

Guía de Respuestas a las Observaciones
Estudio de Impacto Ambiental Ex-Ante
Del proyecto “Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra”

Resumen Ejecutivo

1. Antecedentes

Con fecha 09 de julio 2021 la EMPRESA ELECTRICA PROVINCIAL GALÁPAGOS ELECGALAPAGOS S.A., remite a través del SUIA el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para su revisión, análisis y pronunciamiento.

Mediante Oficio Nro. MAAE-PNG/DIR-2021-0003-O del 28 de septiembre de 2021, luego de efectuado el análisis de la documentación remitida y, sobre la base del Informe Técnico N° Nro. MAAE-PNG/DIR-2021-000003 con fecha 13 de septiembre del 2021, se concluye que el Estudio de Impacto Ambiental no cumple con la normativa ambiental aplicable por lo que la Director de Gestión Ambiental observa el Estudio de Impacto Ambiental, atendiendo los requerimientos expuestos.

2. Observaciones y respuestas

2.1 Incluir en el acápite de Anexos la documentación habilitante que acredite la pertinencia del sitio de implantación del proyecto “SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA”, debidamente firmada y legible.

En el Anexo 13.25 se adjunta el oficio Nro. MAAE-MAAE-2021-1168-O del 08 de diciembre de 2021, mediante el cual, se solicitó la Reforma del Decreto Ejecutivo N°1784. En el cual se menciona que, mediante informe técnico jurídico PNG-DAJ-056-2021 de 24 de noviembre de 2021, elaborado por el equipo de la Dirección del Parque Nacional Galápagos, se señala: *“Conforme los argumentos expuestos, se observa que la petición planteada por MERNNR para reformar el artículo 5 del Decreto Ejecutivo 1784 expedido el 15 de junio de 2009, y que consecuentemente se permita la construcción de infraestructura para la implementación del proyecto energético prioritario Conolophus en la Isla Baltra, es jurídica y técnicamente viable puesto que el mencionado proyecto acorde al Sistema de Zonificación de las áreas protegidas establecidas en el Acuerdo Ministerial N.- 026A, publicado en el Registro Oficial N.- 760 del 23 de mayo del 2016, se fijaría en el área 2 de la subzona de ocupación y administración de la fuerzas Armadas, en la zona de aprovechamiento sustentable considerada como una zona que presenta cierto grado de degradación y que no afectaría el mantenimiento de la integridad ecológica de los ecosistemas terrestres y marino costeros de dicha área, determinándose además que la implementación del proyecto en mención se constituye como un proyecto energético prioritario de interés para la provincia de Galápagos además de que no se contraviene las leyes, reglamentos, acuerdos, Planes de Manejo y demás normativas vigentes y aplicables en el régimen especial de Galápagos y se aseguraría la satisfacción de las necesidades de los habitantes de la provincia de Galápagos que exige la utilización de nuevas fuentes de abastecimiento de*

energía ecológicamente equilibrada, incrementando el uso de las energías limpias y renovables como la fotovoltaica que permitirá la disminución de la generación térmica ineficiente que utiliza combustibles fósiles.”

Además, se adjunta el oficio Nro. SETEGISP-DZ8-2021-2254-O del 08 de diciembre de 2021, en el cual, la Secretaría Técnica de Gestión Inmobiliaria del Sector Público, emite el Dictamen Técnico favorable, a fin de que el Ministerio de Defensa Nacional de acuerdo a la petición constante en el Oficio Nro. MDN-MDN-2021-1404-OF, realice los trámites administrativos y legales conforme a la Ley de la materia para que entregue bajo la figura legal de Contrato de Comodato al Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables, el área de la Antigua Pista de Baltra para el desarrollo del “Proyecto Fotovoltaico Conolophus”, ubicado en el cantón Puerto Ayora, provincia de Galápagos, sujeto a las recomendaciones técnicas y jurídicas recogidas en este documento, a las consideraciones establecidas en los mismos y al trámite correspondiente previsto en la legislación vigente aplicable al caso.



Estudio de Impacto Ambiental Ex-Ante

Del proyecto “Sistema Solar Fotovoltaico
Conolophus de la Isla Baltra”

Elaborado por:



Estudio elaborado para:

Dirección del Parque Nacional Galápagos

Contenido		
CAPITULO 1:	INTRODUCCIÓN	1-1
1.1	INTRODUCCIÓN	1-1
1.2	ABREVIATURAS	1-2

Capítulo 1: Introducción

1.1 Introducción

La Constitución de la República del Ecuador establece en su artículo 86, que “el Estado protegerá el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice un desarrollo sustentable, velará para que este derecho no sea afectado y garantizará la preservación de la naturaleza”. Por su parte la Ley Orgánica de Régimen Municipal, establece que a las municipalidades les corresponde velar por la preservación del medio ambiente en general, así como proteger el derecho de los habitantes del cantón a poder disfrutar de un ambiente libre de contaminación para de este modo aprovechar a plenitud de las bondades de los recursos naturales sin detrimento de su salud.

El Artículo 5 del Código Orgánico del Ambiente (COA), sobre el derecho de la población para vivir en un ambiente sano, especifica en el numeral 7 lo siguiente *“La obligación de toda obra, proyecto o actividad, en todas sus fases, de sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental”*.

De acuerdo al Acuerdo Ministerial 061, el Artículo 14 “De la regularización del proyecto, obra o actividad”, indica textualmente que “Los proyectos, obras o actividades, constantes en el catálogo expedido por la Autoridad Ambiental Nacional deberán regularizarse a través del SUIA, el que determinará automáticamente el tipo de permiso ambiental pudiendo ser: Registro Ambiental o Licencia Ambiental”.

Mediante publicación en el Suplemento del Registro Oficial No. 507 en el día 12 de junio de 2019 se expide el Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, el mismo que, en su Art. 431.- Licencia Ambiental, establece que *“la Autoridad Ambiental Competente, a través del Sistema Único de Información Ambiental, otorgará la autorización administrativa ambiental para obras, proyectos o actividades de mediano o alto impacto ambiental, denominada licencia ambiental”*.

En virtud de los artículos 78 y 79 de la Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica, así como de los artículos 23 y 24 numeral 5 del Código Orgánico del Ambiente, se concluye que le corresponde al Ministerio del Ambiente en calidad de Autoridad Ambiental Nacional, sustanciar y resolver sobre los trámites de las licencias y autorizaciones ambientales en el Sector Eléctrico, siendo competencia de dicha Cartera de Estado aplicar el Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente (TULSMA), sin contrariar normas jerárquicamente superiores”.

1.2 Abreviaturas

AA_c	Autoridad Ambiental Competente
AAN	Autoridad Ambiental Nacional
AID	Área de Influencia Directa
AII	Área de Influencia Indirecta
AISD	Área de Influencia Social Directa
AISI	Área de Influencia Social Indirecta
CISNAP	Certificado de Intersección del Sistema Nacional de Áreas Protegidas
EsIA	Estudio de Impacto Ambiental
IIGE	Instituto de Investigación Geológico y Eléctrico
INAMHI	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología
L/T (LST)	Línea de Transmisión
MW	Megavatio. Unidad de medida que representa un millón de vatios.
OMM	Organización Meteorológica Mundial
PCB's	Bifenilos Policlorados
PM_{2,5}	Material Particulado menor a 2,5 micrones
PM₁₀	Material Particulado menor a 10 micrones
PMA	Plan de Manejo Ambiental
PPC	Proceso de Participación Ciudadana
REM	Radiación Electromagnética
RNI	Radiación No Ionizante
SAE	Servicio de Acreditación Ecuatoriano
S/E	Subestación eléctrica

Fuente: (Ministerio del Ambiente y Agua, 2020)

Contenido

CAPITULO 2:	REQUISITOS HABILITANTES – RCODA ART. 434 LIT) C	2-1
2.1	DOCUMENTOS HABILITANTES	2-1
2.1.1	Copia certificada del contrato, título, resolución de asignación, autorización de operación, autorización de operación o factibilidad u otro documento que habilite la ejecución del proyecto, según corresponda, emitido por la Autoridad competente del sector.	2-1
2.1.2	Certificado de Intersección	2-1
2.1.3	Certificado de viabilidad ambiental expedida por la Subsecretaría de Patrimonio Natural, o la Dirección Zonal o quien hiciere sus veces, únicamente para proyectos o actividades que intersecan con Patrimonio Forestal Nacional o el Sistema Nacional de Áreas Protegidas. En caso de intersecar con áreas especiales de conservación el EsIA deberá incluir la información específica que será indicada mediante el SUIA.	2-1
2.1.4	Permiso de Uso y Aprovechamiento de agua, cuando haga uso de este recurso. En el caso que el proyecto requiera desviar un cauce hídrico por actividades propias a su actividad, el operador deberá indicar en el EsIA que no ejecutará la actividad mientras no cuente con la autorización correspondiente, y si la referida autorización modifica el alcance del proyecto deberá cumplir con lo establecido en el artículo 176 del Código Orgánico del Ambiente.	2-1
2.1.5	Pronunciamiento del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, en caso de ser aplicable.	2-2

Capítulo 2: Requisitos habilitantes – RCODA Art. 434 lit) c

2.1 Documentos habilitantes

El presente capítulo fue elaborado considerando lo establecido en la Norma Técnica para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental – Anexo 1, elaborada por la Subsecretaría de Calidad Ambiente del Ministerio del Ambiente y Agua.

La Norma Técnica para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental – Anexo 1 es un requisito que debe descargarse de la plataforma SUIA como una tarea, previo al ingreso del Estudio de Impacto Ambiental.

2.1.1 Copia certificada del contrato, título, resolución de asignación, autorización de operación, autorización de operación o factibilidad u otro documento que habilite la ejecución del proyecto, según corresponda, emitido por la Autoridad competente del sector.

Se adjunta el Oficio Nro. MERNNR-VEER-2020-0257-OF del día 06 de junio de 2020 en la sección de Anexos, en el numeral 12.25.

2.1.2 Certificado de Intersección

Se adjunta el Oficio MAAE-SUIA-RA-DRA-2020-02188 del día 09 de septiembre de 2020, correspondiente al Certificado de Intersección y Mapa del proyecto “Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra”, en la sección de Anexos, en el numeral 12.23.

2.1.3 Certificado de viabilidad ambiental expedida por la Subsecretaría de Patrimonio Natural, o la Dirección Zonal o quien hiciere sus veces, únicamente para proyectos o actividades que intersecan con Patrimonio Forestal Nacional o el Sistema Nacional de Áreas Protegidas. En caso de intersecar con áreas especiales de conservación el EsIA deberá incluir la información específica que será indicada mediante el SUIA.

Mediante Oficio MAAE-SUIA-RA-DRA-2020-02188 del día 09 de septiembre de 2020, se determina que el proyecto “Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra” interseca con la Reserva de Biosfera RB Galápagos.

2.1.4 Permiso de Uso y Aprovechamiento de agua, cuando haga uso de este recurso. En el caso que el proyecto requiera desviar un cauce hídrico por actividades propias a su actividad, el operador deberá indicar en el EsIA que no ejecutará la actividad mientras no cuente con la autorización correspondiente, y si la referida autorización modifica el alcance del proyecto deberá cumplir con lo establecido en el artículo 176 del Código Orgánico del Ambiente.

El proyecto “Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra”, no genera impactos ambientales a este recurso, es decir no generará aguas residuales, o involucrará procesos en donde se requiera del uso del recurso agua.

En base a lo expuesto, se determina que dicho anexo no es aplicable.

2.1.5 Pronunciamiento del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, en caso de ser aplicable.

El archipiélago de las islas Galápagos, fue descubierto en 1535 por el dominico Tomas de Berlanga cuando llevaba a cabo una misión administrativa para el monarca español Carlos V. (Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, 2021).

Sin embargo, ha habido numerosas teorías sobre intercambios culturales entre América del Sur y Polinesia en tiempos prehispánicos. Los debates se enfocaban en la forma en la que tales intercambios se habrían producido, considerando las largas distancias a cubrir, hasta que el aventurero noruego Thor Heyerdahl demostró que eso era posible navegando de Perú a Tuamotu en la balsa Kon Tiki. Desde entonces muchos ojos se enfocaron en islas del Pacífico oriental como las Galápagos, pues podrían haber servido de "etapas" en esos viajes, y contener restos materiales que demostraran la presencia humana. Berlanga podría no haber sido el descubridor de las Encantadas. (Darwin Foundation, 2020).

