las comunidades del área de influencia directa e indirecta**, incluyendo afectación a la salud y sobre el valor de los bienes, en especial los habitantes más cercanos.



Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)  
Indhira Inmaculada De Jesús Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (13/04/2024 09:11 AST)  
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos  
<https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/017f718-2549-48c8-94ba-4393b33f0887>



### "Guayubín Solar III" (código S01-23-1256)

Para verificar la veracidad de este documento puede escanear el Código QR.  
Si tiene cualquier pregunta se puede contactar a: [verificacionpermisoambiental@ambiente.gob.do](mailto:verificacionpermisoambiental@ambiente.gob.do)

Página 6 de 27



5. Identificar y describir las **amenazas y riesgos ambientales**, incluyendo los relacionados a cambio climático, que pudieran afectar al proyecto o exacerbarse con este.
6. Identificar y valorar los **impactos ambientales significativos** a partir de la influencia de los procesos o aspectos del proyecto sobre los factores del ambiente.
7. Seleccionar la alternativa más conveniente ambientalmente o la de menor daños ambientales.
8. Elaborar un **plan de manejo y adecuación ambiental** (PMAA) para la alternativa seleccionada, organizado de manera coherente y realista. Contendrá las medidas para evitar, mitigar o compensar cada uno de los impactos ambientales significativos que fueron determinados en el estudio, los costos específicos de cada medida, responsables de ejecutarla y los costos para cumplir el PMAA. El PMAA es el resultado final del estudio ambiental, el mismo estará conformado por el conjunto de políticas, estrategias y procedimientos necesarios para prevenir, controlar, mitigar, corregir y compensar los impactos negativos generados en cada una de las fases del proyecto. Contiene todas y cada una de las actividades que fueron detectadas durante la evaluación de impactos.

## 2.2 Alcance

El estudio de impacto ambiental tiene un alcance local, regional y global para al menos tres alternativas del proyecto. El nivel local implica los impactos que afectan al radio de influencia directa del proyecto como: emisión de efluentes líquidos y gaseosos, disposición de residuos sólidos, afectación al tránsito, entre otros. El segundo se enfocará en los impactos del proyecto en la región Sur del país. Por ejemplo, posibles cambios en patrones hidrológicos, degradación y pérdida de humedales, áreas silvestres, zonas costeras, recursos forestales, cambios en la dinámica económica o estructural de la población, producción y consumo de agua y energía eléctrica. El tercero se refiere principalmente a la influencia del proyecto a nivel mundial o nacional, por ejemplo, sobre el cambio climático, destrucción de la capa de ozono o pérdida de biodiversidad única, entre otros

## 2.3 Equipo

Para la realización de los estudios especificados en estos TdR el promotor del proyecto contratará un equipo de prestadores de servicios ambientales (individuales o colectivo) debidamente registrados en el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y cada especialista con su registro vigente<sup>1</sup>. Debe verificar el estatus de esta, con relación a especialidad y experiencias. El promotor es responsable de entregar oportunamente la información pertinente del proyecto al (la) prestador (a) de servicios ambientales, y este último debe incorporar los datos e informaciones, a fin de que el estudio se desarrolle de manera adecuada. El informe resultante será la referencia para evaluar el desempeño ambiental del proyecto.



Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)  
Indhira Inmaculada De Jesús Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (13/04/2024 09:11 AST)  
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos  
<https://buzon.firmagob.gov.do/inbox/app/mimarena/v/0177f718-2549-48c8-94ba-4393b33f0887>



### "Guayubín Solar III" (código S01-23-1256)

Para verificar la veracidad de este documento puede escanear el Código QR.  
Si tiene cualquier pregunta se puede contactar a: [verificacionpermisoambiental@ambiente.gov.do](mailto:verificacionpermisoambiental@ambiente.gov.do)

Página 7 de 27



Las informaciones solicitadas en estos TdR, serán levantada u obtenida por el equipo interdisciplinario conformado por profesionales de diferentes áreas, al menos: **hidrología, cientista social, geología, ingeniero eléctrico, ingeniería civil o ambiental, y biota terrestre**. Los profesionales participantes en el estudio firmarán el informe indicando su número de registro en el Viceministerio de Gestión Ambiental, conforme al "Reglamento que establece el Procedimiento de Registro y Certificación para Prestadores de Servicios Ambientales" y se harán responsables de los conceptos emitidos en el estudio ambiental.

### III. Contenido y características del estudio de impacto ambiental

La EsIA se realizará con base en información primaria y secundaria completa y con la ayuda de los diferentes métodos y técnicas propias de cada una de las disciplinas que intervienen en el estudio, entre las cuales se encuentran las fotografías, aerofotografías o imágenes de satélite, inventarios, muestreos físicos, químicos y biológicos, entrevistas abiertas o dirigidas, guías de observación, encuestas, sondeos y prospección arqueológica.

Para todos los fines de la evaluación ambiental se trabajará en base a un mapa del área del entorno del proyecto a escala 1:10,000 incluyendo el polígono del área del proyecto. Los resultados se presentarán en planos de planta y perfil a escala adecuada con el detalle necesario para su interpretación técnica.

El documento final se entregará en un (1) ejemplar original encuadernado en un sistema de seguridad que no permita alteración, como el empastado y uno (1) en carpeta perforada fiel e idéntica, a fin de facilitar la división de las partes si fuese necesario, incluyendo todos los anexos (mapas y planos correspondientes), para los fines de la revisión. También se incluirá seis (6) copias en versión electrónica con carátula de identificación, incluyendo tablas, planos, mapas, gráficos y anexos.

La impresión del documento a excepción de mapas, planos y gráficos se presentará a **ambos lados de hoja**.

Todos los informes serán lo suficientemente explícitos y sintéticos y estarán firmados cada prestador de servicios ambientales responsable de los mismos, indicando el área de responsabilidad de cada uno. Además, se incluirá una lista del equipo técnico debidamente firmada.

El estudio establecerá la línea base del área de influencia del proyecto y sus componentes físico-naturales y socioeconómicos, a partir de la información original, levantada en la misma área y para los propósitos de este estudio.

La evaluación de los impactos será explícita y profunda para permitir la identificación de los impactos significativos. El método de identificación de impactos será uno reconocido por el Ministerio como estándar. Los impactos significativos serán objeto de medidas de corrección, mitigación o compensación que tomarán en cuenta las normas ambientales y guías orientativas como la "Guía ambiental centroamericana para el desarrollo de proyectos energéticos". Estas medidas se organizarán en un plan de manejos y adecuación ambiental (PMAA) que incluirá las diferentes fases del proyecto.



Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)  
Indhira Inmaculada De Jesús Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (13/04/2024 09:11 AST)  
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos  
<https://buzon.firmagob.gov.do/inbox/app/mimarena/v/0177f718-2549-48c8-94ba-4393b33f0887>



#### "Guayubín Solar III" (código S01-23-1256)

Para verificar la veracidad de este documento puede escanear el Código QR.  
Si tiene cualquier pregunta se puede contactar a: [verificacionpermisoambiental@ambiente.gov.do](mailto:verificacionpermisoambiental@ambiente.gov.do)

Página 8 de 27



El proceso de participación social seguirá los lineamientos de la "Guía para la realización de vistas públicas", el mismo ofrecerá información del proyecto y sus características a las partes involucradas.

El Estudio de Impacto Ambiental seguirá el esquema siguiente:

- i. Hoja de presentación
- ii. Lista de técnicos participantes (con código y firma)
- iii. Declaración jurada del promotor de responsabilidad de la EslA
- iv. Índices
- v. Términos de referencia
- vi. Resumen ejecutivo
1. Descripción del proyecto y sus fases
2. Descripción de los medios físicos natural y socioeconómica
3. Participación e información pública
4. Marco jurídico y legal
5. Identificación, caracterización y valoración de impactos
6. Programa de Manejo y Adecuación Ambiental
7. Bibliografía
8. Anexos
9. Apéndices

A continuación, se detallan los principales puntos que deben ser tratados en cada uno de los capítulos del EslA. Los temas propuestos son indicativos, por lo que deben considerarse otros temas que se identifiquen como importantes para el estudio.

#### i. Hoja de presentación

La hoja de presentación del EslA contendrá la siguiente información:

- Estudio de Impacto Ambiental del proyecto (...)
- (Nombre del proyecto y código del proyecto en el proceso de EIA)
- Dirección completa del proyecto
- Nombre del promotor y/o del representante del proyecto (persona física y jurídica, cuando aplique)
- Nombre de la persona física que funge como coordinador del equipo de prestadores de servicios ambientales que realiza el estudio ambiental
- Fecha de realización del estudio ambiental



Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)  
Indhira Inmaculada De Jesus Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (13/04/2024 09:11 AST)  
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos  
<https://buzon.firmagob.gov.do/inbox/app/mimarena/v/0177f718-2549-48c8-94ba-4393b33f0887>



**"Guayubín Solar III" (código S01-23-1256)**  
Para verificar la veracidad de este documento puede escanear el Código QR.  
Si tiene cualquier pregunta se puede contactar a: [verificacionpermisoambiental@ambiente.gov.do](mailto:verificacionpermisoambiental@ambiente.gov.do)

Página 9 de 27



**Se prohíbe la utilización del nombre y logo del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales en la página de presentación y en cualquier lugar del cuerpo de la DIA, a menos que se trate de documentos oficiales emitidos por esta institución.**

## ii. Lista de prestadores de servicios ambientales participantes

En esta página se especificarán los datos de cada miembro de equipo multidisciplinario, incluyendo: nombre y número de registro de Prestador de Servicios de Ambientales, rol/especialidad y firma.

Los prestadores de servicios ambientales son responsables del contenido técnico del estudio ambiental, de igual manera son responsables de la factibilidad técnica y económica de aplicar el Programa de Manejo y Adecuación Ambiental.

## iii. Declaración jurada del promotor de responsabilidad sobre el contenido del EslA

En este punto se debe insertar la declaración jurada notariada, firmada por el promotor y/o representante, y sellada por la persona jurídica (si aplica) con la que siguiente inscripción:

"Declaro haber leído y acepto el Estudio de Impacto Ambiental y el Programa de Manejo y Adecuación Ambiental del proyecto "Guayubín Solar III" (Código S01-23-1256). Reconozco que el alcance del proyecto, en cuanto a las actividades por fases y los impactos generados por su ejecución, se corresponden con lo especificado en el estudio ambiental. Me hago responsable de realizar las actividades y medidas de prevención, control, mitigación o compensación establecida en el PMAA, en una Licencia Ambiental y sus disposiciones, así como cualquier otra acción necesaria para mitigar o corregir impactos ambientales negativos no previstos y regulados por la normativa jurídica ambiental de aplicación en cada caso".

Debe firmar el promotor (para persona jurídica, firma la máxima autoridad de la empresa) y el representante de la empresa, indicando el nombre y cédula de cada uno. En ningún caso el representante del promotor ante el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales podrá ser algún de los prestadores de servicio ambiental que participe en el estudio ambiental. La declaración jurada debe ser certificada por un(a) notario(a) público(a).

## iv. Índices

Se listarán los diferentes índices que comprende el EslA. Además del índice de contenido, se incluirán los índices de tablas, cuadros, gráficos, fotografías, mapas, planos, documentos legales y cualquier otro. El pie o título de descripción de cada uno de los elementos indicados (ej. pie de foto) debe ser auto-explicativo, detallar el elemento, indicar el nombre del proyecto y la fecha.



Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)  
Indhira Inmaculada De Jesús Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (13/04/2024 09:11 AST)  
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos  
<https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v0177f718-2549-48c8-94ba-4393b33f0887>



### "Guayubín Solar III" (código S01-23-1256)

Para verificar la veracidad de este documento puede escanear el Código QR.  
Si tiene cualquier pregunta se puede contactar a: [verificacionpermisoambiental@ambiente.gob.do](mailto:verificacionpermisoambiental@ambiente.gob.do)

Página 10 de 27



**v. Términos de referencia**

Adjuntar copia de la carta y de los TdR entregados por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales para realizar el EslA.

**vi. Resumen ejecutivo**

Presentar un resumen de entre diez (10) y quince (15) páginas, donde se sintetice las siguientes informaciones del proyecto y el ambiente: objetivos, justificación y descripción del proyecto y sus principales actividades (aspectos ambientales) en todas la fases, descripción del ambiente (factores ambientales), lista de los impactos generados sobre el ambiente y la sociedad, y el PMAA con las medidas de prevención, corrección, mitigación y compensación a ser aplicadas en cada fase del proyecto, incluyendo tiempos y costos. El resumen traduce las informaciones y datos técnicos en lenguaje claro y de fácil comprensión.

En el formato digital de la EslA, el resumen también se entregará como un documento separado del EslA y tendrá un tamaño (peso o capacidad de kilobyte consumida) no mayor de 1,000kB, en PDF. El resumen debe incluir al menos una foto del terreno, una foto de letrero informativo, una foto de las vistas públicas y una foto del mapa de localización del proyecto con los elementos críticos destacados.

**Cap. 1 Descripción del proyecto**

**1.1. Descripción general del proyecto**

- Presentación de los objetivos, naturaleza, antecedentes, justificación e importancia del proyecto.
- Datos generales del promotor
- Inversión total del proyecto: incluyendo los costos del terreno, costo de los equipos, costos de instalación y costos operativos.
- Localización político-administrativa y geográfica.
- Localización geográfica (Sistema de coordenadas UTM) en un mapa, incluyendo y delimitando las áreas restringidas por disposiciones legales, sensibilidad ambiental y fragilidad de los aspectos biofísicos y socioeconómicos.
- Mapa utilizando los vértices del polígono del área del proyecto y del entorno, el cual, servirá de base para todos los estudios.
- Mapa a escala 1:10,000 de uso actual del suelo, en la parcela, incluyendo las parcelas colindantes con el proyecto y su área de influencia directa e indirecta. Especificar las obras de infraestructura de servicios públicos existentes (agua potable, energía eléctrica, sistema de recolección y tratamiento de aguas residuales, etc.).

**1.2. Descripción de las actividades y componentes del proyecto**

- Descripción de los procesos en las fases de construcción, operación y cierre.



Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)  
Indhira Inmaculada De Jesús Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (13/04/2024 09:11 AST)  
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos  
<https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/0177f718-2549-48c8-94ba-4393b33f0887>



**"Guayubín Solar III" (código S01-23-1256)**

Para verificar la veracidad de este documento puede escanear el Código QR.  
Si tiene cualquier pregunta se puede contactar a: [verificacionpermisoambiental@ambiente.gob.do](mailto:verificacionpermisoambiental@ambiente.gob.do)

Página 11 de 27



- Descripción general de cada uno de los componentes, tipo, cantidad estimada y características de los componentes: cantidad de solares de la lotificación, incluyendo metros cuadrados de cada uno, cantidad de calles, describir los servicios a ser empleados en la fase de construcción del proyecto.
- Presentar la distribución del área verde, la cual debe ser contemplada dentro de toda el área del proyecto.
- Indicar el área de ocupación a nivel de suelo o huella constructiva de cada lote o solar para cada rango de pendiente (%).
- Mostrar la disposición general de los componentes en su conjunto, en un mapa a escala que permita evaluar la localización en toda su extensión.
- Costos estimados (inversión por componente, inversión por fases, inversión total).
- Cronograma de ejecución del proyecto según actividades de interés para la gestión ambiental.
- Estimación de la mano de obra requerida durante todas las fases del proyecto (construcción, operación y cierre). Número estimado de empleos temporales y permanentes que generará la construcción y operación del proyecto.
- Descripción de las actividades de seguridad e higiene durante la fase de operación, medidas a tomar.
- Vida útil del proyecto.

### 1.3. Análisis de las alternativas de proyecto

El diseño del proyecto se presentará con al menos tres alternativas que consideren diferentes opciones tecnológicas, de escalas y de diferentes emplazamientos, contrastándolas con parámetros ambientales, sociales y económicos como exigen el desarrollo sostenible y la adaptación al cambio climático.

En cuanto a las alternativas de lugar de ubicación del proyecto, el análisis se puede realizar a partir de la ubicación de los componentes en diferentes lugares del terreno disponible o comparar con otras ubicaciones si existe la posibilidad.

### 1.4. Fase de construcción

#### 1.4.1. Construcción de obras civiles

- Plan y cronograma general de la construcción.
- Rutas de movilización de las maquinarias y los equipos a utilizar, así como las características de las vías por las que serán movilizadas, incluyendo un mapa con las rutas cuando sea necesario y las frecuencias de los movimientos.
- Movimientos de tierra: Especificar el volumen de tierra estimado a movilizar en el proyecto, la profundidad de la excavación donde se colocarán de las cimentaciones de los paneles solares o apoyos, así como la gestión que se hará de los mismos y la superficie ocupada por cada uno de los paneles o grupos de paneles solares y el terreno necesario para el acopio de materiales.



Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)  
Indhira Inmaculada De Jesus Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (13/04/2024 09:11 AST)  
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos  
<https://buzon.firmagob.gov.do/inbox/app/mimarena/v/0177f718-2549-48c8-94ba-4393b33f0887>



#### "Guayubín Solar III" (código S01-23-1256)

Para verificar la veracidad de este documento puede escanear el Código QR.  
Si tiene cualquier pregunta se puede contactar a: [verificacionpermisoambiental@ambiente.gov.do](mailto:verificacionpermisoambiental@ambiente.gov.do)

Página 12 de 27



- Flujo vehicular en la etapa de construcción rutas de acceso (internas y externas).
- Ubicación en un plano de los caminos de acceso para el movimiento y circulación de camiones y equipos a utilizar en el transporte de materiales de construcción del proyecto.
- Disposición final de botes. (los botes de material contarán con los talonarios de bote y acarreo suministrados por el Viceministerio de Suelos y Aguas).
- Descripción general del campamento, área a ocupar y número de personas.
- Equipos y maquinarias por utilizar, lista de maquinarias y equipos a utilizar en la fase de construcción.

#### 1.4.2. Servicios

- Requerimientos de servicios para la construcción y el campamento: agua, energía alimentación y cocina, servicios sanitarios y manejo de residuos sólidos tipo municipal. Cantidades y fuente.
- Manejo de residuos regulados y peligrosos de la construcción. Baños portátiles por ubicar en el área del proyecto, número y empresa que proporcionara el servicio.

#### 1.5. Fase de operación

Descripción y operación de cada uno de los componentes del proyecto. Equipos utilizados para la operación (vehículos, maquinarias y otros). Incluir los servicios anexando planos de cada uno (cuando aplica):

##### 1.5.1. Infraestructura de servicios

- **Agua potable:** fuente de abastecimiento. Demanda o consumo en litros/día/mes. Infraestructura de almacenamiento y distribución, capacidad en m<sup>3</sup>. Disponibilidad de agua de contingencia. Descripción del tratamiento aplicado. Descripción del tratamiento aplicado en los campamentos y frente de trabajo.
- **Drenaje pluvial:** descripción general de las condiciones de drenaje y el sistema de drenaje a implementar, capacidad de evacuación, riesgo de inundación, destino final. Se adjuntará diseños, memoria descriptiva y de cálculos del sistema de drenaje pluvial.
- **Aguas residuales:** Origen, volumen estimado a generar en ambas fases del proyecto (construcción y operación), tratamiento y disposición de estas, específicamente las aguas generadas en el proceso de mantenimiento de los paneles solares. Especificar el manejo y disposición de las aguas residuales.
- **Energía eléctrica:** Fuente de generación, suministro, consumo en ambas fases del proyecto (construcción y operación), combustible utilizado y sistema de almacenamiento.
- **Residuos sólidos:** tipo, cantidad y origen de los residuos sólidos; almacenamiento temporal, capacidad de almacenamiento en m<sup>3</sup>, tratamiento intermedio, sistema de recolección, transporte y lugar de disposición final. Especificar el manejo y disposición de los paneles solares al final de su vida útil.
- **Manejo de sustancias químicas:** cantidad, características de peligrosidad, almacenamiento, cantidad residuos generados.



Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)  
Indhira Inmaculada De Jesús Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (13/04/2024 09:11 AST)  
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos  
<https://buzon.firmagob.gov.do/inbox/app/mimarena/v0177f718-2549-48c8-94ba-4393b33f0887>



#### "Guayubín Solar III" (código S01-23-1256)

Para verificar la veracidad de este documento puede escanear el Código QR.  
Si tiene cualquier pregunta se puede contactar a: [verificacionpermisoambiental@ambiente.gov.do](mailto:verificacionpermisoambiental@ambiente.gov.do)

Página 13 de 27



### 1.5.2. Mantenimiento

- Actividades de mantenimiento de obras civiles y mantenimiento electromecánico.
- Actividades de mantenimiento y control de vegetación en áreas verdes y zona de preservación.

## Cap. 2 Descripción del medio físico natural y socioeconómico

Se hará una descripción físico natural y socioeconómica-cultural del área geográfica donde se ubicarán todos los componentes del proyecto y su área de influencia (directa e indirecta) enfocada en los recursos naturales y sociales que van a ser potencialmente afectados por las actividades del proyecto.

El área de influencia directa es aquella donde se manifiestan los impactos ambientales generados por las actividades de construcción y operación; está relacionada con el sitio del proyecto y su infraestructura asociada. El área de influencia indirecta es la zona externa al área de influencia directa y se extiende hasta donde se manifiestan impactos del proyecto, es decir, los impactos ambientales trascienden el espacio físico del proyecto y su infraestructura asociada.

### 2.1 Medio físico

Se ubicará el proyecto en el contexto geográfico y geomorfológico nacional.

#### 2.1.1 Clima

Identificar y describir las condiciones climáticas mensuales y multianuales del área, con base en la información de la estación meteorológica más cercana (especificar). Los parámetros básicos de análisis serán: temperatura, precipitación (media mensual y anual), humedad relativa, Irradiación solar, tasas de evaporación, viento (dirección y velocidad). Tendencias de efectos del cambio climático (cambios en las temperaturas, régimen de lluvias e inundaciones).

Se levantarán las características generales del clima en unas estadísticas de un período no menor de 15 años de los parámetros medidos. Análisis del riesgo de huracanes y tormentas tropicales, oleaje de tormenta (en zona costera), su frecuencia y estacionalidad en la zona propuesta para el proyecto.

#### 2.1.2 Geología.

- Describir las unidades litológicas y rasgos estructurales, con base en estudios existentes en la zona y ajustada con información de campo.
- Presentar la cartografía geológica actualizada con base en fotointerpretación y control de campo, con base de perfiles o cortes geológicos o columnas estratigráficas existentes.
- Identificar y localizar indicadores de riesgos sísmicos (fallas, accidentes geológicos locales y otros). Métodos y propuestas de protección contra terremotos, sismos, maremotos y deslizamientos de tierra.



Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)  
Indhira Inmaculada De Jesús Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (13/04/2024 09:11 AST)  
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos  
<https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v0177f718-2549-48c8-94ba-4393b33f0887>



#### "Guayubín Solar III" (código S01-23-1256)

Para verificar la veracidad de este documento puede escanear el Código QR.  
Si tiene cualquier pregunta se puede contactar a: [verificacionpermisoambiental@ambiente.gob.do](mailto:verificacionpermisoambiental@ambiente.gob.do)

Página 14 de 27



### 2.1.3 Geomorfología

- Identificación y caracterización de la geomorfología en la zona propuesta.
- Descripción general y mapa de pendientes con rangos: 0 a 15%, 15-30%, 30%-60% y mayor de 60%.

### 2.1.4 Suelos

- Presentar la clasificación agrológica de los suelos, identificar el uso actual y potencial del suelo y establecer los conflictos de uso del suelo y su relación con el proyecto.
- Calidad de los suelos, estabilidad, permeabilidad, sedimentación, erosividad, riesgo de desertificación u otras vulnerabilidades a cambio climático.
- Características geológicas de los suelos en la zona propuesta.
- Cuadro resumen de propiedades del suelo. Estimación de cantidades, profundidad, resistencia, área y tipo de suelo a remover y/o material de sustitución recomendados.
- Conclusiones y recomendaciones específicas al proyecto, en términos de la ingeniería de este, carga admisible del terreno.

### 2.1.5 Hidrología

- Identificar los sistemas lénticos y lóuticos existentes en el área de influencia del proyecto, distancia a la cual se encuentran de éste. Calidad de agua, volumen, área/cuenca de recarga,
- Identificar el régimen hidrológico y de caudales característicos de las principales corrientes.
- Establecer los patrones de drenaje (escorrentía de las aguas pluviales) a nivel regional.
- Determinar el régimen hidrológico y los caudales máximos, medios y mínimos mensuales multianuales de las fuentes de mayor importancia a intervenir.
- Zona de inundación y de amortiguamiento o almacenamiento temporal en casos de precipitaciones intensas, permeabilidad del suelo.
- Describir y localizar la red hidrográfica e identificar la dinámica fluvial de las fuentes que pueden ser afectadas por el proyecto, así como las posibles alteraciones de su régimen natural (relación temporal y espacial de inundaciones).
- Probabilidad de inundación hasta 100 años y vulnerabilidad a cambio climático.

### 2.1.6 Hidrogeología

- Identificar y describir las unidades hidrogeológicas en las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto: tipo de acuífero, direcciones de flujo, zonas de recarga y descarga.
- Inventario general de fuentes de agua, se incluyen pozos, manantiales y acuíferos.
- Presentar el mapa hidrogeológico con la localización de los puntos de agua identificados.
- Determinar profundidad del nivel freático.



Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)  
Indhira Inmaculada De Jesús Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (13/04/2024 09:11 AST)  
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos  
<https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/0177f718-2549-48c8-94ba-4393b33f0887>



#### "Guayubín Solar III" (código S01-23-1256)

Para verificar la veracidad de este documento puede escanear el Código QR.  
Si tiene cualquier pregunta se puede contactar a: [verificacionpermisoambiental@ambiente.gob.do](mailto:verificacionpermisoambiental@ambiente.gob.do)

Página 15 de 27



### 2.1.7 Usos del agua

- Realizar el inventario general de los usos y usuarios actuales de las principales fuentes de probable intervención por el proyecto.
- Identificar los posibles conflictos actuales sobre la disponibilidad y usos del agua.
- Usos de aguas por el proyecto, incluyendo la evacuación de aguas residuales.
- Caracterización de cursos de agua superficial existentes en áreas de influencia directa, en especial de aquellas que sirven como fuente de agua potable; usos actuales, calidad de agua.
- Caracterizar las fuentes contaminantes/contaminadas que existen próximos al área del proyecto.
- Conflictos de uso de suelos u otros recursos naturales (agua y paisaje).

### 2.2 Medio Biótico

Se procederá a identificar las especies florísticas y faunísticas en la zona de interés directo e indirecto del proyecto.

#### 2.2.1 Flora

- Composición florística para las principales unidades de cobertura identificadas.
- Caracterización e inventario de especies de flora existentes en el área proyecto, describiendo su estado de conservación (nombre común y científico, densidades).
- Identificar y localizar las especies incluidas en las listas de especies protegidas del país y de la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza.
- Inventario de especies forestales y de flora a eliminar o afectar por el proyecto.
- Inventario de las especies florísticas a ser introducidas en el proyecto por número de especies e individuos.

#### 2.2.2 Fauna

- Identificar y localizar las especies protegidas nacionalmente y consideradas en las listas de especies de fauna protegidas del país y de la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza.
- La información debe involucrar como mínimo los siguientes grupos: anfibios, reptiles, aves y mamíferos.
- Identificación, caracterización y tipo de fauna existente en el área de influencia directa del proyecto. Se llevará a cabo un inventario de la fauna. Describir su estado de conservación.
- Se llevarán a cabo inventarios de fauna (residente y migratoria) para las aves, anfibios, reptiles y se relacionarán con las formaciones vegetales existentes y el uso que de las mismas hacen las especies, ya sean sitios de anidamientos, comederos, descansos, refugios o reproducción.



Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)  
Indhira Inmaculada De Jesús Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (13/04/2024 09:11 AST)  
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos  
<https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/0177f718-2549-48c8-94ba-4393b33f0887>



#### "Guayubín Solar III" (código S01-23-1256)

Para verificar la veracidad de este documento puede escanear el Código QR.  
Si tiene cualquier pregunta se puede contactar a: [verificacionpermisoambiental@ambiente.gob.do](mailto:verificacionpermisoambiental@ambiente.gob.do)

Página 16 de 27



### 2.3 Medio perceptual

Las unidades paisajísticas existentes se identificarán (mediante fotografía) y se valorará su calidad y fragilidad (se identificará nivel de impacto). Se tendrá especial atención a conservar la calidad paisajística de los sectores del proyecto en el rango de visibilidad del entorno del proyecto.

### 2.4 Medio socioeconómico y cultural

Se identificará el área de influencia socioeconómica y cultural, directa e indirecta, uso de la tierra (todo el año y temporal), actividades de desarrollo existentes y proyectadas, estructura comunitaria, actividades económicas predominantes de la zona, empleo y mercado de mano de obra.

La investigación se llevará a cabo en las localidades de influencia directa del proyecto y muy especialmente en la comunidad y zonas aledañas.

Si existe un plan de ordenamiento territorial, se evaluará la compatibilidad del proyecto con el uso de suelo propuesto en el plan.

Identificar y describir potenciales conflictos de uso de suelos u otros recursos naturales (agua y paisaje).

#### 2.4.1 Demografía

Se describirá la dinámica poblacional de las comunidades (grupos ocupacionales, estratificación socioeconómica, edad, género). Perspectivas de demografía de la zona.

#### 2.4.2 Economía

Actividades económicas predominantes de la zona, empleo y mercado de mano de obra, distribución de los ingresos, estratos sociales predominantes, bienes etc. Estructura comunitaria. Uso de la tierra (todo el año y temporal).

Actividades de desarrollo inmobiliarios en la zona y proyectadas. Actividades de desarrollo turístico en la zona y proyectadas. Actividades agrícolas en la zona del proyecto. Perspectiva de desarrollo para proyectos semejantes a este.

#### 2.4.3 Patrimonio cultural

Se identificarán costumbres y características más importantes de la forma de vivir en el área. Estructura organizativa de la sociedad. Infraestructura de recreación.



Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)  
Indhira Inmaculada De Jesús Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (13/04/2024 09:11 AST)  
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos  
<https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/0177f718-2549-48c8-94ba-4393b33f0887>



**"Guayubín Solar III" (código S01-23-1256)**  
Para verificar la veracidad de este documento puede escanear el Código QR.  
Si tiene cualquier pregunta se puede contactar a: [verificacionpermisoambiental@ambiente.gob.do](mailto:verificacionpermisoambiental@ambiente.gob.do)

Página 17 de 27



Evaluar las riquezas arqueológicas e históricas en el área del proyecto, de encontrar vestigios precolombinos o históricos debe informarlo al Ministerio de Cultura/Museo del Hombre y al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Identificar alteraciones del comportamiento provocados por la actividad turística, considerar al menos drogadicción y prostitución.

#### 2.4.4 Servicios públicos y líneas vitales

Calidad de los servicios públicos vitales y presencia de estas infraestructuras en el territorio: salud, agua potable, electricidad, vías terrestres, telecomunicaciones, red escolar y seguridad pública. Impacto del proyecto en la disponibilidad de servicios, evaluar oferta y demanda.

#### 2.4.5 Relación de las comunidades con el ambiente

Interacciones preexistentes con la comunidad (proceso salud-enfermedad, a desastres, riesgos tecnológicos). Capacidad de respuesta a los riesgos ambientales existentes. Influencia del proyecto sobre la vulnerabilidad preexistentes y generación de vulnerabilidades para la producción agrícola y seguridad alimentaria.

### 3 Participación e información pública

#### 3.3 Vista pública

Serán realizadas dos (2) vistas públicas, (la primera al inicio de la elaboración del EslA) y una segunda para presentar los resultados del EslA. Se llevarán a cabo en las localidades de influencia del proyecto Se programará con el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales la presentación de los resultados de los estudios.

Se recomienda para la realización de las vistas públicas tomar como documentos guías, la Guía de Realización de vistas Públicas y Guía de Evaluación de Impacto Social. Se anexará a la DIA la evidencia de estas, cartas de invitación, formularios de entrevistas, listas de asistencia debidamente firmadas, teléfono, fotos y grabaciones del evento, relatorías de estas, otros.

Invitar a la misma a autoridades locales, asociaciones de la zona, juntas de vecinos, directores de escuelas básicas o liceos de las comunidades afectadas, autoridades municipales, Defensa Civil, comerciantes, agricultores, propietarios de negocios u otras organizaciones de la sociedad civil, en las comunidades involucradas con el proyecto. Se debe garantizar la participación de las autoridades locales, especialmente la Alcaldía y representante de las empresas distribuidoras y de la Corporación Dominicana de Empresas Eléctricas Estatales (CDEEE).



Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)  
Indhira Inmaculada De Jesús Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (13/04/2024 09:11 AST)  
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos  
<https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/0177f718-2549-48c8-94ba-4393b33f0887>



**"Guayubín Solar III" (código S01-23-1256)**  
Para verificar la veracidad de este documento puede escanear el Código QR.  
Si tiene cualquier pregunta se puede contactar a: [verificacionpermisoambiental@ambiente.gob.do](mailto:verificacionpermisoambiental@ambiente.gob.do)

Página 18 de 27



El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, debe estar informado de estas consultas por lo menos con quince (15) días de anticipación, reservándose el derecho de asistir a la misma. Solicitar o convenir fecha de realización a través de la Dirección de Participación Pública del Ministerio Ambiente.

### 3.4 Instalación de letrero

Como parte de los mecanismos para informar a la comunidad se instalarán letreros no menores de 1x1.25m<sup>2</sup> en las entradas del proyecto o en puntos visibles para toda persona interesada, especialmente las comunidades afectas. El letrero contendrá las siguientes informaciones:

- Nombre del proyecto.
- Nombre del promotor del proyecto y/o responsable del mismo.
- Breve descripción del proyecto.
- Indicará que dicho proyecto está en proceso de evaluación ambiental para fines de obtener autorización ambiental.
- Números telefónicos del responsable del proyecto y de las oficinas del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales a nivel nacional y provincial.
- Tomar fotos de los letreros ya instalados e incluirlas en el Estudio Ambiental.

## Cap. 4. Marco jurídico y legal

Se incluirán aquí las autorizaciones, certificaciones y permisos que el proyecto requiere previamente a obtener la autorización ambiental, como la autorización de uso de suelo de la(s) alcaldía(s), ministerio(s) e institución(es) correspondientes, certificación de los títulos de los terrenos del proyecto, actos de venta notariados y certificados por la Procuraduría General de la República, autorizaciones del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, Resolución de la Comisión Nacional de Energía (CNE) para la concesión, carta de no objeción de la alcaldía municipal, autorización de la Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana (ETED), para la interconexión al sistema y cualquier otra que sea requerida.

Además, se realizará un inventario de las leyes y acuerdos nacionales e internacionales, sectoriales y regionales, indicándose los aspectos relevantes que el proyecto cumplirá. También se indicarán los reglamentos y normas pertinentes que rigen la calidad del ambiente, la protección de áreas frágiles incluyendo los cuerpos superficiales de agua y el uso de la tierra, tanto a nivel internacional, como a nivel nacional y local, que regirán la actividad del proyecto.

Incluirá:

- Estrategias y planes de desarrollo y generación de energías limpias aplicables nacionales, regionales y locales.
- Planes aplicables para el manejo de recursos naturales o manejo de áreas protegidas y las agencia(s) responsable(s) (demostrar conformidad y cumplimiento con todos los planes aplicables).



Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)  
Indhira Inmaculada De Jesús Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (13/04/2024 09:11 AST)  
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos  
<https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/0177f718-2549-48c8-94ba-4393b33f0887>



### "Guayubín Solar III" (código S01-23-1256)

Para verificar la veracidad de este documento puede escanear el Código QR.  
Si tiene cualquier pregunta se puede contactar a: [verificacionpermisoambiental@ambiente.gob.do](mailto:verificacionpermisoambiental@ambiente.gob.do)

Página 19 de 27



## Cap 5. Identificación, caracterización y valoración de impactos

En este análisis se debe distinguir entre los impactos significativos positivos y negativos, directos e indirectos, inmediatos y de largo alcance. Identificar impactos inevitables o irreversibles. Caracterizar la calidad y cantidad de los datos disponibles, explicando las deficiencias de información y toda incertidumbre asociada con las predicciones de impacto. La evaluación de los impactos ambientales incluirá, aunque no se limitará a:

Identificación de los impactos: mediante un análisis detallado del ambiente y de cada actividad del proyecto con los diferentes medios: agua, aire, suelo/corteza terrestre, paisaje o perceptual y aspectos socioeconómicos. Establecer una relación proyecto-medio ambiente (matriz u otro instrumento).