Contenido

CAPITULO 3:	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO – RCODA ART. 434 LIT) A	3-5
3.1	FICHA TÉCNICA	3-5
3.2	ALCANCE	3-8
3.2.1	Alcance técnico	3-8
3.2.2	Alcance geográfico	3-8
3.2.3	Alcance legal	3-9
3.3	MARCO CONCEPTUAL	3-9
3.3.1	Anexo 1 Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes: recurso agua	3-9
3.3.2	Anexo 2 Norma de calidad ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados	3-10
3.3.3	Anexo 3 Norma de emisiones al aire desde fuentes fijas	3-12
3.3.4	Anexo 4 Norma de calidad del aire ambiente o nivel de inmisión libro VI	3-13
3.3.5	Anexo 5 Niveles máximos de emisión de ruido y metodología de medición para fuentes fijas y fuentes móviles	3-13
3.4	ANTECEDENTES	3-14
3.5	IMPORTANCIA RELACIONADOS CON EL DISEÑO GENERAL DEL PROYECTO, INCLUYENDO SU RELACIÓN CON ESIA REALIZADOS PARA LAS FASES ANTERIORES, DE EXISTIR ESTAS, LA IMPORTANCIA DEL MISMO	3-14
3.6	OBJETIVOS	3-15
3.6.1	Objetivo general	3-15
3.6.2	Objetivos específicos	3-15
3.7	METODOLOGÍA DE TRABAJO	3-16
3.8	NORMATIVA APLICABLE AL PROYECTO	3-22
3.9	CICLO DE VIDA	3-24
3.9.1	Descripción del cronograma	3-26
3.10	DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROYECTO	3-28
3.10.1	Etapas de intervención y construcción	3-28
3.10.1.1	Accesibilidad	3-28
3.10.1.2	Instalaciones e Infraestructura	3-29
3.10.1.3	Descripción de actividades y requerimientos necesarios para la ejecución de las obras civiles	3-30
3.10.1.4	Descripción de las actividades de remoción de cobertura vegetal, movimiento y compactación de suelos (cortes, rellenos, estabilización de taludes, Necesidades y sitios de suministro de materiales de préstamo)	3-30
3.10.1.5	Construcciones obras civiles tales como: helipuertos, plataformas, campamentos temporales y definitivos, casa de máquinas, galerías, relaveras, sitios de control, área de almacenamiento y disposición de materiales y desechos, laboratorios, bodegas, oficinas, talleres, vías de acceso, túneles, obras hidráulicas, obras subterráneas, tendido de líneas, ductos, entre otras	3-31

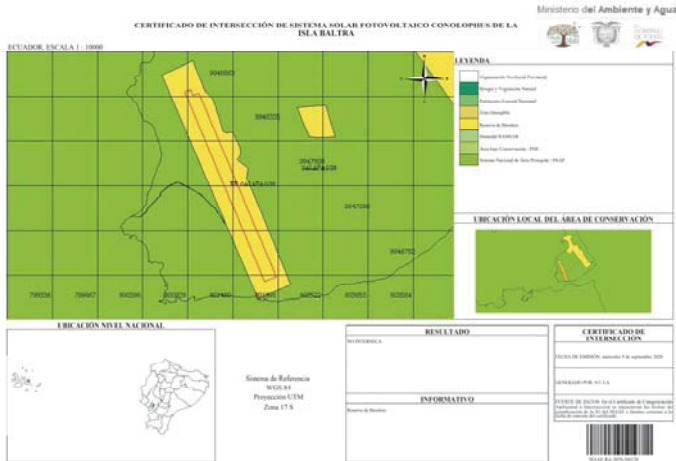
3.10.1.6	Descripción de la instalación y montaje de equipos y maquinaria y las facilidades de apoyo que requiera para el mismo	3-32
3.10.1.7	Descripción de materiales a ser utilizados, la estimación del volumen y la tasa de extracción	3-36
3.10.1.8	Descripción de las fuentes de materiales, su localización y características	3-36
3.10.1.9	Descripción de los planes de manejo de las canteras y fuentes de materiales	3-37
3.10.1.10	Descripción de las fuentes de energía, la cantidad y calidad de las emisiones sólidas, líquidas y gaseosas esperadas	3-39
3.10.1.11	Aprovisionamiento y uso del agua	3-43
3.10.1.12	Descripción de la disposición y manejo de los desechos	3-43
3.10.1.13	Descripción de sitios de revegetación	3-43
3.10.2	Etapa de operación y mantenimiento	3-43
3.10.2.1	Accesibilidad	3-43
3.10.2.2	Instalaciones e infraestructura	3-43
3.10.2.3	Descripción de las actividades principales de operación y mantenimiento, indicando las condiciones de operación de la infraestructura y de las instalaciones superficies y subterráneas	3-44
3.10.2.4	Descripción de los tipos de insumos, el aprovisionamiento de energía y agua cantidades de agua y energía, captación de agua, materiales	3-47
3.10.2.5	Descripción de los desechos que demandará y producirá el proyecto en la etapa de operación-mantenimiento, la cantidad y calidad de las emisiones sólidas, líquidas y gaseosas esperadas y la disposición y manejo de los desechos	3-48
3.10.3	Etapa de cierre y abandono	3-50
3.10.3.1	Describir todas las actividades de cierre y abandono, incluyendo la notificación, y presentación del Plan de cierre y abandono a la Autoridad Ambiental competente	3-50
3.10.3.2	Describir los procedimientos generales para el desmantelamiento de los equipos, materiales, infraestructura, facilidades utilizadas y la adecuación ambiental de los sitios de en donde se ejecutó la obra civil	3-51
3.10.4	Aspectos generales	3-53
3.10.4.1	Gestión propia de Desechos peligros y especiales	3-53
3.10.4.2	Mano de obra requerida	3-53

Índice de tablas

Tabla 3.1. Marco legal.....	3-22
Tabla 3.2. Cronograma general del ciclo de vida de la actividad.....	3-25
Tabla 3.3. Ubicación de instalaciones e infraestructura.....	3-29
Tabla 3.4. Maquinaria y equipos	3-34
Tabla 3.5. Cantidad de materiales pétreos a utilizarse en obras civiles – valores referenciales.....	3-36
Tabla 3.6. Recurso solar referencial.....	3-40
Tabla 3.7. Registro de Generación de Residuos Sólidos No Peligrosos	3-40
Tabla 3.8. Registro de Generación de Desechos Sólidos Peligrosos y especiales	3-41
Tabla 3.9. Áreas de almacenamiento de desechos*	3-43
Tabla 3.10. Materiales	3-47
Tabla 3.11. Registro de Generación de Residuos Sólidos No Peligrosos	3-48
Tabla 3.12. Registro de Generación de Desechos Sólidos Peligrosos y especiales	3-49
Tabla 3.13. Registro de Generación de desechos líquidos Peligrosos y efluentes.....	3-50
Tabla 3.14. Personal requerido	3-54

Índice de ilustraciones	
Ilustración 3.1. Descripción del Ciclo de vida del proyecto	3-27
Ilustración 3.2. Tipo de estructuras fotovoltaicas a ser instaladas.....	3-33
Ilustración 3.3. Fuentes de materiales	3-37
Ilustración 3.4. Integración del sistema eléctrico.....	3-45

Capítulo 3: Descripción del proyecto – RCODA Art. 434 lit) a**3.1 Ficha técnica**

Nombre del proyecto/obra/actividad:	Estudio de Impacto Ambiental Ex-Ante Del proyecto “Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra”	
Código minero o Número de Bloque Petrolero:	N/A	
Código del proyecto en SUIA:	MAAE-RA-2020-366120	
Ubicación político-administrativa:	Provincia:	Galápagos
	Cantón:	Santa Cruz
	Parroquia:	Santa Rosa
Superficie proyecto/obra o actividad:	36.19215 ha	
Fase del proyecto:	Construcción, Operación, Mantenimiento y Cierre	
Ubicación Cartográfica:		
Coordenadas en WGS84 del área de implantación del proyecto y del área geográfica a ser autorizada	X	Y
	-538534	9948287
	-538506	9948220
	-538487	9948173
	-537962	9946929
	-537581	9946026

	-537443	9946081
	-537823	9946985
	-538367	9948276
	-538438	9948247
	-538466	9948313
	-538534	9948287

Datos del Operador:

Nombre del Representante Legal:	Juan Carlos López Benalcázar
Dirección:	Calle Española y Juan José Flores, Isla San Cristóbal, Provincia de Galápagos
Correo electrónico de contacto:	marco.toscano@elecgalapagos.com.ec
Teléfono de contacto:	(05) 2520136 - (05) 2520508 -Ext. 1205

Datos del Consultor:

Nombre del consultor o compañía consultora:	TECNOAMBIENTE TECNOLOGIA AMBIENTAL S.A.
Número de registro de calificación del consultor o compañía consultora ambiental calificada:	No. MAAE-SUIA-0054-CC
Correo electrónico de contacto:	vtorres@tecnoambiente.com.ec - info@tecnoambiente.com.ec
Teléfono de contacto:	04-3883492 / 0991265674

Equipo Multidisciplinario¹

Nombre	Formación Profesional	Componente	Correo electrónico/Teléfono	Firma de responsabilidad (electrónica)
Guillermo Francisco Torres Andrade	Título: Ph.D. Ingeniería Ambiental y Desalinización No. de registro: 5985R-14-34651	Geológico	gfta041054@hotmail.com - 0997468463	GUILLERMO FRANCISCO TORRES ANDRADE Firmado digitalmente por GUILLERMO FRANCISCO TORRES ANDRADE Nombre de reconocimiento (DN): c=EC, o=SECURITY DATA S.A., ou=ENTIDAD DE CERTIFICACION DE INFORMACION, serialNumber=110321094549, cn=GUILLERMO FRANCISCO TORRES ANDRADE Fecha: 2021.08.17 16:14:02 -05'00'
Joe Gustavo Franco Solórzano	Título: Biólogo No. de registro: 1006-2016-1702939	Biótico	fraso170@hotmail.com-0998885856	JOE GUSTAVO FRANCO SOLORZANO Firmado digitalmente por JOE GUSTAVO FRANCO SOLORZANO Nombre de reconocimiento (DN): cn=JOE GUSTAVO FRANCO SOLORZANO, serialNumber=170521123522, ou=ENTIDAD DE CERTIFICACION DE INFORMACION, o=SECURITY DATA S.A. 2, c=EC Fecha: 2021.08.17 16:13:27 -05'00'
José Roberto Eloy Sáenz Ozaetta	Título: Sociólogo No. de registro: 1006-05-576062	Social	jresaenz@hotmail.com 0987158327	JOSE ROBERTO ELOY SAENZ OZAETTA Firmado digitalmente por JOSE ROBERTO ELOY SAENZ OZAETTA Nombre de reconocimiento (DN): cn=JOSE ROBERTO ELOY SAENZ OZAETTA, serialNumber=190421120644, ou=ENTIDAD DE CERTIFICACION DE INFORMACION, o=SECURITY DATA S.A. 2, c=EC Fecha: 2021.08.17 16:11:54 -05'00'
Juan Luis Manosalvas	Título: Geógrafo No. de registro: 862196677	Cartográfico	juanluismanosalvasp@gmail.com - 0998601169	JUAN LUIS MANOSALVAS PAREDES Firmado digitalmente por JUAN LUIS MANOSALVAS PAREDES Nombre de reconocimiento (DN): cn=JUAN LUIS MANOSALVAS PAREDES, serialNumber=140421215224, ou=ENTIDAD DE CERTIFICACION DE INFORMACION, o=SECURITY DATA S.A. 2, c=EC Fecha: 2021.08.17 16:10:57 -05'00'

1 Listado elaborado en base a lo establecido en la Norma Técnica para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental – Anexo 1, elaborada por la Subsecretaría de Calidad Ambiente del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica.

3.2 Alcance

- **Alcance del proyecto objeto de estudio**

El alcance de este proyecto comprende la construcción de una central de generación fotovoltaica de 14.8 MWp con una capacidad de almacenamiento de 33.9 MW/h en baterías (para la Isla Baltra); la construcción de una subestación de seccionamiento para conectar a la central con la línea de interconexión Baltra – Santa Cruz; la implementación del segundo circuito de la línea de subtransmisión a 34.5 kV del Sistema de Interconexión Baltra – Santa Cruz; y, la implementación de un Sistema de Control Central de Microred que garantice la estabilidad del sistema eléctrico.

La ejecución del Proyecto Conolophus permitirá reducir un promedio de 16 mil toneladas de CO₂ al año, por el desplazamiento de generación térmica de la Isla Santa Cruz, gracias al aprovechamiento de fuentes renovables de energía. Además, es parte de la iniciativa Cero Combustibles Fósiles en Galápagos, con lo cual el Gobierno Nacional afianza su compromiso de proteger a las Islas Encantadas, Patrimonio Natural de la Humanidad.

(Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables, 2020)

- **Alcance del estudio**

El Estudio de Impacto Ambiental Ex-Ante, se enfocó hacia la identificación y evaluación de los impactos ambientales significativos atribuibles a las fases de construcción, operación, y mantenimiento del proyecto objeto de estudio, que pudiesen producirse en el medio, identificando además los riesgos endógenos y exógenos de la actividad hacia el ambiente y viceversa, con el fin de recomendar los lineamientos generales para mitigar, compensar y/o minimizar los impactos negativos, así como para optimizar aquellos positivos, diseñando finalmente un Plan de Manejo Ambiental (*PMA*). (Art. 435.- Plan de Manejo Ambiental del RCOA).