Identificación y caracterización de los cambios significativos que las actividades del proyecto puedan provocar en las fases de construcción, operación y cierre, en el medio físico, biológico, socioeconómico y perceptual. Considerar las emergencias provocadas por el cambio climático y evaluar los impactos del proyecto sobre factores vulnerables.

Valoración y jerarquización de los impactos: teniendo como referencia la información de línea base que se presenta en la descripción del ambiente y la caracterización de los impactos, los impactos significativos se valorarán como altos, medianos y bajos.

Se analizarán las interacciones entre los diversos componentes ambientales y las actividades del proyecto, incluyendo por lo menos los siguientes elementos.

- **Ecosistemas:** Afectación de ecosistemas vulnerables, interrupción de rutas de migración, deterioro del paisaje y destrucción de la cobertura vegetal.
- **Fauna:** Destrucción y modificación de hábitats de fauna terrestre, avifauna y la afectación de especies de interés científico, cultural y económico.
- **Flora:** Destrucción de la cobertura vegetal, especialmente lo relacionado con zonas y especies protegidas por la legislación nacional, y especies vegetales endémicas y en peligro de extinción.
- **Contaminación ambiental:** Contaminación de los recursos agua, aire y suelo por residuos sólidos, líquidos y emisiones atmosféricas (generadores de emergencia del proyecto).
- **Aspectos sociales:** Posibles efectos sobre la salud humana por las emisiones de polvo, gases, incremento de ruido, o por la transmisión de enfermedades al personal que labora en el proyecto.
- Efectos en la disponibilidad local y el uso de los recursos naturales que serán puestos al servicio del proyecto.
- Efectos sobre el tránsito automotor en la zona durante cada una de las fases del proyecto.
- Afectación del patrimonio cultural
- Cambios en los patrones de escorrentía, tanto superficial como subterránea, en cuanto a, la distribución, calidad y cantidad, aumento en los procesos de contaminación, erosión, sedimentación e inundación.



Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)  
Indhira Inmaculada De Jesús Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (13/04/2024 09:11 AST)  
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos  
<https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/0177f718-2549-48c8-94ba-4393b33f0887>



### "Guayubín Solar III" (código S01-23-1256)

Para verificar la veracidad de este documento puede escanear el Código QR.  
Si tiene cualquier pregunta se puede contactar a: [verificacionpermisoambiental@ambiente.gob.do](mailto:verificacionpermisoambiental@ambiente.gob.do)

Página 20 de 27



## Cap. 6. Programa de manejo y adecuación ambiental

Una vez identificados los impactos del proyecto se deben elaborar las medidas factibles y costo efectivo para evitar o reducir los impactos negativos significativos hasta niveles aceptables. Se deben calcular los efectos y costos de estas medidas, y los requerimientos institucionales y de capacitación para implementarlos. Además, se debe incluir la compensación a las partes afectadas para los impactos que no puedan ser atenuados.

El PMAA será adecuado y realista, de manera que se garantice el cumplimiento ambiental por parte del promotor y el control de las emisiones y descargas del proyecto.

Para cumplir este objetivo se requiere ejecutar las siguientes actividades:

1. Identificar los arreglos institucionales que asumirá el proyecto para manejar sus aspectos ambientales (cómo lo va a hacer) durante la fase de construcción, la fase de operación y la de abandono.
2. Se definirá una estrategia de gestión ambiental basada en una política ambiental y unos objetivos de la gestión ambiental. Se definirán en un mapa las áreas con sus diferentes niveles de uso: las áreas de no intervención, las áreas de intervención, pero con restricciones, y las susceptibles de intervención sin restricciones especiales.
3. **Establecer los programas y planes de gestión para evitar, reducir, mitigación o compensar** para los impactos y los riesgos ambientales significativos identificados en la fase de evaluación. Algunos ejemplos pueden ser: Plan de manejo de impactos al medio físico; Plan de manejo de impactos al medio biológico; Plan de manejo de impactos al medio socioeconómico; Plan de adaptación a los efectos del cambio climático, incluyendo las medidas específicas a implementar para casos de sequías, inundaciones, plagas o enfermedades, olas de calor y otros efectos según las vulnerabilidades identificadas. Dependiendo de los impactos significativos identificados, se deberá considerar una Estrategia de manejo de suelos, el Manejo y disposición de materiales sobrantes, el Manejo paisajístico, una Estrategia de manejo del recurso hídrico, el Manejo de residuos líquidos, el Manejo de residuos sólidos y especiales y una Estrategia de manejo del recurso aire. En cuanto al medio biótico, una Estrategia de manejo de cobertura, el Manejo de remoción de cobertura vegetal, el Manejo de flora, el Manejo de fauna, una Estrategia de salvamento de fauna silvestre (terrestre), una Estrategia de protección y conservación de hábitats y una Estrategia de revegetación
4. Presentar **de manera estructurada (matriz) las medidas** que componen cada programa, incluyendo una breve descripción de cada medida, las necesidades de materiales, de equipos y tecnología para implementar la medida, de contratación de recursos humanos, de capacitación al personal, los costos necesarios para su implementación, los parámetros de cumplimiento de las normas y su cronograma de ejecución.



Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)  
Indhira Inmaculada De Jesús Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (13/04/2024 09:11 AST)  
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos  
<https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v0177f718-2549-48c8-94ba-4393b33f0887>



**"Guayubín Solar III" (código S01-23-1256)**

Para verificar la veracidad de este documento puede escanear el Código QR.  
Si tiene cualquier pregunta se puede contactar a: [verificacionpermisoambiental@ambiente.gob.do](mailto:verificacionpermisoambiental@ambiente.gob.do)

Página 21 de 27



5. Incluir las medidas de **compensación por daños a la comunidad** del área de influencia directa e indirecta.
6. Identificar los riesgos ambientales a que está expuesto el proyecto y su área de influencia, considerando la adaptación al **cambio climático** como parte de la gestión de riesgos.
7. Presentar un plan de gestión de las contingencias ambientales con las **medidas pertinentes para reducción de la vulnerabilidad** para situaciones de emergencias y/o desastres. Como mínimo incluir: incendios, huracanes, sismos, y otros relacionados con los riesgos identificados en el área de influencia.
8. Indicar de manera estructurada (matriz) el programa de seguimiento y auto monitoreo del cumplimiento del PMAA, con los **indicadores de cumplimiento, los responsables del monitoreo, los costos, su cronograma y las evidencias generadas**. Este programa servirá de insumos esenciales para los Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA)
9. Elaborar el **cronograma monitoreo** a partir del sistema de indicadores ambientales, incluyendo la entrega de los Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA) ante la Dirección de Calidad del Medio Ambiente

Las informaciones ambientales generadas por este proyecto serán incorporadas en los Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA) que la empresa emitirá periódicamente como requerimiento de la autorización ambiental. Se debe incluir una matriz resumen con estas informaciones.

### 3.5 Plan de Contingencia

Incluir un plan de contingencia que determine las probabilidades daños ambientales por accidentes y posibles fenómenos atmosféricos, tales como: sismos, tsunamis (en casos costeros), inundaciones, huracanes y tormentas tanto en la fase de construcción como en operación, cierre y abandono.

Se presentará la información de vulnerabilidades en un Mapa de Riesgos, indicando los de origen natural y los de origen antrópicos, incluyendo erosión, sedimentación, deslizamiento y accidentes geomorfológicos.

### 3.6 Aspectos de cambio climático

Determinar la contribución del proyecto en cuanto a gases de efecto invernadero que causan el calentamiento global, ya sea de emisiones y de reducción de estas (cálculo de la huella de carbono).

Determinar la probabilidad de ocurrencia de fenómenos asociados al cambio climático en el área del proyecto que puedan impactar sus operaciones, incluyendo a mediano y largo plazo, y proponer medidas de adaptación para cada uno. Los siguientes son fenómenos identificados en estudios previos y que pueden afectar la República Dominicana, la lista es indicativa y debe ser ampliada según los resultados del estudio ambiental: aumento nivel del mar, aumento de temperatura, eventos hidrometeorológicos (sequía, huracanes, tormentas, inundaciones, precipitaciones intensas), incendios forestales, infestación de vectores y plagas y elevación o abatimiento del nivel freático, entre otros.



Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)  
Indhira Inmaculada De Jesús Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (13/04/2024 09:11 AST)  
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos  
<https://buzon.firmagob.gov.do/inbox/app/mimarena/v/017f718-2549-48c8-94ba-4393b33f0887>



#### "Guayubín Solar III" (código S01-23-1256)

Para verificar la veracidad de este documento puede escanear el Código QR.  
Si tiene cualquier pregunta se puede contactar a: [verificacionpermisoambiental@ambiente.gov.do](mailto:verificacionpermisoambiental@ambiente.gov.do)

Página 22 de 27



Un resumen de estos aspectos se presentará de manera estructurada en forma de matriz indicando el medio afectado, estado actual del medio y la medida de adaptación propuesta.

## 7. Bibliografía

En este punto se presentarán las fuentes o referencias bibliográficas utilizadas en el estudio. Las fuentes citadas deben ser incluidas en la bibliografía y las fuentes colocadas en la bibliografía deben estar citadas.

En todo el estudio se debe respetar el derecho de autor, incluyendo cuando la información es de fuente estatal. Se sugiere utilizar el modelo de bibliografía APA.

## 8. Anexos

Como anexo se colocarán documentos obligatorios, como permisos de otras instituciones (vigentes al momento de la solicitud), que deben ser presentados por el promotor:

- Certificaciones de títulos de propiedad y planos catastrales; si es acto de compra y venta, presentar título(s) a nombre de quien vende, fotocopia de documentos personales de este y legalizar el contrato en la Procuraduría General de la República.
- Contrato(s) de arrendamiento legalizado y certificado, cuando aplique.
- No objeciones o autorización de la Alcaldía municipal o Ayuntamiento
- No objeciones o autorización de la Comisión Nacional de Energía (CNE).
- No objeciones o autorización de la Corporación Dominicana de Empresas Eléctricas Estatales (CDEEE)
- No objeciones o autorización de otras instituciones que apliquen según lo establecido en el marco legal nacional y municipal.

Cuando el proyecto se encuentre localizado en un territorio con exigencias particulares, debe presentar la no objeción correspondiente. Los siguientes son ejemplo de estos casos, pero no se limitan a ellos:

- No objeción emitida por la empresa estatal de distribución de agua potable.
- No objeción en las rutas de oleoductos o redes de transmisión de energía.
- Localizado en zona de interés histórico, arqueológico o antropológico debes presentar la no objeción del Ministerio de Cultura.

Otros documentos que se anexarán al estudio incluyen los siguientes:

- Planos del proyecto en escala 1:10,000.
- Mapas de ubicación del proyecto a escala entre 1:10,000 y 1:25,0000.
- Zonificación de vegetación y uso de suelo en el lugar propuesto del proyecto.
- Copia(s) de autorización(es) ambiental(es) de minas utilizadas para préstamos de material de relleno y para botes de escombros.



Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)  
Indhira Inmaculada De Jesús Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (13/04/2024 09:11 AST)  
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos  
<https://buzon.firmagob.gov.do/inbox/app/mimarena/v/0177f718-2549-48c8-94ba-4393b33f0887>



**"Guayubín Solar III" (código S01-23-1256)**  
Para verificar la veracidad de este documento puede escanear el Código QR.  
Si tiene cualquier pregunta se puede contactar a: [verificacionpermisoambiental@ambiente.gov.do](mailto:verificacionpermisoambiental@ambiente.gov.do)

Página 23 de 27



## 9. Apéndices

En este acápite se presentarán informaciones adicionales generadas por la investigación realizada para elaborar este estudio ambiental, pero que por su naturaleza no es necesario incluirlas en el documento de manera detallada.

Por ejemplo, se pueden colocar en apéndices algunos cálculos para diseñar elementos para el control ambiental, como planta de tratamiento de aguas residuales, características de sistemas de prevención de derrame o fugas, entre otros.

IDJ/NB/AVL/mgm

## I. ANEXOS

1. Matriz resumen de caracterización de los impactos.
2. Matriz resumen del programa de manejo y adecuación ambiental (PMAA).
3. Matriz resumen de medidas de adaptación al cambio climático



Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)  
Indhira Inmaculada De Jesús Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (13/04/2024 09:11 AST)  
Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos  
<https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/0177f718-2549-48c8-94ba-4393b33f0887>



### "Guayubín Solar III" (código S01-23-1256)

Para verificar la veracidad de este documento puede escanear el Código QR.  
Si tiene cualquier pregunta se puede contactar a: [verificacionpermisoambiental@ambiente.gob.do](mailto:verificacionpermisoambiental@ambiente.gob.do)

Página 24 de 27



**Modelo 1. Matriz resumen de impactos significativos para cada fase del proyecto**

		Actividades para la fase de / valoración de impacto por significación											
		Exploración			Construcción			Operación			Abandono		
Medios afectados	Factor ambiental	Actividad 1	...	Actividad n	Actividad 1	...	Actividad n	Actividad 1	...	Actividad n	Actividad 1	...	Actividad n
Físico – Químico	Suelo												
	Agua												
	Aire												
Biótico	Flora												
	Fauna												
	Ecosistema y paisaje												
Socio-económico	Social												
	Económico												
	Cultural												
Impactos significativos													


 Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)  
 Indhira Inmaculada De Jesus Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (13/04/2024 09:11 AST)  
 Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos  
<https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/0177f718-2549-48c8-94ba-4393b33f0887>





**Modelo 2. Matriz resumen de impactos significativos para cada fase del proyecto**

Componente del medio	Elemento del medio ambiente	Programa / impacto real o potencial (riesgos)	Actividad / medidas a realizar	Periodo de ejecución de la medida	Costos de las medidas	MONITOREO Y SEGUIMIENTO					
						Parámetros a ser monitoreado	Puntos de muestreo	Frecuencia	Responsable	Costos del monitoreo y seguimiento	Documento que se genera
Físico químico	Suelo										
	Agua										
	Aire										
Biótico	Flora										
	Fauna										
	Ecosistemas y paisajes										
Socio económico	Social										
	Económico										
	Cultural										
					COSTOS ESTIMADOS ANUALES						



Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)  
 Indhira Inmaculada De Jesus Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (13/04/2024 09:11 AST)  
 Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos  
<https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/0177f718-2549-48c8-94ba-4393b33f0887>



EL GENERAL ANUAL

**"Guayubín Solar III" (código S01-23-1256)**

Para verificar la veracidad de este documento puede escanear el Código QR.  
 Si tiene cualquier pregunta se puede contactar a: [verificacionpermisoambiental@ambiente.gob.do](mailto:verificacionpermisoambiental@ambiente.gob.do)



**Modelo 3. Matriz resumen de medidas de adaptación al cambio climático.**

Fenómeno	Potencial medio afectado en el área del proyecto	Medidas de adaptación del proyecto	Comentarios sobre los efectos esperados de la medida de adaptación propuesta
Aumento nivel del mar			
Inundaciones			
Aumento de temperatura			
Precipitaciones intensas			
Sequia			
Huracanes y tormentas			
Riesgos de incendios forestales			
Infestación de vectores y plagas			
Elevación o abatimiento del nivel freático			

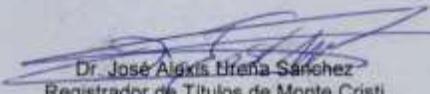


Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN)  
 Indhira Inmaculada De Jesus Salcedo De Guerra - Viceministra de Gestión Ambiental (13/04/2024 09:11 AST)  
 Documento firmado digitalmente, para validar en medios electrónicos  
<https://buzon.firmagob.gob.do/inbox/app/mimarena/v/0177f718-2549-48c8-94ba-4393b33f0887>



**“Guayubín Solar III” (código S01-23-1256)**  
 Para verificar la veracidad de este documento puede escanear el Código QR.  
 Si tiene cualquier pregunta se puede contactar a: [verificacionpermisoambiental@ambiente.gob.do](mailto:verificacionpermisoambiental@ambiente.gob.do)

Anexo 3: Título de Propiedad

LIBRO	0162	<b>CERTIFICADO DE TÍTULO</b>	087
VERIFICAR LA PRESENCIA DE LA MARCA DE AGUA EN FORMA DE LOGO SOSTENIENDO EL DOCUMENTO A CONTRALUZ			
  <p><b>REGISTRO DE TÍTULOS</b></p>		MATRÍCULA  1300019844	
JURISDICCIÓN INMOBILIARIA PODER JUDICIAL REPÚBLICA DOMINICANA		FECHA Y HORA DE INSCRIPCIÓN 15/may/2019, 10:39:00AM	
OFICINA REGISTRO DE TÍTULOS DE MONTE CRISTI		VENE DE L0105, F037, V0, H0038	
DESIGNACIÓN CATASTRAL 215862106319		MUNICIPIO Guayubin	
PROPIETARIO BERNARDO AMAURIS EUSEBIO MÁRMOL		PROVINCIA Monte Cristi	
En virtud de la Ley y en nombre de la República se declara TITULAR DEL DERECHO DE PROPIEDAD a: BERNARDO AMAURIS EUSEBIO MÁRMOL, dominicano, mayor de edad, casado, Cédula de Identidad y Electoral No.031-0406886-7, sobre el inmueble identificado como 215862106319, que tiene una superficie de 1,932,108.20 metros cuadrados, matrícula No.1300019844, ubicado en Guayubin, Monte Cristi. El derecho fue adquirido a EDI ALBELSIO ROJAS GUZMAN, dominicano, mayor de edad, Cédula de Identidad y Electoral No.041-0010775-6, casado con la Sra. Mercedes Altigracia Guzmán de Rojas, cédula No. 041-0016335-3. El derecho tiene su origen en VENTA Y DESLINDE, según consta en el documento de fecha 4 de mayo del 2019, OFICIO DE APROBACIÓN, No.6622018075310, emitido por la Dirección Regional de Mensuras Catastrales del Departamento Norte, inscrito en el libro diario el 15 de mayo del 2019, a las 10:39:00AM. El presente cancela la anterior Constancia Anotada registrada en el libro de títulos No.0105, folio 037, volumen 0, hoja 0038. Emitido el 26 de junio del 2019.		SUPERFICIE EN METROS CUADRADOS <b>1,932,108.20 m<sup>2</sup></b>	
 Dr. José Alexis Iriena Sánchez Registrador de Títulos de Monte Cristi			
2371901368		<b>218</b>	
Original		02704023	
DOCUMENTO OFICIAL, SU ALTERACION ESTA PENALIZADA POR LEY			

## Anexo 4: Contrato de Arrendamiento

### CONTRATO DE ARRENDAMIENTO

Entre:

BERNARDO AMAURIS EUSEBIO MÁRMOL y MARILYM BRITO DE EUSEBIO, ambos dominicanos, mayores de edad, casados entre sí, titulares y portadores de las respectivas cédulas de identidad y electoral número 031-0406866-7 y 031-0532948-0, domiciliado y residentes en la ciudad de Santiago de los Caballeros, municipio y provincia de Santiago, República Dominicana; quienes en lo adelante y para los fines y consecuencias legales del presente Contrato se denominarán LA PRIMERA PARTE o por sus propios nombres completos, indistintamente.

MANZANILLO ENERGY, S.A.S., organizada y existente de conformidad con las leyes de República Dominicana, identificada para fines fiscales con el Registro Nacional de Contribuyentes (RNC) número 1-31-16350-5, titular del Registro Mercantil Número 11552STI, con domicilio social y principal establecimiento ubicado en la calle Sebastián Valverde, literal y número H-24, Jardines Metropolitanos, en la ciudad de Santiago de los Caballeros, municipio y provincia de Santiago, República Dominicana; debidamente representada por su presidente, señor JAIME ANDRÉS SANTANA BONETTI, dominicano, mayor de edad, casado, titular y portador de la cédula de identidad número 001-0975066-1, domiciliado y residente en la calle Freddy Gatón Arce, Torre Corbara IV, apartamento 8, Arroyo Hondo, Santo Domingo de Guzmán, Distrito Nacional, capital de la República Dominicana; entidad que en lo adelante y para los fines y consecuencias legales del presente Contrato se denominarán LA SEGUNDA PARTE o por su denominación social, indistintamente; y

BULUSMA, S.R.L., organizada y existente de conformidad con las leyes de República Dominicana, identificada para fines fiscales con el Registro Nacional de Contribuyentes (RNC) número 132-81190-9, titular del Registro Mercantil Número 1018MC, con domicilio social y principal establecimiento ubicado en el kilómetro 81 de la Autopista Duarte, municipio Guayubín, provincia Monte Cristi, República Dominicana; debidamente representada por su gerente, señor JAIME ANDRÉS SANTANA BONETTI, de generales que constan; entidad que en lo adelante y para los fines y consecuencias legales del presente Contrato se denominarán LA TERCERA PARTE o por su denominación social, indistintamente; y

MB Cuando sean designadas de manera conjunta, LA PRIMERA PARTE, LA SEGUNDA PARTE y LA TERCERA PARTE, a los fines del presente contrato, se denominarán como LAS PARTES.

#### PREÁMBULO:

1. Los señores BERNARDO AMAURIS EUSEBIO MÁRMOL y MARILYM BRITO DE EUSEBIO son los únicos propietarios del inmueble identificado como Designación catastral número 215862106319, que tiene una superficie de un millón novecientos treinta y dos mil ciento ocho punto veinte metros cuadrados (1,932,108.20 m<sup>2</sup>), ubicado en el municipio de Guayubín, provincia de Monte Cristi, en virtud del Certificado de Título matrícula número 1300019844 de fechaveintiséis (26) de junio de dos mil diecinueve (2019), inscrito en libro 0162 y folio 087, expedido por el Dr. José Alexis Ureña Sánchez, Registrador de Títulos de Monte Cristi (en lo adelante, "EL INMUEBLE").

2. Mediante "Contrato de Promesa de Compraventa Inmobiliaria" de fecha diecisiete (17) de febrero de dos mil veintitrés (2023), los señores BERNARDO AMAURIS EUSEBIO MÁRMOL y MARILYM BRITO DE EUSEBIO se comprometieron a vender y ceder EL INMUEBLE, bajo la condición "as is" a favor de la entidad MANZANILLO ENERGY, S.A.S., cuyas firmas fueron certificadas por el licenciado MÁXIMO AUGUSTO ANICO GUZMÁN, notario público de los del número para el municipio de Santiago.

3. La entidad MANZANILLO ENERGY, S.A.S. pretende alquilar o ceder en arrendamiento una porción de terreno de EL INMUEBLE para desarrollar y construir un proyecto de generación de energía a partir de fuentes renovables, en específico de energía solar fotovoltaica, por cuenta y riesgo de VAKKORAMA, S.R.L. (en lo adelante, "EL PROYECTO").

4. Que como consecuencia de lo anterior, y sin detrimento de que la referida Promesa de Compraventa Inmobiliaria de EL INMUEBLE se mantiene vigente, los señores BERNARDO AMAURIS EUSEBIO MÁRMOL y MARILYM BRITO DE EUSEBIO han decidido consentir el arrendamiento de una porción del terreno de EL INMUEBLE, por lo que, LAS PARTES suscriben el presente Contrato de Arrendamiento, con la finalidad de establecer de manera formal los términos y condiciones bajo la cual, la entidad BULUSMA, S.R.L. arrendará una parte de EL INMUEBLE.

POR LO TANTO, y en el entendido de que, el preámbulo que antecede forma parte integral del presente Contrato, LAS PARTES, de manera libre y voluntaria, haciendo uso de las prerrogativas consagradas en los artículos 1134 y siguientes del Código Civil Dominicano,

HAN CONVENIDO Y PACTADO LO SIGUIENTE:

ARTÍCULO 1. OBJETO. Mediante el presente Contrato y de conformidad con los términos y condiciones que en el mismo se establecen, LA PRIMERA PARTE y LA SEGUNDA PARTE –esta última como futura titular de los derechos de propiedad– dan en arrendamiento a LA TERCERA PARTE una porción de terreno de novecientos cuarenta y dos mil setecientos diecisiete punto treinta metros cuadrados (942,717.30 m<sup>2</sup>) dentro de la designación catastral número 215862106319 (en lo adelante, "LA PROPIEDAD ARRENDADA"), quien por este medio la acepta, con el fin de construir, desarrollar, explotar y operar EL PROYECTO. En el entendido de que LA PRIMERA PARTE declara y garantiza que es la única, legítima y exclusiva propietaria de EL INMUEBLE, y por tanto, de LA PROPIEDAD ARRENDADA, la cual está delimitada y marcada en los planos del ANEXO I, según los siguientes rumbos y distancias:

Coordenadas UTM WGS84 (HUSO 19)		
Nº	Posición X	Posición Y
1	255510.0683	2181992.1455
2	255503.2180	2181999.5317
3	255515.3551	2182045.1665
4	255555.5712	2182132.8789
5	255574.4890	2182236.1919
6	255603.5762	2182330.1193
7	255634.9894	2182427.7470
8	255666.6841	2182526.2550
9	255694.5915	2182608.1518
10	255736.0325	2182627.8225
11	255756.5141	2182652.4204
12	255707.8678	2182655.7034
13	255758.0950	2182810.3289
14	255770.4237	2182933.8533
15	255881.9397	2182894.3344
16	255972.1608	2182852.0530
17	256033.7940	2182823.2118
18	256134.0089	2182862.9853
19	256188.1696	2182884.4856
20	256314.6578	2182934.6944
21	256440.7428	2182968.7216
22	256528.1228	2182851.1064
23	256672.2544	2182657.0968
24	256708.7681	2182543.2949
25	256753.7323	2182403.1387
26	256769.6825	2182306.1276
27	256786.1125	2182206.1976
28	256803.1486	2182102.6056
29	256810.4287	2182027.3800
30	256100.6992	2182027.3800
31	256099.5884	2181978.1366
32	256045.4773	2181978.1366
33	256006.2192	2181992.1455

PÁRRAFO I. Justificación del Derecho de Propiedad. LA PRIMERA PARTE justifica su derecho de propiedad sobre EL INMUEBLE, el cual incluye LA PROPIEDAD ARRENDADA mediante el Duplicado del Dueño del Certificado de Títulos matrícula número 1300019844, emitido por el Registro de Títulos de Monte Cristi, a favor de LA PRIMERA PARTE en fecha veintiséis (26) de junio de dos mil diecinueve (2019), que se anexa al presente como ANEXO II.

PÁRRAFO II. LA PRIMERA PARTE y LA SEGUNDA PARTE aseguran que EL INMUEBLE, y por ende, LA PROPIEDAD ARRENDADA no está afectado por otros contratos de arrendamiento, ni tiene ningún tipo de carga, afectación o gravámenes que pudiesen afectar o invalidar su derecho de otorgar en arrendamiento.

PÁRRAFO III. Condición Física de la Propiedad Arrendada. LAS PARTES reconocen y aceptan que sobre LA PROPIEDAD ARRENDADA no existen edificaciones y/o instalaciones, y a partir de la firma de este Contrato, LA TERCERA PARTE se encuentra autorizada para acceder a LA PROPIEDAD ARRENDADA, y de iniciar todos los estudios topográficos, de mensura, suelo, diseño, densidad, medio ambiente y cualquier otro relacionado, así como los trabajos de desarrollo, promoción, construcción y operación de EL PROYECTO.

ARTÍCULO 2. ALCANCE DEL DERECHO DE ARRENDAMIENTO. LA TERCERA PARTE utilizará LA PROPIEDAD ARRENDADA, con la finalidad exclusiva para la evaluación y confirmación del potencial recurso solar, la recolección y conversión del recurso solar fotovoltaico en energía eléctrica, la generación y transmisión de energía eléctrica y actividades conexas, y en consecuencia para fines de desarrollar, diseñar, procurar, construir, poner en marcha y operar EL PROYECTO. LA PRIMERA PARTE y LA SEGUNDA PARTE se comprometen a suscribir cualquier documentación que sea requerida por la autoridad para fines de lograr el objeto de este Contrato de Arrendamiento, su registro y el desarrollo y construcción de EL PROYECTO.

PÁRRAFO I. Autorización de construcción. LA TERCERA PARTE disfrutará de los más amplios derechos y poderes para realizar todas las acciones y actividades relacionadas con el desarrollo, la construcción, uso, mantenimiento y operación de EL PROYECTO, comprendiendo sin limitación las siguientes actividades, cortar árboles, podarlos, así como proceder con el desbroce según sea necesario para la instalación y construcción de EL PROYECTO, movimientos de tierra y realizar trabajos de mantenimiento tendentes a mantener ese corte, poda y desbroce en condiciones óptimas y que no afecten EL PROYECTO. En caso de que haya remoción, reubicación o demolición de alguna infraestructura a causa de EL PROYECTO, LA TERCERA PARTE al finalizar este Contrato, se compromete a asumir los costos que sean requeridos para revertir LA PROPIEDAD ARRENDADA a su estado anterior. El Período de Construcción inicia con el movimiento de tierra para la construcción de EL PROYECTO tras haber conseguido o completado uno o cualquiera de los siguientes hitos: la obtención de la concesión definitiva para la instalación, construcción, desarrollo y operación de EL PROYECTO sobre LA PROPIEDAD ARRENDADA, de parte de las autoridades correspondientes; ganado o estar participando en una licitación para la adquisición de un contrato de compra-venta de energía de EL PROYECTO; y/ o firmado un contrato de compra-venta con el eventual comprador de energía ("Período de Construcción").

PÁRRAFO II. Derechos de Acceso dentro del Inmueble. LA PRIMERA PARTE y LA SEGUNDA PARTE conceden todos los derechos de acceso y uso necesario sobre EL INMUEBLE, para que LA TERCERA PARTE pueda acceder a LA PROPIEDAD ARRENDADA.

ARTÍCULO 3. MEJORAS DE LA PROPIEDAD ARRENDADA. LA PRIMERA PARTE y LA SEGUNDA PARTE autorizan a LA TERCERA PARTE a realizar todas las mejoras necesarias a fin de desarrollar EL PROYECTO en LA PROPIEDAD ARRENDADA. Toda mejora construida en la PROPIEDAD ARRENDADA por LA TERCERA PARTE será propiedad de LA TERCERA PARTE y no constituyen bienes adheridos permanentemente a LA PROPIEDAD ARRENDADA o bienes inmuebles por destinación con respecto a ésta, salvo aquellas que hayan sido transferidas al tenor de la legislación dominicana a la Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana (ETED).

PÁRRAFO I. LA TERCERA PARTE no tendrá que pagar ningún derecho o alquiler adicional a LA PRIMERA PARTE o LA SEGUNDA PARTE por realizar cualquier mejora a LA PROPIEDAD ARRENDADA. Al terminar el presente Contrato, las mejoras hechas por LA TERCERA PARTE y que no puedan ser removidas de común acuerdo entre LAS PARTES, quedarán a favor de LA PRIMERA PARTE o LA SEGUNDA PARTE, sin costo para LA PRIMERA PARTE o LA SEGUNDA PARTE, entendiéndose que las mejoras que no se puedan remover realizadas en LA PROPIEDAD ARRENDADA serán a beneficio de LA PRIMERA PARTE o LA SEGUNDA PARTE, salvo aquellas que hayan sido transferidas al tenor de la legislación dominicana a la Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana (ETED).

PÁRRAFO II. Control y propiedad de las instalaciones solares. LA PRIMERA PARTE y/o LA SEGUNDA PARTE no tendrá ningún control, participación u otro interés en las instalaciones solares localizadas en LA PROPIEDAD ARRENDADA ni en ningún convenio respecto a los ingresos o la renta generada por la energía proveniente de las instalaciones solares. LA TERCERA PARTE podrá a su entera discreción instalar capacidad adicional, o remover cualquiera o todas las instalaciones solares en cualquier momento.

ARTÍCULO 4. GARANTÍAS.

PÁRRAFO I. LA PRIMERA PARTE libre y voluntariamente declara, bajo juramento, lo siguiente:

- 1
- PKEM
- MB
- a) Ser la única propietaria de EL INMUEBLE, y que sobre LA PROPIEDAD ARRENDADA no existen edificaciones y/o instalaciones.
  - b) Que sobre EL INMUEBLE no pesa ningún tipo de anotaciones, reclamaciones administrativas o judiciales, de gravámenes, diligencias de expropiación, o limitaciones de cualquier naturaleza que puedan afectar los derechos de LA TERCERA PARTE sobre LA PROPIEDAD ARRENDADA.
  - c) Que, no existe, al momento de la firma del presente Contrato, depositada o inscrita por ante el Registro de Títulos correspondiente y los tribunales Ordinarios y de la Jurisdicción Inmobiliaria oposición alguna a la realización de actos que constituyan y convaliden cualquier derecho real, accesorio, carga a la propiedad del Terreno, ni ha sido incoada por ante tribunal alguno, litis sobre terrenos registrados o cualquier otra acción, instancia, inscripción o gravamen, ni existe investigación o procedimiento gubernamental pendiente o en curso que afecte de manera directa o indirecta, la propiedad o posesión de LA PROPIEDAD ARRENDADA.
  - d) Que no está negociando o ha suscrito ni existen, acuerdos o contratos diferentes a este Contrato que estén vigentes y que puedan afectar y/o limitar el uso, goce y disfrute de LA PROPIEDAD ARRENDADA por LA TERCERA PARTE, con excepción del Contrato de Promesa de Compraventa Inmobiliaria descrito en el preámbulo
  - e) Garantizar no vender, transferir o traspasar, arrendar, gravar o negociar o consentir cualquier tipo de enajenación o hipotecar, en total o parcialmente, LA PROPIEDAD ARRENDADA o sus derechos sobre la misma durante la vigencia de este Contrato y sus renovaciones, con excepción del Contrato de Promesa de Compraventa Inmobiliaria descrito en el preámbulo.
  - f) Garantizar durante el término de este Contrato: (i) el uso y goce pacífico y exclusivo de LA PROPIEDAD ARRENDADA, y (ii) los derechos otorgados a LA TERCERA PARTE en virtud de este Contrato.
  - g) Que tiene plena capacidad y autoridad para arrendar LA PROPIEDAD ARRENDADA y demás aplicables conforme a las leyes vigentes en materia de energía, en favor de LA TERCERA PARTE, otorgar, dar cumplimiento y asumir todos y cada uno de los términos, derechos y obligaciones que consagra el presente Contrato.
  - h) Ayudará y cooperará con LA TERCERA PARTE, principalmente firmando las solicitudes necesarias, para cumplir con la obtención de cualquier permiso para el uso de LA PARTE ARRENDADA, y su aprobación, permisos o licencias de construcción, estudios de evaluación de impacto ambiental, y cualquier otra aprobación y/o autorización que se necesite para la financiación, construcción, instalación, uso, reubicación, desmantelamiento, remoción, mantenimiento, operación, adición de capacidad, o reemplazo de las instalaciones solares, pudiendo implicar el otorgamiento de poderes. Cualquier costo generado por lo anterior a LA PRIMERA PARTE será cubierto previamente por LA TERCERA PARTE.
  - i) Liberará, indemnizará, defenderá y eximirá a LA TERCERA PARTE de cualquier responsabilidad, gasto y/o costo (incluidos los costos judiciales y honorarios de abogados) que resulten de negligencia grave u omisión intencional de LA PRIMERA PARTE

PÁRRAFO II. LA SEGUNDA PARTE libre y voluntariamente declara, lo siguiente:

- a) Garantiza que, una vez sean transferidos los derechos de propiedad sobre EL INMUEBLE, y por lo tanto, de LA PROPIEDAD ARRENDADA, a su favor, se compromete a cumplir y ratificar cada una de las garantías, obligaciones

y compromisos asumidos por LA PRIMERA PARTE en el presente Contrato, mediante la suscripción de un nuevo acuerdo.

PÁRRAFO III. LA TERCERA PARTE libre y voluntariamente declara, lo siguiente:

- a) Es una sociedad comercial debidamente organizada y existente bajo las leyes de la República Dominicana con el poder para suscribir el presente contrato y de ejercer sus derechos y ejecutar sus obligaciones y ha realizado toda acción societaria o de otra índole requerida para la suscripción del mismo.
- b) Que las actividades a ser desarrolladas por LA TERCERA PARTE en LA PROPIEDAD ARRENDADA no contravienen las leyes ambientales de la República Dominicana.
- c) Liberará, indemnizará, defenderá y eximirá a LA PROPIETARIA de cualquier responsabilidad, gasto y/o costo (incluidos los costos judiciales y honorarios de abogados) que resulten de negligencia grave u omisión intencional de LA TERCERA PARTE.

PÁRRAFO IV. Vigencia de Representaciones y Garantías: Las representaciones y garantías de LAS PARTES contenidas en el presente Contrato deberán mantenerse en pleno efecto y vigor desde la fecha de firma de este Contrato hasta su TÉRMINO, según se define más adelante.

PÁRRAFO V. Violación de LAS PARTES: LAS PARTES acuerdan que, si alguna de LAS PARTES no cumplen con sus declaraciones y garantías, así como con cualquiera de sus obligaciones establecidas en este Contrato, constituirá un evento de incumplimiento para la Parte que incumpla.

ARTÍCULO 5. PRECIO DEL ARRENDAMIENTO. LAS PARTES acuerdan que, como contraprestación del arrendamiento, a partir del Periodo de Construcción y durante el periodo de vigencia del presente Contrato, LA TERCERA PARTE abonará la suma de CINCO MIL DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA CON 00/100 (US\$5,000.00) anuales por hectárea (el "Precio de Arrendamiento").

PÁRRAFO I. Condiciones de Pago. Todos los pagos del Precio de Arrendamiento se harán en dólares, moneda del curso legal de los Estados Unidos de América, o su equivalente en pesos dominicanos al tipo de cambio fijado por el Banco Central de República Dominicana el día del pago. Para la conversión de pesos dominicanos a dólares o viceversa, se utilizará el tipo de cambio vigente para la venta en el Banco Central de República Dominicana en la fecha del pago. Todos los pagos serán hechos mediante depósito o transferencia a una cuenta bancaria que tenga a bien instruir LA PRIMERA PARTE. LA PRIMERA PARTE remitirá a LA TERCERA PARTE, con cinco (5) días hábiles de antelación a la fecha de pago, una factura conforme a las normativas fiscales vigentes y contentiva del monto total a pagar adeudado a la fecha por esta última por concepto del arrendamiento, más impuestos aplicables.

PÁRRAFO II. Impuestos. El Precio de Arrendamiento no incluye el Impuesto sobre la Transferencia de Bienes Industrializados y Servicios (ITBIS), el cual deberá ser pagado adicionalmente al Precio de Arrendamiento por LA TERCERA PARTE, en manos de LA PRIMERA PARTE al momento de realizar cada uno de los pagos precedentemente señalados, según y en seguimiento a las formas y condiciones que en este sentido disponga la legislación vigente y/o la Administración Tributaria.

LA TERCERA PARTE deberá pagar al Estado dominicano todos los impuestos fiscales y municipales, tasas, arbitrios, gravámenes y contribuciones generados, directa o indirectamente por la administración y operación de EL PROYECTO a ser instalado en LA PROPIEDAD ARRENDADA con la excepción del Impuesto sobre la Propiedad Inmobiliaria que deberá ser sufragado por LA PRIMERA PARTE.

PÁRRAFO III. Cargo por Mora. LAS PARTES convienen, y así lo consiente LA TERCERA PARTE mediante el presente Contrato, que en caso de que el mismo no pague en su totalidad el Precio de Arrendamiento dentro de los quince (15) días posteriores a la recepción de la factura correspondiente, deberá pagar a LA PRIMERA PARTE, un uno punto cinco por ciento (1.5%) mensual por mora, sobre el valor mensual del arriendo por cada mes o la proporción correspondiente por fracción de mes de retraso, reservándose el derecho LA PRIMERA PARTE, de tomar cualquier acción legal que estime conveniente a la protección de sus intereses.

ARTÍCULO 6. VIGENCIA DEL ARRENDAMIENTO. Este Contrato entra en vigor el día de su firma y tendrá un plazo inicial de duración de veinticinco (25) años contados a partir del inicio de operación comercial de EL PROYECTO (en lo adelante el "TÉRMINO"). Este plazo inicial será prorrogable cinco (05) años, hasta un máximo de dos (2) ocasiones, a discreción de LA TERCERA PARTE.

PÁRRAFO. Renovación del Término: LAS PARTES acuerdan que no operará la tácita reconducción del TÉRMINO del presente Contrato. Sin embargo, el TÉRMINO del Contrato podrá ser renovado a opción de LA TERCERA PARTE mediante simple notificación escrita a LA PRIMERA PARTE o LA SEGUNDA PARTE, previo a la expiración del Término, indicando su deseo de renovar el TÉRMINO, y el período del nuevo plazo propuesto no excederá de cinco (5) años adicionales, quedando así, renovado de pleno derecho el TÉRMINO por el período establecido en dicha comunicación y a partir de la fecha de su recepción, sin necesidad de otra formalidad.

ARTÍCULO 7. TERMINACIÓN DEL CONTRATO. Sin perjuicio de cualquier otra disposición del presente Contrato o la legislación dominicana, el mismo sólo podrá ser terminado por los siguientes motivos:

- a) Por el vencimiento del TÉRMINO.
- b) Por acuerdo mutuo, expreso y por escrito de LAS PARTES.
- c) En caso de incumplimiento por parte de LA TERCERA PARTE del pago del precio de arrendamiento.
- d) En caso de incumplimiento sustancial e injustificado por parte de cualquiera de Las Partes de cualquier otra de las obligaciones estipuladas en este Contrato, a parte de la indicada en el literal c), cumpliendo siempre con los procedimientos establecidos en este Contrato; y
- e) De manera unilateral por parte de LA TERCERA PARTE, en el caso de que, no se otorgue un contrato de compraventa de energía (PPA), o se revoque el PPA o revoque, suspenda o no se obtenga dentro de los veinticuatro (24) meses contados a partir de la suscripción del presente Contrato, cualquier licencia, permiso o autorización requerida para la construcción u operación del Proyecto, o si el Proyecto no puede producir energía por algún motivo.

PÁRRAFO I. Si una Parte incumple de manera sustancial sus obligaciones en virtud del presente Contrato, la otra Parte enviará a la primera una notificación por escrito del hecho de su incumplimiento indicando con detalles razonables la naturaleza del incumplimiento, otorgándole un plazo de hasta cuarenta y cinco (45) días a partir de la fecha de notificación del incumplimiento para subsanar dicho incumplimiento material (el "Período de Subsanación"). Si el evento de incumplimiento continúa al vencimiento del Período de Subsanación, la Parte no incumplidora podrá, a su sola discreción, ejercitar todos los derechos y recursos disponibles por ley o en equidad y puede rescindir este Contrato inmediatamente.

PÁRRAFO II. Efecto de la Terminación del Contrato. Al terminar este Contrato, LA TERCERA PARTE tan pronto como sea posible, removerá aquellos bienes que formen parte de EL PROYECTO y que sean removibles a criterio de LAS PARTES y entregará LA PROPIEDAD ARRENDADA. La terminación no afectará las responsabilidades respectivas y las obligaciones de LAS PARTES nacidas con anterioridad a la terminación, en especial la obligación de pago de los montos de arrendamiento adeudados y lo correspondiente al periodo comprendido entre la notificación de terminación y la entrega debidamente desocupada de LA PROPIEDAD ARRENDADA a LA PRIMERA PARTE o LA SEGUNDA PARTE, entendiéndose que LA TERCERA PARTE deberá pagar el arrendamiento por cada mes que ocupe LA PROPIEDAD ARRENDADA hasta que entregue la misma debidamente desocupada. Los bienes adheridos a la Propiedad Arrendada, tales como cercas, portones, cañerías y otras construcciones quedarán en LA PROPIEDAD ARRENDADA, no así los equipos e implementos propios de la actividad de generación solar, los cuales son propiedad de LA TERCERA PARTE y serán retirados por ella.

PÁRRAFO III. Si la ejecución de este Contrato incluyendo, sin que se limite a ello, el desalojo en caso de terminación es impedido o restringido o interferido sustancial o totalmente por un evento de "Fuerza Mayor" o "Caso Fortuito", (según se define abajo), la Parte afectada, al notificar a la otra Parte, quedará excusada de tal ejecución durante la duración de dicho impedimento, restricción o interferencia. La Parte afectada usará sus esfuerzos razonables para mitigar, prevenir o remover tales impedimentos y continuará la ejecución en la medida que sea posible y en forma completa cuando tales causas sean superadas. Nada aquí estipulado libera a las Partes de sus obligaciones establecidas en este Contrato. Se entenderá por "Fuerza Mayor" con carácter meramente enunciativo, pero no exhaustivo, los incendios, terremotos,

inundaciones, huracanes u otra casualidad o accidentes; o cualquier otro acto o condición, ya sea similar o no a las causas anteriormente especificadas, fuera del control razonable de una de Las Partes firmantes o imprevisible para ella. Se entenderá por Caso Fortuito un evento causado por el hombre que es imprevisible a las Partes. Se reconocen, con carácter meramente enunciativo, pero no exhaustivo, como acontecimientos de Caso Fortuito: a) Guerra declarada o no declarada, hostilidades, beligerancia, revolución, insurrección, desorden público, huelgas o disputas de trabajo, sabotaje, terrorismo, motines, usurpación del poder, todo lo anterior ocurriendo en o involucrando a la República de República Dominicana; b) Nacionalización, apropiación, expropiación, destrucción y obstrucción ordenadas por cualquier autoridad gubernamental; c) Cualquier cambio en el ordenamiento jurídico del país, tales como, nuevas leyes; derogatoria, modificaciones o revocación en la aplicación o interpretación de las leyes existentes, reglas, normas, permisos, concesiones o exoneraciones; d) Una orden, proclamación, regulación, ordenanza, acción, demanda; e) Otras causas reconocidas como tales por la doctrina, jurisprudencia administrativa y judicial de los órganos competentes; f) Requisitos de cualquier dependencia de gobierno o servicio público.

**ARTÍCULO 8. VALIDEZ DE LAS CLAUSULAS.** LAS PARTES consienten que en caso de que una cualquiera de las cláusulas, términos o disposiciones del presente acuerdo fuese declarada nula, inefectiva o contraria a las leyes de la República Dominicana, tal situación no afectara la validez de las demás cláusulas y disposiciones del presente contrato, las cuales permanecerán en pleno vigor y tendrán efecto obligatorio para las partes contratantes, a no ser que las porciones restantes de este acuerdo resulten inadecuadas para definir los derechos y obligaciones de LAS PARTES.

**ARTÍCULO 9. MODIFICACIONES AL CONTRATO.** Las disposiciones contenidas en este contrato solamente podrán ser modificadas por acuerdos posteriores, suscritos por ambas partes y con firmas legalizadas por ante un Notario Público.

**ARTÍCULO 10. DE LA INDEPENDENCIA DE LAS PARTES.** Queda expresamente entendido que, el presente contrato no implica en modo alguno vinculación societaria entre LAS PARTES, ni significará la existencia de relaciones de índole laboral o de dependencia entre ellas o su personal. Consecuentemente será de responsabilidad de cada una de LAS PARTES y de sus accionistas, responder a los compromisos tanto fiscales, laborales, como de todas aquellas derivadas del resultado o del ejercicio de sus actividades comerciales.

**PÁRRAFO.** LAS PARTES aceptan que, este acuerdo no crea un contrato adicional entre ellas o ningún otro tipo de obligación para ellas, o para sus empresas vinculadas, por ningún período de tiempo con respecto a su contraparte, sus dependientes, auxiliares, intermediarios, empleados, entre otros.

**ARTÍCULO 11. RENUNCIA.** Las obligaciones de LAS PARTES y los derechos, que este contrato confieren a cada una de ellas, no serán consideradas como renunciables, en virtud de prácticas o costumbres en contrario. La tolerancia de una de LAS PARTES en soportar el incumplimiento de cualquier obligación a cargo de la otra no podrá ser considerada como aceptación del hecho tolerado ni como precedente para su repetición; tampoco impedirá o limitará el derecho de la parte cumplida de hacer valer todas y cada una de las disposiciones de conformidad con los términos de este.

**ARTÍCULO 12. DE LA BUENA FE.** LAS PARTES se comprometen y obligan a cumplir el presente acuerdo y a ejercer los derechos y a cumplir las obligaciones que se desprendan del mismo en todo momento conforme a las más estrictas exigencias de la buena fe.

**ARTÍCULO 13. DE LOS GASTOS LEGALES Y HONORARIOS.** El pago de los gastos legales y honorarios profesionales de la confección del presente contrato serán cubiertos por LA TERCERA PARTE.

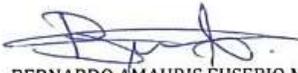
**ARTÍCULO 14.- NOTIFICACIONES.** Cualquier notificación que deba hacerse de acuerdo con las disposiciones del presente contrato, se considerará debidamente realizada y notificada para los propósitos y efectos requeridos, cuando la misma sea realizada o entregada mediante acto de alguacil; mediante mensajería con acuse de recibo; Cualquier notificación surtirá efectos y será oponible a la parte receptora a partir de la fecha de recepción de esta.

**PÁRRAFO.** Cualquier Parte podrá cambiar, mediante notificación de conformidad con este Artículo, los destinatarios y/o direcciones a los cuales se han de entregar o enviar tales notificaciones. Las Partes se obligan a mantenerse informadas de los cambios que se produzcan en sus direcciones según arriba descritas. Mientras no lo hagan, serán válidas todas las notificaciones que fueren hechas en las direcciones indicadas precedentemente.

**ARTÍCULO 15. LEY COMPETENTE. DERECHO COMÚN.** El presente contrato se regirá bajo las leyes de la República Dominicana y se remite al derecho común para todo aquello que no haya sido pactado de manera expresa por LAS

PARTES. En tal virtud, todo litigio, controversia, disputa, conflicto o reclamación resultante de la interposición, incumplimiento, ejecución, resolución o nulidad del presente contrato será sometido y resuelto ante los Tribunales de la República Dominicana.

Hecho y firmado en cuatro (4) originales de un mismo tenor y efecto, uno para cada una de las partes contratantes, y el último para el notario actuante. En la ciudad de Santiago de los Caballeros, municipio y provincia de Santiago, República Dominicana, a los veintisiete (27) días de abril de dos mil veintitrés (2023).

  
BERNARDO AMAURIS EUSEBIO MÁRMOL  
LA PRIMERA PARTE

  
MARILYN BRITO DE EUSEBIO  
CÓNYUGE INTERVINIENTE DE  
LA PRIMERA PARTE

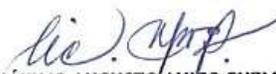


  
JAIME ANDRÉS SANTANA BONETTI  
Por MANZANILLO ENERGY, S.A.S. y BULUSMA, S.R.L.  
LA SEGUNDA PARTE y LA TERCERA PARTE



Yo, MÁXIMO AUGUSTO ANICO GUZMÁN, notario público de los del número para el municipio de Santiago, titular y portador de la cédula de identidad y electoral número 031-0098012-1, con colegiatura número 2175, CERTIFICO Y DOY FE, que las firmas que anteceden fueron puestas en mi presencia por los señores BERNARDO AMAURIS EUSEBUIO MÁRMOL, MARILYN BRITO DE EUSEBIO y JAIME ANDRÉS SANTANA BONETTI por MANZANILLO ENERGY, S.A.S. y BULUSMA, S.R.L. de calidades y generales que constan, quienes bajo la fe del juramento declaran que, las firmas que han puesto en el acto que antecede, son las mismas que utilizan en sus vidas, tanto pública como privada, y que al efecto, han aprobado todo su contenido, por lo que procedo a legalizarlas. En la ciudad de Santiago de los Caballeros, municipio y provincia de Santiago, República Dominicana, a los a los veintisiete (27) días de abril de dos mil veintitrés (2023).



  
MÁXIMO AUGUSTO ANICO GUZMÁN  
NOTARIO PÚBLICO  
(Exp. No. 002011-0018)



## Anexo 5: Contrato de Promesa de Compraventa Inmobiliaria

### CONTRATO DE PROMESA DE COMPRAVENTA INMOBILIARIA

Entre:

BERNARDO AMAURIS EUSEBIO MÁRMOL y MARILYM BRITO DE EUSEBIO, ambos dominicanos, mayores de edad, casados entre sí, titulares y portadores de las cédulas de identidad y electoral números 031-0406866-7 y 031-0532948-0, respectivamente, domiciliados y residentes en la ciudad de Santiago de los Caballeros, municipio y provincia de Santiago, República Dominicana; quienes en lo adelante, y para los fines y consecuencias del presente acto se denominarán como LOS VENDEDORES o por sus propios nombres; y,

La sociedad MANZANILLO ENERGY, S.A.S. organizada y existente de conformidad con las leyes de República Dominicana, identificada para fines fiscales con el Registro Nacional de Contribuyentes (RNC) número 1-31-16350-5 y con Registro Mercantil número 11552ST1 y domicilio social ubicado en la calle Sebastián Valverde, número H-24, Jardines Metropolitanos de esta ciudad de Santiago de los Caballeros, municipio y provincia de Santiago, República Dominicana; debidamente representada por su presidente, el señor JAIME ANDRÉS SANTANA BONETTI, quien es dominicano, mayor de edad, casado, titular y portador de la cédula de identidad personal y electoral número 001-0975066-1, domiciliado y residente en Santo Domingo, República Dominicana y de tránsito en la calle Sebastián Valverde, número H-24, Jardines Metropolitanos de esta ciudad de Santiago de los Caballeros, municipio y provincia de Santiago, República Dominicana; entidad que en lo adelante y para los fines y consecuencias del presente contrato se denominará LA COMPRADORA o por su denominación social, indistintamente; y

Cuando LOS VENDEDORES y LA COMPRADORA sean designados conjuntamente en el presente documento se denominarán "LAS PARTES".

#### PREÁMBULO

POR CUANTO (I): LA COMPRADORA están interesados en adquirir el inmueble propiedad de LOS VENDEDORES, *identificado como:*

*"Designación Catastral número 215862106319 del municipio de Guayubín, provincia de Montecristi con una extensión superficial de un millón novecientos treinta y dos mil ciento ocho punto veinte metros cuadrados (1,932,108.20 mts<sup>2</sup>), según consta en certificado de título matrícula número 1300019844, emitido por el Registro de Títulos de Montecristi".*

POR CUANTO (II): LAS PARTES han logrado ponerse de acuerdo sobre el precio, términos y condiciones que habrán de regir el presente contrato de promesa de compraventa inmobiliaria del indicado inmueble.

POR TANTO, y en el entendido de que el preámbulo que antecede forma parte integral del presente contrato, LAS PARTES, de manera libre y voluntaria,

#### HAN CONVENIDO Y PACTADO LO SIGUIENTE:

1. **OBJETO DEL CONTRATO.** LOS VENDEDORES por medio del presente acto, venden, ceden y traspasan, bajo la condición "as is", es decir tal y como se encuentra el inmueble, desde ahora y para siempre, libre de cargas y gravámenes, en beneficio de LA COMPRADORA, quien a su vez lo acepta, los derechos que posee dentro del inmueble descrito a continuación (en lo adelante y para fines y consecuencias del presente contrato se denominará EL INMUEBLE):

*"Designación Catastral número 215862106319 del municipio de Guayubín, provincia de Montecristi con una extensión superficial de un millón novecientos treinta y dos mil ciento ocho punto veinte metros cuadrados*

(1,932,108.20 mts<sup>2</sup>), según consta en certificado de título matrícula número 1300019844, emitido por el Registro de Títulos de Montecristi”.

PÁRRAFO: LOS VENDEDORES autoriza a LA COMPRADORA a iniciar en EL INMUEBLE los trabajos de diseño, aprobaciones, perisología, limpieza de terreno, movimiento de tierra y construcción de mejoras, por lo cual LAS PARTES se comprometen a dar fiel cumplimiento a lo establecido.

2. **JUSTIFICACIÓN DEL DERECHO DE PROPIEDAD.** LOS VENDEDORES justifican su derecho de propiedad sobre el inmueble descrito precedentemente, en virtud del Certificado de Título matrícula número 1300019844, que ampara los derechos de propiedad de la Designación Catastral número 215862106319 del municipio de Guayubín, provincia de Montecristi con una extensión superficial de un millón novecientos treinta y dos mil ciento ocho punto veinte metros cuadrados (1,932,108.20 mts<sup>2</sup>), expedido a favor de LOS VENDEDORES, en fecha veintiséis (26) de junio de dos mil diecinueve (2019).

3. **PRECIO Y FORMA DE PAGO.** LAS PARTES acuerdan que el precio convenido para la presente promesa de compraventa inmobiliaria asciende a la suma de TREINTA Y CINCO MILLONES TRESCIENTOS TREINTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y CINCO PESOS DOMINICANOS CON 00/100 (RD\$35,332,485.00), en la siguiente forma y proporción:

3.1. La suma de QUINCE MILLONES DE PESOS DOMINICANOS con 00/100 (RD\$15,000,000.00), a la firma del presente contrato, por lo que, una vez LOS VENDEDORES, confirme la disponibilidad o haya recibido la referida suma deberá emitir formal, final, definitivo e irrevocable recibo de descargo y finiquito a favor de LA COMPRADORA por el monto debidamente recibido.

3.2. Un segundo y último pago por la suma de VEINTE MILLONES TRESCIENTOS TREINTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y CINCO PESOS DOMINICANOS con 00/100 (RD\$20,332,485.00), en un término de cinco (5) meses contados a partir de la suscripción del presente contrato de compraventa, es decir en fecha diecisiete (17) de julio del dos mil veintitrés (2023), por lo que, una vez EL VENDEDOR, tenga la disponibilidad o haya recibido la referida suma deberá emitir formal, final, definitivo e irrevocable recibo de descargo y finiquito a favor de LOS COMPRADORES por el monto debidamente recibido.

PÁRRAFO I: LAS PARTES acuerdan que LA COMPRADORA tiene el derecho de honrar su obligación de pago anticipado de cualquiera de las cuotas descritas previamente antes de la fecha de cancelación de estas; así como proceder al cumplimiento total o parcial del pago del precio acordado sin incurrir en penalidad alguna por concepto del pronto pago.

4. **DE LA FORMA DE PAGO.** Los pagos establecidos en el presente contrato deberán ser realizados por LA COMPRADORA a favor de LOS VENDEDORES bajo una de las modalidades indicadas a continuación:

4.1 **DEPÓSITO O TRANSFERENCIA:** Los pagos podrán ser realizados mediante depósito a cuenta bancaria o transferencia electrónica de fondos en la cuenta designada por LOS VENDEDORES. En cuyo caso el comprobante de depósito fungirá como comprobante de pago.

4.2 **ENTREGA DE CHEQUES A FAVOR DE LOS VENDEDORES:** LOS VENDEDORES se reservan el derecho de aceptar o no pagos y abonos con cheques de naturaleza personal. La fecha efectiva de pago será aquella en que el cheque recibido haya sido debidamente satisfecho.

5. **DEL INCUMPLIMIENTO DE LA OBLIGACIÓN DE PAGO.** A falta de pago de las cuotas acordadas e incumplimiento por LA COMPRADORA en un plazo de treinta (30) días contados a partir de la fecha correspondiente de pago LOS VENDEDORES cobrarán un interés de uno por ciento (1%) del monto total a recibir una vez vencido este plazo y pasados treinta (30) días más el vendedor podrá rescindir el presente contrato de promesa de compraventa inmobiliaria.

BAEM MDA

6. **DECLARACIÓN JURADA.** LAS PARTES, en conocimiento pleno de las disposiciones legales contenidas en la Ley número 155-17 contra el Lavado de Activos y el Financiamiento del Terrorismo, su reglamento de aplicación y las normas sectoriales que han sido promulgadas en su virtud tiene a bien, mediante el presente documento, previamente a la manifestación de acuerdos de voluntades y delimitación de términos de negociación, realizar las declaraciones juradas siguientes:

6.1 LA COMPRADORA declara que las sumas de dinero, fondos, los valores envueltos o destinados a la operación de compra y adquisición de El INMUEBLE, son fondos, dinero o valores adquiridos lícitamente, y que su origen o uso, en nada violan las leyes contra el lavado de activos y delitos financieros o fiscales de la República Dominicana, ni de cualquier otro Estado soberano o federado, ni instancia internacional o comunitaria, en especial la Ley número 155-17, así como cualquier otra ley, reglamento u ordenanza nacional o internacional que incrimine de manera directa o indirecta el delito o crimen de lavado de activos en cualquier forma o modalidad.

6.2 LOS VENDEDORES declaran que la adquisición de El INMUEBLE, fue realizada con fondos, dinero o valores adquiridos lícitamente, en nada violan las leyes contra el lavado de activos y delitos financieros o fiscales de la República Dominicana, ni de cualquier otro Estado soberano o federado, ni instancia internacional o comunitaria, en especial la Ley número 155-17, así como cualquier otra ley, reglamento u ordenanza nacional o internacional que incrimine de manera directa o indirecta el delito o crimen de lavado de activos en cualquier forma o modalidad.

6.3 LAS PARTES declaran que hasta donde se tiene conocimiento, no están sujetos a persecución penal ni tienen ningún proceso judicial abierto o en curso, en ninguna jurisdicción judicial nacional o internacional como autores, cómplices o responsables de cualquier forma o manera en la comisión de delitos o crímenes que impliquen el lavado de activos, sin importar su fuente.

6.4 La presente declaración jurada es hecha de buena fe, libre, voluntariamente, y a fin de que conste en el presente contrato, expresamente, y pueda ser utilizada en cualquier proceso legal o judicial de cualquier naturaleza, tanto en la República Dominicana como en el extranjero.

6.5 Las declaraciones que anteceden han sido realizadas por LAS PARTES, con la intención de que formen parte integrante de este acto, con todas las consecuencias legales y de derecho que de ellas se deriven, desde ahora y por el porvenir, sin limitaciones ni reservas de especie o índole alguna.

**7. DE LA ENTREGA DEL INMUEBLE.** LOS VENDEDORES se comprometen a entregar EL INMUEBLE a LA COMPRADORA, para que estos puedan trabajos de diseño, aprobaciones, perisología, limpieza de terreno, movimiento de tierra y construcción de mejoras, a partir de la fecha en que se efectúe la firma del presente acto, debiendo de encontrarse EL INMUEBLE en perfecto estado y garantizando por ante todos los medios legales necesarios el disfrute pleno, íntegro y pacífico del mismo hasta que quede legalmente registrado a favor de LA COMPRADORA.

**8. DE LA TRANSFERENCIA INMOBILIARIA.** LAS PARTES acuerdan que se suscribirá el contrato definitivo de compraventa inmobiliaria tan pronto se ejecute el saldo total del precio convenido, lo cual le permitirá a este ejecutar la transferencia inmobiliaria a su favor, de conformidad con los términos y condiciones establecidos en el presente contrato, así como el cumplimiento de cualquier otro compromiso de pago asumido por LA COMPRADORA frente a LOS VENDEDORES como consecuencia de la compraventa de EL INMUEBLE.

**PÁRRAFO I:** En consecuencia, una vez se ejecuten las condiciones detalladas anteriormente y se firme el contrato definitivo de compraventa inmobiliario, LOS VENDEDORES procederán a entregar a LA COMPRADORA el certificado de título correspondiente a EL INMUEBLE y cualquier otro documento necesario para la ejecución del procedimiento de transferencia inmobiliaria.

BAEH  
MBA

PÁRRAFO II: LOS VENDEDORES autorizan a LA COMPRADORA a efectuar cualquier trámite de inscripción u de otra naturaleza por ante el Registro de Títulos correspondiente, en virtud de la suscripción del presente acto.

9. DE LAS GARANTÍAS. LOS VENDEDORES declaran, bajo la fe de juramento, a LA COMPRADORA, que EL INMUEBLE objeto del presente contrato no adeuda a las instituciones fiscales del Estado dinero alguno; así como que no se encuentra afectada su propiedad a ninguna forma que impida o limite su uso pacífico e indefinido, manteniendo indemne a LA COMPRADORA por cualquier inscripción, carga, gravamen, tasa o anotación alguna, que se genere en contra del inmueble en perjuicio de LOS VENDEDORES.

PÁRRAFO: En consecuencia, LOS VENDEDORES se obligan a garantizar a LA COMPRADORA el disfrute pacífico del bien inmueble que vende y le otorga las correspondientes garantías de "evicción que experimenta en el todo o en parte del objeto vendido, o de las cargas que se pretendan sobre el mismo, y que no se hayan declarado en el momento de la venta", según consta en el artículo 1626 y siguientes del Código Civil Dominicano.

10. DE LA TERMINACIÓN DEL CONTRATO. LAS PARTES declaran que podrán rescindir de manera unilateral el presente contrato ante las siguientes circunstancias:

BAEM  
MBA

- 10.1 Que cualquiera de LAS PARTES se encuentre en estado de quiebra, bancarrota, cesación de pagos, intervención por parte de un administrador judicial, disolución o liquidación;
- 10.2 En la fecha en que intervinere un laudo o decisión arbitral, o, alternativamente, una sentencia con autoridad de la cosa irrevocablemente juzgada dictada por un tribunal competente, pronunciando la terminación del contrato;
- 10.3 Por la violación por parte de LA COMPRADORA a la obligación de pago o cualquier otra obligación puesta a su cargo de conformidad con el presente contrato; y

PÁRRAFO I: En el caso de que se produzca el término del contrato por una causa imputable a LA COMPRADORA o por su decisión unilateral, éstos renuncian al pago inicial convenido y pactado por LAS PARTES mediante el presente contrato.

PÁRRAFO II: En el eventual caso de que LOS VENDEDORES decidieran rescindir el presente contrato de manera unilateral, ésta se compromete a devolver el CIEN POR CIENTO (100%) de las cantidades recibidas como pago de la compra de EL INMUEBLE, más la suma de CINCO MILLONES DE PESOS DOMINICANOS CON 00/100 (RD\$5,000,000.00), por concepto de indemnización, en caso que sea LA COMPRADORA decida rescindir de forma unilateral autoriza a LOS VENDEDORES a retener la suma de CINCO MILLONES DE PESOS DOMINICANOS CON 00/100 (RD\$5,000,000.00).

PÁRRAFO III: LAS PARTES acuerdan que la decisión unilateral de término del presente contrato sólo será válida si es emitida a través de una Declaración Jurada por ante Notario Público, la cual deberá ser notificada a la otra parte por medio de un acto de alguacil.

11. TASAS Y HONORARIOS. LAS PARTES declaran y reconocen que todos los impuestos, tasas, gastos y honorarios originados por los trámites propios que diere lugar el presente contrato, incluyendo los impuestos de transferencia inmobiliaria que serán dispuestos por la Dirección General de Impuestos Internos (DGII), serán sufragados por LA COMPRADORA, con la excepción del impuesto a la propiedad inmobiliaria, que deberá estar al día y pagado por LOS VENDEDORES al momento de suscripción del presente contrato.

12. ENTREGA DOCUMENTOS. Se hace constar que LOS VENDEDORES ha entregado en esta misma fecha a LA COMPRADORA conjuntamente con la suscripción del presente Contrato: (i) el original de la Certificación de Propiedad Inmobiliaria (IPI) de fecha quince (15) de febrero de dos mil veintitrés (2023) correspondiente al Inmueble; y (ii) copia de su cédula de identidad y electoral; a los fines de que LA COMPRADORA formalice la

transferencia del inmueble a su favor, la cual deberá realizarse en un plazo no mayor a noventa (90) días contados a partir de la suscripción del contrato de compraventa definitivo.

13. **LEY APLICABLE.** Para lo no previsto en este contrato, las partes contratantes se remiten a lo establecido en el derecho común y para la solución de cualquier conflicto o controversia que surja entre las partes en relación con la ejecución, interpretación y cumplimiento del presente contrato, con los hechos y circunstancias que los motivan o con la materia de estos, las partes, se remiten y acogen a la competencia de los Tribunales de derecho común, tanto en materia civil, comercial y penal.

14. **ACUERDO COMPLETO.** El presente contrato contiene todos los acuerdos entre LAS PARTES e incluye todos los puntos convenidos y entendidos en la transacción. Cualquier convenio escrito previo será considerado revocado e inválido y sin efectos ni fuerza futura entre LAS PARTES, a partir de la fecha del presente acuerdo. Ningún cambio o modificación se realizará sin la anuencia por escrito de los suscribientes en el presente contrato.

15. **DIVISIBILIDAD.** La ilegalidad, invalidez o imposibilidad de poner en ejecución cualquier sección de este acuerdo, según sea esta determinada por un tribunal u otra autoridad de jurisdicción competente, no se considerará que afecta la legalidad, validez y capacidad de poner en ejecución las estipulaciones restantes. Ante una estipulación considerada nula, LAS PARTES negociarán de buena fe para acordar los términos de una estipulación mutuamente satisfactoria, buscando siempre mantener la armonía y balance entre LAS PARTES.

16. **RENUNCIA.** La renuncia a cualesquiera de las disposiciones de este acuerdo por cualquiera de LAS PARTES solo podrá ser hecha por escrito, constituyendo dicha renuncia únicamente a tal disposición en esa sola ocasión, y no a cualquier otro término de este acuerdo o a ese mismo término para otra ocasión.

17. **MODIFICACIONES.** Los términos del presente acuerdo no podrán ser suprimidos, modificados o excluidos, excepto por declaración expresa escrita de LAS PARTES, refiriéndose específicamente al presente contrato.

18. **CELERIDAD EN TODOS LOS ACTOS NECESARIOS.** Cada una de LAS PARTES aquí incluidas dará rápidamente todos los pasos y hará todos los actos dentro de su poder y hará y ejecutará todos los documentos que puedan ser requeridos para dar efecto a este contrato.

19. **DE LA LEY Y TRIBUNALES APLICABLES.** LAS PARTES acuerdan que el presente contrato se registrará bajo las leyes de la República Dominicana y se remite al derecho común para todo aquello que no haya sido pactado de manera expresa por las partes. En tal virtud, todo litigio, controversia, disputa, conflicto o reclamación resultante de la interposición, incumplimiento, ejecución, resolución o nulidad del presente contrato será sometido a la competencia exclusiva del Consejo de Conciliación y Arbitraje de la Cámara de Comercio y Producción de la Provincia de Santiago, Inc., de conformidad con las disposiciones de la ley 489-08 y de la ley 50-87, modificada por ley 181-09.

PÁRRAFO: Asimismo, acuerdan que las actuaciones tendrán lugar en Santiago de los Caballeros, República Dominicana, y en el idioma español o castellano, comprometiéndose a cumplir el laudo arbitral que se dicte de conformidad con la ley que lo rige.

20. **BUENA FE.** LAS PARTES se comprometen y obligan a cumplir el presente acuerdo y a ejercer los derechos y a cumplir las obligaciones que se desprendan del mismo en todo momento, conforme a las más estrictas exigencias de la buena fe.

21. **ELECCIÓN DE DOMICILIO.** Toda comunicación extrajudicial relacionada con el presente contrato se considerará efectuada válidamente, si se hace por escrito y es entregada mediante acuse de recibo, salvo aquellas que sean consideradas judiciales o requerimientos que deban ser realizadas mediante actos de alguacil. En todo caso, deben ser entregadas y/o notificadas en el domicilio que eligen LAS PARTES, como sigue:

BKEM MBA

LOS VENDEDORES: En la Antena edificio Residencial Paradise, piso 1 Apartamento 30-11, Cerro Alto, municipio y provincia de Santiago, República Dominicana.

LA COMPRADORA: en la calle Sebastián Valverde, literal y número H-24, Jardines Metropolitanos de la ciudad y municipio de Santiago de los Caballeros, municipio y provincia Santiago, República Dominicana, lugar donde se encuentra la firma de abogados ESTRELLA Y TUPETE. Tel: (809-724-0000)

Hecho y firmado de buena fe en tantos originales como partes intervinientes en el presente contrato y otro para el protocolo del notario actuante, de un mismo tenor, efecto, y contenido, en la ciudad de Santiago de los Caballeros, municipio y provincia de Santiago, República Dominicana, a los diecisiete (17) días del mes de febrero de dos mil veintitrés (2023).

  
BERNARDO AMAURIS EUSEBIO MÁRMOL  
VENDEDOR

  
MARILYN BRITO DE EUSEBIO  
VENDEDORA

  
JAIME ANDRÉS SANTANA BONETTI  
En representación de MANZANILLO ENERGY, S.A.S.