3.2.1 Alcance técnico

El alcance técnico abarca la predicción de la magnitud de los impactos ambientales que se puedan producir por las fases de construcción, operación, y mantenimiento del proyecto “Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra”, considerando la característica de la actividad, la cual es eléctrica y se sitúa dentro de un sector estratégico.

3.2.2 Alcance geográfico

El alcance geográfico consideró a todos los elementos que forman parte del sistema fotovoltaico, con los cuales se elaboraron los modelos/buffers propuestos para la delimitación del área de influencia directa e indirecta del presente Estudio de Impacto Ambiental.

El área de influencia se delimita dentro del presente Estudio de Impacto Ambiental Ex - Ante, esto con la finalidad de determinar las alteraciones socio-ambientales actuales, con el fin de establecer las medidas correctivas y de protección integral para minimizar los impactos ambientales que se identifiquen.

3.2.3 Alcance legal

El estudio se ha orientado para cumplir con el marco legal ambiental vigente, específicamente con la Constitución de la República del Ecuador, el Código Orgánico del Ambiente, el Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, los Acuerdos Ministeriales 061, 109, 026, 103 y entre otras normativas que guarden relación a la actividad contemplada dentro del Estudio de Impacto Ambiental Ex - Ante, incluyendo las directrices emitidas en la Norma Técnica para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental – Anexo 1, elaborada por la Subsecretaría de Calidad Ambiente del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica.

3.3 Marco conceptual

3.3.1 Anexo 1 Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes: recurso agua

Afluente: es el agua, agua residual u otro líquido que ingrese a un cuerpo de agua receptor, reservorio, planta de tratamiento o proceso de tratamiento.

Agua dulce: es aquella que no contiene importantes cantidades de sales. En general se consideran valores inferiores a 0.5 UPS (unidad práctica de salinidad que representa la cantidad de gramos de sales disueltas por kg de agua).

Agua marina: es el agua de los mares y océanos. Se distinguen por su elevada salinidad, también conocida como agua salada. Las aguas marinas corresponden a las aguas territoriales en la extensión y términos que fijen el derecho internacional, las aguas marinas interiores, las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanentemente.

Agua residual: es el agua de composición variada proveniente de uso doméstico, industrial, comercial, agrícola, pecuario o de otra índole, sea público o privado y que por tal motivo haya sufrido degradación en su calidad original.

Agua residual industrial: agua de desecho generada en las operaciones o procesos industriales.

Agua residual doméstica: mezcla de: desechos líquidos de uso doméstico evacuados de residencias, locales públicos, educacionales, comerciales e industriales.

Agua subterránea: es toda agua del subsuelo, especialmente la que se encuentra en la zona de saturación.

Carga contaminante: Cantidad de un contaminante aportada en una descarga de aguas residuales, o presente en un cuerpo receptor expresada en unidades de masa por unidad de tiempo.

Carga máxima permisible: Es el límite de carga de un parámetro que puede ser aceptado en la descarga a un cuerpo receptor o a un sistema de alcantarillado.

Contaminación del agua: cualquier alteración de las características físicas, químicas o biológicas, en concentraciones tales que la hacen no apta para el uso deseado, o que causa un efecto adverso al ecosistema acuático, seres humanos o al ambiente en general.

Cuerpo receptor: río, cuenca, cauce o cuerpo de agua que sea susceptible de recibir directa o indirectamente el vertido de aguas residuales.

Descarga de aguas residuales: Acción de verter aguas residuales a un sistema de alcantarillado o cuerpo receptor.

Efluente: Descarga o vertido líquido proveniente de un proceso productivo o de una actividad determinada.

Punto de muestreo: lugar de extracción para toma de muestras de agua.

Saneamiento: conjunto de facilidades de evacuación (alcantarillado), tratamiento y disposición final de las aguas residuales.

Servicio de Acreditación Ecuatoriano: Organismo oficial de acreditación del Ecuador, encargado de las tareas de evaluación de la conformidad, de acuerdo a la Ley del Sistema Nacional de Calidad.

3.3.2 Anexo 2 Norma de calidad ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados

Área natural protegida: Superficie definida geográficamente que haya sido designada por la ley u otra norma jurídica dictada por los órganos competentes de la Función Ejecutiva, cualquiera sea su categoría de manejo, a fin de cumplir los objetivos de conservación definidos por la ley o norma.

Desecho peligroso: Los desechos sólidos, pastosos, líquidos o gaseosos resultantes de un proceso de producción, extracción, transformación, reciclaje, utilización o consumo y que contengan alguna sustancia que tenga características corrosivas, reactivas, tóxicas, inflamables, biológico-infecciosas y/o radioactivas, que representen un riesgo para la salud humana y el ambiente de acuerdo a las disposiciones legales aplicables, y lo establecido en el presente Libro.

Disposición final: Es la última de las fases de manejo de los desechos y/o residuos sólidos, en la cual son dispuestos en forma definitiva y sanitaria mediante procesos de aislamiento y confinación de manera definitiva los desechos y/o residuos sólidos no aprovechables o desechos peligrosos y especiales con tratamiento previo, en lugares especialmente seleccionados y diseñados para evitar la contaminación, daños o riesgos a la salud humana o al ambiente. La disposición final, se la realiza cuando técnicamente se ha descartado todo tipo de tratamiento, tanto dentro como fuera del territorio ecuatoriano.

Línea base: Denota el estado de un sistema alterado en un momento en particular, antes de un cambio posterior. Se define también como las condiciones en el momento de la investigación dentro de un área que puede estar influenciada por actividades productivas o humanas.

Reciclaje: Proceso mediante el cual, previa una separación y clasificación selectiva de los residuos sólidos, desechos peligrosos y especiales, se los aprovecha, transforma y se devuelve a los materiales su potencialidad de reincorporación como energía o materia prima para la fabricación de nuevos productos. El reciclaje puede constar de varias etapas tales como procesos de tecnologías limpias, reconversión industrial, separación, recolección selectiva, acopio, reutilización, transformación y comercialización.

Recurso suelo: Tierras continentales e Insulares aptas para la agricultura, ganadería, forestación de reservas naturales, áreas protegidas, asentamientos humanos, entre otros.

Suelo Agrícola: Es la capa superficial de la corteza terrestre que sirve de sostén y alimento para las plantas, animales y el hombre, también se conoce como la actividad primaria, la producción de alimentos, usando los suelos para crecimientos de cultivos y producción de ganado. Esto incluye tierras clasificadas como agrícolas, que mantienen un hábitat para especies permanentes y transitorias, además de flora nativa.

Suelo pecuario: Suelo, donde la actividad primaria es la crianza de ganado (vacas, caballos, ovejas, puercos o cabras) y otras especies de animales (abejas, aves y cultivo de peces y crustáceos) que se crían para consumo humano y producción de derivados para la industria.

Suelo residencial: Suelos, donde la actividad primaria es la ocupación de los suelos para fines residenciales y para actividades de recreación, no se considera dentro de esta definición las áreas silvestres, tal es el caso de los parques nacionales o provinciales.

Suelo comercial: Suelos, donde la actividad primaria se relaciona con operaciones comerciales y de servicios, por ejemplo, centros comerciales, y su ocupación no es para propósitos residenciales o industriales.

Suelo industrial: Suelo donde la actividad principal abarca la elaboración, transformación o construcción de productos varios.

Suelo contaminado: Todo aquel cuyas características físicas, químicas y biológicas naturales, han sido alteradas debido a actividades antropogénicas y representa un riesgo para la salud humana o el ambiente.

Sustancias químicas peligrosas: Son aquellos elementos compuestos, mezclas, soluciones y/o productos obtenidos de la naturaleza o a través de procesos de transformación físicos y/o químicos, utilizados en actividades industriales, comerciales, de servicios o domésticos, que poseen características de inflamabilidad, explosividad, toxicidad, reactividad, radioactividad, corrosividad o acción biológica dañina y pueden afectar al ambiente, a la salud de las personas expuestas, o causar daños materiales.

Uso industrial del suelo: El que tiene como propósito esencial servir para el desarrollo de actividades industriales, excluyendo las agrícolas y ganaderas.

Uso residencial del suelo: Aquel que tiene como propósito esencial la construcción de viviendas incluyendo áreas verdes y espacios destinados a actividades de recreación y de esparcimiento.

3.3.3 Anexo 3 Norma de emisiones al aire desde fuentes fijas

Aire: O también denominado “aire ambiente”, es cualquier porción no confinada de la atmósfera, y se define como la mezcla gaseosa, cuya composición normal es, de por lo menos veinte por ciento (20%) de oxígeno, setenta y nueve por ciento (79%) de nitrógeno y uno por ciento (1%) de dióxido de carbono, además de las proporciones variables de gases inertes y vapor de agua, en relación volumétrica. Para efectos de la corrección de las concentraciones de emisión sujetas bajo esta norma, se considera que la atmósfera se conforma de veinte y un por ciento (21%) de oxígeno y setenta y nueve por ciento (79%) de nitrógeno, en relación volumétrica.

Chimenea: Es el conducto que facilita el transporte hacia la atmósfera de los productos de la combustión generados en la fuente fija.

Combustibles fósiles: Son los hidrocarburos encontrados en estado natural, como el petróleo, carbón, gas natural; y sus derivados.

Combustión: Es el proceso de oxidación rápida que consiste en una combinación del oxígeno con aquellos materiales o sustancias capaces de oxidarse, dando como resultado la generación de gases, partículas, luz y calor.

Contaminación del aire: Es la presencia de sustancias en la atmósfera, que resultan de actividades humanas o de procesos naturales, presentes en concentración suficiente, por un tiempo suficiente y bajo circunstancias tales que interfieren con el confort, la salud o el bienestar de los seres humanos o del ambiente.

Emisión: Se entiende por tal a la descarga de sustancias gaseosas puras o con sustancias en suspensión en la atmósfera. Para el propósito de esta norma, la emisión se refiere a las concentraciones de descarga de sustancias provenientes de actividades humanas.

Fuente fija de combustión: Es aquella Instalación o conjunto de instalaciones, que tiene como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales, comerciales o de servicios, que emite o puede emitir contaminantes al aire debido a procesos de combustión, desde un lugar fijo e inamovible.

Material particulado: Se refiere al constituido por material sólido o líquido en forma de partículas, con excepción del agua no combinada, emitido por la fuente fija hacia la atmósfera.

Monóxido de carbono: Es un gas incoloro, inodoro y tóxico, producto de la combustión incompleta de los combustibles.

Óxidos de nitrógeno (NO_x): Es la suma del óxido nítrico (NO) y dióxido de nitrógeno (NO₂). El NO es un gas incoloro que se genera por la combinación del nitrógeno (N₂) y del oxígeno (O₂) de la atmósfera durante los procesos de combustión, El NO₂, que se forma a partir de la oxidación del NO.

Material particulado fino (PM_{2.5}): Es el material sólido o líquido, cuyas partículas presentan un diámetro menor a 2.5 micras.

Material particulado PM₁₀: Es el material sólido o líquido, cuyas partículas presentan un diámetro menor a 10 micras. La fracción correspondiente a tamaños entre 2.5 y 10 micras.

Ozono (O₃): Para efectos de esta Norma, es un contaminante secundario del aire, que se genera por las reacciones fotoquímicas de los NO_x y compuestos orgánicos volátiles.

3.3.4 Anexo 4 Norma de calidad del aire ambiente o nivel de inmisión libro VI

Dióxido de azufre (SO₂). - Gas incoloro e irritante formado principalmente por la combustión de combustibles fósiles.

Dióxido de nitrógeno (NO₂). - Gas de color pardo rojizo, altamente tóxico, que se forma debido a la oxidación del nitrógeno atmosférico que se utiliza en los procesos de combustión en los vehículos y fábricas.

Material particulado. - Está constituido por material sólido o líquido en forma de partículas, con excepción del agua no combinada, presente en la atmósfera. Se designa como PM_{2,5} al material particulado cuyo diámetro aerodinámico es menor a 2,5 micrones. Se designa como PM₁₀ al material particulado de diámetro aerodinámico menor a 10 micrones.

3.3.5 Anexo 5 Niveles máximos de emisión de ruido y metodología de medición para fuentes fijas y fuentes móviles

Decibel (dB): Unidad adimensional utilizada para expresar el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y una cantidad de referencia. El decibel es utilizado para describir niveles de presión sonora en esta norma.

Generadores de Electricidad de Emergencia: Para propósitos de esta norma, el término designa al conjunto mecánico de un motor de combustión interna y un generador de electricidad, instalados en una ubicación fija o que puedan ser transportados e instalados en un lugar específico, y que es empleado para la generación de energía eléctrica de emergencia en instalaciones tales como edificios de oficinas y/o de apartamentos, centros comerciales, hospitales, clínicas, industrias, etc.

Fuente Emisora de Ruido (FER): Toda actividad, operación o proceso que genere o pueda generar emisiones de ruido al ambiente, incluyendo ruido proveniente de seres vivos.