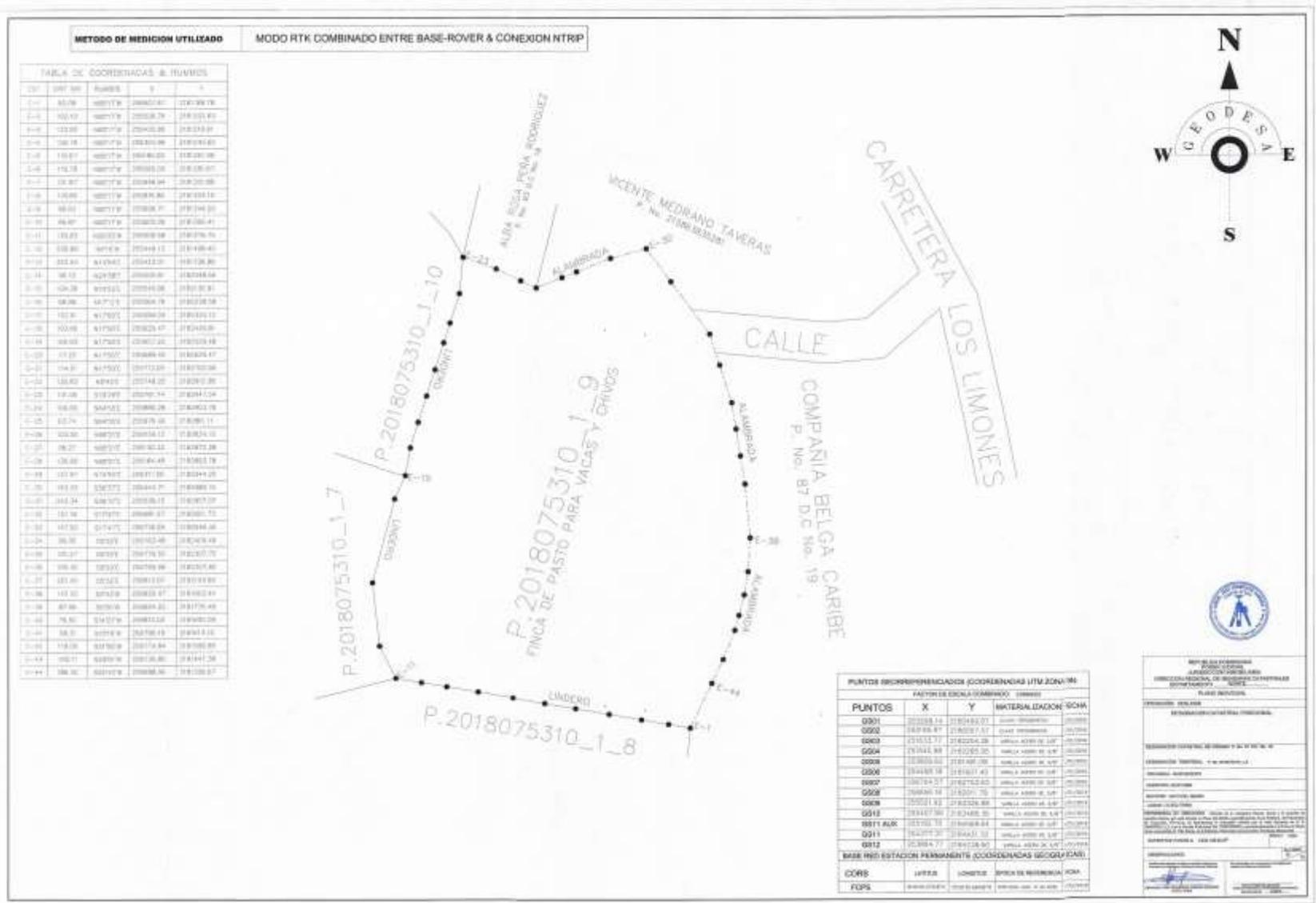


Yo, MÁXIMO AUGUSTO ANICO GUZMÁN, notario público de los del número para el municipio de Santiago, titular y portador de la cédula de identidad y electoral número 031-0098012-1, matriculado con el número 2175, nombrado, recibido y juramentado para el regular ejercicio de todos los actos inherentes a esta última función pública, CERTIFICO y DOY FE que las firmas que anteceden han sido puestas libre, voluntariamente y en mi presencia por los señores BERNARDO AMAURIS EUSEBIO MÁRMOL, MARILYN BRITO DE EUSEBIO y JAIME ANDRÉS SANTANA BONETTI, de generales y calidades que constan en el documento que antecede, personas a quienes he identificado por la presentación de sus cédulas de identidad y electoral, y quienes me declaran que las firmas que anteceden son las que acostumbran usar en todos sus actos, así como que aprueban el contenido íntegro del presente documento, por lo que requeridas a firmar lo hacen junto conmigo y por ante mí, Notario Público que certifico y doy fe. En la ciudad de Santiago de los Caballeros, municipio y provincia de Santiago, República Dominicana, a los diecisiete (17) días del mes de febrero de dos mil veintitrés (2023).

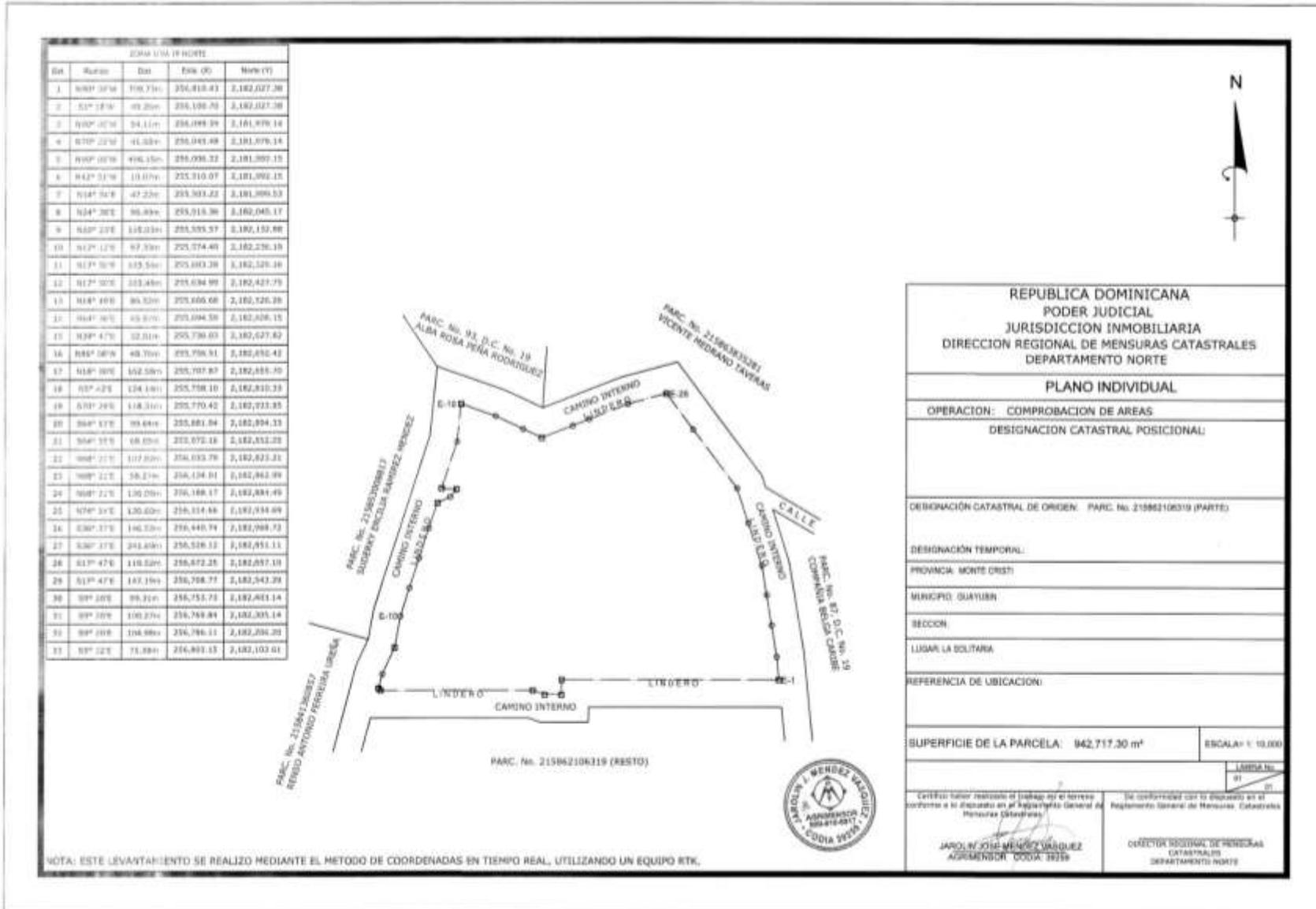
  
MÁXIMO AUGUSTO ANICO GUZMÁN  
Notario Público  
(Exp. No. 002011-0027)



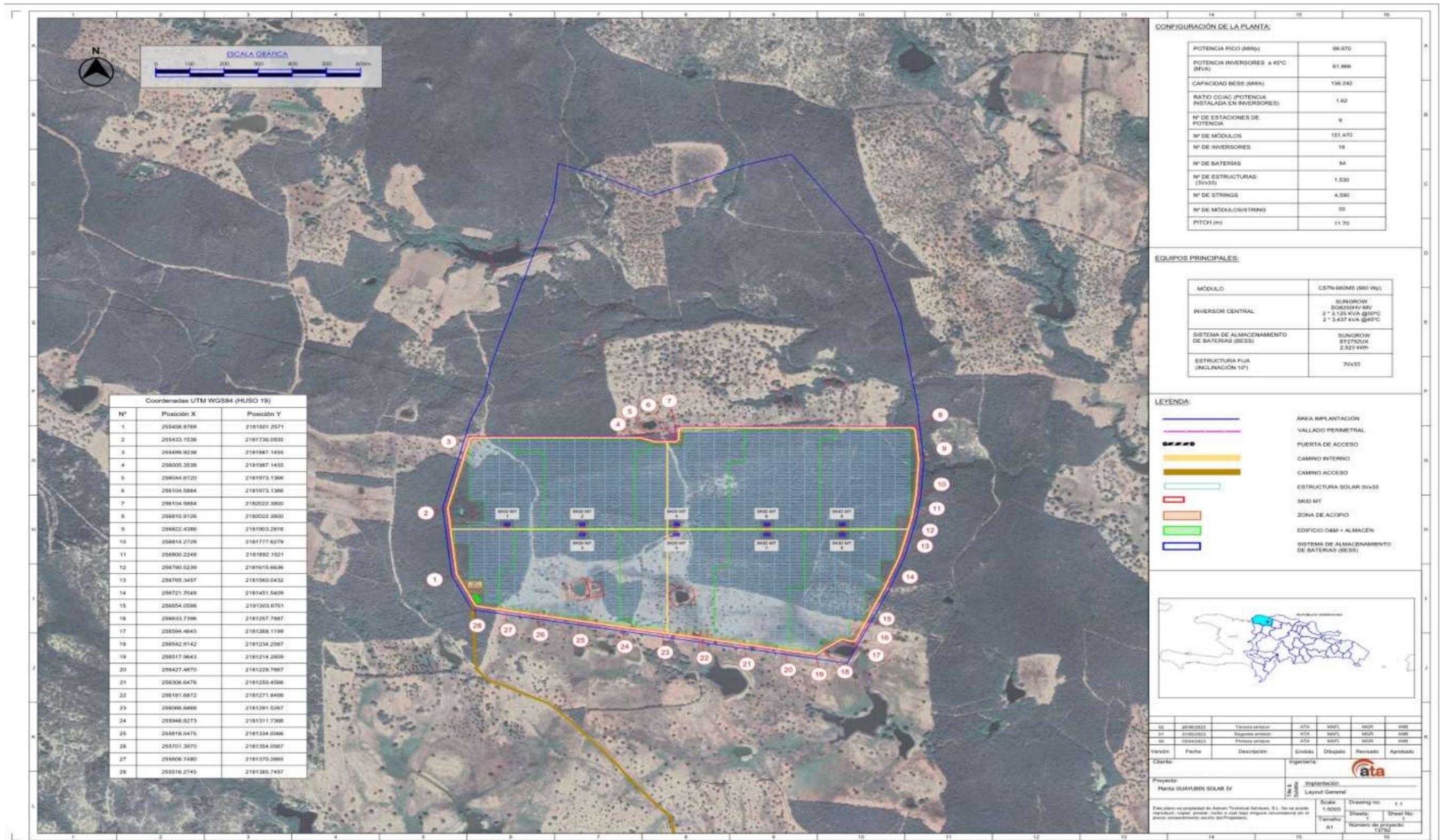
Anexo 6: Plano Catastral Título de Propiedad



Anexo 7: Plano Individual



Anexo 8: Plano de Conjunto





## Anexo 9: Presupuesto de Obras



### RESUMEN PRECIOS PROYECTO GUAYUBIN SOLAR III - REPUBLICA DOMINICANA

PLANTA		
Pot peak (Wp)		99,970,000
		<b>DOP</b>
<b>1 OBRA CIVIL</b>		<b>234,165,119</b>
1.1	ACONDICIONAMIENTO DE TERRENO	19,295,621
1.2	CAMINO DE ACCESO	47,483,487
1.3	CAMINOS INTERIORES	26,952,628
1.4	CIMENTACION DE POWER STATION	10,335,323
1.5	CANALIZACIONES	34,867,842
1.6	CERRAMIENTO	37,267,728
1.7	DRENAJES	46,559,415
1.8	OTROS	11,403,076
<b>2 ESTRUCTURA FIJA</b>		<b>480,195,127</b>
2.1	SEGUIDORES /ESTRUCTURA FIJA	453,737,082
2.2	TRANSPORTE	26,458,045
<b>3 MÓDULOS FOTOVOLTAÍCOS</b>		<b>1,523,746,647</b>
3.1	MODULOS FOTOVOLTAÍCOS FOB	1,435,680,282
3.2	TRANSPORTE MODULOS	88,066,365
3.3	ALMACENAJE	
<b>4 INVERSORES</b>		<b>1,403,616,874</b>
4.1	INVERSORES + TRAFOS	293,687,210
4.2	CAJAS STRING	25,372,052
4.3	TRANSPORTE INVERSORES Y TRAFOS	4,212,232
4.4	TRANSPORTE CAJAS STRING	345,380
4.5	SISTEMA ALMACENAMIENTO BESS	540,000,000
<b>5 INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>		<b>219,954,104</b>
5.1	SUMINISTRO DE MATERIALES	111,949,292
5.2	INSTALACION	100,217,394
5.3	OTROS	7,787,418
<b>6 MONTAJES MECÁNICOS</b>		<b>264,895,445</b>
6.1	MONTAJE ESTRUCTURA+MODULOS+CAJAS DI	264,895,445
<b>7 SISTEMA DE CONTROL + CCTV</b>		<b>38,891,710</b>
7.1	SISTEMA DE CONTROL	21,352,599



**RESUMEN PRECIOS PROYECTO GUAYUBIN SOLAR III - REPUBLICA DOMINICANA**

<b>PLANTA</b>		
Pot peak (Wp)		99,970,000
		<b>DOP</b>
7.2	CCTV	16,283,076
7.3	ESTACIÓN METEREOLÓGICA	1,256,035
<b>8</b>	<b>SERVICIOS</b>	<b>143,659,365</b>
8.1	ESTUDIO GEOTÉCNICO Y PULL OUT TEST	18,000,184
8.2	SEGURIDAD Y SALUD (EXTERNA)	7,595,829
8.3	CONTROL DE CALIDAD (EXTERNO: TÜV...)	6,329,858
8.4	ENSAYOS PANELES + IES	20,370,632
8.5	INGENIERÍA EXTERNA (TROPICALIZACIÓN, ARQUEOLOGÍA Y LEGALIZACIÓN, ASESOR TÉCNICO PROPIEDAD)	6,329,858
8.6	SUPLIDOS DE OBRA + INGENIERÍA PROPIA (INGENIERÍA, O. TÉCNICA, SUPERVISIÓN, COMPRAS, ADMINISTRACIÓN, Q, SHE, ALOJAMIENTO Y MANUTENCIÓN...)	62,953,310
8.7	VIAJES Y DIETAS	22,079,694
<b>9</b>	<b>INSTALACIONES TEMPORALES</b>	<b>29,911,454</b>
9.1	ZONA DE FAENAS, VEHICULOS, COMBUSTIBLE, COMUNICACIONES...	16,100,856
9.2	VIGILANCIA DE OBRA	13,810,598
<b>10</b>	<b>GASTOS FINANCIEROS</b>	<b>129,438,101</b>
10.1	SEGURO (RC, TRM, TERREMOTO...)	47,653,519
10.2	AGENTE ADUANAL	81,784,582
<b>11</b>	<b>RECAMBIOS</b>	<b>13,378,154</b>
11.1	RECAMBIOS ESTRUCTURA	1,150,883
11.2	RECAMBIOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS	3,624,419
11.3	RECAMBIOS INVERSORES	6,905,299
11.4	REPUESTOS CAJAS STRING	201,405
11.5	MATERIAL ELÉCTRICO	1,496,148
<b>TOTAL COSTE</b>		<b>4,481,852,100</b>
<b>CONTINGENCIAS</b>		<b>34,526,495</b>



**RESUMEN PRECIOS PROYECTO GUAYUBIN SOLAR III - REPUBLICA DOMINICANA**

PLANTA	
Pot peak (Wp)	99,970,000
	DOP
<b>TOTAL COSTE + CONTINGENCIAS</b>	<b>3,976,378,595</b>
12 SUBESTACION ELEVADORA	252,199,254
13 LINEA MT	168,030,364
14 CONEXIÓN	15,208,570
<b>TOTAL COSTE</b>	<b>435,438,188</b>
<b>CONTINGENCIAS</b>	<b>23,017,664</b>
<b>TOTAL COSTE + CONTINGENCIAS</b>	<b>458,455,852</b>
<b>TOTAL COSTE SIN CONTINGENCIAS</b>	<b>4,377,290,288</b>
<b>CONTINGENCIAS</b>	<b>42,113,034</b>
<b>TOTAL COSTE</b>	<b>4,419,403,322</b>

## Anexo 10: Memoria Descriptiva



### MEMORIA DESCRIPTIVA

Planta Solar FV 'PLANTA III', 99.97 MWp.

Guayubin, Monte Cristi, República Dominicana

**Ingeniería:** Astrom Technical Advisors, S.L. (ATA)

**Versión:** v03

**Fecha:** Noviembre 2023

Proyecto Básico  
Instalación Solar FV con conexión a la Red  
Proyecto Guayubín Solar III, 99.97 MWp  
Guayubin, Provincia de Monte Cristi, República Dominicana



## Índice

<b>1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO</b> .....	<b>4</b>
1.1. OBJETO .....	4
1.2. ANTECEDENTES .....	4
1.3. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD .....	4
<b>2. LEGISLACIÓN APLICABLE</b> .....	<b>6</b>
<b>3. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO</b> .....	<b>8</b>
3.1. LOCALIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS GENERALES .....	8
3.2. CONDICIONES CLIMÁTICAS .....	9
<b>4. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LA PLANTA FV CON SISTEMA DE ALMACENAMIENTO</b> .....	<b>10</b>
4.1. COMPONENTES DE UN SISTEMA FV CONECTADO A LA RED .....	10
4.2. COMPONENTES DE UN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO .....	11
<b>5. CRITERIOS DE DISEÑO</b> .....	<b>16</b>
5.1. CONSIDERACIONES DE PARTIDA .....	16
5.2. DIMENSIONAMIENTO DE LA PLANTA .....	17
<b>6. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA PLANTA SOLAR FV CON SISTEMA DE ALMACENAMIENTO</b> .....	<b>20</b>
6.1. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES .....	20
6.2. CONFIGURACIÓN ELÉCTRICA .....	22
6.3. LAYOUT PLANTA + BESS .....	23
6.4. GENERADOR FOTOVOLTAICO .....	24
6.5. ESTRUCTURA SOPORTE – ESTRUCTURA FIJA .....	26
6.6. INVERSOR FOTOVOLTAICO .....	28
6.7. ESTACIONES DE POTENCIA (EP) o SKIDS DE MT .....	30
6.8. SISTEMA DE ALMACENAMIENTO .....	31
6.9. INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN (BT) .....	38
6.10. INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN (MT) .....	39
6.11. PROTECCIONES .....	40
6.12. PUESTA A TIERRA .....	40
6.13. SISTEMA DE SEGURIDAD .....	42
6.14. SISTEMA DE MONITORIZACIÓN Y CONTROL .....	43
<b>7. ANEXOS</b> .....	<b>45</b>

Proyecto Básico  
Instalación Solar FV con conexión a la Red  
Proyecto Guayubín Solar III, 99.97 MWp  
Guayubin, Provincia de Monte Cristi, República Dominicana



---

ANEXO I: FICHAS TÉCNICAS EQUIPOS PRINCIPALES .....	45
ANEXO II: ESTUDIO PRODUCCIÓN ENERGÉTICA .....	56
ANEXO III: ESTUDIO DEL BALANCE DE ENERGÍA (BESS + PV).....	57

Proyecto Básico  
Instalación Solar FV con conexión a la Red  
Proyecto Guayubín Solar III, 99.97 MWp  
Guayubin, Provincia de Monte Cristi, República Dominicana



## 1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

### 1.1. Objeto

El objeto del presente documento, que se redacta conforme a las leyes vigentes, es la descripción del Proyecto formado por la **Planta Solar Fotovoltaica "PSFV 3", de 60 MW de Capacidad de Acceso y 61.87 MW de Potencia Instalada** (en adelante la "Planta Solar" o la "Planta") y por un sistema de Baterías con acople DC-DC (DC-Coupling BESS) de 32.13 MW de potencia y una capacidad energética de 4 horas sobre dicha potencia.

La Planta Solar FV se proyecta en una parcela perteneciente al municipio de GUAYUBIN, provincia de MONTE CRISTI (REPUBLICA DOMINICANA).

La Planta Solar FV se diseña considerando un soporte de módulos fotovoltaicos consistente en un sistema de estructura fija, optimizando así el ángulo para que la radiación solar incida de manera óptima.

La consecución de estos objetivos implicará la utilización de equipos y materiales de alta calidad que, además, permitan garantizar en todo momento la seguridad tanto de las personas como de la propia red y los restantes sistemas que están conectados a ella.

### 1.2. Antecedentes

La cada vez más extendida preocupación por la degradación medioambiental, así como la conveniencia de reducir la dependencia energética de fuentes de energía no renovables, han sido dos de los factores clave en la investigación y el desarrollo de fuentes de energía alternativas que puedan aportar mejores soluciones técnicas y económicas a ambas cuestiones.

Actualmente, el sector de las energías renovables se está desarrollando a un ritmo muy superior al que los expertos más optimistas habían estimado, jugando la energía solar fotovoltaica un papel fundamental gracias a su alto grado de desarrollo y su disminución progresiva de costes.

### 1.3. Descripción de la Actividad

La actividad que se llevará a cabo en la zona es la producción de energía eléctrica a partir de la energía solar fotovoltaica, la cual se basa en la transformación directa de la luz solar incidente sobre los paneles solares en energía eléctrica.

No se producirán residuos durante el proceso productivo ni existe peligro de vertidos contaminantes ni emisiones.

Proyecto Básico  
Instalación Solar FV con conexión a la Red  
Proyecto Guayubín Solar III, 99.97 MWp  
Guayubin, Provincia de Monte Cristi, República Dominicana



La construcción de esta Planta y de su línea de evacuación se justifica por la necesidad de conseguir los objetivos y logros propios de una política energética medioambiental sostenible. Estos objetivos se apoyan en los siguientes principios fundamentales:

- Reducir la dependencia energética.
- Aprovechar los recursos en energías renovables.
- Diversificar las fuentes de suministro incorporando los menos contaminantes.
- Reducir las tasas de emisión de gases de efecto invernadero.

Proyecto Básico  
Instalación Solar FV con conexión a la Red  
Proyecto Guayubín Solar III, 99.97 MWp  
Guayubín, Provincia de Monte Cristi, República Dominicana



## 2. LEGISLACIÓN APLICABLE

Para la elaboración del presente Proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

- Código Eléctrico Nacional de la República Dominicana
- Reglamento Instalaciones Eléctricas Económicas
- Ley General de Electricidad No.125-01 y su Reglamento de Aplicación
- Normas de Diseño y Construcción para Redes Eléctricas de Distribución
- Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo
- Manual de Diseño contra Viento
- Reglamento para el Análisis y Diseño Sísmico de Estructuras
- IEC 60228 Conductors of insulated cables.
- IEC 60287 Electrical cables – Calculation of the current rating.
- IEC 60245 Rubber insulated cable of rated voltage up to and including 450/750V.
- IEC 60331 Tests for electric cables under fire conditions-Circuit integrity.
- IEC 60332 Test on electric and optical fiber cables under fire conditions.
- IEC 60502 Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV ( $U_m = 1.2$  kV) up to 30 kV ( $U_m = 36$  kV).
- IEC 60754 Test on gases evolved during combustion of materials from cables & Test on gases evolved during combustion of electric cables.
- IEC 60811 Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables and optical cables.
- IEC 61936-1, Power installations exceeding 1 kV a.c. - Part 1: Common rules
- IEC 60071, Insulation co-ordination - Part 1: Definitions, principles and rules
- IEC 60068, Environmental testing. Part 1: General and guidance
- IEC 60885 Electrical test methods for electric cables.
- IEC 61034 Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions.
- IEC 60216 Electrical insulating materials - Thermal endurance properties.
- IEC 60028 International standard of resistance for copper.
- IEC 60121 Recommendation for commercial annealed aluminium electrical conductor wire.
- IEC 60364 Low voltage electrical installation. Part 1 Fundamental principles, assessment of general characteristic, definitions.
- IEC 60364-7-712:2002, Electrical installations of buildings – Part 7-712: Requirements for special installations or locations – Solar photovoltaic (PV) power supply systems
- IEC 60754-1-2 Test on gases evolved during combustion of materials from cables
- IEC 61138 Cables for portable earthing and short-circuiting equipment

Proyecto Básico  
Instalación Solar FV con conexión a la Red  
Proyecto Guayubín Solar III, 99.97 MWp  
Guayubin, Provincia de Monte Cristi, República Dominicana



- EN 50288 multi-element metallic cables used in analogue and digital communication and control
- IEC 61156-6 multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications.
- EN 50521:2008 Connectors for PV systems
- IEC 60228, 60364-1,60332-1-2, 60754-1 and -2, 61034, TÜV approval 2Pfg 1169: cable design and wiring for the electrical infrastructure and connection infrastructure.
- IEC 60364-6, Low-voltage electrical installations – Part 6: Verification
- IEC 62446, Grid connected photovoltaic systems – Minimum requirements for system documentation, commissioning tests and inspection
- IEC 60076, Power Transformers-Part 1: General
- IEC 62271, High voltage switchgear and controlgear
- IEC 60376, Specification of technical grade sulphur hexafluoride (SF6) for use in electrical equipment
- IEC 61439, Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 1: General rules
- IEC 60439, Low-voltage switchgear and controlgear assemblies
- IEC 60947, Low-voltage switchgear and controlgear - Part 1: General rules
- IEEE 80
- IEEE 665
- IEC 62305 (all parts), Protection against lightning
- IEC 60099 Surge arresters
- IEC 61000
- International Building Code (IBC) latest edition
- IEC 60721-3-3 Section 3: Classification of environmental conditions (stationary use at weather protected locations)
- IEC 60721-3-4 Section 4: Classification of environmental conditions (stationary use in nonweather protected locations)

Proyecto Básico  
Instalación Solar FV con conexión a la Red  
Proyecto Guayubín Solar III, 99.97 MWp  
Guayubin, Provincia de Monte Cristi, República Dominicana



### 3. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

#### 3.1. Localización y Características Generales

La Planta Solar se proyecta en una parcela perteneciente al municipio de GUAYUBIN, provincia de MONTE CRISTI (REPUBLICA DOMINICANA).

Las coordenadas UTM (Huso 19) de referencia de la ubicación de la Planta son las siguientes:

	Coordenadas UTM Huso 19
X	256174.5892 m E
Y	2182414.2404 m N

Tabla 1: Coordenadas del Emplazamiento

La siguiente imagen ilustra su situación:



Figura 1: Localización del Proyecto

Proyecto Básico  
 Instalación Solar FV con conexión a la Red  
 Proyecto Guayubín Solar III, 99.97 MWp  
 Guayubin, Provincia de Monte Cristi, República Dominicana



### 3.2. Condiciones Climáticas

En la siguiente tabla, se muestran las condiciones ambientales y meteorológicas del lugar donde está ubicada la Planta Fotovoltaica de acuerdo con los datos obtenidos tras la consulta de la base de datos SOLARGIS.

Meses	Temperatura Media (°C)	Radiación Global horizontal (kWh/m <sup>2</sup> )	Radiación difusa (kWh/m <sup>2</sup> )	Velocidad del viento (m/s)	Precipitación (mm)	Albedo
Enero	24.7	141.4	46.7	3.5	42	0.14
Febrero	25.1	150.3	46.4	3.8	39	0.14
Marzo	25.6	186.9	60.5	3.4	44	0.14
Abril	26.6	195.5	65.1	3.4	88	0.14
Mayo	27.6	198.7	73.6	3.1	174	0.15
Junio	28.8	198.9	75.2	3.4	126	0.16
Julio	29.3	206.9	77.7	4.3	75	0.16
Agosto	29.3	198.7	70.2	3.9	98	0.15
Septiembre	28.7	179.8	59	2.8	139	0.15
Octubre	27.7	163	55.9	2.6	139	0.14
Noviembre	26.3	131.2	48.7	3	98	0.14
Diciembre	25.4	131.3	45.5	3.4	51	0.14
<b>Año</b>	<b>27.1</b>	<b>2082.5</b>	<b>724.2</b>	<b>3.4</b>	<b>1113</b>	<b>0.15</b>

Tabla 2: Condiciones Climáticas del Emplazamiento

El estudio de producción energética PVSyst de la Planta Solar (Anexo II del presente Proyecto) se ha realizado considerando los datos climáticos anteriores.

## 4. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LA PLANTA FV CON SISTEMA DE ALMACENAMIENTO

### 4.1. Componentes de un Sistema FV Conectado a la Red

Los sistemas fotovoltaicos conectados a red son soluciones alternativas reales a la diversificación de producción de electricidad, y se caracterizan por ser sistemas no contaminantes que contribuyen a reducir las emisiones de gases nocivos (CO<sub>2</sub>, SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>) a la atmósfera, utilizar recursos locales de energía y evitar la dependencia del mercado exterior del petróleo.

Una instalación fotovoltaica de conexión a red presenta tres subsistemas perfectamente diferenciados:

- Generador fotovoltaico: El generador fotovoltaico está formado por la interconexión en serie y paralelo de un determinado número de módulos fotovoltaicos. Los módulos fotovoltaicos son los encargados de transformar la energía del Sol en energía eléctrica, generando una corriente continua proporcional a la irradiancia solar recibida.
- Sistema de acondicionamiento de potencia: Para poder inyectar la corriente continua generada por los módulos a la red eléctrica, es necesario transformarla en corriente alterna de similares condiciones a la de la red. Esta función es realizada por unos equipos denominados inversores que, basándose en tecnología de potencia, transforman la corriente continua procedente de los módulos en corriente alterna de la misma tensión y frecuencia que la de la red pudiendo, de esta forma, operar la instalación fotovoltaica en paralelo con ella.
- Interfaz de conexión a red. Para poder conectar la instalación fotovoltaica a la red en condiciones adecuadas de seguridad tanto para personas como para los distintos componentes que la configuran, ésta ha de dotarse de las protecciones y elementos de facturación y medida necesarios.

Como principales ventajas de los sistemas fotovoltaicos de conexión a red se pueden mencionar las siguientes:

- Presentan una gran simplicidad.
- La energía se genera en el propio lugar en que se consume.
- Montaje sencillo y reducido mantenimiento.
- Alta calidad energética con elevada fiabilidad.
- Características modulares que hacen sencillas posteriores ampliaciones.
- No producen ruidos ni emisiones de ningún tipo por lo que no alteran el medio ambiente.

Proyecto Básico  
Instalación Solar FV con conexión a la Red  
Proyecto Guayubín Solar III, 99.97 MWp  
Guayubin, Provincia de Monte Cristi, República Dominicana



A continuación, se muestra un esquema del principio de funcionamiento de una Instalación Solar Fotovoltaica.

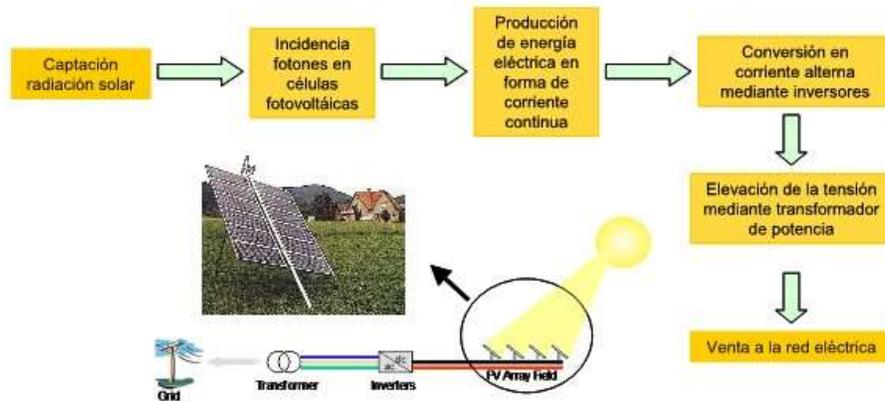
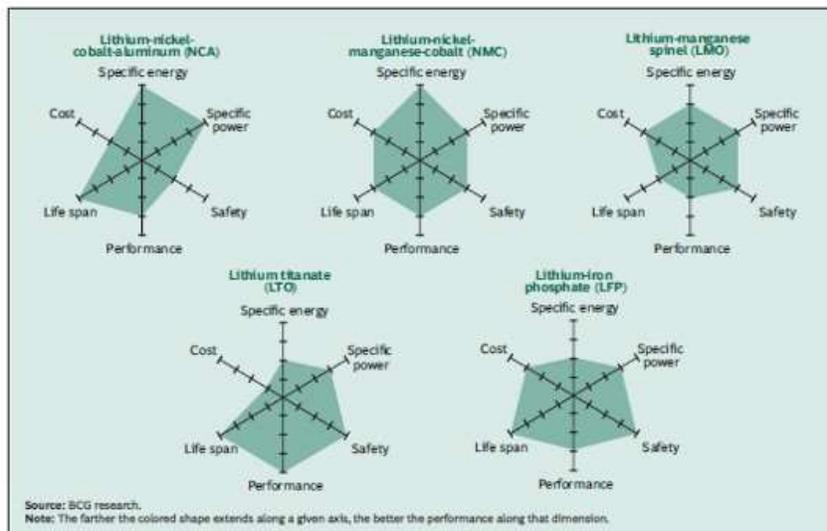


Figura 2: Principio de Funcionamiento Instalación FV

## 4.2. Componentes de un Sistema de Almacenamiento

Un sistema de almacenamiento con baterías (BESS de sus siglas en inglés Battery Energy Storage System) es un sistema de acumulación de energía basado en almacenamiento electroquímico. Para este Proyecto se ha seleccionado la tecnología Ion-Litio, teniendo en cuenta que es el tipo de baterías que hoy en día presenta una mejor relación entre prestaciones, madurez tecnológica y precio. No obstante, dentro de la tecnología de Ion-Litio, existen diferentes químicas según la composición del cátodo y sus características. En la siguiente figura se muestran las principales características (energía específica, potencia específica, seguridad, rendimiento, vida útil y coste) de los diferentes tipos de baterías de Ion-litio en función de su composición química:

Proyecto Básico  
 Instalación Solar FV con conexión a la Red  
 Proyecto Guayubín Solar III, 99.97 MWp  
 Guayubin, Provincia de Monte Cristi, República Dominicana



**Figura 3: Principales características de Tecnologías Ion-Litio**

En adelante, se describirá la configuración típica de un sistema BESS. Independientemente de la tecnología de baterías empleada, un sistema BESS se compone de los siguientes subsistemas:

1. Sistema de baterías
2. Sistema de conversión de energía
3. Sistema de gestión de la energía
4. Sistemas auxiliares
5. Envoltentes e interconexiones

En la **Figura 4** puede observarse la configuración típica de un sistema BESS y la conexión de los subsistemas enumerados, así mismo, se muestra en la **Figura 5** el esquema conceptual básico para un acoplamiento en CC de un sistema BESS con una planta fotovoltaica.

Proyecto Básico  
 Instalación Solar FV con conexión a la Red  
 Proyecto Guayubín Solar III, 99.97 MWp  
 Guayubin, Provincia de Monte Cristi, República Dominicana

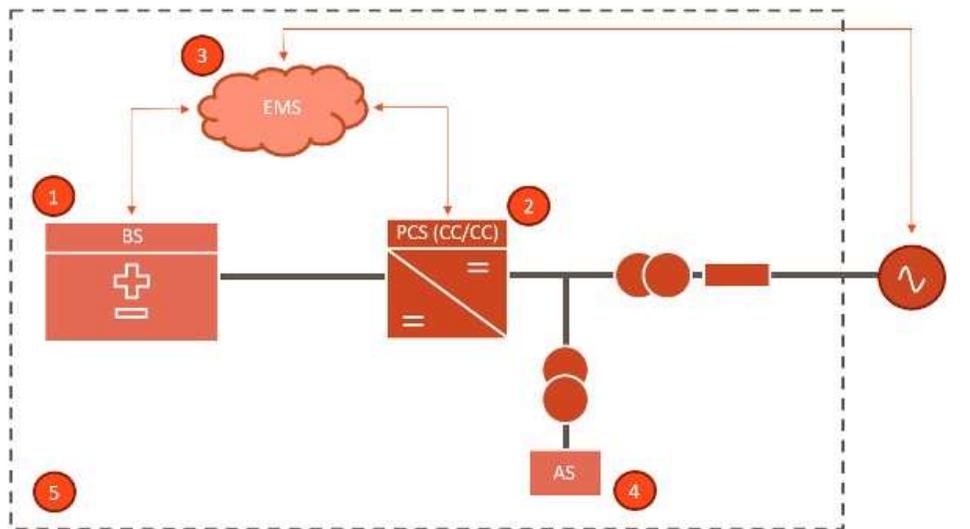


Figura 4: Configuración típica de un sistema BESS

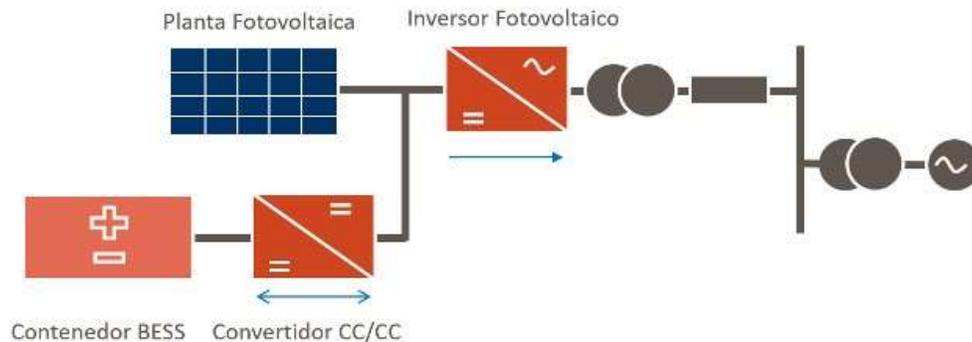


Figura 5: Esquema General del acoplamiento CC de una Planta PV+BESS

**Sistema de Baterías:** Representa el núcleo del sistema BESS ya que es el sistema encargado de acumular la energía. Se compone principalmente de:

- Racks de baterías: Suelen componerse de los módulos de baterías conectados en serie hasta alcanzar la tensión de bus de corriente continua. Los módulos de batería a su vez constan de celdas conectadas en configuración serie-paralelo. Los racks de baterías además suelen disponer de un módulo de control y protección. Los racks pueden ser de instalación interior o exterior y disponer de refrigeración propia por aire o líquido.

Proyecto Básico  
Instalación Solar FV con conexión a la Red  
Proyecto Guayubín Solar III, 99.97 MWp  
Guayubin, Provincia de Monte Cristi, República Dominicana



- Sistema de control y monitorización de batería (BMS de sus siglas en inglés Battery Management System). Normalmente es una tarjeta electrónica que se encarga de monitorizar todas las variables del sistema como temperaturas, tensión de celda, corrientes, estado de carga (SOC) y de salud de las baterías (SOH). Además, ejerce una función de protección software ante sobretensiones o sobrecargas indeseadas en la operación de las baterías.

Sistema de Conversión de Potencia (PCS de sus siglas en inglés Power Converter System): El PCS es un sistema de electrónica de potencia encargado de cargar y descargar las baterías y de adecuar la tensión de corriente continua de las mismas a la tensión de salida. Dependiendo de la configuración del Proyecto puede ser:

- Convertidor bidireccional CA/CC
- Convertidor CC/CC bidireccional

La mayoría de los PCS típicos son convertidores CA/CC a no ser que el sistema BESS se acople a una planta renovable en CC. Similares a los inversores fotovoltaicos a nivel de hardware, convierten la energía de las baterías a la red y viceversa cumpliendo con los modos de operación requeridos y los requisitos de códigos de red, y permitiendo un control desacoplado tanto de la potencia activa (P) como de la potencia reactiva (Q). En el presente proyecto se desarrolla un acoplamiento CC.

Sistema de gestión de energía (EMS de sus siglas en inglés Energy Management System): El EMS es el sistema de control encargado de gestionar el BESS. Sus funciones son:

- Integrar los requisitos del Código de red
- Monitorización del BESS (SCADA)
- Realizar los controles necesarios en el punto de conexión
- Comunicarse con el operador del sistema
- Gestión del PCS y la BMS
- Gestión del SOC de baterías
- Supervisar la degradación del sistema (SOH)

Suele constar de:

- Hardware y software para ejecutar algoritmos de control, normalmente un PLC.
- SCADA para monitorear el BESS. Normalmente un software integrado en un PC industrial.

En el caso de plantas híbridas con baterías y generación renovable suele ser habitual que el EMS gobierne la planta completa, aunque también puede ser un esclavo del sistema de control de la planta renovable, en cuyo caso sus funciones estarían limitadas a la gestión propia del BESS, y sería el control de la planta FV el encargado de gestionar la energía a nivel global.

Proyecto Básico  
Instalación Solar FV con conexión a la Red  
Proyecto Guayubín Solar III, 99.97 MWp  
Guayubin, Provincia de Monte Cristi, República Dominicana



Sistemas auxiliares: Los sistemas auxiliares son los encargados de mantener la seguridad y el rendimiento del sistema. Es una parte no menor, ya que su diseño y control pueden ser claves para mantener el rendimiento y seguridad del sistema. Principalmente constan de sistemas de refrigeración, de detección y extinción de incendios y sistemas de respaldo o SAIs.

Envoltentes: Existen diferentes tipos dependiendo del integrador y tipo de sistema. La configuración más común es integrar los racks de baterías y sistemas auxiliares en contenedores marítimos de 40 pies e integrar los PCS en Skids outdoor o incluso contenedores. En ocasiones se emplean edificios y cada vez es más extendido el uso de racks de baterías outdoors o integrados en pequeños contenedores.

Finalmente, a continuación, se enumeran los principales parámetros que caracterizan a un sistema BESS:

- Potencia nominal
- Energía nominal
- Relación entre Potencia y Energía:  $P_{rate}$
- Profundidad de descarga (DOD de sus siglas en inglés Depth of Discharge)
- Estado de carga (SOC de sus siglas en inglés State of Charge)
- Estado de Salud (SOH de sus siglas en inglés State of Health)
- Eficiencia de carga y descarga (RTE de sus siglas en inglés Round Trip Efficiency)

En el presente Proyecto, el sistema de almacenamiento propuesto responde a un diagrama de conexión con arreglo o acople DC-DC (DC-Coupling).

Proyecto Básico  
 Instalación Solar FV con conexión a la Red  
 Proyecto Guayubín Solar III, 99.97 MWp  
 Guayubin, Provincia de Monte Cristi, República Dominicana



## 5. CRITERIOS DE DISEÑO

### 5.1. Consideraciones de Partida

#### 5.1.1. Planta Solar FV

Para el diseño de la Planta Fotovoltaica, se ha considerado una vida útil de 30 años y se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones de partida:

Elemento	Parámetro	Unidad	
<b>Módulo FV</b>	Fabricante y modelo	-	CANADIAN CS7N-660MS (660Wp)
	Tecnología	-	Monofacial
	Potencia Cara Frontal	Wp	660
<b>Estructura Soporte</b>	Tipo	-	Estructura Fija
	Fabricante y modelo	-	RENEERGY 3Vx33
	Configuración e inclinaciones	-	3V 10°
	Máximo Pendientes consideradas N-S / S-N / E-O	%	20 / 20 / 20
	N° de strings / estructura	Ud.	3
	N° de módulos / estructura	Ud.	99
<b>Inversor</b>	Tipo	-	Central
	Fabricante y modelo	-	SUNGROW SG3125HV-30
	Potencia AC a 50°C	kVA	3,125
	Potencia AC a 45°C	kVA	3,437
<b>Parámetros de Diseño</b>	Tª de diseño	°C	30
	N° de módulos / string	Ud.	33
	Pitch	m	11.70
	Potencia AC a 45°C	MWn	61.866
	Potencia Pico	MWp	99.970
	Radio de giro caminos	m	12.00
	Ancho de caminos internos	m	4
	Distancia entre estructuras y vallado	m	10
	Separación E-O entre estructuras	m	0.50
	Distancia entre Estructuras + camino	m	10.00

Tabla 3: Consideraciones de Partida de la Planta FV

Proyecto Básico  
 Instalación Solar FV con conexión a la Red  
 Proyecto Guayubín Solar III, 99.97 MWp  
 Guayubin, Provincia de Monte Cristi, República Dominicana



### 5.1.2. Sistema BESS

El sistema de almacenamiento propuesto presenta una potencia instalada de 32.13 MW, y una capacidad energética de 4 horas sobre dicha potencia. Dicha Potencia se ha diseñado para cumplir con un 50% de la capacidad de acceso.

El sistema de almacenamiento se utilizará para dar apoyo a la planta fotovoltaica en las horas en las que esta no pueda operar. De esta manera, la batería podrá inyectar a la red de manera continua durante un periodo máximo de 4 horas. Se ha considerado para este diseño la degradación que presentan las baterías con un uso de 1.5 ciclos equivalentes diarios. Dicho ciclado permite prever el uso del sistema para la integración de la planta fotovoltaica y aportar estabilidad al sistema ofreciendo servicios complementarios.

A continuación, se indican los datos generales del presente proyecto:

Datos Generales del Sistema de Almacenamiento			
Requisitos de diseño	Potencia Instalada	MW	32.13
	Autonomía	h	4
	Energía Instalada	MWh	128.52

Tabla 4: Datos generales del Sistema de Almacenamiento.

## 5.2. Dimensionamiento de la Planta

Teniendo en cuenta las consideraciones de partida, se ha realizado el dimensionado de la Planta Fotovoltaica con los siguientes criterios:

- Maximizar el área ocupada, respetando las servidumbres y distancias mínimas exigidas.
- Maximizar la generación anual de energía.
- Optimización de longitudes de cableado.
- Optimización de movimientos de tierra y canalizaciones subterráneas que afectan directamente al terreno.

### 5.2.1. Diseño Eléctrico

- La pérdida de potencia máxima BT-CC de los tramos de cable en condiciones nominales.
- La pérdida de potencia máxima BT-AC de los tramos de cable en condiciones nominales.
- La pérdida de potencia en BT, compuesta por las dos componentes anteriores, será, en todas las tiradas, inferior al 1.5%.
- Los componentes eléctricos de BT deberán ser capaces de soportar la tensión máxima de funcionamiento del inversor solar y del equipo de CC (1,500 Vcc).

Proyecto Básico  
Instalación Solar FV con conexión a la Red  
Proyecto Guayubín Solar III, 99.97 MWp  
Guayubin, Provincia de Monte Cristi, República Dominicana



- La red de media tensión que conecta las estaciones de potencia con la Subestación Elevadora 34.5/138 kV, se realizará con cableado de aluminio, teniendo en cuenta los criterios de intensidad nominal y cortocircuito; y en ningún caso sobrepasando una pérdida de potencia del 0.5%.
- El nivel de tensión considerado para la red de media tensión interna de la Planta y de la línea subterránea de evacuación es de 34.5 kV.
- El cableado de aluminio seleccionado para la red de media tensión serán conductores unipolares que irán directamente enterrados en zanjas y bajo tubo cuando se ejecute un cruzamiento con caminos o carreteras existentes.
- La conexión de la red de media tensión será en líneas-antenas y no en anillo.
- Los consumos asociados a inversores, sistema de seguridad y otros serán alimentados desde los transformadores de las estaciones de potencia distribuidos a lo largo de la Planta.
- Instalación de elementos de protección tales como el interruptor automático de la interconexión o interruptor general manual que permita aislar eléctricamente la Instalación Fotovoltaica del resto de la red eléctrica.
- Se asegurará un grado de aislamiento eléctrico como mínimo de tipo básico Clase II en lo que afecta a equipos (módulos e inversores) y al resto de materiales (conductores, cajas, armarios de conexión...).
- Se dispondrá de los equipos de medida de energía necesarios con el fin de medir, tanto mediante visualización directa, como a través de la conexión vía módem que se habilite, la energía generada y consumida por la Planta Solar.

### 5.2.2. Diseño Civil

- Se ha considerado la limpieza de todo el recinto de la parcela.
- Se ha considerado el despeje y desbroce de todas las áreas donde se instalen los paneles.
- Los viales internos se han diseñado de 4 metros, si bien se ha dejado espacio suficiente en las estaciones de potencia para el paso de una grúa. Se ha tenido en cuenta que den acceso a todas las estaciones de potencia.
- La estructura de los seguidores se instalará por medio de hincado directo al terreno siempre que sea posible, a una profundidad de hincado mínima según se determine en el Pull-Out Test que deberá realizarse previo a la construcción de acuerdo con el estudio geotécnico. En aquellos casos en los que el hincado directo no sea posible, se utilizará el método de pre-drilling para la instalación de las hincas de los seguidores, y si tampoco fuera posible, se utilizarán micropilotes o zapatas de hormigón aisladas.
- La Planta podrá disponer de un sistema de drenaje tal que permita drenar el agua en el interior de la Planta sin afectar al periodo de vida útil de la misma, así como a las labores de operación y mantenimiento. El sistema de drenaje consistirá en una red de drenaje perimetral y otra red de

Proyecto Básico  
Instalación Solar FV con conexión a la Red  
Proyecto Guayubín Solar III, 99.97 MWp  
Guayubin, Provincia de Monte Cristi, República Dominicana



drenaje interior en forma de cuneta en el lado de los viales internos donde se recoja el agua de escorrentía.

- El cable de string BT-CC irá en aéreo correctamente embridado a la estructura soporte o enterrado en zanjas de baja tensión (BT) mediante tubo (de paso entre estructuras) hasta la entrada de sus correspondientes Inversores. Los cables serán resistentes a la absorción de agua, el frío, la radiación UV, agentes químicos, grasas o aceites, abrasión e impactos.
- Los cables de BT-AC desde los inversores hasta las Estaciones de Potencia serán enterrados directamente en las zanjas de baja tensión (BT).
- El cableado de MT entre las estaciones de potencia y la Subestación Elevadora, será llevado en zanjas (directamente enterrado o bajo tubo dependiendo del tramo) de acuerdo con la normativa y estándares de aplicación.
- El cableado perimetral del sistema de seguridad será diseñado enterrado bajo tubo en zanja de acuerdo con la normativa y estándares de aplicación.
- El sistema de puesta a tierra de la Planta conectará los elementos metálicos a tierra de: estructuras fotovoltaicas, inversores, estaciones de potencia, sistema de seguridad, vallado perimetral, etc. Llevando el cable directamente enterrado en las zanjas de baja y media tensión.

Proyecto Básico  
 Instalación Solar FV con conexión a la Red  
 Proyecto Guayubín Solar III, 99.97 MWp  
 Guayubin, Provincia de Monte Cristi, República Dominicana



## 6. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA PLANTA SOLAR FV CON SISTEMA DE ALMACENAMIENTO

### 6.1. Características Principales

Tomando como base las consideraciones de partida que se mencionaban en el apartado 5.1 de este documento, el diseño final de la Planta obedece a las siguientes características principales:

Elemento	Parámetro	Unidad	
Configuración Planta FV	Potencia Pico de Módulos	MWp	99.970
	Potencia Aparente de Inversores (a 45°C)	MVA	61.866
	Capacidad de Acceso	MW	60.000
	Ratio CC/CA (P. Instalada / C. de Acceso)	-	1.62/1.67
	Nº de inversores	Ud.	18
	Nº de módulos	Ud.	151,470
	Nº de strings	Ud.	4,590
	Nº de estructuras 3Vx33	Ud.	1,530
	Nº de módulos por string	Ud.	33
Pitch	m	11.70	

**Tabla 5: Configuración General de la Planta**

Para el diseño del sistema de almacenamiento, se ha considerado un dimensionamiento de la energía a principio de vida útil (BoL)

El diseño del sistema de almacenamiento estará basado en una configuración modular y escalable compuesta por 17 unidades modulares potencia-energía o bloques conectados a la planta FV en el bus de corriente continua de los inversores según se indica en el esquema unifilar.

Al encontrarse la salida en corriente continua del contenedor BESS conectada mediante convertidores CC/CC al bus de continua de los inversores fotovoltaicos, nos encontramos con un sistema PV+BESS acoplado en CC.

Cada uno de estos bloques constará de tres contenedores que albergarán 8 racks de baterías cada uno, los sistemas auxiliares y 24 convertidores CC/CC (1 convertidor CC/CC por rack).

- Los 24 convertidores CC/CC conforman la unidad de potencia y tienen una potencia instalada total de 1.89 MW.
- Los 24 racks de baterías conforman la unidad de energía y tienen una energía instalada total de 7,569 kWh.

Proyecto Básico  
 Instalación Solar FV con conexión a la Red  
 Proyecto Guayubín Solar III, 99.97 MWp  
 Guayubin, Provincia de Monte Cristi, República Dominicana



A continuación, se muestra un esquema conceptual de la configuración propuesta:

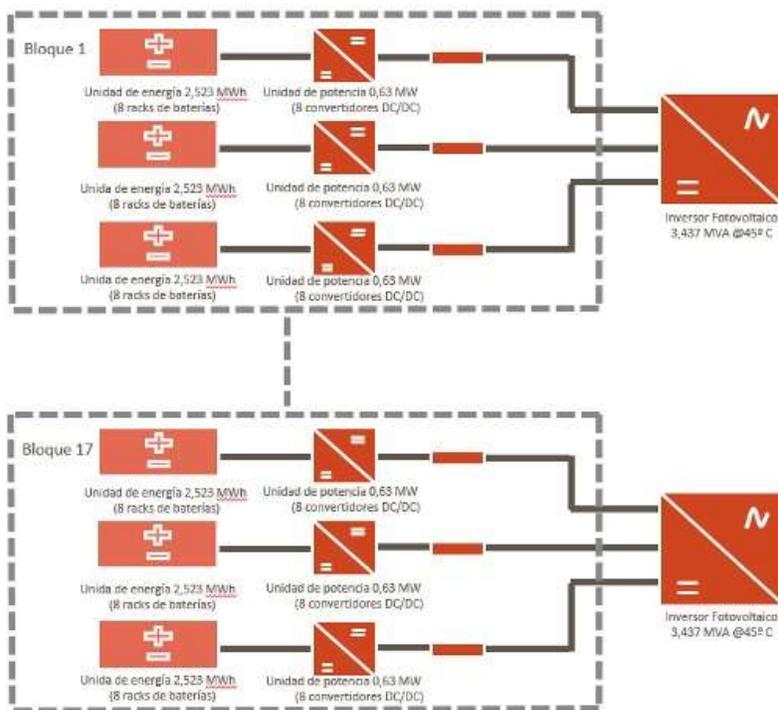


Figura 6: Esquema conceptual del sistema de almacenamiento propuesto

En la siguiente tabla se muestran las características generales del sistema de almacenamiento propuesto:

Elemento	Parámetro	Unidad	
Racks de batería	Fabricante y modelo	-	Sungrow E3L-R344
	Tecnología	-	Ion-Litio (LFP)
	Potencia	kW	< 86
	Energía	kWh	315.37
Unidades De Potencia-Energía (Contenedor De CC)	Tipo	-	Central
	Fabricante y modelo	-	Sungrow ST2752UX
	Índice de protección	-	IP 55
	Nº de racks de baterías por contenedor	Qty.	8
	Nº de contenedores	Qty.	51
	Nº de convertidores CC/CC	Qty.	408
	Potencia CC	kW	78.75

Tabla 6: Características principales de la instalación BESS

Proyecto Básico  
 Instalación Solar FV con conexión a la Red  
 Proyecto Guayubín Solar III, 99.97 MWp  
 Guayubin, Provincia de Monte Cristi, República Dominicana



## 6.2. Configuración Eléctrica

La Planta Solar Fotovoltaica producirá energía eléctrica a partir de la radiación solar incidente sobre los paneles fotovoltaicos colocados sobre estructuras fijas. Posteriormente, gracias a los inversores fotovoltaicos, se transformará la corriente continua en corriente alterna y los transformadores (ubicados en las Estaciones de Potencia) elevarán la tensión de Baja Tensión (BT) a Media Tensión (MT).

Así, la energía generada será conducida por medio de una red de media tensión (MT) subterránea de 34.5 kV hasta la Subestación Elevadora 34.5/138 kV.

La configuración eléctrica de la instalación fotovoltaica se resume en las siguientes tablas:

Nº Estación de Potencia / Skid MT	Nº de Inversores	Tipo de Inversor	Potencia Aparente Inversor @50/45 °C (kVA)	Potencia de la Skid MT a 50/45 °C (kVA)
1	2	Sungrow SG3125HV-30	3,125 / 3,437	6,250 / 6,874
2	2		3,125 / 3,437	6,250 / 6,874
3	2		3,125 / 3,437	6,250 / 6,874
4	2		3,125 / 3,437	6,250 / 6,874
5	2		3,125 / 3,437	6,250 / 6,874
6	2		3,125 / 3,437	6,250 / 6,874
7	2		3,125 / 3,437	6,250 / 6,874
8	2		3,125 / 3,437	6,250 / 6,874
9	2		3,125 / 3,437	6,250 / 6,874

Tabla 7: Configuración Eléctrica (1/2)

Skid MT	Nº Estructuras (3Vx33)	Nº Strings	Potencia Pico (kWp)	Potencia Est. Potencia (kW @45°C)	Ratio CC/CA con limitación
Skid MT - 01	170	510	11,107.80	6,874	1.62
Skid MT - 02	170	510	11,107.80	6,874	1.62
Skid MT - 03	170	510	11,107.80	6,874	1.62
Skid MT - 04	170	510	11,107.80	6,874	1.62
Skid MT - 05	170	510	11,107.80	6,874	1.62
Skid MT - 06	170	510	11,107.80	6,874	1.62
Skid MT - 07	170	510	11,107.80	6,874	1.62
Skid MT - 08	170	510	11,107.80	6,874	1.62
Skid MT - 09	170	510	11,107.80	6,874	1.62
<b>TOTAL</b>	<b>1,530</b>	<b>4,590</b>	<b>99,970</b>	<b>61,866</b>	<b>1.62</b>

Tabla 8: Configuración Eléctrica (2/2)



Proyecto Básico  
 Instalación Solar FV con conexión a la Red  
 Proyecto Guayubín Solar III, 99.97 MWp  
 Guayubin, Provincia de Monte Cristi, República Dominicana



## 6.4. Generador Fotovoltaico

Los módulos fotovoltaicos son los dispositivos físicos encargados de transformar la energía que les llega en forma de radiación electromagnética, en electricidad por medio del efecto fotoeléctrico.

Se componen de unidades independientes denominadas células fotovoltaicas, agrupadas convenientemente en arrays "serie-paralelo" de forma que ofrezcan las características tensión-intensidad requeridas por la aplicación para la que se dimensionan.

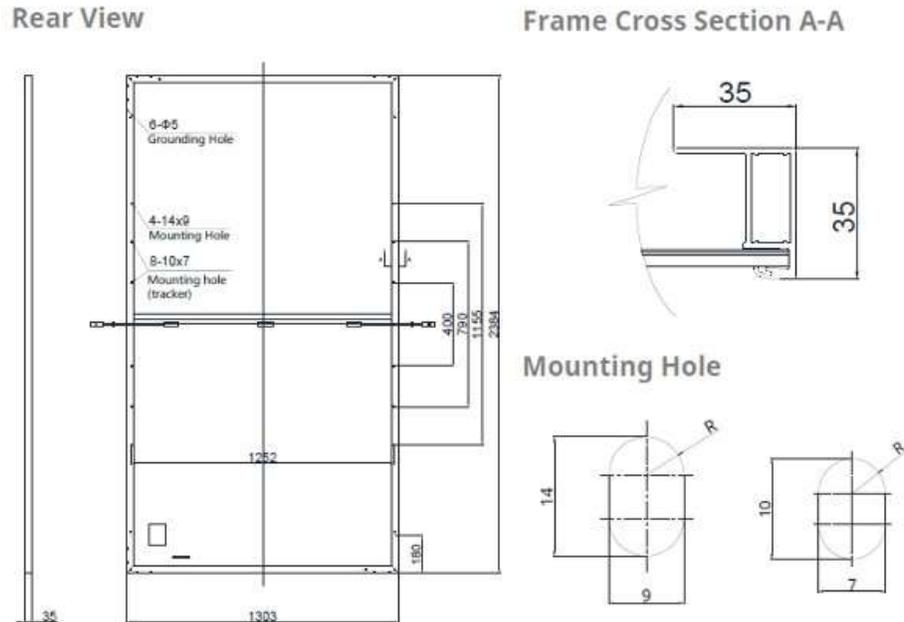
Una célula FV típica de silicio cristalino genera un voltaje de circuito abierto entorno a los 0.6 V y una corriente de cortocircuito que depende del área de célula ( $\approx 3$  A para un área de 100 cm<sup>2</sup>). Debido a su pequeña potencia, las células se asocian en serie y en paralelo en módulos FV, que además aportan un soporte rígido y una protección contra los efectos ambientales. Si la potencia suministrada por un módulo FV no es suficiente para una aplicación determinada se realizan asociaciones serie y paralelo de módulos para formar un generador FV.

Para esta Planta FV, se han seleccionado módulos fotovoltaicos monofaciales basados en la tecnología Half-Cut de silicio monocristalino, ampliamente probada en numerosas instalaciones a lo largo del mundo. Sus características principales se resumen a continuación:

Características del Módulo Fotovoltaico	
Fabricante	CanadianSolar o similar
Modelo	CS7N-660MS
Potencia (Wp)	660 W
Tolerancia de Potencia (W)	0~+10
Tensión en el Punto de Máxima Potencia (V <sub>MPP</sub> )	38.3 V
Intensidad en el Punto de máxima Potencia (I <sub>MPP</sub> )	17.24 A
Tensión de Circuito Abierto (V <sub>OC</sub> )	45.4 V
Intensidad de Cortocircuito (I <sub>SC</sub> )	18.47 A
Eficiencia, $\eta$ (%)	21.2 %
Dimensiones (mm)	2,384x1,303x35

Tabla 9: Características del Módulo Fotovoltaico en STC

Proyecto Básico  
Instalación Solar FV con conexión a la Red  
Proyecto Guayubín Solar III, 99.97 MWp  
Guayubin, Provincia de Monte Cristi, República Dominicana



**Figura 9: Dimensiones del Módulo**

De acuerdo con la información incluida en la hoja de especificaciones técnicas, los módulos están certificados conforme a los estándares IEC61215 / IEC61730 / IEC 61701 / IEC 62716 / IEC 60068-2-68.

Proyecto Básico  
 Instalación Solar FV con conexión a la Red  
 Proyecto Guayubín Solar III, 99.97 MWp  
 Guayubin, Provincia de Monte Cristi, República Dominicana



**Curvas Características**

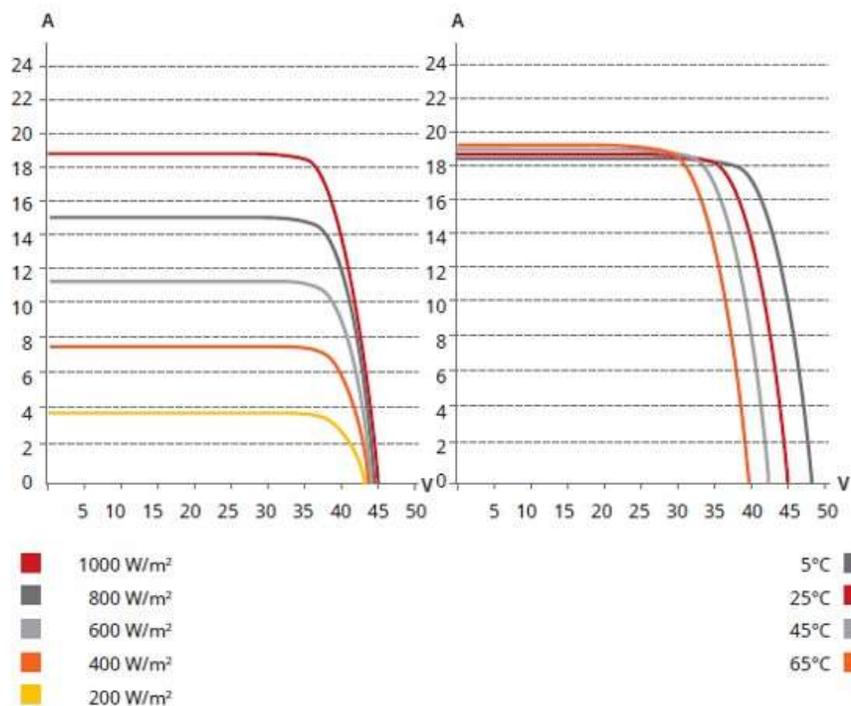


Figura 10: Curvas Características

### 6.5. Estructura Soporte – Estructura Fija

Los módulos FV se instalarán sobre estructuras denominadas estructura fija, que poseen una inclinación fija.

La estructura donde se sitúan los módulos está fijada al terreno y constituida por diferentes perfiles y soportes.

Con el fin de optimizar la superficie disponible, se ha adoptado como solución de la implantación una disposición 3V. Las principales características de la estructura solar son las indicadas a continuación:

Características de la Estructura	
Fabricante	RENEERGY o similar
Ángulo de Inclinación (°)	10°
Disposición de los módulos	3V

Proyecto Básico  
 Instalación Solar FV con conexión a la Red  
 Proyecto Guayubín Solar III, 99.97 MWp  
 Guayubin, Provincia de Monte Cristi, República Dominicana



Características de la Estructura	
Configuraciones	3Vx33 (99 módulos)
Pendiente Admisible N-S (%)	Hasta 60%
Pendiente Admisible E-O (%)	Hasta 60%
Carga de Viento Admisible	Según códigos locales
Opciones Cimentación	Pilares Hincado, Tornillo/ Pre-drilling + hincado/ Cimentación de Hormigón (Micropilote y Zapata Superficial)
Garantías Estándar	Estructura 10 años

**Tabla 10: Características de la Estructura Solar**



**Figura 11.- Estructura 3V**

Los principales elementos de los que se compone la estructura son los siguientes:

- Cimentaciones: perfiles hincados con o sin perforación previa.
- Estructura de sustentación: formada por diferentes tipos de perfiles de acero galvanizado y aluminio.
- Elementos de sujeción y tornillería.
- Elementos de refuerzo.

La fijación al terreno se realizará siguiendo las recomendaciones establecidas en el estudio geotécnico. Para un terreno medio, la estructura irá fijada mediante el hincado de perfiles directamente al terreno o con alguna perforación previa en el caso específico en el que aplique. La cimentación de la estructura ha de resistir los esfuerzos derivados de:

- Sobrecargas del viento en cualquier dirección.
- Peso propio de la estructura y módulos soportados.

Proyecto Básico  
 Instalación Solar FV con conexión a la Red  
 Proyecto Guayubín Solar III, 99.97 MWp  
 Guayubin, Provincia de Monte Cristi, República Dominicana



- Sobrecargas de nieve sobre la superficie de los módulos (en el caso que aplique).
- Solicitaciones por sismo según la normativa de aplicación.

La tornillería de la estructura podrá ser de acero galvanizado o inoxidable.

Las piezas de fijación de módulos serán siempre de acero inoxidable. El elemento de fijación garantizará las dilataciones térmicas necesarias, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos. Como elementos de unión entre paneles se emplearán unas pletinas/grapas de fijación metálicas.

La instalación de las estructuras se adaptará, en la medida de lo posible, a la orografía del terreno para reducir al máximo la necesidad de realizar movimientos de tierra.

## 6.6. Inversor Fotovoltaico

El inversor es un dispositivo de electrónica de potencia que permite transformar la energía eléctrica generada en forma de corriente continua por los módulos fotovoltaicos, en corriente alterna, para poder ser elevada posteriormente de tensión y vertida a la red eléctrica.

La operación de los inversores será totalmente automatizada. Una vez que el generador fotovoltaico genera la potencia suficiente para excitar al inversor, arranca y la electrónica de control comienza con la conversión DC/AC. Por el contrario, cuando la potencia de entrada baja por debajo del punto de excitación del inversor para la conexión dejará de trabajar. La energía que consume la electrónica procederá del generador fotovoltaico, y por la noche el equipo sólo consumirá una pequeña cantidad de energía procedente de la red eléctrica.

Para este Proyecto, se han seleccionado inversores de Tipo Central del modelo Sungrow SG3125HV-30. Las características del inversor que se deben considerar para el dimensionamiento de la Instalación de Baja Tensión se indican en la siguiente tabla:

Características del Inversor	
Rango de tensión MPP	875 – 1,300 V
Tensión Máxima	1,500 V
MPPT Independientes	2
Nº de Entradas DC	18(opcional: 22/24 entradas negativo a tierra o flotante; 28 entradas negativo a tierra)
Máxima corriente entrada ( $I_{DC}$ )	3,997 A
Eficiencia Máx / Euro	99% / 98,7 %
Rango de Temperatura Ambiente de Operación	-35°C a 60°C
Potencia nominal	3,437 kVA a 45°C / 3,125 kVA a 50°C
Potencia Activa Limitada	3,437 kW

Proyecto Básico  
 Instalación Solar FV con conexión a la Red  
 Proyecto Guayubín Solar III, 99.97 MWp  
 Guayubin, Provincia de Monte Cristi, República Dominicana



Características del Inversor	
Intensidad máxima	3,308 A
Tensión nominal	600 V
Frecuencia	50 Hz / 45 – 55 Hz, 60 Hz / 55 – 65 Hz
THD	< 3%
Factor de potencia	0,8-0,8 (leading / lagging)
Dimensiones	2,280 * 2,280 * 1,600 mm

**Tabla 11: Características del Inversor**

El inversor cumple con lo dispuesto en los estándares EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 61000-6-4, EN 61000-3-11, EN 61000-3-12, EN 62109-1, EN 62109-2, IEC62103, EN 50178, FCC Part 15, AS3100, así como con el P.O.12.3 de conexión a red.

Con el fin de evitar el efecto (PID), degradación inducida por potencial eléctrico de los módulos fotovoltaicos, el polo negativo CC del inversor se conectará a la red de tierras.

Los inversores de conexión a red disponen de un sistema de control que permite un funcionamiento completamente automatizado y presentan las siguientes características de funcionamiento:

- Seguimiento del punto de máxima potencia (MPP).

Debido a las especiales características de producción de energía de los módulos fotovoltaicos, estos varían su punto de máxima potencia según la irradiación y la temperatura de funcionamiento de la célula. Por este motivo el inversor debe ser capaz de hacer trabajar al campo solar en el punto de máxima potencia, y contar con un rango de tensiones de entrada bastante amplio.

- Características de la señal generada

La señal generada por el inversor está perfectamente sincronizada con la red respecto a frecuencia, tensión y fase a la que se encuentra conectado. Reducción de armónicos de señal de intensidad y tensión.

- Protecciones

- Protección para la interconexión de máxima y mínima frecuencia: Si la frecuencia de la red está fuera de los límites de trabajo (49Hz-51Hz), el inversor interrumpe inmediatamente su funcionamiento pues esto indicaría que la red es inestable, o procede a operar en modo isla hasta que dicha frecuencia se encuentre dentro del rango admisible.
- Protección para la interconexión de máxima o mínima tensión: Si la tensión de red se encuentra fuera de los límites de trabajo, el inversor interrumpe su funcionamiento, hasta que dicha tensión se encuentre dentro del rango admisible, siendo el proceso de conexión-desconexión de rearme automático (artículo 11.4, artículo 11.3 y artículo 11.7 a), RD1699/2011).

Proyecto Básico  
Instalación Solar FV con conexión a la Red  
Proyecto Guayubín Solar III, 99.97 MWp  
Guayubin, Provincia de Monte Cristi, República Dominicana



- Fallo en la red eléctrica o desconexión por la empresa distribuidora: En el caso de que se interrumpa el suministro en la red eléctrica, el inversor se encuentra en situación de cortocircuito, en este caso, el inversor se desconecta por completo y espera a que se restablezca la tensión en la red para reiniciar de nuevo su funcionamiento (artículo 8.2 y 11.6, RD1699/2011).
- Tensión del generador fotovoltaico baja: Es la situación en la que se encuentra durante la noche, o si se desconecta el generador solar. Por tanto, el inversor no puede funcionar.
- Intensidad del generador fotovoltaico insuficiente: El inversor detecta la tensión mínima de trabajo de los generadores fotovoltaicos a partir de un valor de radiación solar muy bajo, dando así la orden de funcionamiento o parada para el valor de intensidad mínimo de funcionamiento.
- El inversor incluye interruptor automático en la salida CA.
- Los inversores estarán conectados a tierra tal y como se exige en el reglamento de baja tensión. La toma de tierra es única y común para todos los elementos.