Fuente Fija de Ruido (FFR): Para esta norma, la fuente fija de ruido se considera a una fuente emisora de ruido o a un conjunto de fuentes emisoras de ruido situadas dentro de los límites físicos y legales de un

predio ubicado en un lugar fijo o determinado. Ejemplo de estas fuentes son: metal mecánicas, lavaderos de carros, fabricas, terminales de buses, discotecas, etc.

Fuente Móvil de Ruido (FMR): Para efectos de la presente norma, se entiende como fuentes móviles de ruido a todo vehículo motorizado que pueda emitir ruido al medio ambiente. Si una FMR se encontrase dentro de los límites de una FFR será considerada como una FER perteneciente a esta última.

Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente (Leq): Diez veces el logaritmo decimal del cuadrado del cociente de una presión sonora cuadrática media durante un intervalo de tiempo determinado y la presión acústica de referencia, que se obtiene con una ponderación frecuencial normalizada.

3.4 Antecedentes

La EMPRESA ELÉCTRICA PROVINCIAL GALÁPAGOS S.A., con el fin de definir su situación con respecto a los requerimientos normativos, cumplir con lo establecido en el Código Orgánico del Ambiente y al mismo tiempo valorar los impactos ambientales de sus proyectos eléctricos, ha decidido regularizar las actividades de construcción, operación, mantenimiento y cierre del proyecto “Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra”, por medio de la presentación del Estudio de Impacto Ambiental Ex-Ante.

EMPRESA ELÉCTRICA PROVINCIAL GALÁPAGOS S.A., ha realizado la suscripción al Sistema Único de Manejo Ambiental (SUIA), con el fin de categorizar y posteriormente regularizar al proyecto dentro del marco de la normativa ambiental vigente. La categorización de la actividad económica dentro del CIU, determina que la actividad con código D3510.03 corresponde a Alto Impacto, de acuerdo a lo establecido en el Oficio MAEE-SUIA-RA-DRA-2020-02188, correspondiente al Certificado de Categorización del proyecto.

En cumplimiento de lo dispuesto en la normativa ambiental vigente, EMPRESA ELÉCTRICA PROVINCIAL GALÁPAGOS S.A., contrata los servicios de la consultora ambiental TECNOAMBIENTE TECNOLOGIA AMBIENTAL S.A., con código No. MAE-SUIA-0054-CC para la ejecución del Estudio de Impacto Ambiental Ex-Ante del proyecto “Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra” en base a las directrices, estructura y metodología establecida en la Norma Técnica para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental – Anexo 1, elaborada por la Subsecretaría de Calidad Ambiente del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica.

3.5 Importancia relacionados con el diseño general del proyecto, incluyendo su relación con EsIA realizados para las fases anteriores, de existir estas, la importancia del mismo

El presente Estudio de Impacto Ambiental Ex – Ante del “Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra”, tiene el objetivo de licenciar por primera vez a la actividad; no se han identificado EsIA realizados para fases anteriores.

3.6 Objetivos

3.6.1 Objetivo general

Identificar los impactos ambientales positivos y negativos, producto del análisis de la situación socioambiental actual del área de estudio y consecuentemente establecer las medidas de mitigación para aquellos impactos de naturaleza negativa o las de prevención y control de aquellos impactos negativos que por su naturaleza son inevitables.

3.6.2 Objetivos específicos

- Desarrollar el diagnóstico ambiental del área donde operará el “Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra”.
- Incluir el diseño metodológico para el Componente Biótico, con el sustento técnico y bibliográfico a utilizarse para el levantamiento de información (inventarios cualitativos y cuantitativos), puntos de muestreo, localización, dimensión, cantidad y el esfuerzo de muestreo, etc.
- Establecer metodologías para determinar las condiciones Socio-Ambientales del área de afectación del proyecto “Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra”.
- Determinar las áreas de influencia directa e indirecta, así, como las áreas sensibles que pudieren ser afectadas por los posibles impactos ambientales del proyecto.
- Identificar los riesgos endógenos y exógenos del proyecto “Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra”.
- Identificar los posibles impactos socio - ambientales que podrían producirse por las fases de construcción, operación, mantenimiento y cierre del proyecto “Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra”.
- Formular un Plan de Manejo Ambiental del proyecto, con el objeto de evitar, minimizar o compensar los posibles impactos ambientales identificados en las diversas fases del proyecto.

3.7 Metodología de trabajo

Para realizar el Estudio de Impacto Ambiental Ex – Ante se estableció la situación y las condiciones ambientales actuales en la zona a través de las siguientes fases de trabajo:

Fase I: Planificación de Actividades y Generalidades

1) Descripción de las actividades

- Reuniones de trabajo con la Unidad de Gestión Ambiental de la EMPRESA ELÉCTRICA PROVINCIAL GALÁPAGOS ELECGALÁPAGOS S.A., con el fin de coordinar acciones correspondientes a la realización del estudio.
- Elaboración y envío de la solicitud de Información técnica necesaria para la ejecución del Estudio de Impacto Ambiental Ex – Ante, dentro de la cual se pueden mencionar: memorias técnicas de la planta solar, detalle de las subestaciones, planos georreferenciados, ubicación de los postes del trazado de interconexión, ingeniería básica, entre otros.
- Recopilación de información general existente relacionada con el tipo de estudio a realizarse. La solicitud contempla la petición de información cartográfica (planos, mapas temáticos), información socio-económica (demografía, economía, calidad de vida) y la información legal pertinente.
- Carga de la información preliminar del proyecto, de acuerdo a las nuevas directrices de la plataforma informática “Sistema Único de Información Ambiental” SUIA del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica.

Fase II: Redacción del borrador del Estudio de Impacto Ambiental Ex - Ante

- Una vez completada la fase de Carga de Información Preliminar de la actividad, se procederá con la descarga de la Norma Técnica para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental – Anexo 1, elaborada por la Subsecretaría de Calidad Ambiente del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica.
- Elaboración del Informe preliminar del Estudio de Impacto Ambiental Ex – Ante del proyecto “Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra”, en base a lo establecido en la Norma Técnica para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental – Anexo 1, elaborada por la Subsecretaría de Calidad Ambiente del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica.

A continuación, se describen los numerales desarrollados de acuerdo a lo establecido en la Norma Técnica para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental – Anexo 1, elaborada por la Subsecretaría de Calidad Ambiente del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica.

4) Análisis de alternativas

Para el presente Estudio de Impacto Ambiental Ex Ante, el equipo consultor ha optado por seleccionar la metodología de priorización de criterios ponderados, esto es considerando la importancia o peso relativo de cada uno de los criterios de selección en función de la clasificación de *alternativas de ubicación*.

Este análisis contempla una variación de los métodos citados por Canter, considerando particularmente listas de control de simples listados de factores ambientales.

5) Demanda de recursos naturales

De acuerdo a las directrices emitidas en la Norma Técnica para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental – Anexo 1, elaborada por la Subsecretaría de Calidad Ambiente del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, establece que se “describirá el uso y demanda de los recursos naturales, para cada una de las etapas del proyecto”, además, deberá describir las respectivas autorizaciones administrativas para la utilización de recursos descritas en el anexo para documentos habilitantes.

6) Diagnóstico ambiental de línea base

De acuerdo al numeral 5 de la Norma Técnica para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental – Anexo 1, elaborada por la Subsecretaría de Calidad Ambiente del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, se presenta el desarrollo del Diagnóstico Ambiental de Línea Base.

- a) Evaluación del componente físico como parte del diagnóstico ambiental.

Se utiliza la información técnica disponible y de cartografía actualizada del territorio que corresponde a la parroquia rural Santa Rosa, la misma que contempla a la Isla Baltra. Por su parte los datos de climatología e hidrología son descritos a través de las bases de datos actualizadas proporcionadas por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología del Ecuador (INAHMI), y de contar con información, se contempla el Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR).

- b) Evaluación del componente biótico como parte del diagnóstico ambiental.
 - o El medio biótico de la zona de influencia fue determinado y posteriormente descrito a través del levantamiento de información en campo, realizado por el biólogo que compone el equipo técnico consultor.
 - o Las metodologías serán descritas en el apartado correspondiente dentro del Diagnóstico Ambiental de Línea Base.
- c) Evaluación del componente socio-económico como parte del diagnóstico ambiental.
 - o La descripción del componente socioeconómico se ha realizado en base a dos métodos.
 - 1. Considerado información primaria: mediante visitas in situ con la población inmediata y comunidades aledañas, se determinarán los aspectos

socioeconómicos como: perfil demográfico, alimentación y nutrición, salud, vivienda, educación, estratificación, infraestructura, actividades productivas, turismo, arqueología, y transporte.

- Considerando fuentes secundarias o bibliográficas: la interpretación de datos correspondientes a la base de información proporcionada por el Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador (SIISE) y del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), y su censo más reciente, (año 2010) para la parroquia rural Santa Rosa, área referencial de estudio.

7) Inventario forestal

- El inventario forestal y la valoración del inventario forestal en concordancia con el Acuerdo Ministerial No. 134 y el Acuerdo Ministerial No. 076, será aplicado en el caso de que la inspección del componente biótico en relación con el medio circundante y las condiciones técnicas del proyecto lo consideren pertinente.

8) Determinación del Área de Influencia y Sensibles

La metodología a aplicarse se denomina Unidad Mínima de Análisis por Componente (UMAC), elaborada por el equipo consultor ambiental. Consiste en que cada aspecto a ser considerado, deba contar con una *unidad mínima de información* para poder ser analizado, esto con el fin de poder generar una estrecha relación entre las variables llamadas “criterio” y “componente”, con el fin de que dicha relación permita establecer un modelo cartográfico en función a la afectación que tenga cada componente de la actividad económica objeto de estudio. La unidad mínima de información está determinada por 4 aspectos: medio físico, medio biótico, medio social y medio arqueológico (en el caso de que aplique).

Para la delimitación del área de influencia directa e indirecta se consideraron cuatro etapas:

1. Etapa informativa

Consiste en consultar información en diversos aspectos: clima, cartografía, aspectos sociales y relaciones ambientales, la cual puede provenir de distintas fuentes: del Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR), del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), del Sistema de Indicadores Sociales del Ecuador (SIISE), de diversos repositorios digitales como el de Tableau Public, Planes de Ordenamiento Territorial elaborados tanto por Gobiernos Autónomos Descentralizados municipales y/o provinciales, zonificación y usos de suelo en el área, modelos de dispersión de contaminantes en el ambiente, entre otros.

2. Inspección in situ

La fase de inspección in situ, es la corroboración de la información secundaria, de esta manera, el equipo técnico consultor garantiza la fiabilidad de la información de los diversos componentes a ser evaluados,

tales como las condiciones del medio, la percepción de la comunidad o comunidades aledañas, el grado de afectación del ecosistema y el grado y tipo de interacción entre el proyecto y el medio circundante.

3. Etapa de Gabinete

La etapa de gabinete consiste en el contraste del análisis de la información levantada en el área, con la información secundaria. El tipo de evaluación en esta fase será del Método Delphi.

4. Etapa de proyección

La etapa final corresponde a la síntesis de los criterios técnicos, ambientales y sociales por parte del equipo consultor, en estricta relación con los diversos componentes en el área de estudio, esto con el fin de poder definir un radio, un modelo poligonal, o una forma asimétrica, considerando las áreas críticas de afectación del impacto generado o de sus alternativas de minimización, eliminación o control.

Áreas sensibles

La metodología utilizada en el presente Estudio de Impacto Ambiental es “Metodología para la evaluación de áreas sensibles en Venezuela”, la cual fue publicada en la Revista Geográfica No. 102, Venezuela (JULIO-DICIEMBRE 1985) por el Geólogo Temístocles Rojas.

La metodología de análisis de áreas sensibles contempla 4 fases:

- 1) Caracterización y definición de criterios
- 2) Evaluación de sensibilidad
- 3) Mapas de sensibilidad
- 4) Fichas de sensibilidad e ideas de directrices generales de manejo

9) Análisis de Riesgos

El Estudio de Impacto Ambiental Ex – Ante contempla el análisis de riesgos endógenos y exógenos.

- o **Riesgos endógenos:** La valoración y clasificación del nivel de los riesgos, fue tomada de la nota técnica NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente, elaborado por el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España en el año de 1993.
- o **Riesgos exógenos:** Se ha tomado como base lo expuesto en el artículo “Aplicación de la Norma UNE 150008:2008 para la realización de Análisis de Riesgos Medioambientales en el contexto de la ley 26/2007 de Responsabilidad Medioambiental” (Peña, Antonio, 2009), la cual presenta un modelo estandarizado para la identificación, análisis y evaluación de los riesgos ambientales de un proyecto o actividad, independientemente de su tamaño. De igual manera, se consideraron los conceptos y generalidades expuestas en la Metodología de Análisis de Riesgos Ambientales (Norma UNE 150008:2008, Valencia).