Los inversores serán provistos del software de aplicación para la configuración de los equipos y extracción de datos, otorgando plenos derechos al administrador e incluyendo el acceso a sus parámetros funcionales.

Además, los inversores deben ir acompañados de planos de cableado, manuales de instalación, operación y mantenimiento, incluyendo lista de parámetros, valores, tolerancias de alarma / advertencia y funcionamiento, en español.

## 6.7. Estaciones de Potencia (EP) o Skids de MT

La Estación de Potencia (Skid MT) está compuesta por los inversores, encargados de transformar en corriente alterna la corriente continua que generan los módulos fotovoltaicos, así como de adecuarla a las características demandadas por la Red, y la estación transformadora, encargada de elevar la tensión de salida de los inversores hasta la de la red de Media Tensión de la Instalación.

Para el presente Proyecto se ha elegido la estación de potencia SG6250HV-MV que aloja un máximo de 2 inversores.

Las EP integran todos los componentes necesarios para el conexionado a la red de media tensión en un conjunto compacto que integra un transformador de potencia y las celdas de MT.

Cada Estación de Potencia contará también con un cuadro y un transformador destinado a Servicios Auxiliares (SSAA) además de una UPS.

A continuación, se muestra una imagen de la EP, así como de su esquema unifilar.

Proyecto Básico  
 Instalación Solar FV con conexión a la Red  
 Proyecto Guayubín Solar III, 99.97 MWp  
 Guayubin, Provincia de Monte Cristi, República Dominicana

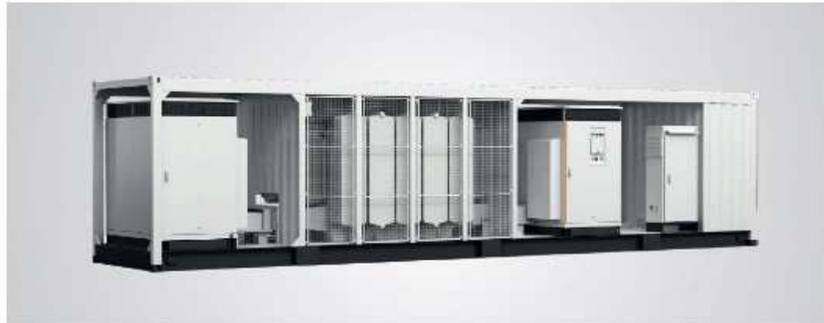


Figura 12. Imagen de la Estación de Potencia SG6250HV-MV

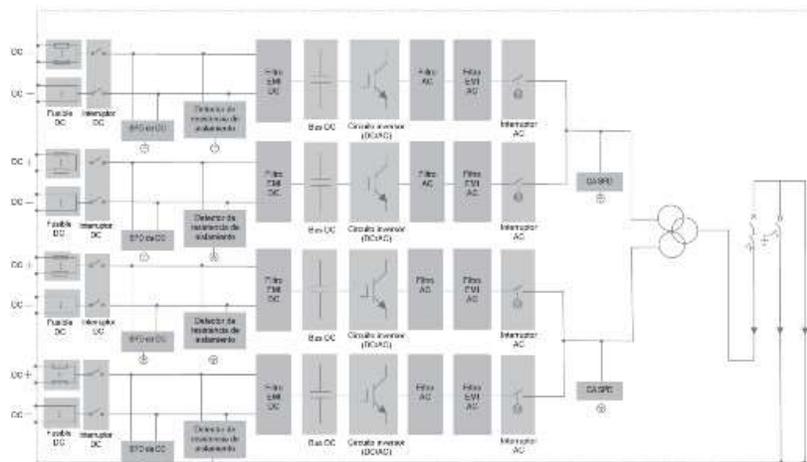


Figura 13. Esquema unifilar de la Estación de Potencia SG6250HV-MV

## 6.8. Sistema de Almacenamiento

En los siguientes apartados se describirán en detalle cada uno de los subsistemas que componen el sistema de almacenamiento.

### 6.8.1. Sistema de Baterías

Un sistema de baterías es un conjunto de acumuladores de energía que a través de un proceso electroquímico son capaces de almacenar energía eléctrica.

El Sistema de Baterías consta fundamentalmente de las propias baterías y de un sistema de control y monitorización (BMS de sus siglas en inglés, Battery Management System).

Proyecto Básico  
Instalación Solar FV con conexión a la Red  
Proyecto Guayubín Solar III, 99.97 MWp  
Guayubin, Provincia de Monte Cristi, República Dominicana



La unidad más pequeña e indivisible de una batería se denomina celda, dentro de la cual se producen las reacciones químicas. Las celdas se conectan mediante configuraciones eléctricas serie-paralelo dentro de módulos para alcanzar un nivel de tensión y energía determinada. Dichos módulos cuentan con sensores de tensión, corriente y temperatura para monitorizar el estado de las celdas. Los módulos, a su vez, se conectan en serie dentro de armarios denominados comúnmente racks de baterías hasta alcanzar el nivel de tensión de corriente continua del sistema deseado a nivel de diseño, ya que, a su vez, los racks de baterías se conectarían siempre en paralelo, presentando todos ellos el mismo nivel de tensión.

Dependiendo de la tecnología, de la configuración del rack, y del estado de carga de las baterías, esta tensión puede llegar a alcanzar los 1,500V.

Las siguientes ilustraciones muestran las tres unidades de batería según el nivel de integración: celda, módulo y rack de baterías.



Figura 14. Celda de Batería, Módulo de Batería y Rack de Batería

Explicada la composición de un rack de baterías, estos se pueden entender como la unidad básica de un sistema de baterías, ya que es el elemento que normalmente suministran los fabricantes de baterías junto con el BMS del sistema.

Los racks de baterías contienen además un módulo adicional de control y protección. Este módulo lleva incorporada protección hardware a través de un interruptor automático o contactor más fusible y una tarjeta electrónica BMS que controla y monitoriza el rack de forma individual. Dicha BMS monitoriza las principales variables como tensiones, corrientes y temperaturas, tanto a nivel de los módulos que contiene el rack, como de celda.

Además, la estructura o envoltorio de los racks de baterías pueden ser de:

- Interior: Estructura Metálica. El sistema de refrigeración suele estar a cargo del integrador del sistema. Normalmente refrigeración por aire, aunque está empezando a ser habitual refrigeración por líquido también como es el caso de la solución propuesta en este Proyecto. En caso de refrigeración por aire, el proveedor de la batería solo los suministra con ventiladores en el caso de un sistema de alta potencia.

Proyecto Básico  
Instalación Solar FV con conexión a la Red  
Proyecto Guayubín Solar III, 99.97 MWp  
Guayubin, Provincia de Monte Cristi, República Dominicana



- Exterior: Estructura Metálica normalmente con IP65. Refrigeración líquida interna. Bomba a cargo del proveedor de baterías o integrador de sistemas según proyecto.

Finalmente, se describe a continuación el sistema BMS. Normalmente es un sistema embebido en tarjetas electrónicas y sus funciones fundamentales son:

- Equilibrar el sistema. Todas las celdas del sistema deben estar equilibradas y mantener siempre el mismo nivel de energía.
- Monitorizar todas las variables: temperaturas, voltaje, corriente, SOC, SOH.
- Autoprotección en caso de funcionamiento anormal del EMS.

Como se ha anticipado anteriormente, el BMS se encuentra en varios niveles del sistema, siguiendo una estructura jerárquica de control:

- Tarjeta Master BMS: Controla y monitorea el sistema completo.
- Tarjetas BMS a nivel de rack: Controla y monitorizan cada rack. Es típico en algunos fabricantes que una de las BMS de rack, actúe como Master del sistema completo.
- Tarjetas BMS a nivel de módulo: Dependiendo del fabricante, suelen existir tarjetas BMS a nivel de módulo.

Cada Master BMS y el número de racks que es capaz de controlar, valor que depende del fabricante, determina el número de sistemas de baterías dentro de un sistema BESS. Este número también viene a veces determinado por la propia disposición física en contenedores de los racks.

Una vez explicado en detalle la composición de un sistema típico de baterías, se indican las principales características del rack de baterías seleccionado para este Proyecto.

Han sido seleccionados racks de baterías de tecnología de Ion - Litio LFP con refrigeración líquida del fabricante Sungrow, aunque podrán utilizarse otros fabricantes con características técnicas similares. A continuación, se muestran las características de los racks de baterías:

Proyecto Básico  
 Instalación Solar FV con conexión a la Red  
 Proyecto Guayubín Solar III, 99.97 MWp  
 Guayubin, Provincia de Monte Cristi, República Dominicana



Características del Rack de Baterías	
Fabricante	Sungrow
Modelo Módulo	E3I-R344
Tecnología	Ion Litio (LFP)
Refrigeración	Líquida
Número	8 racks / Contenedor De Baterías
Potencia	< 86 kW
Energía	344,064 kWh 25°C BOL
Rango de Tensión CC	1,036.8 V – 1,401.6 V
Dimensiones (W*H*D) (mm)	TBD

Tabla 12: Características del Rack de Baterías

### 6.8.2. Contenedor de CC

Los sistemas de baterías, dependiendo de la tecnología y fabricante empleado, pueden instalarse al exterior o alojados en contenedores o edificios. En este Proyecto, el sistema de baterías se integrará en contenedores de dimensiones especiales, el cual además de los sistemas auxiliares, integrará el sistema de conversión CC/CC para poder llevar a cabo su conexión directa a los inversores de fotovoltaica.

Características del Contenedor de CC	
Fabricante	Sungrow
Modelo	ST2752UX
Número	51
Potencia	< 630.75 kW
Energía	2523 kWh
Rango de Tensión CC	1,160 V – 1,500 V
Grado de protección	IP55
Sistema de refrigeración	Líquida
Dimensiones (W*H*D) (mm)	9,340*2,520*1,730 Mm
Peso	26,000 kg

Tabla 13: Características del contenedor de CC

A continuación, se muestran los detalles gráficos del sistema de baterías, aportando un plano del alzado y la planta del BESS, así como un diagrama unifilar del equipo.

En este caso, al encontrarnos en un sistema acoplado en corriente continua, el propio contenedor BESS integrará el convertidor CC/CC necesario para poder conectar la salida en continua del contenedor de baterías al bus de corriente continua del inversor fotovoltaico.

Proyecto Básico  
 Instalación Solar FV con conexión a la Red  
 Proyecto Guayubín Solar III, 99.97 MWp  
 Guayubin, Provincia de Monte Cristi, República Dominicana

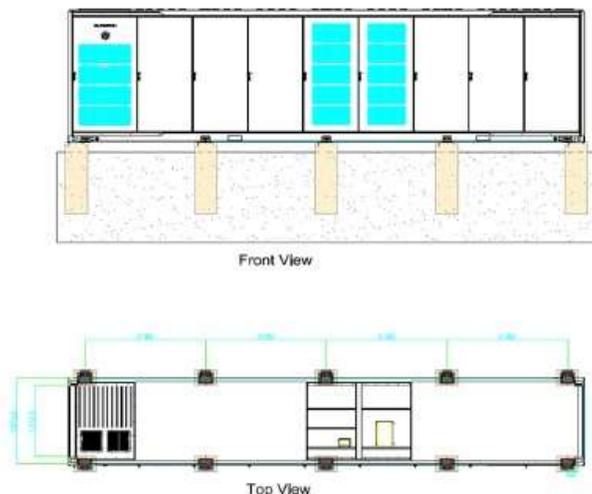


Figura 15. Alzado y Planta del Sistema de Baterías

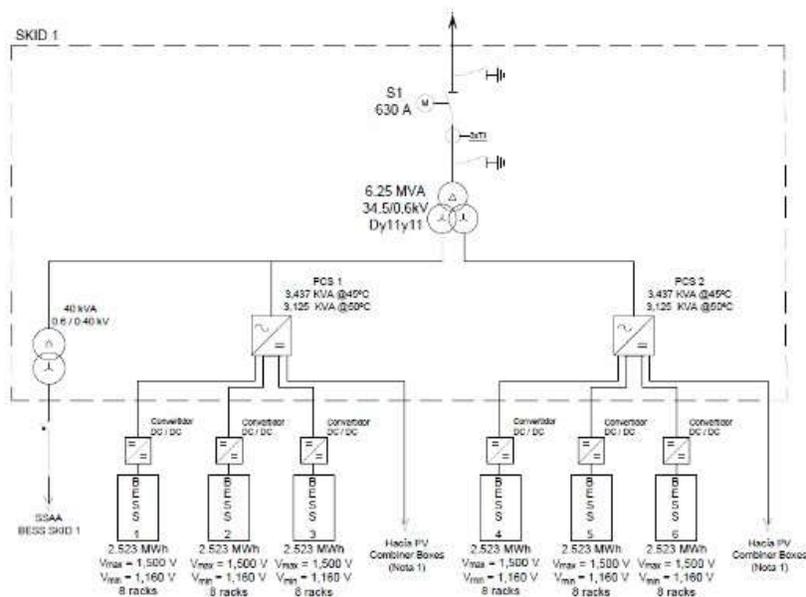


Figura 16. Unifilar del Sistema de Baterías (Contenedor ST2752UX)

Proyecto Básico  
Instalación Solar FV con conexión a la Red  
Proyecto Guayubín Solar III, 99.97 MWp  
Guayubin, Provincia de Monte Cristi, República Dominicana



### 6.8.3. Sistemas Servicios Auxiliares

Es el conjunto de sistemas encargado de mantener la seguridad y el rendimiento del sistema de baterías. Estos sistemas representan un consumo auxiliar por contenedor de 10 kVA, es decir 510 kVA en total, los cuáles serán suministrados de forma externa por la potencia contratada para servicios auxiliares de la planta híbrida. Se compone de los siguientes elementos:

- Sistema de climatización / refrigeración. Sistema para mantener la temperatura de la batería dentro del rango requerido por el proveedor de la batería para cumplir con la garantía en términos de rendimiento y seguridad. En este caso la solución contenerizada presentada dispone de un sistema de refrigeración líquida.
- PCI: sistema de detección y extinción de incendios. Los fabricantes recomiendan varios agentes extintores como pueden ser CO2, FM200, agua, etc. Además, como es recomendable, el sistema llevará instalados detectores de gases para evitar el fenómeno de "embalamiento" térmico que se produce en las baterías en caso de situaciones no deseadas.
- SAI: sistema de respaldo para abastecer las cargas esenciales del sistema de baterías en caso de ausencia de red o para realizar un apagado seguro. Normalmente alimentará al sistema de control, es decir a todas las tarjetas BMS y en caso de disponer de ellos, al sistema de refrigeración interna de los racks de baterías, esto es, los ventiladores de los racks.

### 6.8.4. Sistema de Conversión de Potencia CC

En este proyecto, al tratarse de una configuración conectada en corriente continua, las baterías van conectadas a convertidores CC/CC. El convertidor CC/CC es un dispositivo de electrónica de potencia que permite transformar la corriente continua del nivel de tensión de las baterías al nivel de tensión del bus de CC de los inversores fotovoltaicos, y a su vez, controlan la corriente llevando a cabo las operaciones de carga y descarga de las baterías.

La operación de los convertidores CC/CC estará gobernada por el sistema de control (EMS de sus siglas en inglés, Energy Management System), recibiendo consignas de potencia activa del mismo y controlando la corriente y tensión del bus de corriente continua para realizar las operaciones de carga y descarga. Aunque el EMS sería el sistema encargado de comunicar con el BMS de las baterías y con el convertidor CC/CC, suele ser habitual que además el convertidor CC/CC también tenga programada la máquina de estados de las baterías en su control de carga por seguridad en la operación.

Se propone un sistema de conversión CC/CC del fabricante Sungrow formado por 8 convertidores CC/CC.

A continuación, se muestran las características de los convertidores CC/CC seleccionados en la siguiente tabla:

Proyecto Básico  
 Instalación Solar FV con conexión a la Red  
 Proyecto Guayubín Solar III, 99.97 MWp  
 Guayubin, Provincia de Monte Cristi, República Dominicana



Características del convertidor CC/CC	
Potencia	78.75 KW
Rango De Tensión	500 – 1,500 V
Tensión Máxima	1,500 V
Nº Entradas En CC	1
Máxima Corriente De Entrada (ICC)	160 A
Eficiencia Máx	99.00 %
Grado De Protección	IP65
Comunicación	RS485/ETHERNET/CAN

**Tabla 14: Características del convertidor CC/CC**

Los convertidores CC/CC cumplen con lo dispuesto en los siguientes estándares:

- Compatibilidad Electromagnética: EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 61000-6-4, EN 61000-3-11, EN 61000-3-12.
- Seguridad y confiabilidad de los convertidores: EN 62109-1, EN 62109-2, IEC 62477-1, UL 1741.
- Requisitos de conexión: Orden Ministerial TED/749/2020, por la que se establecen los requisitos técnicos para la conexión a la red.

En virtud de lo anterior, cabe mencionar los siguientes factores:

- Protecciones
  - De acuerdo en lo establecido en la Orden TED/749/2020, los convertidores CC/CC cumplen con lo citado en el código de red.
  - Los convertidores CC/CC incluyen interruptor de corte en carga y fusible en la entrada de CC.
  - El polo positivo y negativo de los convertidores CC/CC se mantienen flotantes y aislados de tierra.
  - Los Convertidores CC/CC estarán conectados a tierra tal y como se exige en el reglamento de baja tensión. La toma de tierra es única y común para todos los elementos.

Además, los convertidores CC/CC serán provistos del software de aplicación para la configuración de los equipos y extracción de datos, otorgando plenos derechos al administrador e incluyendo el acceso a sus parámetros funcionales. Además, los convertidores CC/CC irán acompañados de planos de cableado, manuales de instalación, operación y mantenimiento, incluyendo lista de parámetros, valores, tolerancias de alarma / advertencia y funcionamiento, en español.

Proyecto Básico  
 Instalación Solar FV con conexión a la Red  
 Proyecto Guayubín Solar III, 99.97 MWp  
 Guayubin, Provincia de Monte Cristi, República Dominicana



## 6.9. Instalación Eléctrica de Baja Tensión (BT)

Se considera la Instalación Eléctrica de Baja tensión a la referente a aguas abajo de los transformadores de BT/MT situados en cada uno de las Estaciones de Potencia de la Planta Solar.

Las instalaciones que comprenden esta parte de la instalación son las que se describen a continuación:

- Conexión entre módulos fotovoltaicos formando strings.
- Conexión entre strings y los inversores strings.
- Conexión entre los inversores y el cuadro de baja tensión de la estación de potencia.
- Conexión del cuadro de BT de la EP con el lado de BT del transformador.

La instalación está diseñada para que el nivel de tensión sea hasta 1,500 V.

La evacuación de la energía generada en el campo fotovoltaico se conectará al lado de baja tensión del transformador instalado a tal efecto en cada una de las Estaciones de Potencia.

Se utilizarán cables unipolares con aislamiento dieléctrico seco, con las siguientes características:

Características de los cables de CC		
Tipo	PV ZZ-F	XZ1-AL
Tensión DC	1.5 kV	1.5 kV
Conductor	Cobre	Aluminio
Secciones	6-10 mm <sup>2</sup>	240 - 300 mm <sup>2</sup>

Tabla 20: Características del de los cables de CC

### Conductores

Para el cálculo de la sección de los conductores empleados en las diferentes partes de la instalación se ha tenido en cuenta, además de lo establecido por el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus ITC complementarias (REBT), los criterios de intensidad máxima admisible por el cable y la caída de tensión, además de la adecuada protección de los cables contra sobrecargas y cortocircuitos mediante fusibles clase gPV o interruptores magnetotérmicos.

El cable de string BT-CC irá en aéreo correctamente embridado a la estructura soporte o enterrado en zanjas de baja tensión (BT) mediante tubo (de paso entre estructuras) hasta la entrada de sus correspondientes inversores string. Los cables serán resistentes a la absorción de agua, el frío, la radiación UV, agentes químicos, grasas o aceites, abrasión e impactos. Por otro lado, los cables de BT-AC desde los inversores hasta las Estaciones de Potencia serán enterrados directamente en las zanjas de baja tensión (BT) o bajo tubo en caso de cruce de caminos.

Los conductores de la instalación serán fácilmente identificables. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. El conductor neutro se identificará por el color azul claro. Al

Proyecto Básico  
 Instalación Solar FV con conexión a la Red  
 Proyecto Guayubín Solar III, 99.97 MWp  
 Guayubin, Provincia de Monte Cristi, República Dominicana



conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. A efectos de identificación los cables serán marcados con su designación correspondiente mediante etiquetas inertes fijadas a los cables con fijadores de plástico. Se dispondrá una etiqueta cada 10 m en cables enterrados y cada 20 m en instalación aérea.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión. Siempre deberá realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación. Los conductores deberán conectarse por medio de terminales adecuados, de forma que las conexiones no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

El acoplamiento y sellado entre cables y equipos se efectuará por medio de prensaestopas. Estas serán las adecuadas en tipo y diámetro con objeto de asegurar una sujeción mecánica y estanqueidad adecuada.

Los cables serán manejados cuidadosamente para evitar erosiones y deterioro en sus aislamientos. Los radios de curvatura nunca serán menores de los recomendados por el fabricante.

## 6.10. Instalación Eléctrica de Media Tensión (MT)

La instalación eléctrica de Media tensión (MT) tiene el fin de evacuar la energía generada en la instalación desde las Estaciones de Potencia hasta las celdas de MT situadas en el Centro de Seccionamiento de la Planta, y desde éste, a través de la línea de evacuación, hasta la "Subestación Elevadora 34.5/138 kV".

La configuración de la red interna de media tensión se resume en la siguiente tabla:

Línea	Inicio	Fin	Estaciones de Potencia Implicadas	Potencia Aparente a 45°C (kVA)
Línea 1	Skid MT 01	Celdas MT – Subestación Elevadora	Skid MT 01 / Skid MT 03 / Skid MT 06	20,622
Línea 2	Skid MT 02	Celdas MT – Subestación Elevadora	Skid MT 02 / Skid MT 04 / Skid MT 05	20,622
Línea 3	Skid MT 07	Celdas MT – Subestación Elevadora	Skid MT 07 / Skid MT 09 / Skid MT 08	20,622

Tabla 21: Configuración Red de MT

La red eléctrica de MT de la Instalación será en corriente alterna (CA) a 34,5 kV. El cable será AI RH21-OL 22.2/35 kV 1xZZ mm<sup>2</sup>, siendo ZZ 240,300,400,500 ó 630 mm<sup>2</sup> según el tramo, con aislamiento dieléctrico seco directamente enterrado, depositado en el fondo de zanjas tipo, sobre lecho de arena, a una profundidad mínima de 0,8 m. Las zanjas se repondrán compactando el terreno de manera apropiada.

Proyecto Básico  
Instalación Solar FV con conexión a la Red  
Proyecto Guayubín Solar III, 99.97 MWp  
Guayubin, Provincia de Monte Cristi, República Dominicana



El dimensionado de la instalación será tal que la pérdida de potencia máxima en la parte de la instalación de MT no supere 0.50%, es decir, desde la salida de las Estaciones de Potencia hasta su conexión en las celdas de MT de la Subestación Elevadora.

### 6.11. Protecciones

Las protecciones eléctricas en la interconexión entre el sistema fotovoltaico y la red eléctrica aseguran una operación segura, tanto para las personas como para los equipos que participan en todo el sistema.

La Planta Fotovoltaica deberá cumplir los requisitos establecidos por la normativa nacional en materia de protecciones eléctricas y la normativa internacional en el caso de que no existieran normas nacionales relacionadas.

De esta manera, todos los equipos de la Planta estarán provistos de elementos de protección, algunos de los cuales se exponen a continuación:

- Los conductores de CC del campo fotovoltaico estarán dimensionados para soportar, como mínimo el 125% de la corriente de máxima potencia en condiciones STC sin necesidad de protección.
- Los conductores de corriente alterna estarán protegidos mediante fusibles e interruptores magnetotérmicos para proteger el sistema contra sobreintensidades.
- Los inversores dispondrán de un sistema de aislamiento galvánico o similar que evite el paso de corriente continua al lado de corriente alterna de manera efectiva. Asimismo, los inversores incorporarán al menos las siguientes protecciones: frente a cortocircuitos, contra tensiones y frecuencia de red fuera de rango e inversión de polaridad.
- La conexión a tierra ofrece una buena protección contra sobrecargas atmosféricas, además de garantizar una superficie equipotencial que previene contactos indirectos.
- Los equipos accionados eléctricamente estarán provistos de protecciones a tierra e interruptores diferenciales.

### 6.12. Puesta a Tierra

El objetivo de las puestas a tierra (p.a.t.) es limitar la tensión respecto a tierra que puedan presentar las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados, disminuyendo lo máximo posible el riesgo de accidentes para personas y el deterioro de la propia instalación.

La p.a.t. es la unión directa de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.

Proyecto Básico  
Instalación Solar FV con conexión a la Red  
Proyecto Guayubín Solar III, 99.97 MWp  
Guayubin, Provincia de Monte Cristi, República Dominicana



Mediante la instalación de p.a.t. se deberá conseguir que en el conjunto de la instalación no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La instalación de puesta tierra cumplirá con lo dispuesto en el artículo 15 del R.D. 1699/2011 sobre las condiciones de puesta a tierra en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

Por otro lado, el dimensionado de la red de tierras de la Instalación se rige, fundamentalmente, por la siguiente normativa:

- IEEE-80: Guía de seguridad en la puesta a tierra de CA de subestaciones.
- IEC 60909-3 ed3.0: Short-circuit currents in three-phase AC systems – Part 3: Currents during two separate simultaneous line-to-earth short circuits and partial short-circuit currents flowing through earth.

En ella se define, entre otras cosas, la formulación para calcular las tensiones de paso y contacto máximas admisibles, tensiones que nunca deben ser alcanzadas en la instalación.

### **Puesta a Tierra de Protección**

La puesta a tierra de protección une con tierra los elementos metálicos de la instalación accesibles al contacto de personas que normalmente están sin tensión pero que pueden estarlo debido a averías, descargas atmosféricas o sobretensiones. Ejemplos de estos elementos serían: módulos fotovoltaicos, estructura del seguidor, la envolvente de las celdas y cuadros de BT, rejillas de protección, carcasas de los transformadores o armaduras de los edificios.

Se dispondrán las siguientes puestas a tierra de protección interconectadas:

- Red General de Puesta a Tierra: Estará formada por un mallado de conductor de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup> que discurrirá enterrado por el fondo de las canalizaciones de BT y MT de la Instalación, a una profundidad no menor de 0.6 m.
- Puesta a tierra del generador fotovoltaico, mediante contacto directo de los marcos de los paneles a la estructura del seguidor a través de la tornillería.
- Puesta a tierra de la estructura del seguidor a través de la conexión de los pilares extremos de cada seguidor a la red de tierras general usando latiguillos de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup>. Además, todos los seguidores de una misma fila irán interconectados entre sí usando latiguillos de cobre aislado de 16 mm<sup>2</sup>.
- Puesta a tierra de los inversores usando latiguillos de cobre aislado de 16 mm<sup>2</sup>.
- Puesta a tierra de las Estaciones de Potencia, compuesta de un anillo a lo largo del perímetro de la base de la estación de potencia de un conductor de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup> enterrado a una

Proyecto Básico  
Instalación Solar FV con conexión a la Red  
Proyecto Guayubín Solar III, 99.97 MWp  
Guayubin, Provincia de Monte Cristi, República Dominicana



profundidad mínima de 0,6 m, que estará unido a la Red General de Puesta a Tierra del Parque Fotovoltaico.

### 6.13.Sistema de Seguridad

La Instalación contará con un sistema de seguridad perimetral cuya función principal será proteger el interior de la Planta Fotovoltaica de cualquier intrusión no deseada, y estará compuesto por los siguientes elementos:

- Sistema de control de acceso: En cada una de las puertas de acceso al Parque Fotovoltaico se instalará un sistema de control de acceso compuesto por dos lectores de proximidad, uno exterior (de entrada) y otro interior (de salida) que indicarán al sistema respectivamente la entrada y salida de personas del recinto de la Instalación.
- Sistema de circuito cerrado de televisión (CCTV) con cámaras que permitan la vigilancia en tiempo real y en alta definición de todo el perímetro de la Instalación, contando con sistema de grabación de vídeo incorporado.
- Cámaras térmicas con sistema de detección de movimiento.
- Monitoreo y alarmas en las puertas de acceso a las Estaciones de Potencia o cualquier otro Edificio de la Instalación

El sistema de cámaras estará concebido de tal manera que en el mismo pueda habilitarse un barrido de toda la extensión de la Planta, con detector de movimiento configurable. Dicho sistema será autónomo y será gestionado por un servidor web integrado o sistema equivalente.

Todos los canales de CCTV irán grabados sobre disco duro, y el conexionado de los equipos grabadores será IP.

Las cámaras de vídeo serán de tipo térmicas analógicas, las cuales se convertirán en digitales para poder transmitir la señal a través de fibra óptica. Serán de uso exterior, térmicas con lente de 10° de abertura y 19, 24 o 50 mm de longitud focal.

Serán válidas para instalaciones exteriores, a prueba de corrosión, agua, polvo y empañamiento de la lente. Se instalarán en lugares altos, quedando a una altura sobre el nivel del suelo que sea suficiente para evitar obstáculos.

Todas las cámaras se suministrarán con sus respectivas licencias o una licencia general para todo el conjunto de cámaras.

Proyecto Básico  
Instalación Solar FV con conexión a la Red  
Proyecto Guayubín Solar III, 99.97 MWp  
Guayubin, Provincia de Monte Cristi, República Dominicana



El Sistema de Seguridad deberá tener alimentación auxiliar desde un sistema SAI/UPS con capacidad para suministrar la energía necesaria al menos 2h, y deberá permitir conectarse de forma remota a través de IP para visualizar todas las cámaras de la instalación en tiempo real.

El propio sistema será el encargado de gestionar automáticamente las señales de alarma, comprobando en primer lugar si se trata de una alarma no deseada. En caso de intrusión, el sistema enviará una señal de aviso al centro integral de seguridad y al responsable de la instalación, que procederá a su verificación, y avisando si procede a las fuerzas de seguridad, bomberos, etc.

Durante la construcción se estiman necesarias medidas adicionales de seguridad mediante vigilancia permanente.

### 6.14. Sistema de Monitorización y Control

El sistema de monitorización y control de la Planta estará basado en productos abiertos del mercado e incluirá el SCADA y el sistema de control de la Planta, así como todos los equipos necesarios para comunicar con el resto de los sistemas de la Instalación.

SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition, es decir, Supervisión, Control y Adquisición de Datos) no es una tecnología concreta sino un tipo de aplicación. Cualquier aplicación que obtenga datos operativos acerca de un "sistema" con el fin de controlar y optimizar ese sistema es una aplicación SCADA.

El sistema integra la información procedente de los componentes suministrados por diferentes contratistas, permitiendo la operación y monitorización global del funcionamiento de la Planta, la detección de fallos y modificaciones del funcionamiento de los distintos componentes.

El sistema de Control y Monitorización permitirá supervisar en tiempo real la producción de la Planta, permitiendo atender de forma inmediata cualquier incidencia que afecte o pueda afectar a la producción y permitiendo la optimización de la capacidad productiva al operador. Para ello se basa en los datos que obtiene de los distintos componentes, entre otros:

- Inversores: Envían al sistema de control las variables de entrada y salida del inversor, las cuales permiten evaluar el funcionamiento del equipo.
- Estaciones Meteorológicas.
- Remotas de Adquisición de E/S de cada Estación de Potencia.
- Remotas de Adquisición de E/S en la Subestación.
- Medidores de Facturación.
- Sistema de seguridad

Los datos se presentarán en forma de medias horarias. El sistema de monitorización será fácilmente accesible por el usuario. En principio se encontrará integrado en los inversores, si bien se dispondrá de un

Proyecto Básico  
Instalación Solar FV con conexión a la Red  
Proyecto Guayubín Solar III, 99.97 MWp  
Guayubin, Provincia de Monte Cristi, República Dominicana



sistema adicional centralizado de monitorización de toda la Planta Fotovoltaica ubicado en el centro de control.

El SCADA debe estar preparado para comunicar por Ethernet con terceras partes mediante el Protocolo IEC-60870-5-104 (perfil de interoperabilidad). Debe existir más de una tarjeta de red para facilitar el acceso de datos a distintos equipos / subredes.

Para el listado de señales a trabajar, los estados deben tratarse como señales dobles; asimismo debe tenerse en cuenta que la comunicación con el otro extremo es con equipos redundantes, dos IPs con las cuales comunicar.

El SCADA debe permitir realizar control remoto sobre el mismo desde cualquier lugar con conexión con el Parque a través de los programas convencionales (p. ej., VNC). Además, debe permitir mostrar los esquemas unifilares y posibilitar la realización de mandos, y permitir la visualización del registro histórico, de la lista de alarmas activas y de la pantalla de mantenimiento. También deberá poder realizar la comunicación directa con los equipos y relés a nivel de "protección" para análisis de eventos, informes de faltas, ajuste de señales/oscilaciones y pruebas de disparos.

Proyecto Básico  
Instalación Solar FV con conexión a la Red  
Proyecto Guayubín Solar III, 99.97 MWp  
Guayubin, Provincia de Monte Cristi, República Dominicana



---

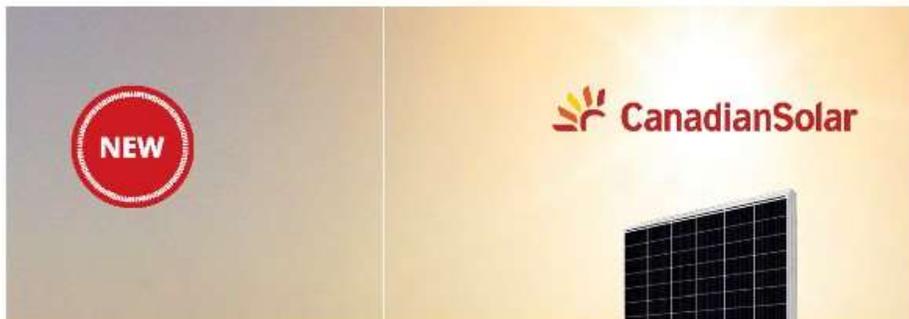
## **7. ANEXOS**

### **Anexo I: Fichas Técnicas Equipos Principales**

---

*Memoria Descriptiva\_PSFV 3 Republica Dominicana\_v03.docx*

Proyecto Básico  
 Instalación Solar FV con conexión a la Red  
 Proyecto Guayubín Solar III, 99.97 MWp  
 Guayubín, Provincia de Monte Cristi, República Dominicana



## HiKu7 Mono PERC

640 W ~ 670 W

CS7N-640 | 645 | 650 | 655 | 660 | 665 | 670MS

### MORE POWER

- Module power up to 670 W  
Module efficiency up to 21.6 %
- Up to 3.5 % lower LCOE  
Up to 5.7 % lower system cost
- Comprehensive LID / LeTID mitigation technology, up to 50% lower degradation
- Better shading tolerance

### MORE RELIABLE

- 40 °C lower hot spot temperature, greatly reduce module failure rate
- Minimizes micro-crack impacts
- Heavy snow load up to 5400 Pa, wind load up to 2400 Pa\*

**Enhanced Product Warranty on Materials and Workmanship\***

**Linear Power Performance Warranty\***

**1<sup>st</sup> year power degradation no more than 2%  
 Subsequent annual power degradation no more than 0.55%**

\*According to the applicable Canadian Solar Limited Warranty Statement.

### MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATES\*

ISO 9001:2015 / Quality management system  
 ISO 14001:2015 / Standards for environmental management system  
 ISO 45001:2018 / International standards for occupational health & safety

### PRODUCT CERTIFICATES\*

IEC 61215 / IEC 61730 / CE / IUMETRO / MCS / UNCA  
 UL 61730 / IEC 61701 / IEC 62716 / IEC 60068-2-68  
 UKI 9177 Resistor to Fire: Class 1 / Take-away



\*The specific certificates applicable to different module types and markets will vary, and therefore not all of the certificates listed herein will simultaneously apply to the product you order or use. Please contact your local Canadian Solar sales representative to confirm the specific certificates available for your Product and applicable in the regions in which the products will be used.

**CSI Solar Co., Ltd.** is committed to providing high quality solar photovoltaic modules, solar energy and battery storage solutions to customers. The company was recognized as the No. 1 module supplier for quality and performance/price ratio in the IHS Module Customer Insight Survey. Over the past 26 years, it has successfully delivered over 63 GW of premium-quality solar modules across the world.