10) Identificación y Calificación de impactos ambientales

La matriz de evaluación se aplica a la propuesta presentada en el estudio de la referencia que es la que produce acciones sobre los componentes ambientales. La metodología seguida ha sido aplicada en diversos proyectos realizados tanto en el país como en el exterior, y está basada en el concepto de los *Criterios Relevantes Integrados (CRI)*. Por lo tanto, es una metodología ampliamente reconocida y aceptada.

11) Plan de Manejo Ambiental (PMA)

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) comprende los sub-planes que se describen a continuación, considerando lo establecido en el Art. 435 “Plan de manejo ambiental”, situado en el Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, publicado en el Registro Oficial N° 507 – Suplemento del día miércoles 12 de junio de 2019:

- a) Plan de prevención y mitigación de impactos
- b) Plan de contingencias
- c) Plan de capacitación
- d) Plan de manejo de desechos
- e) Plan de relaciones comunitarias
- f) Plan de rehabilitación de áreas afectadas
- g) Plan de rescate de vida silvestre, de ser aplicable
- h) Plan de cierre y abandono
- i) Plan de Monitoreo y Seguimiento

Fase III: Proceso de Participación Ciudadana

- Se podrá dar inicio al Proceso de Participación Ciudadana (PPC), una vez que se cuente con un Pronunciamiento técnico del estudio de impacto ambiental de tipo favorable, de acuerdo al Art. 436 del RCOA.
- El Proceso de Participación Ciudadana (PPC) se realizará de manera obligatoria en todos los proyectos o actividades que requieran de licencia ambiental, de acuerdo a lo establecido en el Acuerdo Ministerial 013 del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, y del Acuerdo Ministerial No. 109 publicado en el Registro Oficial edición especial No 640 de 23 de noviembre del 2018.

Fase IV: Incorporación de opiniones y observaciones

De acuerdo a lo establecido en el Art. 2 del Acuerdo Ministerial 013 publicado el día 14 de febrero de 2019, el mismo que sustituye el Capítulo V, Título I, Sección II “Procesos De Participación Ciudadana Para Regularización Ambiental” del Acuerdo Ministerial 109, se establece lo siguiente:

Art. (...) Incorporación de opiniones y observaciones. - El proponente deberá incluir en el Estudio Ambiental las opiniones y observaciones generadas por la población que habita en el área de influencia directa social del proyecto, obra o actividad, siempre y cuando sean técnica y económicamente viables, en el término de cinco (5) días contados luego de la notificación del Informe de Sistematización del Proceso de participación ciudadana emitido por la Autoridad Ambiental Competente.

La Autoridad Ambiental Competente verificará que las opiniones y observaciones generadas por la población que habita en el área de influencia directa social del proyecto, obra o actividad que sean técnica y económicamente viables se incluyan en el Estudio de Impacto Ambiental Ex – Post y Plan de Manejo Ambiental en un término de cinco (5) días.

En caso de existir observaciones por parte de la Autoridad Ambiental Competente, éstas deberán ser subsanadas por parte del proponente en un término no mayor a cinco (5) días y la Autoridad Ambiental Competente se pronunciará en un término máximo de cinco (5) días.

Las observaciones y opiniones incorporadas en los Estudios de Impactos de Ambiental serán informadas a la comunidad mediante los mecanismos de información establecidos en la planificación del proceso de participación ciudadana y consulta ambiental.

3.8 Normativa aplicable al proyecto

De acuerdo a la Norma Técnica para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental – Anexo 1, elaborada por la Subsecretaría de Calidad Ambiente del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, se presenta la siguiente tabla referente a la normativa aplicable.

Tabla 3.1. Marco legal

Instrumento jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Artículo Nro.
Constitución Política de la República del Ecuador	Registro Oficial No. 449 20 de octubre del 2008	Art. 3, Art. 14, Art. 66, Art. 72, Art. 276, Art. 278, Art. 395, Art. 396, Art. 397, Art. 398, Art. 399, Art. 400, Art. 401, Art. 402, Art. 403, Art. 404, Art. 405, Art. 406, Art. 407, Art. 408, Art. 409, Art. 410, Art. 411, Art. 412, Art. 413, Art. 414, Art. 415, Art. 425
Convenio sobre la Diversidad Biológica	No Aplica	Art 6, Art 8, Art 14
Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático	No Aplica	Art 3
Convenio de Basilea	No Aplica	Art 4
Código Orgánico del Ambiente (COA)	12 de abril de 2017 Suplemento - Registro Oficial N° 983	Art. 2, Art. 6, Art. 9, Art. 25, Art. 27, Art. 179, Art. 180, Art. 181, Art. 184,
Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización	R. O. No. 166 el 21 de enero de 2014	Art. 1, Art. 136
Código Orgánico Integral Penal (COIP)	12 de febrero de 2014 en el R. O. Suplemento No. 180.	Art. 251, Art 252, Art. 253, Art. 254, Art. 255, Art. 257, Art. 258, Art. 259
Código del Trabajo	R. O. No. 167 el 16 de diciembre del 2005	Art. 42, Art. 47, Art. 49, Art. 64
Ley Orgánica de Salud	R. O. No. 423 del 22 de diciembre de 2006	Art. 1, Art. 4, Art. 34, Art. 35, Art. 36, Art. 37
Ley Orgánica de Participación Ciudadana	R. O. Suplemento No. 175 de 20 de abril de 2010	Art. 43, Art. 82
Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua	R.O. No. 339 de 20 de mayo de 2014	Art. 5, Art. 14
Ley reformativa al artículo 32 de la ley de defensa contra incendios	Registro Oficial Año I – N° 87 del día 26 de septiembre de 2017	Art. 23, Art. 24, Art. 26, Art. 32

Instrumento jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Artículo Nro.
Reglamento al Código Orgánico del Ambiente	Registro Oficial, Año III - N° 507, del 12 de junio de 2019	Art.433, Art.435, Art. 436, Art. 464, Art. 465, Art. 467, Art. 468, Art. 474, Art. 480, Art. 481, Art. 498, Art. 499, Art. 500, Art. 501
Reglamento a la Ley Orgánica de Salud	R. O. No. 457 el 30 de octubre del 2008	Art. 1, Art. 7
Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo	R. O. No. 565 de 17 de noviembre de 1986	Art. 11, Art.14, Art. 92, Art. 129, Art. 135, Art. 137, Art. 138, Art. 140, Art. 155, Art. 169
Reglamento general de la Ley de Patrimonio Cultural	RO 787 del 16-jul-84	Art. 3, Art. 5, Art. 6, Art. 37, Art. 39, Art. 40
Acuerdo Ministerial No. 013 del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica	Registro Oficial edición especial No 640 de 23 de noviembre del 2018	Art. 2, Art. 3, Art. 5, Art. 6
Acuerdo Ministerial No. 026 del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica	R. O. No. 334, publicado el 12 de mayo del 2008	Art. 1
Acuerdo Ministerial No. 061 del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica	Registro Oficial Edición Especial No. 316 del 15 de mayo del 2015	Art. 14, Art. 15, Art. 25, Art. 34, Art. 36, Art. 222, Art. 223
Acuerdo Ministerial No. 083-B del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica	Registro Oficial -- Edición Especial N° 387 - miércoles 4 de noviembre de 2015	Art 2
Acuerdo Ministerial No. 097-A del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica	Registro Oficial -- Edición Especial N° 387 - miércoles 4 de noviembre de 2015	Anexo 1, Anexo 2, Anexo 3, Anexo 4, Anexo 5
Acuerdo Ministerial No. 100-A del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica	11 de diciembre de 2019, y publicado en el Registro Oficial N° 174 del día 01 de abril de 2020	Art. 2, Art. 4, Art. 38, Art. 39
Acuerdo Ministerial No. 103 del M Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica	Registro Oficial 607 Primer Suplemento (2015) del 14 de octubre de 2015.	Art. 1, Art. 2, Art. 5, Art. 15
Acuerdo Ministerial No. 109 del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica	Registro Oficial No. 316 de 04 de mayo de 2015	Art. 8, Art. 9

Instrumento jurídico	Registro oficial y fecha de publicación	Artículo Nro.
Acuerdo Ministerial No. 142 del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica	R. O. No. 856 el 21 de diciembre de 2012	Art. 1, Art. 2, Art. 3
Acuerdo Ministerial No. 169 del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica	Registro Oficial Suplemento No. 655 del día miércoles 07 de marzo del año 2012	Art. 1, Art. 2, Art. 3
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2266:2013. Transporte, Almacenamiento y Manejo de Productos Químicos Peligrosos	No Aplica	Numerales 2, 6
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2288:2000. Productos Químicos Industriales Peligrosos	No Aplica	Numerales 4, 5, 6
Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2841: 2014 Gestión Ambiental. Estandarización de colores para los recipientes de depósitos y almacenamiento temporal de residuos sólidos	No Aplica	Numerales 5, 6
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN ISO 3864-1 Símbolos Gráficos. Colores de Seguridad y Señales de Seguridad	No Aplica	Numerales 5, 6

Fuente: (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2020)

Elaborado por: Equipo Consultor, 2021.

3.9 Ciclo de vida

La actividad contempla la la fase de instalación de una planta fotovoltaica en la isla Baltra la que utilizará energía del sol para generar energía limpia y renovable, y su posetrior operación y mantenimiento.

A continuación, se presentan diversos cronogramas que describen al proyecto.

Tabla 3.2. Cronograma general del ciclo de vida de la actividad

Actividad	Años																															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Fase de: Construcción																																
Construcción: Microrred, Central Despachable de Generación Renovable Fotovoltaica, Subestación de Seccionamiento Conolophus.																																
Fase de: Operación																																
Funcionamiento del SFV, subestación de elevación, cableado de interconexión																																
Fase de: Mantenimiento																																
Mantenimiento de la obra																																
Fase de: Cierre y Abandono																																
Plan de Cierre y Abandono y su implementación																																

Fuente: EMPRESA ELÉCTRICA PROVINCIAL GALÁPAGOS ELEC GALÁPAGOS S.A., 2021.

Elaborado por: Equipo Consultor, 2021.

3.9.1 Descripción del cronograma

Fase de: Construcción

Es importante mencionar que la fase de construcción e instalación no puede ser mayor a 30 meses.

Fase de: Operación

La operación tendrá lugar una vez que se cuenten con los resultados de las pruebas técnicas y con la respectiva Licencia Ambiental del proyecto.

El tiempo establecido para la concesión del proyecto, según los documentos del proceso, es de 25 años desde la firma del contrato. Restando el tiempo de construcción quedaría que el proyecto debe tener al menos una vida útil de 22 años.

Fase de: Mantenimiento

Las actividades de mantenimiento contarán con su respectivo cronograma de mantenimiento preventivo y correctivo durante todo el ciclo de vida del proyecto.

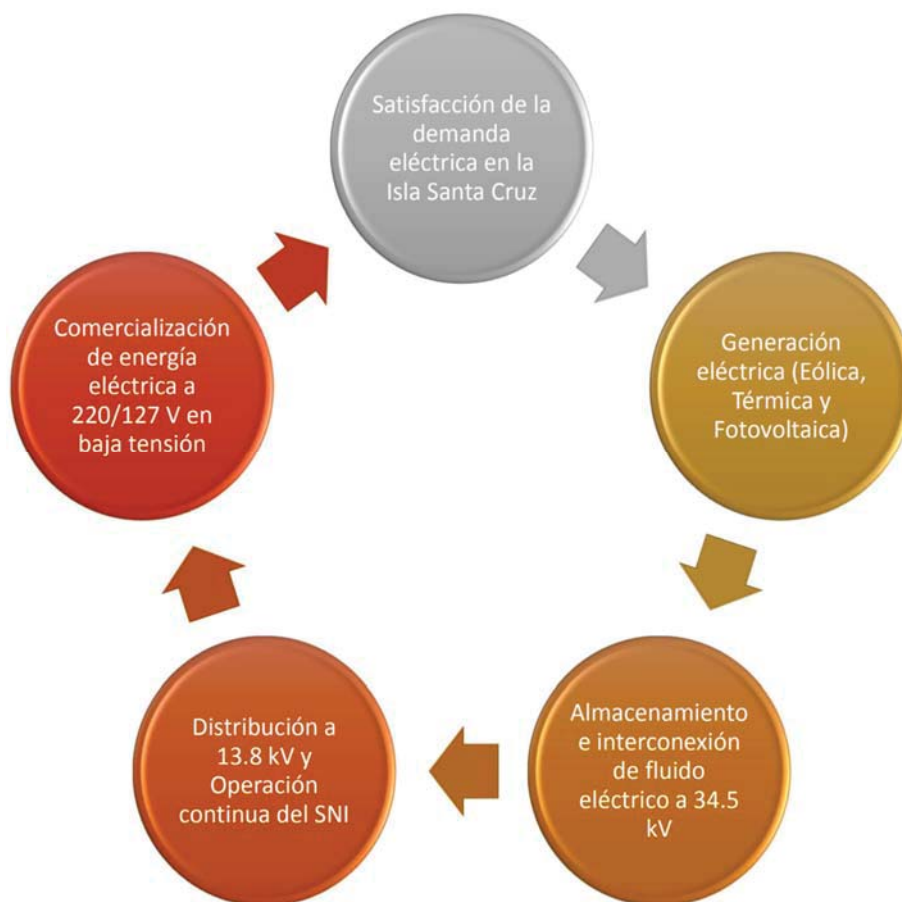
La potencia disponible en cuanto a los paneles fotovoltaicos y a las baterías se debe mantener durante el tiempo de concesión, lo que implicará que el Concesionario deba hacer recambio de los equipos para mantener esa potencia disponible de la Planta Fotovoltaica y del sistema de almacenamiento.

Fase de: Cierre y Abandono

El cierre de la obra, proyecto o actividad se ejecutará por medio de solicitud del proponente del proyecto, y una vez aceptado el respectivo Plan de Cierre y Abandono, de acuerdo a lo establecido en el Acuerdo Ministerial 109. Se prevé la duración del proyecto a más de 20 años.

La Norma Técnica para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental – Anexo 1, elaborada por la Subsecretaría de Calidad Ambiente del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, exige el análisis del Ciclo de vida del Proyecto, mediante la presentación de un diagrama. A continuación, se expone lo requerido.

Ilustración 3.1. Descripción del Ciclo de vida del proyecto



Fuente: EMPRESA ELÉCTRICA PROVINCIAL GALÁPAGOS ELECGALÁPAGOS S.A., 2021.

Elaborado por: Equipo Consultor, 2021.

El servicio público de energía eléctrica es provisto a la población de las islas Santa Cruz y Baltra por la Empresa Eléctrica Provincial Galápagos ELECGALAPAGOS S.A. (llamada en adelante Empresa Eléctrica), la cual tiene la concesión para el servicio público de generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica en la provincia de Galápagos.

Para cumplir con el objeto de la concesión, la Empresa Eléctrica opera, expande y mantiene el Sistema Eléctrico Santa Cruz – Baltra, el cual está formado por centrales de generación que utilizan combustibles fósiles (diésel) y recursos renovables (solar y eólico), por un sistema de interconexión a 34.5 kV para unir las dos islas y por un sistema de distribución a 13.8 kV en media tensión 240/120 V y 220/127 V en baja tensión para suministrar electricidad a los clientes. La demanda de las islas es principalmente de tipo residencial.

La Empresa Eléctrica realiza la supervisión de las centrales, subestaciones y redes de distribución a través de un sistema avanzado de gestión de la distribución, un SCADA general llamado SCADA Maestro-OASYS y a través de los SCADA locales de las centrales y subestaciones.

3.10 Descripción detallada del proyecto

A la fecha de la elaboración del presente Estudio de Impacto Ambiental, el proyecto “Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra”, se encuentra en su fase de adjudicación. Por lo tanto, los detalles técnicos del proyecto podrán ser modificados de acuerdo a lo detallado por el concesionario.

La generación de energía eléctrica en el cantón Santa Cruz mayoritariamente es producida por la utilización de hidrocarburo (Diésel), en este sentido el Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables – MERNNR con la finalidad de cambiar la matriz energética en este cantón, aprobó gestionar la instalación de una planta fotovoltaica en la isla Baltra la que utilizará energía del sol para generar energía limpia y renovable, este sistema fotovoltaico tendrá la potencia de 15,1 MW y almacenamiento en baterías de 33,9 MW/h con la cual se prevé alcanzar el 70% de la generación renovable en el sistema eléctrico Santa Cruz.

La planta fotovoltaica Conolophus se instalará en un área de 35 hectáreas, sitio que se encuentra en el lado sur de la isla Baltra y que actualmente es una zona está altamente intervenida debido que en ella funcionaba en la década del 40, la antigua pista aérea americana con infraestructura aledaña; este proyecto contará con una subestación de elevación a 34,5 KV, la cual estará interconectada al segundo circuito de 44 Km que corresponde a la línea de transmisión de energía eléctrica que conduce energía hasta la subestación Santa Cruz, ubicada en el Km 1 vía a Bellavista; asimismo, tendrá un sistema de almacenamiento de energía con módulos de baterías de litio y plomo ácido, con componentes electrónicos de DC y líquido refrigerante, adicionalmente contará inversores de energía; y, se instalará 7 centros de transformación trifásica de 2 MVA sumergido en aceite mineral libre de PCB's.

Los 44.226 paneles solares del proyecto se instalarán en 6.318 módulos sobre estructuras metálicas de acero galvanizado, anclados al suelo en cimentación de hormigón, estos paneles solares serán monocristalinos o policristalinos de potencias de 335 Wp por panel, instaladas a 7 grados y orientadas en un azimut de 40.

3.10.1 Etapa de intervención y construcción

3.10.1.1 Accesibilidad

Para ingresar al área de implantación del proyecto se debe ingresar a la Isla Baltra. La única manera de llegar es por medio de un vuelo local que sale de las dos principales ciudades de Ecuador Continental:

- Desde la capital, ciudad de Quito por medio del Aeropuerto Mariscal Sucre.
- Desde la ciudad costera de Guayaquil a través del Aeropuerto José Joaquín de Olmedo.

La mayoría de los vuelos van al Aeropuerto Seymour de Baltra, otros a la isla San Cristóbal. Una vez en la Isla Baltra, el área de implantación se sitúa a 2800m desde el Aeropuerto de Seymour.

3.10.1.2 Instalaciones e Infraestructura

El proyecto integrará en la Microrred, la Central Despachable, BESS Pto. Ayora y SE Conolophus, debiendo tener el Sistema de Control Central de la Microrred la capacidad de integrar futuros componentes del sistema eléctrico.

El proyecto mantendrá la confiabilidad de la Central Despachable a través de un diseño modular y en lo posible redundante, esto también aplica al Sistema de Control Central de la Microrred. Mientras que la confiabilidad de la interconexión eléctrica entre la Isla Baltra y la ciudad de Puerto Ayora se mantendrá para un evento de falla de la línea, criterio n-1, mediante la implementación de una sección del segundo circuito de la línea de subtransmisión a 34.5 kV del Sistema de Interconexión Baltra – Santa Cruz.

El proyecto asegurará la continuidad del suministro del servicio público de energía eléctrica aún si el Sistema de Control Central de la Microrred o las telecomunicaciones fallan.

Tabla 3.3. Ubicación de instalaciones e infraestructura

Infraestructura / instalaciones	Área (m ²)	Ubicación Coordenadas (WGS84 Zona 17S)	
		X	Y
Central Despachable de Generación Renovable Fotovoltaica	350,649 (35 ha)	801455	9948847
		801593	9948902
		802128	9947626
		802502	9946732
		802365	9946678
		801990	9947571
Subestación Conolophus	5120	801455	9948847
		801428	9948913
		801495	9948939
		801522	9948874

Fuente: (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2020)

Elaborado por: Equipo consultor. 2021.

3.10.1.3 Descripción de actividades y requerimientos necesarios para la ejecución de las obras civiles

El proyecto propone soluciones tecnológicas avanzadas para atacar a los temas de seguridad operativa y suministrar electricidad renovable, que incluyen la implementación de una Central Despachable que emule el comportamiento de los generadores sincrónicos: establecer frecuencia y voltaje, inercia, regulación de frecuencia, regulación de voltaje y arranque en negro, esto mediante un sistema de almacenamiento de energía en baterías en isla Baltra (33.9 MW/h) y en Puerto Ayora (isla Santa Cruz con 7 MW/h); la implementación de una Microrred inteligente que controle la operación y despacho del Sistema Eléctrico Santa Cruz – Baltra a través de un sistema de control jerarquizado; la construcción de la Subestación Conolophus y de una sección del segundo circuito de la línea de subtransmisión a 34.5 kV del Sistema de Interconexión Baltra – Santa Cruz para mantener una adecuada confiabilidad para el futuro principal centro de generación, ubicado relativamente distante de la demanda de Puerto Ayora.

3.10.1.4 Descripción de las actividades de remoción de cobertura vegetal, movimiento y compactación de suelos (cortes, rellenos, estabilización de taludes, Necesidades y sitios de suministro de materiales de préstamo)**Remoción de cobertura vegetal**

El área de implantación del proyecto “Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra” no requiere de la remoción de cobertura vegetal o de la realización de un Inventario Forestal considerando que el área se sitúa sobre los terrenos de la antigua pista aérea.

Movimiento y compactación de suelos (cortes, rellenos, estabilización de taludes)

Las actuaciones que se llevarán a cabo en el terreno para las instalaciones de la central de generación fotovoltaica en lo referente a la obra civil, son las que se describen a continuación:

- Acondicionamiento de viales del parque solar con el fin de que estén dotados de una serie de características tales como anchura mínima, materiales determinados para poder admitir el paso de maquinaria, etc. Se ha dimensionará el zanjeado y la colocación de casetas de inversiones con la intención de minimizar los metros lineales de obra civil;
- Realización de zanjas necesarias para conexión entre inversiones y subestación Conolophus.

De acuerdo a las características topográficas del terreno, no se requiere de la nivelación de taludes.

Necesidades y sitios de suministro de materiales de préstamo)

La isla Baltra cuenta con un muelle en la caleta Aeolian, a 300 metros de la Subestación Baltra, en el cual barcos y barcazas pueden atracar, facilitando la logística de grandes y voluminosas cargas. Este muelle es utilizado para el abastecimiento de combustible a Galápagos y está a cargo de la empresa Petroecuador y de la Armada a través de su Capitanía de Puerto Seymour.

Los barcos de carga para Galápagos no tienen rutas hacia este muelle, por lo cual el Concesionario deberá organizar su logística con ese conocimiento.

Desde el muelle hasta el punto más cercano al área del proyecto sobre el camino asfaltado existente hay una distancia aproximada de 6.1 km. Este camino cuenta con un carril por sentido y presenta condiciones regulares para el rodar de vehículos.

Desde el extremo del camino asfaltado hasta el punto más cercano al perímetro de la opción de implantación del campo fotovoltaico, mostrada en el Gráfico 8, existen 200 metros aproximadamente y no existe camino carrozable.

La logística para la Isla Santa Cruz se desarrolla en el Canal Itabaca, en el cual existe un sistema logístico para transportar contenedores desde los barcos de carga hasta la ciudad de Puerto Ayora.

3.10.1.5 Construcciones obras civiles tales como: helipuertos, plataformas, campamentos temporales y definitivos, casa de máquinas, galerías, relaveras, sitios de control, área de almacenamiento y disposición de materiales y desechos, laboratorios, bodegas, oficinas, talleres, vías de acceso, túneles, obras hidráulicas, obras subterráneas, tendido de líneas, ductos, entre otras

Central Despachable de Generación Renovable Fotovoltaica

La implantación de la Central Despachable se realizará en la isla Baltra, en el área que comprende la antigua pista aérea. Dentro de esa área de aproximadamente 35 hectáreas el Concesionario determinará el emplazamiento más adecuado para sus instalaciones considerando, entre otros, accesos disponibles, topografía del terreno y los resultados del Estudio de Impacto Ambiental.

El Concesionario deberá considerar que los postes de la línea de subtransmisión a 34.5 kV del Sistema de Interconexión Baltra – Santa Cruz están instalados dentro de la antigua pista aérea de isla Baltra a aproximadamente 10 metros desde el filo oeste de ésta y a lo largo de toda su longitud. La altura de los postes en ese tramo es de 18 metros.

Subestación de Seccionamiento Conolophus

La implantación de la Subestación Conolophus se realizará en la cabecera norte de la antigua pista aérea. Dentro de esa área de aproximadamente 0.5 hectáreas el Concesionario determinará el emplazamiento más adecuado.

3.10.1.6 Descripción de la instalación y montaje de equipos y maquinaria y las facilidades de apoyo que requiera para el mismo

Obras civiles

Dentro de las obras civiles que se llevarán a cabo en el proyecto se encuentran las siguientes:

- Relleno y compactación del terreno donde se implantará el proyecto

- Construcción y fundición de plintos o bases de hormigón para el soporte de paneles solares
- Recubrimiento exterior de paredes con piedra cortada
- Pavimentación y adoquinado de vía de acceso a las instalaciones del sistema fotovoltaico

Limpieza del terreno

Consiste en retirar la maleza del terreo de manera manual o mecánica, en el caso de que se encuentre, a largo del terreno de 35 ha de tipo intervenido, donde se sitúa la antigua pista aérea.

Fundiciones

La construcción del pilotaje y los cimientos de hormigón para la subestación eléctrica Conolophus y la cimentación para la implementación de los módulos solares, deberán regirse por las prácticas estándares de ingeniería civil, según los datos de diseño. Se plantea la utilización del predio intervenido de la antigua pista aérea con el fin de minimizar la intervención de áreas naturales que sirven de tránsito para diversas especies particularmente de herpetofauna.

Cerramiento y áreas menores

Comprenden trabajos iniciales tales como delimitación del área de trabajo. No se considera la implementación de cerramiento perimetral considerando que en la Isla Baltra no se sitúan zonas densamente pobladas, al igual que no se desea interrumpir las vías de tránsito o incrementar riesgos de atrapamiento de las especies faunísticas identificadas en el área de estudio.