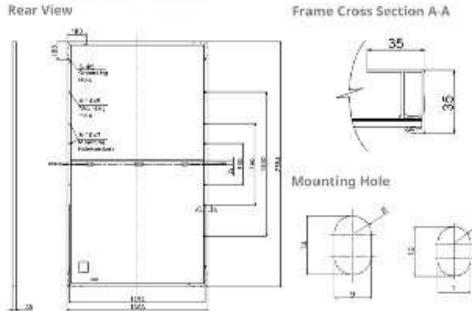
\* For detailed information, please refer to the installation manual.

CSI Solar Co., Ltd.  
 199 Lushan Road, SND, Suzhou, Jiangsu, China, 215129, www.csisolar.com, support@esisolar.com

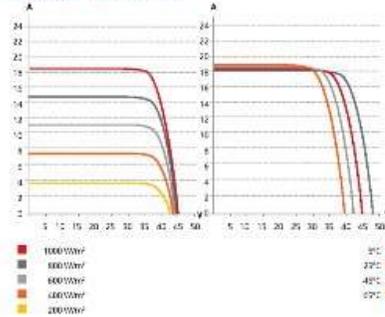
Proyecto Básico  
 Instalación Solar FV con conexión a la Red  
 Proyecto Guayubín Solar III, 99.97 MWp  
 Guayubín, Provincia de Monte Cristi, República Dominicana



### ENGINEERING DRAWING (mm)



### CS7N-650MS / I-V CURVES



### ELECTRICAL DATA | STC\*

CS7N	640MS	645MS	650MS	655MS	660MS	665MS	670MS
Nominal Max. Power (Pmax)	640 W	645 W	650 W	655 W	660 W	665 W	670 W
Opt. Operating Voltage (Vmp)	37.5 V	37.7 V	37.9 V	38.1 V	38.3 V	38.5 V	38.7 V
Opt. Operating Current (Imp)	17.07 A	17.11 A	17.16 A	17.20 A	17.24 A	17.28 A	17.32 A
Open Circuit Voltage (Voc)	44.6 V	44.8 V	45.0 V	45.2 V	45.4 V	45.6 V	45.8 V
Short Circuit Current (Isc)	18.31 A	18.35 A	18.39 A	18.43 A	18.47 A	18.51 A	18.55 A
Module Efficiency	20.6%	20.6%	20.9%	21.1%	21.2%	21.4%	21.6%
Operating Temperature	-40°C - +85°C						
Max. System Voltage	1500V (IEC/UL) or 1000V (IEC/UL)						
Module Fire Performance	TYPE 1 (UL 61730 1500V) or TYPE 2 (UL 61730 1000V) or CLASS C (IEC 61730)						
Max. Series Fuse Rating	30 A						
Application Classification	Class A						
Power Tolerance	0 - + 10 W						

\* Under Standard Test Conditions (STC) of irradiance of 1000 W/m², spectrum AM 1.5 and cell temperature of 25°C.

### ELECTRICAL DATA | NMOT\*

CS7N	640MS	645MS	650MS	655MS	660MS	665MS	670MS
Nominal Max. Power (Pmax)	480 W	484 W	487 W	491 W	495 W	499 W	502 W
Opt. Operating Voltage (Vmp)	35.2 V	35.3 V	35.5 V	35.7 V	35.9 V	36.1 V	36.3 V
Opt. Operating Current (Imp)	13.64 A	13.72 A	13.74 A	13.76 A	13.79 A	13.83 A	13.85 A
Open Circuit Voltage (Voc)	42.2 V	42.3 V	42.5 V	42.7 V	42.9 V	43.1 V	43.3 V
Short Circuit Current (Isc)	14.77 A	14.80 A	14.83 A	14.86 A	14.89 A	14.93 A	14.96 A

\* Under Nominal Module Operating Temperature (NMOT), irradiance of 800 W/m², spectrum AM 1.5, ambient temperature 25°C, wind speed 1 m/s.

### MECHANICAL DATA

Specification	Data
Cell Type	Mono-crystalline
Cell Arrangement	132 (2 x (11 x 6))
Dimensions	2384 x 1303 x 35 mm (93.9 x 51.3 x 1.38 in)
Weight	34.4 kg (75.8 lbs)
Front Cover	3.2 mm tempered glass with anti-reflective coating
Frame	Anodized aluminum alloy, crossbar enhanced
J-Box	IP68, 3 bypass diodes
Cable	4 mm² (IEC), 12 AWG (UL)
Cable Length (Including Connector)	460 mm (18.1 in) (+) / 340 mm (13.4 in) (-) or customized length*
Connector	T4 series or MCA-EVO2
Per Pallet	31 pieces
Per Container (40' HQ)	527 pieces

\* For detailed information, please contact your local Ganseair Solar sales and technical representatives.

### TEMPERATURE CHARACTERISTICS

Specification	Data
Temperature Coefficient (Pmax)	-0.34 % / °C
Temperature Coefficient (Voc)	-0.26 % / °C
Temperature Coefficient (Isc)	0.05 % / °C
Nominal Module Operating Temperature	41 ± 3°C

### PARTNER SECTION



\* The specifications and key features contained in this datasheet may deviate slightly from our actual products due to the on-going innovation and product enhancement. CSI Solar Co., Ltd. reserves the right to make necessary adjustments to the information described herein at any time without further notice. Please be kindly advised that PV modules should be handled and installed by qualified people who have professional skills and please carefully read the safety and installation instructions before using our PV modules.

CSI Solar Co., Ltd.  
 199 Lushan Road, SND, Suzhou, Jiangsu, China, 215129, www.csisolar.com, support@csisolar.com

February 2022, All rights reserved. PV Module Product Datasheet V2.1.1EN

Proyecto Básico  
 Instalación Solar FV con conexión a la Red  
 Proyecto Guayubín Solar III, 99.97 MWp  
 Guayubín, Provincia de Monte Cristi, República Dominicana



## SG3125HV-30/ New SG3400HV-30

**SUNGROW**  
 Clean power for all

Outdoor Inverter for 1500 Vdc System



### HIGH YIELD

- Advanced three-level technology, max. inverter efficiency 99 %
- Effective cooling, full power operation at 50 °C (SG3125HV-30)

### SAVED INVESTMENT

- Low transportation and installation cost due to outdoor design
- DC 1500 V system, low system cost
- Q at night function optional

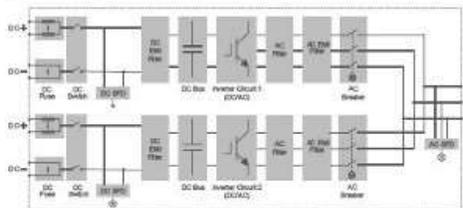
### SMART O&M

- Integrated zone monitoring function for online analysis and trouble shooting
- Modular design, easy for maintenance
- Convenient external touch screen

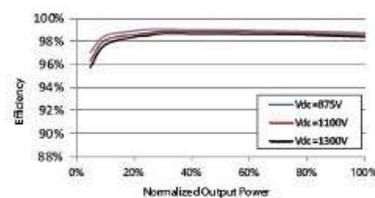
### GRID SUPPORT

- Compliance with standards: IEC 61727, IEC 62116
- Low / High voltage ride through (L/HVRT)
- Active & reactive power control and power ramp rate control

### CIRCUIT DIAGRAM



### EFFICIENCY CURVE



© 2020 Sungrow Power Supply Co., Ltd. All rights reserved. Subject to change without notice. Version 1.63

Memoria Descriptiva\_PSFV 3 Republica Dominicana\_v03.docx

Proyecto Básico  
 Instalación Solar FV con conexión a la Red  
 Proyecto Guayubín Solar III, 99.97 MWp  
 Guayubín, Provincia de Monte Cristi, República Dominicana



SG3125HV-30/SG3400HV-30

Type designation	SG3125HV-30	SG3400HV-30
<b>Input (DC)</b>		
Max. PV input voltage	1500 V	
Min. PV input voltage / Startup input voltage	875 V / 915 V (875 V – 1300V settable)	
MPP voltage range	875 – 1300 V	
No. of independent MPP inputs	2	
No. of DC inputs	18 (optional: 22/24 inputs negative grounding or floating: 28 inputs negative grounding)	
Max. PV input current	3997 A	
Max. DC short-circuit current	10000 A	
<b>Output (AC)</b>		
AC output power	3437 kVA @ 45 °C / 3125 kVA @ 50 °C	3437 kVA @ 45 °C
Max. AC output current	3308 A	
Nominal AC voltage	600 V	
AC voltage range	510 – 660 V	
Nominal grid frequency / Grid frequency range	50 Hz / 45 – 55 Hz, 60 Hz / 55 – 65 Hz	
Harmonic (THD)	< 3% (at nominal power)	
DC current injection	< 0.5 % in	
Power factor at nominal power / Adjustable power factor	> 0.99 / 0.8 leading – 0.8 lagging	
Feed-in phases / AC connection	3 / 3-PE	
<b>Efficiency</b>		
Max. efficiency / European efficiency	89.0 % / 98.7 %	
<b>Protection</b>		
DC input protection	Load break switch + fuse	
AC output protection	Circuit breaker	
Surge protection	DC Type I + II / AC Type II	
Grid monitoring / Ground fault monitoring	Yes / Yes	
Insulation monitoring	Yes	
Overheat protection	Yes	
Q at night function	Optional	
<b>General Data</b>		
Dimensions (W*H*D)	2280 * 2280 * 1600 mm	
Weight	3.2 T	
Topology	Transformerless	
Degree of protection	IP55 (optional: IP65)	
Night power consumption	< 200 W	
Operating ambient temperature range	-35 to 60 °C (> 50 °C derating)	-35 to 60 °C (> 45 °C derating)
Allowable relative humidity range	0 – 100 %	
Cooling method	Temperature controlled forced air cooling	
Max. operating altitude	4000 m (> 3000 m derating)	
Display	Touch screen	
Communication	Standard: RS485, Ethernet	
Compliance	CE, IEC 62109, IEC 61727, IEC 62116	
Grid support	Q at night function (optional), L/HVRT, active & reactive power control and power ramp rate control	



© 2020 Sungrow Power Supply Co., Ltd. All rights reserved. Subject to change without notice. Version 1.61

Memoria Descriptiva\_PSFV 3 Republica Dominicana\_v03.docx

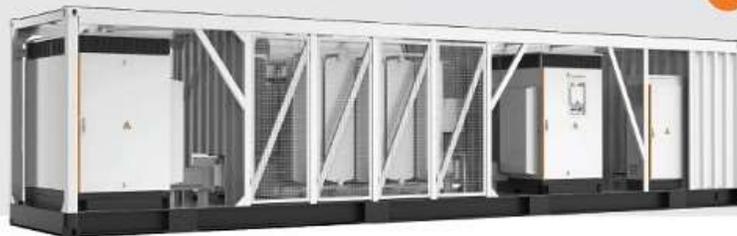
Proyecto Básico  
 Instalación Solar FV con conexión a la Red  
 Proyecto Guayubín Solar III, 99.97 MWp  
 Guayubín, Provincia de Monte Cristi, República Dominicana



# SG6250HV-MV/ SG6800HV-MV

Turnkey Station for 1500 Vdc System MV Transformer Integrated

NEW



## HIGH YIELD

- Advanced three-level technology, max. inverter efficiency 99%
- Effective cooling, full power operation at 50 °C (SG6250HV-MV)  
 Effective cooling, full power operation at 45 °C (SG6800HV-MV)

## SMART O&M

- Integrated zone monitoring and MV parameters monitoring function for online analysis and trouble shooting
- Modular design, easy for maintenance
- Convenient external touch screen

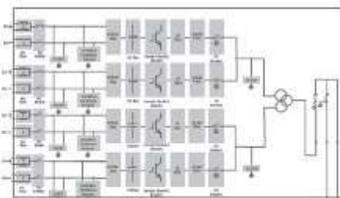
## SAVED INVESTMENT

- Low transportation and installation cost due to 40-foot container design
- DC 1500V system, low system cost
- Integrated MV transformer, switchgear, and LV auxiliary power supply
- Q at night function optional

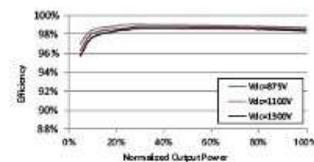
## GRID SUPPORT

- Compliance with standards: IEC 62271-202, IEC 62271-200, IEC 60076
- Low/High voltage ride through (L/HVRT)
- Active & reactive power control and power ramp rate control

## CIRCUIT DIAGRAM



## EFFICIENCY CURVE



© 2022 Sungrow Power Supply Co., Ltd. All rights reserved. Subject to change without notice. Version 13

Memoria Descriptiva\_PSFV 3 Republica Dominicana\_v03.docx

Proyecto Básico  
 Instalación Solar FV con conexión a la Red  
 Proyecto Guayubín Solar III, 99.97 MWp  
 Guayubín, Provincia de Monte Cristi, República Dominicana



Type designation	SG6250HV-MV	SG6800HV-MV
<b>Input (DC)</b>		
Max. PV input voltage	1500 V	
Min. PV input voltage / Startup input voltage	875 V / 915 V	
MPP voltage range	875 - 1300 V	
No. of independent MPP inputs	4	
No. of DC inputs	32 / 36 / 44 / 48 / 56 (Max. 4.8 for floating system)	
Max. PV input current	2 * 3997 A	
Max. DC short-circuit current	2 * 10000 A	
PV array configuration	Negative grounding or floating	
<b>Output (AC)</b>		
AC output power	2 * 3125 kVA @ 50 °C, 2 * 3437 kVA @ 45 °C	2 * 3437 kVA @ 45 °C
Max. inverter output current	2 * 3308 A	
Max. AC output current	199 A	
AC voltage range	20 kV - 35 kV	
Nominal grid frequency / Grid frequency range	50 Hz / 45 - 55 Hz, 60 Hz / 55 - 65 Hz	
Harmonic (THD)	< 3 % (at nominal power)	
Power factor at nominal power / Adjustable power factor	> 0.99 / 0.8 leading - 0.8 lagging	
Feed-in phases / AC connection	3 / 3-PE	
<b>Efficiency</b>		
Inverter max. efficiency	99.0%	
Inverter European efficiency	98.7%	
<b>Transformer</b>		
Transformer rated power	6250 kVA	6874 kVA
Transformer max. power	6874 kVA	
LV / MV voltage	0.6 kV / 0.6 kV / (20 - 35)kV	
Transformer vector	Dy11/11	
Transformer cooling type	ONAN (Oil-natural, air-natural)	
Oil type	Mineral oil (PCB free) or degradable oil on request	
<b>Protection &amp; Function</b>		
DC input protection	Load break switch + fuse	
Inverter output protection	Circuit breaker	
AC MV output protection	Circuit breaker	
Surge protection	DC Type I + II / AC Type II	
Grid monitoring / Ground fault monitoring	Yes / Yes	
Insulation monitoring	Yes	
Overheat protection	Yes	
Q at night function	Optional	
<b>General Data</b>		
Dimensions (W*H*D)	1292*2896*2438 mm	
Weight	29 T	
Degree of protection	inverter: IP65 / Others: IP54	
Auxiliary power supply	5 kVA (optional: max. 40 kVA)	
Operating ambient temperature range	-35 to 60 °C (> 50 °C derating)	
Allowable relative humidity range	0 - 100 %	
Cooling method	Temperature controlled forced air cooling	
Max. operating altitude	1000 m (standard) / > 1000 m (optional)	
Display	Touch screen	
Communication	Standard: RS485, Ethernet; Optional: optical fiber	
Compliance	CE, IEC 62109, IEC 61727, IEC 62116, IEC 62271-202, IEC 62271-200, IEC 60076	
Grid support	Q at night (Optional), L/HVRT, active & reactive power control and power ramp rate control	

© 2022 Sungrow Power Supply Co, Ltd. All rights reserved. Subject to change without notice. Version 13

Memoria Descriptiva\_PSFV 3 Republica Dominicana\_v03.docx

Proyecto Básico  
 Instalación Solar FV con conexión a la Red  
 Proyecto Guayubín Solar III, 99.97 MWp  
 Guayubin, Provincia de Monte Cristi, República Dominicana



**GENERAL CHARACTERISTICS**

Fixed Structure	Single / Double Pillar
Solar Modules	Monofacial / Bifacial
Maximum Slope	We adapt the structures
Material	Coldformed steel with static limit greater than 275 N/mm <sup>2</sup>
Finishing Treat (*)	Hot Dip Galvanized according to UNE - EN - ISO 1461 or ZM según UNE - EN 10346
Type of Foundations	Sink Pillars, Screw, Concrete Foundation (Micro Pile, Shallow Concrete Foundation)
Maximum Wind	Tailored to local codes or specific conditions up

(\*) Standard Coating Warranty

C2 Exposed rural inland - 50 years

C3 Urban inland or mild coastal - 25 years

C4 Industrial inland or urban coastal - 10 years

C5 Industrial with high humidity or high salinity coastal - 5 years

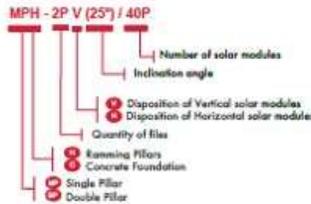
**TYPES OF STRUCTURES**



SINGLE PILLAR



DOUBLE PILLAR



**MPH - 4PH (25°)/12P**  
 Single pillar fixed structure with 4 files of horizontal solar modules with 25° of inclination, having 12 solar modules.



**BPV - 8PH (15°)/72P**  
 Double pillar fixed structure with 8 files of horizontal solar modules with 15° of inclination, having 72 solar modules.



**BPV - 4PV (30°)/20P**  
 Double pillar fixed structure with 4 files of vertical solar modules with 30°, having 20 solar modules.

Proyecto Básico  
 Instalación Solar FV con conexión a la Red  
 Proyecto Guayubín Solar III, 99.97 MWp  
 Guayubin, Provincia de Monte Cristi, República Dominicana



**GENERAL CHARACTERISTICS**

Fixed Structure	Single / Double Pillar
Solar Modules	Monofacial / Bifacial
Maximum Slope	We adapt the structures
Material	Cold-formed steel with elastic limit greater than 275 N/mm <sup>2</sup>
Finishing Treat (*)	Hot Dip Galvanized according to UNE - EN - ISO 1461 or ZM según UNE - EN - 10346
Type of foundation	Sink Pillars, Screw, Concrete Foundation (Micro Pile, Shallow Concrete Foundation)
Maximum Wind	Tailored to local codes or specific conditions up.

(\*) Standard Coating Warranty

C2 Exposed rural inland - 50 years

C3 Urban inland or mild coastal - 25 years

C4 Industrial inland or urban coastal - 10 years

C5 Industrial with high humidity or high salinity coastal - 5 years

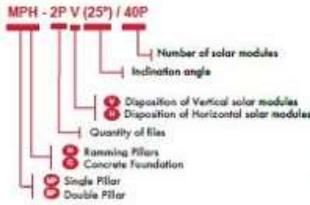
**TYPES OF STRUCTURES**



SINGLE PILLAR



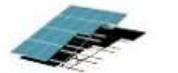
DOUBLE PILLAR



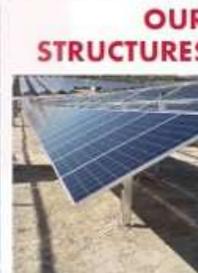
**MPH - 4PH (25°)/12P**  
 Single pillar fixed structure with 4 files of horizontal solar modules with 25° of inclination, having 12 solar modules.



**8PH - 8PH (15°)/72P**  
 Double pillar fixed structure with 8 files of horizontal solar modules with 15° of inclination, having 72 solar modules.



**8PH - 4PV (30°)/20P**  
 Double pillar fixed structure with 4 files of vertical solar modules with 30°, having 20 solar modules.



**OUR STRUCTURES**



Memoria Descriptiva\_PSFV 3 Republica Dominicana\_v03.docx

Proyecto Básico  
Instalación Solar FV con conexión a la Red  
Proyecto Guayubín Solar III, 99.97 MWp  
Guayubín, Provincia de Monte Cristi, República Dominicana



## ST2752UX

Liquid Cooling Energy Storage System

Preliminary



### LOW COSTS

- Highly integrated ESS for easy transportation and O&M
- All pre-assembled, no battery module handling on site
- 8 hour installation to commission, drop on a pad and make electrical connections

### SAFE AND RELIABLE

- Integrated DC/DC converters actively limit fault current
- DC electric circuit safety management includes fast breaking and anti-arc protection
- Multi level battery protection layers formed by discreet standalone systems offer impeccable safety

### EFFICIENT AND FLEXIBLE

- Intelligent liquid cooling ensures higher efficiency and longer battery cycle life
- Modular design supports parallel connection and easy system expansion
- IP54 outdoor cabinet and optional C5 anti-corrosion

### SMART AND ROBUST

- Fast state monitoring and faults record enables pre-alarm and faults location
- Integrated battery performance monitoring and logging

©2025 Sungrow Power Supply Co., Ltd. All rights reserved. Subject to change without notice. Version 5

Memoria Descriptiva\_PSFV 3 Republica Dominicana\_v03.docx

Proyecto Básico  
 Instalación Solar FV con conexión a la Red  
 Proyecto Guayubín Solar III, 99.97 MWp  
 Guayubín, Provincia de Monte Cristi, República Dominicana



Type designation	ST2752UX
<b>Battery Data</b>	
Cell type	LFP
Battery capacity (BOL)	2752 kWh
System output voltage range	1160 - 1500 V
<b>General Data</b>	
Dimensions of battery unit (W * H * D)	9340*2600*1730mm
Weight of battery unit	26,400kg
Degree of protection	IP54
Operating temperature range	-30 to 50 °C (> 45 °C derating)
Relative humidity	0 - 95 % (non-condensing)
Max. working altitude	3000 m
Cooling concept of battery chamber	Liquid cooling
Fire safety	Fused sprinkler heads, NFPA 69 explosion prevention and ventilation IDLH gases
Communication interfaces	RS485, Ethernet
Communication protocols	Modbus RTU, Modbus TCP
Compliance	CE, IEC 62477-1, IEC 61000-6-2, IEC 61000-6-4, IEC 62619
<b>2 HOURS APPLICATION-ST2752UX*4-5000UD-MV</b>	
BOL kWh (DC/AC LV Side)	11,008 kWh DC / 10,379 kWh AC
ST2752UX Quantity	4
PCS Model	SC5000UD-MV
<b>4 HOURS APPLICATION-ST2752UX*8-5000UD-MV</b>	
BOL kWh (DC/AC LV Side)	22,016 kWh / 21,448 kWh
ST2752UX Quantity	8
PCS Model	SC5000UD-MV
<b>Grid Connection Data</b>	
Max.THD of current	< 3 % (at nominal power)
DC component	< 0.5 % (at nominal power)
Power factor	> 0.99 (at nominal power)
Adjustable power factor	1.0 leading - 1.0 lagging
Nominal grid frequency	50 / 60 Hz
Grid frequency range	45 - 55 Hz / 55 - 65 Hz
<b>Transformer</b>	
Transformer rated power	5,000 KVA
LV/MV voltage	0.9 kV / 33 kV
Transformer cooling type	ONAN (Oil Natural Air Natural)
Oil type	Mineral oil (PCB free) or degradable oil on request

© 2021 Sungrow Power Supply Co., Ltd. All rights reserved. Subject to change without notice. Version 15

Memoria Descriptiva\_PSFV 3 Republica Dominicana\_v03.docx

Proyecto Básico  
Instalación Solar FV con conexión a la Red  
Proyecto Guayubín Solar III, 99.97 MWp  
Guayubin, Provincia de Monte Cristi, República Dominicana



---

## Anexo II: Estudio Producción Energética

---

*Memoria Descriptiva\_PSFV 3 Republica Dominicana\_v03.docx*

Proyecto Básico  
 Instalación Solar FV con conexión a la Red  
 Proyecto Guayubín Solar III, 99.97 MWp  
 Guayubín, Provincia de Monte Cristi, República Dominicana



### Anexo III: Estudio del Balance de Energía (BESS + PV)

Se ha realizado un estudio de la producción de la planta fotovoltaica para analizar la energía sobrante en distintos escenarios de potencia instalada en Inversores. Así mismo, estos resultados se han combinado con distintas potencias para el sistema de almacenamiento, teniendo en cuenta las siguientes condiciones:

- i. Proyectos con capacidades menores a 50 MWac, no se le exigirá sistemas de almacenamiento.
- ii. Proyectos con capacidades igual o superior a 50 MWac y hasta 100 MWac, con un 30% de su capacidad, con una duración mínima de 4 horas de almacenamiento.
- iii. Proyectos con capacidades superior a 100 MWac y hasta 200 MWac, con un 50% de su capacidad, con una duración mínima de 4 horas de almacenamiento.
- iv. Proyectos con capacidades superior a 200 MWac, requerirá de una evaluación previa realizada por la Comisión Nacional de Energía (CNE), que determine la idoneidad de esta, siempre velando por la confiabilidad y seguridad del Sistema Eléctrico Nacional Interconectado.

Dadas las condiciones anteriores y al dimensionamiento de la Planta Fotovoltaica, las condiciones referentes al almacenamiento BESS enmarcarían el presente Proyecto en el punto ii. Sin embargo, dada la acumulación de varios proyectos en la zona, y su potencia nominal AC entre 100 y 200 MWac, debemos optar por las condiciones del punto iii. Por tanto, el diseño del sistema de almacenamiento con acople DC-DC se plantea con una capacidad superior al 50% de la capacidad de acceso del Proyecto, con una duración mínima de 4 horas de almacenamiento.

Atendiendo a los criterios mencionados anteriormente, se ha optado por un diseño con las siguientes potencias.

Diseño Final del Proyecto Híbrido			
Potencias	Potencia Instalada BESS	MW	32.13
	Energía Instalada BESS	MWh	128.52
	Potencia Pico de Módulos	MWp	99.970
	Potencia Aparente de Inversores (a 45°C)	MVA	61.866
	Capacidad de Acceso	MW	60.000

**Tabla 21: Resumen de Potencias del proyecto**

La generación de los módulos fotovoltaicos estará limitada a partir de un valor de 60 MWn en inversores. Se plantea que la operación del sistema de almacenamiento consista en almacenar los excedentes de la generación fotovoltaica, inyectando energía en la red cuando la Planta FV deje de inyectar por falta de recurso solar. Este sistema de almacenamiento sería capaz de inyectar 32.13 MW (el 50 % de la capacidad de acceso), con una duración de 4 horas. Por tanto, el sistema de almacenamiento descrito tendría una capacidad de almacenamiento de 128.52 MWh.

Proyecto Básico  
Instalación Solar FV con conexión a la Red  
Proyecto Guayubín Solar III, 99.97 MWp  
Guayubin, Provincia de Monte Cristi, República Dominicana



La energía excedente que no podría ser aprovechada de la producción fotovoltaica sin hacer uso del sistema de almacenamiento sería de 18.33 GWh / año.

Introduciendo el sistema de almacenamiento con acople DC-DC descrito anteriormente, las baterías podrían aprovechar un total de 14.65 GWh / año, lo que representa un 80% de la energía correspondiente al clipping solar.

En la siguiente gráfica se muestra la media mensual de la energía descargada por el sistema de almacenamiento durante un año.



Figura 17: Energía Anual de descarga (Promedio Mensual)

## Anexo 11: Formulario de Entrevistas

<b>Formulario entrevista Análisis de Involucrados</b>		
<b>Proyecto:</b> Guayubín Solar III y Guayubín Solar IV		
¿Sector donde vive? _____		
<b>PREGUNTAS FOMULADAS</b>	<b>Respuestas</b>	
¿Tiempo Residiendo en el sector? (años)		Años
¿Edad de los Entrevistados?		Años
¿Conoce del Proyecto?	SI	NO
¿El proyecto sería beneficioso para la zona?	SI	NO
¿Afecta la Tranquilidad de la zona?	SI	NO
¿Aumenta el ruido en el área?	SI	NO
¿Aumenta del flujo vehicular del sector donde vive?	SI	NO
¿Aumenta la contaminación en el sector?	SI	NO
¿Se degradan las aguas en el sector?	SI	NO
¿Aumenta la posibilidad de empleo en la zona?	SI	NO
¿Se incrementaría el comercio en la zona?	SI	NO
¿Aumenta la Plusvalía en la zona?	SI	NO
¿Estaría de acuerdo con la planta fotovoltaica?	SI	NO
<b><u>Comentarios:</u></b> _____ _____ _____ _____ _____		

## Anexo 12: Concesión Provisional



RESOLUCIÓN NÚM. CNE-CP-023-2024

### OTORGAMIENTO DE CONCESIÓN PROVISIONAL.

La COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA (CNE), organismo del Estado dominicano con personalidad jurídica de derecho público, creada mediante la Ley General de Electricidad núm. 125-01 de fecha 26 de julio del 2001, modificada por la Ley núm. 186-07 de fecha 06 de agosto del 2007.

#### DICTA LA SIGUIENTE RESOLUCIÓN:

**CONSIDERANDO:** Que la Comisión Nacional de Energía (CNE), es la institución del Estado dominicano con la atribución de dar seguimiento al cumplimiento de la Ley sobre Incentivo al Desarrollo de Fuentes Renovables de Energía y sus Regímenes Especiales, marcada con el núm. 57-07 de fecha 07 de mayo del 2007, y el reglamento para su aplicación, dictado mediante Decreto núm. 65-23 de fecha 28 de febrero de 2023.

**CONSIDERANDO:** Que la empresa peticionaria **BULUSMA, S.R.L.**, sociedad comercial existente y organizada de acuerdo con las leyes de la República Dominicana, Registro Nacional de Contribuyentes (RNC) núm. 1-32-81190-9 y Registro Mercantil núm. 1018MC, con domicilio social y oficinas principales ubicadas en la autopista Duarte, km 81, provincia Montecristi, República Dominicana, debidamente representada por su gerente Jaime Santana Bonetti.

**CONSIDERANDO:** Que en fecha 18 de mayo de 2023, la empresa peticionaria **BULUSMA, S.R.L.**, sometió ante esta CNE una solicitud de concesión provisional para realizar las prospecciones, análisis y los estudios de obras de generación eléctrica relativo a la construcción, instalación y puesta en servicio de un proyecto denominado "GUAYUBÍN SOLAR III" teniendo como fuente primaria la energía solar fotovoltaica, con una capacidad de hasta noventa y nueve punto noventa y siete megavatios pico (99.97 MWp) y una capacidad de sesenta y uno punto ochenta y siete megavatios nominal (61.87 MWn), con un sistema de almacenamiento con baterías de veintidós punto setenta y uno megavatios (22.71 MW) y noventa punto ochenta y cuatro megavatios hora (90.84 MWh), a ubicarse en el municipio Guayubín, provincia Montecristi, República Dominicana.

**CONSIDERANDO:** Que en fecha 29 de mayo de 2023, la División de Concesiones de la CNE, remite un correo electrónico a la empresa peticionaria **BULUSMA, S.R.L.**, informándole sobre el solapamiento con el proyecto concesionado "Parque Eólico Agua

RESOLUCIÓN NÚM. CNE-CP-023-2024



Página 1 de 11

OTORGAMIENTO / CONCESIÓN PROVISIONAL

Clara" perteneciente a la empresa AGUA CLARA, S.A.S., (Antigua IC POWER OPERATIONS, S.A.S)

**CONSIDERANDO:** Que en fecha 20 de febrero de 2023, la Comisión Nacional de Energía (CNE) dicta la resolución núm. CNE-AD-0004-2023 mediante la cual establece las condiciones particulares para tramitar las solicitudes de concesiones correspondientes a la actividad de generación de energía eléctrica en régimen especial con almacenamiento (BESS) para ofrecer el servicio arbitraje de energía, a partir de fuentes primarias de energías renovables variables (ERV).

**CONSIDERANDO:** Que en fecha 31 de julio del 2023, el Estado dominicano y la empresa AGUA CLARA, S.A.S., suscriben una enmienda al contrato de concesión definitiva de fecha 25 de mayo del 2017, mediante la cual se modifica las coordenadas geográficas UTM donde se encuentra instalado el proyecto Parque Eólico Agua Clara, a los fines de reducir el emplazamiento y consecuentemente queda eliminado el solapamiento existente con el proyecto solicitado provisionalmente GUAYUBÍN SOLAR III.

**CONSIDERANDO:** Que en fecha 14 de agosto del 2023, la empresa peticionaria BULUSMA, S.R.L., remite a esta CNE documentación complementaria contentiva de cambio del diseño del proyecto denominado "GUAYUBÍN SOLAR III, a los fines de dar cumplimiento a las disposiciones contenidas en la resolución núm. CNE-AD-0004-2023 precedentemente citada.

**CONSIDERANDO:** Que en fecha 29 de noviembre de 2023, representantes de las Direcciones Técnicas y de la Dirección Jurídica de esta Comisión Nacional de Energía (CNE), se trasladaron al emplazamiento propuesto en la solicitud de concesión provisional para el proyecto denominado "GUAYUBÍN SOLAR III", a los fines de realizar una inspección al polígono solicitado por la empresa peticionaria BULUSMA, S.R.L.

**CONSIDERANDO:** Que en fecha 07 de diciembre de 2023, la empresa peticionaria BULUSMA, S.R.L., remitió una modificación de la carta de solicitud de concesión provisional para el proyecto denominado "GUAYUBÍN SOLAR III" en la que presentan modificaciones a las capacidades para que en lo adelante sea de la manera siguiente: una capacidad de hasta noventa y nueve punto noventa y siete megavatios pico (99.97 MWp) y una capacidad de sesenta y uno punto ochenta y siete megavatios nominal (61.87 MWn), con un sistema de almacenamiento con baterías de treinta y dos punto trece megavatios (32.13 MW) y cientos veintiocho punto cincuenta y dos megavatios hora (128.52 MWh).

**CONSIDERANDO:** Que en fecha 15 de diciembre de 2023, la Comisión Nacional de Energía (CNE) en cumplimiento con lo dispuesto en el artículo 12 del reglamento de aplicación de la Ley núm. 57-07, sobre Incentivo al Desarrollo de Fuentes Renovables de Energía y sus Regímenes Especiales, realizó la publicación de aviso de recepción de la solicitud de concesión provisional correspondiente al proyecto denominado "GUAYUBÍN

RESOLUCIÓN NÚM. CNE-CP-023-2024



Página 2 de 11

OTORGAMIENTO / CONCESIÓN PROVISIONAL

SOLAR III", empresa peticionaria BULUSMA, S.R.L., en el periódico Listín Diario, con el objeto de que cualquier interesado, en un plazo de 5 días laborables, contados a partir de la publicación, presente sus observaciones u objeciones al respeto.

CONSIDERANDO: Que en fecha 22 de diciembre de 2023, mediante comunicación interna núm. CNE-DJ-421-2023 la Dirección Jurídica de esta CNE, solicitó a la Dirección de Fuentes Alternas y Uso Racional de Energía (DFAURE), un Informe Técnico, y a la Dirección de Planificación y Desarrollo, un informe financiero, y para los fines remitió un expediente correspondiente a la solicitud de concesión provisional presentado por la empresa peticionaria BULUSMA, S.R.L., proyecto denominado "GUAYUBÍN SOLAR III", para ser evaluado por esas Direcciones.

CONSIDERANDO: Que en fecha 15 de enero de 2024, la Dirección de Planificación y Desarrollo de la Comisión Nacional de Energía (CNE), emite informe económico-financiero núm. DPD-IFCP-0006-2024, mediante el cual concluye indicando que la empresa peticionaria BULUSMA, S.R.L.

*(...) concluimos que la empresa BULUSMA, S.R.L., fue constituida de acuerdo las Leyes de la República Dominicana.*

*(...)*

*BULUSMA, S.R.L., cuenta con la disponibilidad de recursos patrimoniales suficientes para cubrir los costos de las actividades de estudio correspondientes a esta etapa inicial de concesión.*

CONSIDERANDO: Que en fecha 16 de enero de 2024, la Dirección de Fuentes Alternas y Uso Racional de Energía (DFAURE) de la Comisión Nacional de Energía (CNE), mediante informe técnico núm. DFAURE-ER-010-2024, indica que en el expediente depositado por la empresa peticionaria BULUSMA, S.R.L.:

*(...) esta Dirección de Fuentes Alternas y Uso Racional de Energía (DFAURE), con relación al expediente de la empresa "BULUSMA, S.R.L.," con una potencia de 99.97 MWp y 61.87 MWac, y con un sistema de almacenamiento de energía, mediante el uso de baterías con capacidad de 32.13 MW y 128.52 MWh, tomando en consideración la naturaleza de la solicitud (proyecto de energía solar fotovoltaica) ha realizado un informe técnico, donde considera imprescindible destacar lo siguiente:*

*Desde el punto de vista de la tramitación administrativa: el expediente cumple con las formalidades y disposiciones establecidas para la obtención de la concesión provisional de la Ley 57-07 de conformidad con los criterios establecidos en la resolución CNE-AD-0001-2019. Así mismo, se determinó que el polígono catastral suministrado en el expediente de solicitud no presenta interferencia o superposición con ningún otro emplazamiento concesionado por esta CNE.*



OTORGAMIENTO / CONCESIÓN PROVISIONAL

(...) En ese sentido tenemos a bien indicar que este proyecto (...) no presentaría ningún inconveniente de inestabilidad al SENI, acogiéndose así a la resolución CNE-AD-0004-2023.