Durante esta etapa los materiales desechables serán hasta su disposición final hacia el sitio autorizado por el Gobierno Municipal de Santa Cruz.

Montaje de los componentes

Para el montaje e instalación de los equipos se seguirá todas las instrucciones especificadas en los proyectos técnicos. Se complementará las especificaciones de montaje con la aplicación de las normas de construcciones y reglamentación vigente tanto de carácter local (Municipalidad del Santa Cruz) como de carácter nacional (Dirección del Parque Nacional Galápagos). Los instaladores seguirán las recomendaciones del fabricante de los equipos a fin de conseguir la máxima eficiencia de los sistemas. Las tareas serán efectuadas con el mayor cuidado posible ya que los materiales son frágiles y delicados. Durante el almacenamiento en la obra, y una vez instalados los módulos, se protegerán adecuadamente todos los elementos como luminarias, mecanismos, equipos de medición, etc.

Durante el almacenamiento en la obra y una vez que los elementos del sistema hayan sido instalados, se protegerán adecuadamente todos los elementos como luminarias, mecanismos, equipos de medición, entre otros.

Se construirán las bases de soporte (20 x 30 cm) de los módulos en hormigón armado, con varilla electrosoldada, de modo que sea posible sostener el peso de cada módulo. Los materiales sobrantes se evacuarán del sitio de obra a través de camiones y volquetes debidamente equipados y se dispondrán en los lugares autorizados por la I. Municipalidad del Cantón Santa Cruz para disposición de escombros.

Previa a su colocación sobre los soportes, se limpiarán adecuadamente los equipos: módulos, cuadros eléctricos, instrumentos de medida, entre otros. Para que queden libres de cualquier suciedad, dejándolos en perfecto estado.

Para proteger contra efectos de la corrosión, todos los elementos metálicos serán protegidos por doble capa de pintura antioxidante. Los aparatos, equipos, cuadros eléctricos, que no dispongan de identificación del fabricante, serán identificados con una placa metálica sobre la cual se indicará el nombre y las características del elemento. Estas placas serán situadas en lugares visibles y serán fijadas con remaches, soldadura o cualquier material adhesivo resistente a las condiciones ambientales del sitio de ubicación de la central de generación fotovoltaica.

Ilustración 3.2. Tipo de estructuras fotovoltaicas a ser instaladas



Fuente: Equipo Consultor, 2021.

Se preferirá el uso de celdas fotovoltaicas con tecnología de silicio y paneles con una potencia que permita optimizar el tamaño de la implantación. La superficie de los paneles será antirreflectiva. Los paneles fotovoltaicos deben cumplir, al menos, con las normas IEC 61730 e IEC 61215 o sus equivalentes;

Tabla 3.4. Maquinaria y equipos

Maquinaria/Equipo	Cantidad	Uso	Tipo de energía para su funcionamiento	Potencia y/o capacidad (MW)
Camioneta doble cabina	2	Movimiento de personal	Diésel	MÍNIMO 2,000 CC.
Máquina hidráulica y juego de dados para conductor	1	Mantenimiento vehículos	N/A	-
Equipo de medición de resistividad del terreno y resistencia de puesta a tierra.	1	Mediciones in situ	Eléctrico	N/A
Camión tipo plataforma, mínimo 12 ton. Equipado con brazo hidráulico.	1	Movimiento de equipos	Diésel	mínima 6 ton
Puller hidráulico. Ranuras	1	Movimiento de equipos	Diésel	30 kN
Poleas para tendido de aleación de aluminio con fondo de garganta recubierto con nylon. (Diámetro = 1metro)	2	Movimiento de equipos	N/A	N/A
Poleas con sistema de puesta a tierra de aleación de aluminio. (Diámetro > 0.5 metros)	3	Movimiento de equipos	N/A	N/A
Inversores	N/D	Manejo de fluido eléctrico	N/A	N/A
Módulos fotovoltaicos	N/D	Generación fotovoltaica	Solar	N/A
Transformador	1	Manejo de fluido eléctrico	Eléctrico	N/A
Caja de conexiones	N/D	Manejo de fluido eléctrico	Eléctrico	N/A
Panel eléctrico	1	Manejo de fluido eléctrico	Eléctrico	N/A
Herramientas de monitoreo y visualización	1	Monitoreo del sistema	Eléctrico	N/A

Fuente: (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2020)

Elaborado por: Equipo consultor. 2021.

3.10.1.7 Descripción de materiales a ser utilizados, la estimación del volumen y la tasa de extracción

El material pétreo que se utilizará para la realización de estas obras civiles se clasifica en: relleno (ripio), grava (3/4), arena y agua dulce.

Las cantidades de estos materiales que se utilizarán de acuerdo a la actividad llevada a cabo se detallan a continuación.

Tabla 3.5. Cantidad de materiales pétreos a utilizarse en obras civiles – valores referenciales

Material	Cantidad*	Actividad
Tierra	630 m ³	Nivelación y compactación del terreno
Grava		Trabajos realizados con concreto: • Construcción de la subestación Conolophus. • Construcción y fundición de plintos o bases de soporte. • Pavimentación y adoquinado de la vía de acceso a las instalaciones del sistema fotovoltaico. • Otros trabajos (agua)
Arena		

*Valores referenciales para la generación de 1.5 MW de energía eléctrica.

Elaborado por: Equipo consultor. 2021.

3.10.1.8 Descripción de las fuentes de materiales, su localización y características

El material pétreo que se utilizará para la realización de estas obras civiles, provendrá de las minas de granillo negro y rojo de la Isla Santa Cruz y de minas privadas, esto en base al diseño de hormigón aprobado en el diseño definitivo del proyecto en cuestión.

El material pétreo será extraído y transportado conforme a las normas establecidas por el GAD Municipal de Santa Cruz y al plan de libre aprovechamiento de las minas a cargo del GADSC.

Se requerirá para el proyecto 630 m³ de material pétreo.

A continuación, se describen las áreas de localización de materiales.

Mina de Granillo Negro

El área de libre aprovechamiento Granillo Negro (Cód. 790349) está ubicada en la Autopista Baltra - Santa Cruz, a la altura del Km. 11, en las coordenadas 796906 E y 9936449 N. Los materiales que se extraen son granillo negro, arena negra, ripio de piedra negra y piedra de relleno negra. La superficie de esta mina es de 12 ha, y cuenta con reservas de material de 1901 m³.

El material que será extraído de la Mina de Granillo Negro servirá para construir las obras civiles.

Mina de Granillo Rojo

Se encuentra ubicada en la Autopista Baltra - Santa Cruz, a la altura del Km. 17, en las coordenadas 793244 E y 9931767 N. La explotación se realiza de forma industrial, con el uso de camiones para transportar el material directamente de la mina.

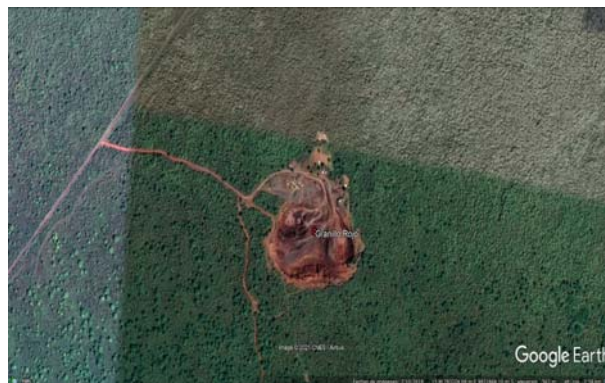
La superficie de esta mina es de 18 ha, y cuenta con reservas de material de 5300 m³.

El material que será extraído de la Mina de Granillo Rojo servirá para compactar el área de construcción.

Ilustración 3.3. Fuentes de materiales



Mina de Granillo Negro



Mina de Granillo Rojo

Fuente: Google Earth. 2019-2020.

3.10.1.9 Descripción de los planes de manejo de las canteras y fuentes de materiales

Una de las mayores preocupaciones del uso especial que se hace de áreas naturales protegidas es la extracción de materiales pétreos.

La extracción de material pétreo en Santa Cruz por parte del Gobierno Municipal empieza en el kilómetro 27 de la carretera a Baltra, en la Mina del Granillo Rojo y la Mina de Granillo Negro.

La explotación actualmente se la realiza en forma artesanal: una persona se amarra a la cintura un cabo sostenido en la parte superior, y con un pico empieza a provisionar de material, que es transportado mediante carretilla hasta la trituradora.

Evaluación de la Mina de Granillo Negro

El material explotado en la Mina de Granillo Negro en 2007 fue de 20.513 m³, entre granillo negro, arena negra, ripio de piedra negra y piedra de relleno negra. A US \$35, \$15, \$25 y \$35 / m³ respectivamente, suman un valor de unos US\$ 411.955.

A este ritmo de extracción, se calcula que el recurso (de un volumen de aproximadamente 493.400 m³) durará menos de 25 años. Teniendo en cuenta el incremento en la demanda, la duración será significativamente menor.

En cuanto a los animales y plantas que viven en la zona, se determinó que, mientras la mina no presenta un peligro para las aves (ya que las aves comunes en este sitio no están amenazadas y se encuentran en otras zonas de la isla y en otras islas del archipiélago) y la presencia de reptiles es reducida, la zona sí contiene 11 especies endémicas de plantas, de las cuales 2 están en peligro de extinción.

La matriz completa de impacto ambiental considera diversos impactos para el ambiente, el suelo, la explotación, el aire, la flora, la fauna terrestre, la fauna aérea, el ámbito sociocultural y la salud y el talud (o inclinación del terreno).

Los impactos negativos más severos son aquellos relacionados con la dispersión y aumento de especies invasoras como hormigas y ratas. También son impactos negativos la generación de basura, ruido y la alteración al paisaje natural.

Los impactos positivos se relacionan con el desarrollo de la economía local y el empleo de mano de obra galapagueña.

Evaluación de la Mina de Granillo Rojo

El material explotado en la Mina de Granillo Rojo en 2007 fue de 31.755 m³, entre granillo rojo, arena roja, ripio de piedra roja y piedra de relleno roja. A US \$35, \$15, \$25 y \$35 / m³ respectivamente, suman un valor de unos US\$ 186,335.

A este ritmo de extracción, se calcula que el recurso (de un volumen de aproximadamente 1.908,698 m³) durará unos 57 años. Teniendo en cuenta el incremento en la demanda, la duración será significativamente menor.

En cuanto a los animales y plantas que viven en la zona, se identificó una gran variedad de aves incluyendo el pájaro brujo de Galápagos (*Pyrocephalus Rabinuz*), especie en peligro de extinción, así como una gran cantidad de plantas invasoras y cuatro especies de plantas en peligro de extinción. También se detectaron roedores. Existen varias especies de invertebrados en la zona, de los cuales al menos los *Himenópteros Formicidae* son los de mayor riesgo de extinción de Galápagos.

La matriz completa de impacto ambiental considera diversos impactos para el ambiente, el suelo, la explotación, el aire, la flora, la fauna terrestre, la fauna aérea, el ámbito sociocultural y la salud y el talud (o inclinación del terreno).

Los impactos negativos más severos son aquellos relacionados con la pérdida de cobertura vegetal, erosión y sedimentación, accidentes por derrumbes, alteraciones al paisaje natural, la mortalidad de aves,

accidentes de tránsito, incremento de roedores introducidos, incremento de insectos malignos, y transmisión de enfermedades.

Los impactos positivos se relacionan con el desarrollo de la economía local.

Plan para un uso sustentable de los recursos pétreos

Como propuestas para un mejor manejo de los recursos pétreos, se consideran diferentes técnicas de extracción como las terrazas para la Mina de Granillo Negro o la reducción del talud con la extracción de bancos en forma de espiral en la Mina de Granillo Rojo.

La reforestación es recomendable para la reducción de impactos ambientales y paisajístico y para evitar la erosión caótica del terreno.

En la Mina de Granillo Rojo existen problemas de ruido excesivo debido a las trituradoras, por lo que se recomienda el uso de filtros auditivos.

Se considera la creación de un Plan de Manejo Ambiental de ambas minas, que contenga Programas de Prevención, Mitigación, Minimización y Monitoreo de impactos ambientales, y de Abandono para el final de la vida útil de las minas. El Plan incluiría el Manejo de Residuos Sólidos y un Programa de Contingencia y Riesgo en casos de emergencia o accidentes.

Avance del Plan Piloto

Después de haber realizado los respectivos estudios en 2008 resumidos aquí, el Plan Piloto se encuentra en proceso de aprobación antes de poder proceder con las fases de reordenamiento de la mina, la nivelación del suelo, colocación de capa orgánica y reforestación y mitigación.