En caso de aceptación favorable por el directorio, (...) queden expresamente consignadas las siguientes condiciones:

- ✓ Las disposiciones contenidas en el Artículo 14, literales b) y c) relativos a la descripción de los trabajos relacionadas con los estudios que se autorizan y las fechas para el inicio y terminación de tales trabajos respectivamente.
- ✓ Todas las disposiciones contenidas en el Artículo 16, párrafo II y III del Reglamento para la Aplicación de la Ley 57-07.
- ✓ Que en el momento de la elaboración de los estudios del recurso solar es necesario contar con las campañas de medidas en campo tal y como indica nuestra Ley 57-07 en su Reglamento de Aplicación, Art. 31.

CONSIDERANDO: Que en fecha 16 de enero de 2024, la Dirección Jurídica emite el Informe Legal núm. DJ-CPROV-ILEG-2024-0004, mediante el cual le informa al Directorio de esta CNE, que la solicitud de concesión provisional presentada por la empresa peticionaria BULUSMA, S.R.L.:

(...) luego de realizar un análisis minucioso de la documentación legal y administrativa que conforma el expediente de solicitud de concesión provisional, tiene a bien concluir de la manera siguiente:

(...)

Que la empresa peticionaria BULUSMA, S.R.L., ha cumplido con los requisitos de documentación legal exigidos en la Ley General de Electricidad núm. 125-01 de fecha 26 de julio de 2001, su reglamento de aplicación y sus modificaciones, y la Ley núm. 57-07, sobre Incentivo al Desarrollo de Fuentes Renovables de Energía y sus Regímenes Especiales, su reglamento de aplicación y sus modificaciones, para el otorgamiento de una concesión provisional para realizar las prospecciones, análisis y los estudios de obras eléctricas relativas a la construcción, instalación y puesta en servicio de un proyecto denominado "GUAYUBÍN SOLAR III", teniendo como fuente primaria la energía solar fotovoltaica, con una capacidad de hasta noventa y nueve punto noventa y siete megavatios pico (99.97 MWp) y una capacidad de sesenta y uno punto ochenta y siete megavatios nominal (61.87 MWn), con un sistema de almacenamiento con baterías de treinta y dos punto trece megavatios (32.13 MW) y cientos veintiocho punto cincuenta y dos megavatios hora (128.52 MWh), a ubicarse en el municipio Guayubín, provincia Monte Cristi, República Dominicana.

(...)

CONSIDERANDO: Que en reunión de fecha 22 de mayo de 2024, el Directorio de la CNE, mediante acta núm. DIR-CNE-2024-005, decidió

RESOLUCIÓN NÚM. CNE-CP-023-2024



Página 4 de 11

OTORGAMIENTO / CONCESIÓN PROVISIONAL

- (i) *APROBAR a unanimidad de votos de los presentes el otorgamiento de una Concesión Provisional por un periodo de dieciocho (18) meses, a favor de la empresa peticionaria BULUSMA, S.R.L., para realizar las prospecciones, análisis y los estudios de obras eléctricas relativas a la construcción, instalación y puesta en servicio de un proyecto denominado "GUAYUBÍN SOLAR III", teniendo como fuente primaria la energía solar fotovoltaica, con una capacidad de hasta noventa y nueve punto noventa y siete megavatios pico (99.97 MWp) y una capacidad de sesenta y uno punto ochenta y siete megavatios nominal (61.87 MWn), con un sistema de almacenamiento con baterías de treinta y dos punto trece megavatios (32.13 MW) y cientos veintiocho punto cincuenta y dos megavatios hora (128.52 MWh), a ubicarse en el municipio Guayubín, provincia Monte Cristi, República Dominicana.*

CONSIDERANDO: Que la Comisión Nacional de Energía (CNE) ha comprobado que la empresa solicitante, ha cumplido con los requisitos exigidos para el otorgamiento de una concesión provisional.

CONSIDERANDO: Que el otorgamiento de la concesión provisional solicitada queda sujeta a las siguientes condiciones:

- 1) Que los trabajos se circunscriban a las obras de generación eléctrica teniendo como fuente primaria renovable la energía solar fotovoltaica, con una capacidad de hasta noventa y nueve punto noventa y siete megavatios pico (99.97 MWp) y una capacidad de sesenta y uno punto ochenta y siete megavatios nominal (61.87 MWn), con un sistema de almacenamiento con baterías de treinta y dos punto trece megavatios (32.13 MW) y cientos veintiocho punto cincuenta y dos megavatios hora (128.52 MWh), a ubicarse en el municipio Guayubín, provincia Montecristi, República Dominicana.
- 2) Que las prospecciones y estudios se efectúen en el municipio Guayubín, provincia Montecristi, República Dominicana, circunscrito al polígono integrado por los vértices compuestos por las coordenadas geográficas UTM, que se indican en el dispositivo de la presente resolución.
- 3) Que el plazo de concesión provisional sea fijado en el dispositivo de la resolución que se dicte al efecto.

CONSIDERANDO: Que el artículo 20 y sus literales a) y h), de la Ley General de Electricidad núm. 125-01 y sus modificaciones, plantea lo siguiente:

*Art. 20.- Corresponderá al Director Ejecutivo, sin perjuicio de otras funciones y delegaciones que le encomiende la Comisión:*



OTORGAMIENTO / CONCESIÓN PROVISIONAL

a) *La dirección técnica y administrativa de las funciones de La Comisión, de conformidad con las funciones y atribuciones establecidas en el artículo 14, sujetándose a los acuerdos e instrucciones que al efecto adopte la Comisión.*

(...)

h) *En general, dictar las resoluciones y ejercer las demás facultades que sean necesarias para la buena marcha de los asuntos de su competencia.*

CONSIDERANDO: Que el artículo 19 y su numeral 1, del reglamento para la aplicación de la Ley General de Electricidad núm. 125-01, y sus modificaciones, dispone lo siguiente:

*Art. 19.- En adición a las atribuciones que corresponden al Directorio de la CNE establecido en el Artículo 17 de la ley:*

1) *Analizar y resolver mediante resolución, sobre las solicitudes de concesión provisional de obras de generación, transmisión y distribución de electricidad, así como de su caducidad o revocación.*

(...)

CONSIDERANDO: Que el artículo 24 del reglamento para la aplicación de la Ley General de Electricidad núm. 125-01 y sus modificaciones, expresa lo siguiente:

*Art. 24.- Las acciones que deba tomar el Director Ejecutivo en cumplimiento de las disposiciones que sean adoptadas por el Directorio de la CNE, se materializarán a través de resoluciones, emitidas por él. Estas Resoluciones serán luego remitidas a los interesados y a los organismos públicos que guarden relación con el asunto de que se trate.*

CONSIDERANDO: Que el artículo 25 y su literal d), del reglamento para la aplicación de la Ley General de Electricidad núm. 125-01, y sus modificaciones, establece lo siguiente:

*Art. 25.- Corresponderá al Director Ejecutivo de la CNE, además de las funciones establecidas en la Ley, las siguientes:*

(...)

d) *Sancionar mediante resolución las decisiones que adopte la CNE, para el mejor cumplimiento de las funciones de ésta, y emitir las demás resoluciones necesarias para la buena marcha de los asuntos de su competencia.*

(...)

CONSIDERANDO: Que el artículo 5 y su literal c), de la Ley núm. 57-07 sobre Incentivo al Desarrollo de Fuentes Renovables de Energía y de sus Regímenes Especiales, establece lo siguiente:

*Art. 5.- Podrán acogerse a los incentivos establecidos en esta Ley, previa demostración de su viabilidad física, técnica, medioambiental y financiera,*

RESOLUCIÓN NÚM. CNE-CP-023-2024



Página 6 de 11

OTORGAMIENTO / CONCESIÓN PROVISIONAL

*todos los proyectos de instalaciones públicas, privadas, mixtas, corporativas y/o cooperativas de producción de energía o de producción de bio-combustibles, de fuentes:*

(...)

*c) instalaciones electro-solares (fotovoltaicos) de cualquier tipo y de cualquier nivel de potencia;*

(...)

CONSIDERANDO: Que el artículo 10 del reglamento para la aplicación de la Ley núm. 57-07 sobre Incentivo al Desarrollo de Fuentes Renovables de Energía y de sus Regímenes Especiales, establece que:

*Art. 10.- Le corresponde a la Comisión Nacional de Energía CNE otorgar, mediante Resolución, la Concesión Provisional que permite al Peticionario efectuar las prospecciones, los análisis y los estudios de instalaciones de generación de electricidad, en emplazamientos propios o de terceros, ya sean particulares o estatales, así como la modificación sustancial de las concesiones definitivas.*

CONSIDERANDO: Que el artículo 14, sus Literales a), b) y c) del reglamento para la aplicación de la Ley núm. 57-07 sobre Incentivo al Desarrollo de Fuentes Renovables de Energía y de sus Regímenes Especiales, dispone textualmente lo siguiente:

*Art. 14.- La Comisión Nacional de Energía (CNE) notificará por escrito al solicitante la Resolución adoptada. En el caso de que la Resolución sea favorable se consignará:*

*a) El plazo de dicha concesión, el cual no podrá ser mayor de dieciocho (18) meses;*

*b) La descripción de los trabajos relacionados con los estudios, que se autorizan;*

*c) Las fechas para el inicio y terminación de tales trabajos;*

CONSIDERANDO: Que la parte capital del artículo 16 y su párrafo II, del reglamento para la aplicación de la Ley núm. 57-07 sobre Incentivo al Desarrollo de Fuentes Renovables de Energía y de sus Regímenes Especiales, consignan lo siguiente:

*Art. 16.- Una vez otorgada una Concesión Provisional en un área específica, la Comisión Nacional de Energía (CNE) no podrá otorgar una nueva concesión en esa misma área, sea esta definitiva o provisional, sin que haya expirado el plazo estipulado en la concesión otorgada.*

(...)

RESOLUCIÓN NÚM. CNE-CP-023-2024



Página 7 de 11

OTORGAMIENTO / CONCESIÓN PROVISIONAL

*Párrafo II: El Peticionario, deberá dar constancia escrita a la Comisión Nacional de Energía (CNE) del inicio de los estudios, dentro de un plazo no mayor de ciento veinte (120) días, contados a partir de la fecha de la notificación de la Concesión Provisional, (...)*

CONSIDERANDO: Que el artículo 17 y sus numerales 1, 2, 3 y 4 del reglamento para la aplicación de la Ley núm. 57-07 sobre Incentivo al Desarrollo de Fuentes Renovables de Energía y de sus Regímenes Especiales, expresa lo siguiente:

*Art. 17.- El otorgamiento de una concesión provisional estará supeditado a que la zona de explotación sea susceptible de ser utilizable para su propósito, a fin de evitar los daños a zonas protegidas o especialmente vulnerables, la ocupación de suelos con destinos de mayor valor para las personas o económica nacional. Para ello, la Comisión Nacional de energía (CNE) observara lo siguiente:*

- 1. Zonas naturales o paisajísticas protegidas excluidas.*
- 2. Zonas consideradas urbanas o próximamente urbanizables.*
- 3. Zonas excluidas por motivos industriales o agrícolas/ ganadero, turísticos o de algún otro alto interés nacional.*
- 4. La política energética nacional emitida por el Poder Ejecutivo o por el Ministerio de Energía y Minas.*

CONSIDERANDO: Que el artículo 20 del reglamento para la aplicación de la Ley núm. 57-07 sobre Incentivo al Desarrollo de Fuentes Renovables de Energía y de sus Regímenes Especiales, consigna lo siguiente:

*Art. 20.- Limitaciones de la concesión provisional.- En ningún caso, la obtención de una Concesión Provisional supone o garantiza al solicitante, el otorgamiento de una concesión definitiva, derechos de explotación de obras eléctricas de generación o la inscripción en el Registro de Producción en Régimen Especial.*

CONSIDERANDO: Que los numerales 28 y 29 de la resolución núm. CNE-AD-0004-2023, que establece las condiciones particulares para tramitar las solicitudes de concesiones correspondientes a la actividad de generación de energía eléctrica en régimen especial con almacenamiento (BESS) para ofrecer el servicio de arbitraje de energía, a partir de fuentes primarias de energías renovables variables (ERV), los cuales indican lo siguiente:



OTORGAMIENTO / CONCESIÓN PROVISIONAL

*Numeral 28.- La presente resolución está dirigida a los peticionarios o titulares de instalaciones de generación de energía de fuente primaria renovable variable, que pretendan explotar la actividad de generación de energía eléctrica en régimen especial con almacenamiento BESS, con la finalidad de ofrecer los servicios de arbitraje de energía. La presente resolución es aplicable a los peticionarios que se circunscriban a las condiciones siguientes:*

(...)

*ii) Proyectos con capacidades igual o superior a 50 MWac y hasta 100 MWac, con un 30% de su capacidad, con una duración mínima de 4 horas de almacenamiento.*

(...)

*Numeral 29.- Los requerimientos de capacidad de almacenamiento antes indicados serán calculados en relación con la totalidad de la capacidad instalada de cada proyecto, incluyendo sus ampliaciones.*

VISTA: La Constitución de la República, de fecha 13 del mes de junio de 2015;

VISTA: La Ley General de Electricidad núm. 125-01, de fecha 26 de julio del 2001, y sus modificaciones, y el reglamento para su aplicación, dictado mediante Decreto núm. 555-02 de fecha 19 de julio del 2002, y sus modificaciones.

VISTA: La Ley núm. 57-07 sobre Incentivo al Desarrollo de Fuentes Renovables de Energía y sus Regímenes Especiales, de fecha 07 de mayo del 2007; y el reglamento para su aplicación, contenido en el Decreto núm. 65-23, de fecha 28 de febrero del 2023.

VISTA: La solicitud de concesión provisional de fecha 18 de mayo de 2023;

VISTA: La publicación aviso de solicitud de concesión provisional, de fecha 15 de diciembre de 2023;

VISTO: Informe financiero núm. DPD-IFCP-0006-2024, de fecha 15 de enero de 2024;

VISTO: Informe Técnico núm. DFAURE-ER-010-2024, de fecha 16 de enero de 2024;

VISTO: Informe Legal núm. DJ-CPROV-ILEG-2024-0004, de fecha 16 de enero de 2024;

VISTA: El acta del Directorio CNE núm. DIR-CNE-2024-005 de fecha 22 de mayo de 2024, instrumentada por el Director Ejecutivo de la CNE;

El Director Ejecutivo de la Comisión Nacional de Energía (CNE), en pleno ejercicio de sus facultades legales y reglamentarias; y en cumplimiento con las disposiciones adoptadas por el Directorio de la CNE, decide lo siguiente:



RESOLUCIÓN NÚM. CNE-CP-023-2024

Página 9 de 11

OTORGAMIENTO / CONCESIÓN PROVISIONAL

RESUELVE

PRIMERO: OTORGA una concesión provisional a favor de la empresa peticionaria BULUSMA, S.R.L., para realizar las prospecciones, análisis y los estudios de obras eléctricas relativas a la construcción, instalación y puesta en servicio de un proyecto denominado "GUAYUBÍN SOLAR III", teniendo como fuente primaria la energía solar fotovoltaica, con una capacidad de hasta noventa y nueve punto noventa y siete megavatios pico (99.97 MWp) y una capacidad de sesenta y uno punto ochenta y siete megavatios nominal (61.87 MWn), con un sistema de almacenamiento con baterías de treinta y dos punto trece megavatios (32.13 MW) y cientos veintiocho punto cincuenta y dos megavatios hora (128.52 MWh), a ubicarse en el municipio Guayubín, provincia Montecristi, República Dominicana, teniendo como coordenadas geográficas (UTM) el cuadrante integrado por los vértices siguientes:

COORDENADAS UTM - GUAYUBÍN SOLAR III					
EST.	X	Y	EST.	X	Y
1	255510.0683	2181992.146	18	256134.009	2182862.99
2	255503.218	2181999.532	19	256188.17	2182884.49
3	255515.3551	2182045.167	20	256314.658	2182934.69
4	255555.5712	2182132.879	21	256440.743	2182968.72
5	255574.489	2182236.192	22	256528.123	2182851.11
6	255603.5762	2182330.119	23	256672.254	2182657.1
7	255634.9894	2182427.747	24	256708.768	2182543.29
8	255666.6841	2182526.255	25	256753.732	2182403.14
9	255694.5915	2182608.152	26	256769.683	2182306.13
10	255736.0325	2182627.823	27	256786.113	2182206.2
11	255756.5141	2182652.42	28	256803.149	2182102.61
12	255707.8678	2182655.703	29	256810.429	2182027.38
13	255758.095	2182810.329	30	256100.699	2182027.38
14	255770.4237	2182933.853	31	256099.588	2181978.14
15	255881.9397	2182894.334	32	256045.477	2181978.14
16	255972.1608	2182852.053	33	256006.219	2181992.15
17	256033.794	2182823.212			

SEGUNDO: El plazo de esta concesión provisional se otorga por un periodo de dieciocho (18) meses, contados a partir de la fecha de notificación de la presente resolución.



*[Handwritten signature]*

OTORGAMIENTO / CONCESIÓN PROVISIONAL

**TERCERO:** La empresa peticionaria BULUSMA, S.R.L., deberá ajustarse a realizar las prospecciones y los estudios de la referida obra, en el plazo descrito en el cronograma depositado juntamente con la petición de concesión provisional.

**CUARTO:** La empresa peticionaria BULUSMA, S.R.L., deberá dar constancia escrita a la CNE del inicio de los estudios, dentro de un plazo no mayor de ciento veinte (120) días, contados a partir de la fecha de la notificación de la concesión provisional.

**QUINTO:** La CNE publicará en un periódico de circulación nacional, u otro medio de publicación a cuenta del peticionario, la presente resolución por dos (2) veces consecutivas, dentro del plazo de los siguientes quince (15) días.

**SEXTO:** PUBLICAR la presente resolución a través del portal electrónico institucional de la CNE.

**SÉPTIMO:** ORDENA comunicar la presente resolución a la empresa peticionaria BULUSMA, S.R.L., al Ministerio de Energía y Minas (MEM), a los demás ministerios que integran el Directorio de la Comisión Nacional de Energía (CNE), a las distintas áreas técnicas internas de la CNE, a la Superintendencia de Electricidad (SIE), a la Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana (ETED), al Organismo Coordinador del SENI (OC); así como a todas las demás instituciones, públicas o privadas que guarden relación con su ejecución, para su fiel cumplimiento y fines correspondientes.

En la ciudad de Santo Domingo de Guzmán, Distrito Nacional, capital de la República Dominicana, a los veinticuatro (24) días del mes de mayo del año dos mil veinticuatro (2024), año ciento ochenta y uno (181) de la Independencia y ciento sesenta y uno (161) de la Restauración de la República.

  
EDWARD A. VERAS DIAZ  
Director Ejecutivo  
Comisión Nacional de Energía (CNE)  


EV/of/cj

Anexo 13; Matriz Resumen PMAA

Matriz Resumen del Programa de Manejo y Adecuación Ambiental (PMAA)											
FASE: CONSTRUCCIÓN											
Proyecto: Guayubín Solar III (Código S01-23-1256)											
Elementos del Medio	Programa / Impacto Real o Potencial (Riesgos)	Actividad / Medidas a Realizar	Periodo de Ejecución de la Medida	Costos de las Medidas p/Año	MONITOREO Y SEGUIMIENTO						
					Parametros a ser Monitoreados	Puntos de Muestreo o aplicación	Frecuencia	Responsable	Costos del Monitoreo y Seguimiento	Documento generado	
Agua	Afección Calidad de Aguas Subterráneas por derrame de efluentes oleosos y/o contaminantes	Los lugares de acopio de materiales y residuos estarán alejados de los cursos de aguas superficiales y en zona que no interfieran la red natural de drenaje	Tiempo que durará la Fase de Construcción	Operacional	Manejo de Combustibles / Residuos Oleosos	Áreas de Explotación del Proyecto	Semestral	Encargado de Mantenimiento / Gestor Ambiental Autorizado por MIMARENA	Incluidos	Reporte de Inspección Suelos y Ficha de Control	
		Impermeabilización rellena compactado en áreas de mantenimiento de equipos y maquinarias (campamento)		200,000.00	Equipos en General						
Biodiversidad	Remoción de la cobertura vegetal	Aportes a Planes de Reforestación en la Zona	Tiempo que durará la Fase de Construcción	150,000.00	Actividades de Apoyo a Reforestación	Área intervenida por los Planes de Recuperación y Cobertura Forestal	Semestral	Encargado de Mantenimiento/ Dirección del Proyecto / Consultora Ambiental	Incluidos	Reportes de supervisión de actividades de apoyo a reforestación e Informes de Cumplimiento Ambiental	
		Uso de especies similares a las afectadas		100,000.00							
		Planes de protección de cobertura vegetal		150,000.00							
Suelo	Disminución de las cualidades fisicoquímicas y biológicas del suelo	Acopio de Suelo y materiales en donde no interfieran la red natural de drenaje	Tiempo que durará la Fase de Construcción	Operacional	Suelo Acumulado	Área de Utilización de equipos pesados	Semestral	Encargado de Mantenimiento / Dirección del Proyecto	Operacional	Reportes de Inspección de Suelo y Fichas de Control e ICAS	
		Protección de acopio de materiales para evitar erosión edáfica e hídrica		100,000.00					Incluidos		
Aire	Incremento de las emisiones de la calidad de aire en la construcción	Monitoreo de la Calidad del Aire	Tiempo que durará la Fase de Construcción	Incluidos	SO, NOX, COV, PM2.5, PM10, CO, COV	Equipos de Combustión Interna (Fijos y Móviles)	Semestral	Encargado de Mantenimiento/ Dirección del Proyecto / Consultora o Laboratorio Ambiental	100,000.00	Reportes de Laboratorio e Informes de Cumplimiento Ambiental	
	Emisión de Partículas por Millón (PPM) Monóxido de Carbono (CO) y Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs)	Mantenimiento Oportuno de los Equipos del Proyecto		150,000.00	Verificar el estado de los equipos del proyecto				Entorno del Proyecto		Operacional
	Degradación de la calidad de aire por emisiones de material particulado (polvo) en la fase de construcción	Uso de camiones cisterna para mantener la humectación del suelo	Tiempo que durará la Fase de Construcción	150,000.00	Calidad de Aire en el Entorno del Proyecto	Área de Transporte de Materiales	Semestral	Unidad Gestión Ambiental del Proyecto	Incluidos	Reportes de Supervisión de Obra	
		Circulación de Vehículos y Maquinarias a baja velocidad		Operacional							
		Uso de Lonas por los camiones para evitar levantamiento de polvo		50,000.00							
Suministro de dispositivo de protección respiratoria donde aplique	50,000.00										
Socio Económico	Generación de Ruidos provenientes de actividades de construcción que sobrepasen los límites y afecten la salud laboral de los colaboradores del proyecto	Monitoreo de Emisión de Ruido	Tiempo que durará la Fase de Construcción	Incluidos	dB(A)	Área donde se instalarán los equipos para los trabajos de obra	Semestral	Responsable Seguridad Laboral / Consultora o Laboratorio Ambiental	50,000.00	Inspección de Campo, Fichas de Control e ICAS	
		Mantenimiento Oportuno de escapes Vehículos y Maquinarias		Operacional	Verificar el estado de los equipos del proyecto				Operacional		
		Suministro de equipos de protección auditiva		50,000.00	Uso de Equipos de Protección Auditiva				Incluidos		
	Riesgo de amenazas naturales, antrópicas y accidentes potenciales durante la fase de construcción por movimiento de equipos pesados en obra	Establecimiento de Programa de Capacitación para Empleados y Relacionados	Tiempo que durará la Fase de Construcción	100,000.00	Cursos y Talleres	Entorno del Proyecto	Mensual	Encargado de Personal / Unidad de Prevención de Riesgos Laborales	Incluidos	Informes de Seguimiento e ICAS	
		Señalización para prevención y protección personal		100,000.00	Señalizaciones del Proyecto						
Perceptual	Cambios y alteraciones de la unidad paisajística por desmonte y acumulaciones temporales de residuos	Vallado del área del proyecto y otras que afecten el paisaje	Tiempo que durará la Fase de Construcción	100,000.00	Unidad Paisajística	Campamento y Entorno del Proyecto	Mensual	Encargado de Proyecto	Incluidos	Reportes de Desarrollo de Proyecto	
		Manejo adecuado de los residuos sólidos y evitar acumulación		100,000.00	Cantidades depuestas			Unidad Gestión Ambiental del Proyecto / Gestor Autorizado o Ayuntamiento		Certificados de Disposición Final o Conduce de Salida de Residuos	
				Costos Estimados Anuales	RD\$1,500,000.00				COSTO MONITOREOS	RD\$150,000.00	
				<b>Total general del PMAA Construcción</b>							<b>RD\$1,650,000.00</b>

**Matriz Resumen del Programa de Manejo y Adecuación Ambiental (PMAA)**

**FASE: OPERACIÓN**

**Proyecto: Guayubín Solar III (Código S01-23-1256)**

Componentes del Medio	Elementos del Medio	Programa / Impacto Real o Potencial (Riesgos)	Actividad / Medidas a Realizar	Período de Ejecución de la Medida	Costos de las Medidas p/Año	MONITOREO Y SEGUIMIENTO						
						Parametros a ser Monitoreados	Puntos de Muestreo o aplicación	Frecuencia	Responsable	Costos del Monitoreo y Seguimiento	Documento generado	
Físico Químico	Agua	Afección de calidad de aguas subterráneas por efluentes oleosos, lixiviados y vertido de efluentes domésticos sin tratamiento previo	Desarenadores y registros	Tiempo que durará la Fase de Operación	200,000.00	Buen funcionamiento de los sépticos y filtrantes	Filtrante al Subsubuelo	Semestral	Encargado de Mantenimiento	Incluidos	Reporte de Laboratorio y Ficha de Control e ICAS	
			Limpieza periódica de filtrantes y sépticos		100,000.00	Calidad Vertido de Aguas Domésticas (pH, DBOS, DQO, SST, otros según apliquen)			Laboratorio o Consultora Ambiental	50,000.00		
			Muros anti-derrame de sustancias oleosas y /o sustancias peligrosas		50,000.00	Lugares de Almacenamiento de residuos oleosos / peligrosos	Acopio de Residuos Oleosos / Peligrosos		Encargado de Mantenimiento	Incluidos		
Biótico	Biodiversidad	Pérdida de cobertura vegetal en el entorno (flora)	Replantaciones Forestales	Tiempo que durará la Fase de Operación	200,000.00	Áreas Recuepradas, Diagnósticos e Inspecciones	Área Intervenida por los Planes de Recuperación y Cobertura Forestal	Semestral	Encargado de Mantenimiento Consultora Ambiental	Incluidos	Reportes de supervisión de actividades de apoyo a reforestación e Informes de Cumplimiento Ambiental	
			Uso de especies similares a las afectadas		Operacional					Operacional		
			Programas de protección de cobertura vegetal		200,000.00					Incluidos		
Físico Químico	Suelo	Disminución de las cualidades fisicoquímicas y biológicas del suelo	Control de sustancias oleosas que puedan contaminar el suelo	Tiempo que durará la Fase de Operación	Operacional	Suelo Acumulado	Área de Utilización de equipos pesados	Semestral	Encargado de Mantenimiento / Dirección del Proyecto	100,000	Reportes de Inspección de Suelo y Fichas de Control e ICAS	
			Protección de suelos para evitar erosión		100,000.00					Incluidos		
	Aire	Aumento de las emisiones atmosféricas al área de influencia del proyecto Emisión de Monóxido de Carbono (CO) y Gases Combustión Equipos	Monitoreo de la Calidad del Aire	Tiempo que durará la Fase de Operación	Incluidos	SO, NOX, COV, PM2.5, PM10, CO, COV	Equipos de Combustión Interna (Fijos y Móviles)	Semestral	Laboratorio o Consultora Ambiental	100,000.00	Reportes de Laboratorio, Evidencias de Mantenimientos e Informes de Cumplimiento Ambiental	
			Mantenimiento Oportuno de los Equipos del Proyecto		200,000.00	Verificar el estado de los equipos del proyecto	Entorno del Proyecto		Encargado de Mantenimiento / Dirección del Proyecto	Incluidos		
Socio Económico	Socio Económico - Perceptual	Contaminación por mal manejo de residuos sólidos urbanos	Retiro de residuos sólidos generados por el personal	Tiempo que durará la Fase de Operación	Incluidos Costos Monitoreos	Cantidad de residuos generados	Lugares de Acopio de Residuos	Semestral	Unidad Gestión Ambiental del Proyecto / Gestor Autorizado por MARENA o Ayuntamiento / Dirección del Proyecto	100,000.00	Informe de Cantidades de Residuos Generados e ICAS	
		Generación de vectores en el ambiente	Podas periódicas		Incluidos Costos Monitoreos	No Aplica				100,000.00		
		Acopio de residuos sólidos peligrosos en áreas vulnerables	Retiro de residuos sólidos peligrosos por gestores autorizados		Incluidos Costos Monitoreos	Cantidad de residuos generados				100,000.00		
		Riesgos de amenazas naturales, antrópicas y accidentes potenciales durante la fase de operación	Establecimiento de Programa de Capacitación para Empleados y Relacionados	Tiempo que durará la Fase de Operación	100,000.00	Cursos y Talleres	Entorno del Proyecto	Mensual	Encargado de Personal / Unidad de Prevención de Riesgos Laborales	Incluidos	Informes de Seguimiento e ICAS	
Uso de equipo de protección personal y del ambiente	50,000.00	Rondas de Campo Verificación de Uso de Equipos Protección Personal										
Biótico	Perceptual	Cambios y alteraciones de la unidad paisajística en su fase de operación	Arborización y Paisajismo sin afecciones a la irradiación	Tiempo que durará la Fase de Operación	200,000.00	Cantidades retiradas	Entorno del Proyecto	Semestral	Encargado de Proyecto	Incluidos	Reportes de Desarrollo de Proyecto	
					Costos Estimados Anuales	RD\$1,400,000.00					COSTO MONITOREOS	RD\$550,000.00
					<b>Total general del PMAA Operación</b>							<b>RD\$1,950,000.00</b>

**Matriz Resumen del Programa de Manejo y Adecuación Ambiental (PMAA)**

**FASE: ABANDONO / CIERRE**

**Proyecto: Guayubín Solar III (Código S01-23-1256)**

Programa / Impacto Real o Potencial (Riesgos)	Actividad / Medidas a Realizar	Período de Ejecución de la Medida	Costos de las Medidas p/Año	MONITOREO Y SEGUIMIENTO					
				Parametros a ser Monitoreados	Puntos de Muestreo o aplicación	Frecuencia	Responsable	Costos del Monitoreo y Seguimiento	Documento generado
Pérdida de cobertura vegetal en el entorno (flora)	Repoblaciones Forestales	Tiempo que durará la Fase de Abandono	900,000.00	Áreas Recuepradas, Diagnósticos e Inspecciones	Área Intervenida por los Planes de Recuperación y Cobertura Forestal	Semestral	Gerencia del Proyecto	Incluidos	Reportes de Gestión Ambiental del Proyecto
	Uso de especies similares a las afectadas		Operacional					Operacional	
	Nivelación de Terrenos		1,000,000.00					Incluidos	
Disminución de las cualidades fisicoquímicas y biológicas del suelo	Acopio de suelo y materiales en zonas donde no interfieran con la red natural de drenaje	Tiempo que durará la Fase de Abandono	Operacional	Suelo Acumulado	Área de Utilización de equipos pesados	Semestral	Encargado de Mantenimiento / Dirección del Proyecto	Operacional	Reportes de Inspección de Suelo y Fichas de Control e ICAS
	Protección de acopio de materiales para evitar erosión eólica e hídrica		300,000.00					Incluidos	
Aumento de las emisiones atmosféricas al área de influencia del proyecto	Monitoreo de la Calidad del Aire	Tiempo que durará la Fase de Abandono	Incluidos	SO, NOX, COV, PM2.5, PM10, CO, COV	Equipos de Combustión Interna (Fijos y Móviles)	Semestral	Laboratorio o Consultora Ambiental	100,000.00	Reportes de Laboratorio, Evidencias de Mantenimientos e Informes de Cumplimiento Ambiental
Emisión de Monóxido de Carbono (CO) y Gases Combustión Equipos	Mantenimiento Oportuno de los Equipos del Proyecto		200,000.00	Verificar el estado de los equipos del proyecto	Entorno del Proyecto		Encargado de Mantenimiento / Dirección del Proyecto	Incluidos	
Contaminación por mal manejo de residuos sólidos	Retiro de residuos sólidos generados por el personal	Tiempo que durará la Fase de Abandono	Incluidos Costos Monitoreos	Cantidad de residuos generados	Lugares de Acopio de Residuos	Semestral	Unidad Gestión Ambiental del Proyecto / Gestor Autorizado por MARENA o Ayuntamiento / Dirección del Proyecto	200,000.00	Informe de Cantidades de Residuos Generados e ICAS
			<b>Costos Estimados Anuales</b>	<b>RD\$2,400,000.00</b>				<b>COSTO MONITOREOS</b>	<b>RD\$300,000.00</b>
			<b>Total general del PMAA Abandono / Cierre</b>	<b>RD\$2,700,000.00</b>					

## Anexo 14: Matriz Resumen Costos PMAA

Resumen Costos PMAA (Fase de Construcción) Guayubín Solar III (Código S01-23-1256)	
Sub- Programas	Costos
Calidad del Agua	RD\$200,000.00
Cobertura Vegetal y Fauna	RD\$400,000.00
Calidad de Suelo	RD\$100,000.00
Control de Emisiones	RD\$250,000.00
Calidad de Aire	RD\$200,000.00
Salud & Riesgo Laboral	RD\$100,000.00
Manejo de Residuos (Perceptual)	RD\$200,000.00
Capacitación en Riesgo & Ambiente	RD\$200,000.00
<b>TOTAL PMAA / FASE DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>RD\$1,650,000.00</b>

Resumen Costos PMAA (Fase de Operación) Guayubín Solar III (Código S01-23-1256)	
Sub- Programas	Costos
Calidad del Agua	RD\$400,000.00
Cobertura Vegetal y Fauna	RD\$400,000.00
Calidad del Suelo	RD\$200,000.00
Control de Emisiones	RD\$300,000.00
Calidad de Aire	RD\$200,000.00
Capacitación en Riesgo & Ambiente	RD\$150,000.00
Manejo de Residuos (Perceptual)	RD\$300,000.00
<b>TOTAL PMAA / FASE DE OPERACIÓN</b>	<b>RD\$1,950,000.00</b>

<b>Resumen Costos PMAA (Fase de Abandono) Guayubín Solar III (Código S01-23-1256)</b>	
<b>Sub- Programas</b>	<b>Costos</b>
Cobertura Vegetal y Fauna	RD\$1,900,000.00
Calidad de Suelos	RD\$300,000.00
Control de Emisiones	RD\$300,000.00
Manejo de Residuos (Perceptual)	RD\$200,000.00
<b>TOTAL PMAA / FASE DE ABANDONO</b>	<b>RD\$2,700,000.00</b>

<b>Resumen Costos PMAA (Construcción-Operación-Abandono) Guayubín Solar IV (Código S01-23-1253)</b>	
<b>Sub- Programas</b>	<b>Costos</b>
Calidad del Agua	RD\$600,000.00
Cobertura Vegetal y Fauna	RD\$2,700,000.00
Calidad de Suelos	RD\$600,000.00
Control de Emisiones	RD\$850,000.00
Calidad de Aire	RD\$400,000.00
Salud & Riesgo Laboral	RD\$100,000.00
Manejo de Residuos (Perceptual)	RD\$700,000.00
Capacitación en Riesgo & Ambiente	RD\$350,000.00
<b>TOTAL PMAA / FASE DE CONSTRUCCIÓN- OPERACIÓN-ABANDONO</b>	<b>RD\$6,300,000.00</b>