(Dirección del Parque Nacional Galápagos, 2009)

3.10.1.10 Descripción de las fuentes de energía, la cantidad y calidad de las emisiones sólidas, líquidas y gaseosas esperadas

3.10.1.10.1 Fuentes de energía

La fuente de energía es solar. La energía emitida por segundo proveniente del Sol corresponde a $3,827 \times 10^{33}$ ergios por segundo. Los datos referenciales sobre el recurso solar disponible en el área del proyecto en isla Baltra se presentan a continuación:

Tabla 3.6. Recurso solar referencial

Parámetro	Irradiación Global Horizontal	Irradiación Normal Directa	Irradiación Difusa Horizontal	Temperatura del aire	Velocidad del viento @10m
Unidad de medida	kWh/m ² x día	kWh/m ² x día	kWh/m ² x día	°C	m/s
Valor	5.055	5.79	2.209	23.8	3.57

Fuente: (ELECGALÁPAGOS S.A., 2020)

Los datos de irradiación solar directa, Heliofanía, se sitúan en el Diagnóstico Ambiental de línea base, capítulo 6.

3.10.1.10.2 Desechos sólidos

- Desechos sólidos no peligrosos**

A continuación, se presenta el listado de Residuos Sólidos No Peligrosos que se puedan generar en la fase constructiva.

Tabla 3.7. Registro de Generación de Residuos Sólidos No Peligrosos

Código	Tipo de residuo (Orgánico, Papel, Cartón, Plástico, Vidrio)	Cantidad /Mes (kg, ton, etc.)	Almacenamiento	Reducción, tratamiento	Disposición Final
N/A	Metálicos: recortes de acero, recortes de aluminio, restos de mallado, cables y cajetines en mal estado, restos de gasfitería	N/D	Recipientes plásticos	Acopio temporal	Desalojo por servicio de recolección municipal hacia el relleno sanitario
N/A	Madera: Puntales y encofrados que no puedan ser reutilizados	N/D	En área delimitada	Acopio temporal	
N/A	Mampostería: recortes de azulejos.	N/D	En área delimitada	Acopio temporal	
N/A	Papel, plástico, vidrio y cartón: sacos de cemento, bolsas plásticas, material de embalaje de azulejos, cajas de cartón, recortes de tuberías, restos de tarrinas y cubiertos plásticos, botellas de vidrio y plástico de bebidas	N/D	En área delimitada	Acopio temporal	
N/A	Material orgánico: restos vegetales de rastrojo retirado, restos de comida de los trabajadores.	N/D	En área delimitada	Acopio temporal	Desalojo por servicio de recolección municipal hacia el relleno sanitario

Fuente: (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2020)

Elaborado por: Equipo consultor. 2021.

- **Desechos sólidos industriales peligrosos**

A continuación, se presenta el listado de Desechos Sólidos Peligrosos y especiales que se puedan generar en la fase constructiva.

Tabla 3.8. Registro de Generación de Desechos Sólidos Peligrosos y especiales

Tipo de Desecho	Código (AM NO. 142 o el que lo reemplace)	CRETIB*	Cantidad Proyectada /Mes	Proceso o unidad operativa	Condiciones de Almacenamiento (INEN 2266 o la que lo reemplace)	Tipo de Eliminación o Disposición final
Aceites minerales usados o gastados	NE-03	T, I	No Determinado	Maquinaria	Área acordonada dentro de terreno intervenido	Retiro por parte del contratista
Envases contaminados con materiales peligrosos	NE-27	T	5 lb/mes	Pintura, etc	Área acordonada dentro de terreno intervenido	Retiro por parte del contratista
Equipo de protección personal contaminado con materiales peligrosos	NE-30	T	5 lb/mes	Uso de EPP's	Área acordonada dentro de terreno intervenido	Retiro por parte del contratista
Material adsorbente contaminado con sustancias químicas peligrosas: waipes, paños, trapos, aserrín, barreras adsorbentes y otros materiales sólidos adsorbentes	NE-43	T	5 lb/mes	Adecuación del sitio	Área acordonada dentro de terreno intervenido	Retiro por parte del contratista
Equipos eléctricos y electrónicos en desuso que no han sido desensamblados, separados sus componentes o elementos constitutivos	ES-06	N/A	No Determinado	Ensamblaje	Área acordonada dentro de terreno intervenido	Gestión interna

Fuente: (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2020)

Elaborado por: Equipo consultor. 2021.

3.10.1.10.3 Desechos líquidos

○ Aguas negras

Por la fase de construcción de la Planta Fotovoltaica y de la Subestación Conolophus se generarán aguas domésticas, provenientes del uso de baterías sanitarias móviles. La cantidad recomendada para obras de construcción por cada 10 trabajadores, es de una unidad portátil.

- **Desechos líquidos industriales**

Por la construcción de la Planta Fotovoltaica y de la Subestación Conolophus, no se contempla la generación de aguas residuales industriales.

- **Aguas residuales de la obra**

Se estima la generación de aguas residuales sin contaminación crítica en la fase constructiva de 150 l/día y será reusada en las actividades de la construcción o para adecentamiento de suelos removidos.

Tabla 3.9. Registro de Generación de desechos líquidos Peligrosos y efluentes

Tipo de efluente (aguas de proceso, aguas grises, etc.)	Proceso o unidad operativa	Volumen Generado /Mes (m ³ o t)	Tipo de Tratamiento	Disposición final
Aguas domesticas	Uso de SSHH	No Determinado	Almacenamiento en tanque	PTAR – Santa Cruz
Agua residual de obra	Construcción	3 m ³ /mes	Reutilización	Reutilización

Fuente: (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2020)

Elaborado por: Equipo consultor. 2021.

3.10.1.11 Aprovechamiento y uso del agua

El promotor del proyecto, requerirá de agua para las mezclas en el mortero, misma que servirá para la cimentación de las bases para los módulos fotovoltaicos.

El abastecimiento de agua será realizado por medio de la contratación de tanqueros.

3.10.1.12 Descripción de la disposición y manejo de los desechos

Las actividades contempladas durante la etapa de construcción estiman la entrada de partes, piezas equipos y energía, los cuales a través de la ejecución de los procesos correspondientes generan desechos líquidos, sólidos y gaseosos/energéticos cuyo efecto se corresponderá con el manejo que los encargados de la construcción y restauración de la obra civil den a cada uno de éstos en su responsabilidad como promotores del proyecto.

Tabla 3.10. Áreas de almacenamiento de desechos*

Fase	Ubicación	X	Y
Construcción	Terreno de 35 ha (área de subestación)	801464.50 m E	9948844.66 m S
*Para el manejo de desechos, se dará cumplimiento a lo establecido Acuerdo Ministerial 061 de 04 de mayo de 2015 (Artículos mencionados en la Sección I Gestión integral de residuos y/o desechos sólidos no peligrosos y Sección II Gestión integral de desechos peligrosos y/o especiales)			

Elaborado por: Equipo Consultor (2021).

3.10.1.13 Descripción de sitios de revegetación

Las actividades se llevarán a cabo dentro del área que ya se encuentra intervenida. En el caso que por diseño se requiera de la implantación de equipos en áreas que requieran retiro de vegetación, los mismos serán propuestos por el proponente ante la Dirección del Parque Nacional Galápagos.

3.10.2 Etapa de operación y mantenimiento**3.10.2.1 Accesibilidad**

Las condiciones de accesibilidad se mantienen similares a aquellas descritas para la Etapa de intervención y construcción.

3.10.2.2 Instalaciones e infraestructura**3.10.2.2.1 Superficie e instalaciones generales**

El polígono que comprende la subestación Conolophus contempla un área de 5120 m²; el área destinada para la operación de la central fotovoltaica comprende 350649 m².

3.10.2.3 Descripción de las actividades principales de operación y mantenimiento, indicando las condiciones de operación de la infraestructura y de las instalaciones superficies y subterráneas

Características generales

El proyecto se alinearán a la política que rige la operación del Sistema Eléctrico Santa Cruz – Baltra la cual busca la mayor participación de la generación renovable sin comprometer la estabilidad del sistema eléctrico y por consiguiente la calidad y continuidad del suministro del servicio público de energía eléctrica.

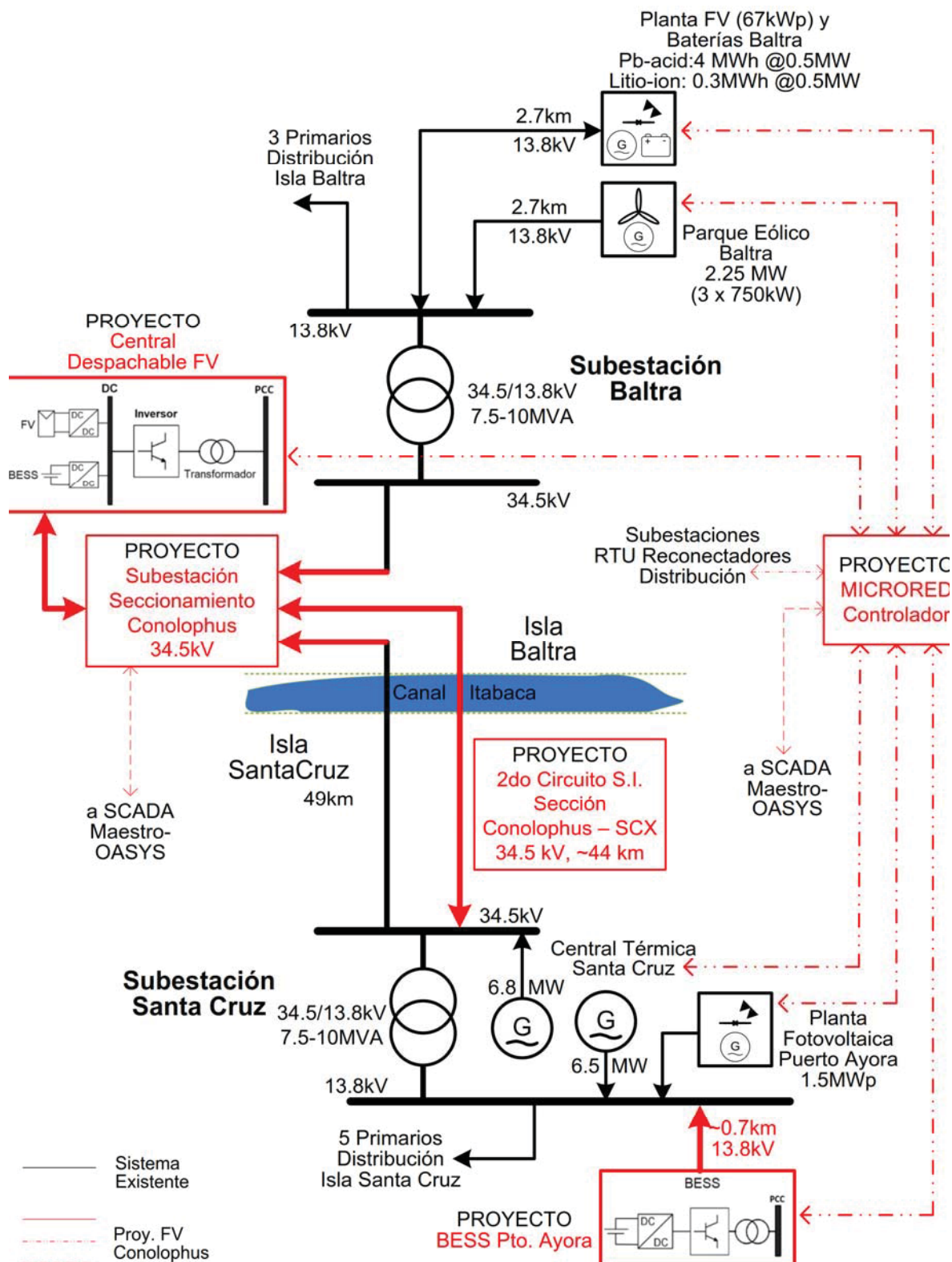
El proyecto modifica los paradigmas que rigen a la generación en el Sistema Eléctrico Santa Cruz – Baltra, al disminuir sustancialmente la participación de los generadores diésel, al tener como principal fuente de electricidad a una planta de energía intermitente con almacenamiento y al trasladar el principal centro de generación a un lugar alejado de la carga y en otra isla. Por lo cual, los requerimientos de seguridad operativa del sistema eléctrico se vuelven extremadamente críticos, en especial su estabilidad.

El proyecto para apoyar en la seguridad operativa del sistema eléctrico proporcionará, a través de la Central Despachable y sus sistemas de almacenamiento de energía en baterías en isla Baltra (33.9 MW/h) y en Puerto Ayora (isla Santa Cruz con 7 MW/h); las siguientes funcionalidades y capacidades: operar como fuente de voltaje (formador de red), soporte de frecuencia (inercial y regulación), soporte de voltaje, control en cuatro cuadrantes del factor de potencia y arranque en negro.

El proyecto cambiará la forma en que se despachan los componentes de generación del Sistema Eléctrico Santa Cruz – Baltra, pasando de un despacho manual a un despacho automatizado y con esquemas avanzados de control para mantener la frecuencia, el voltaje y la estabilidad del sistema eléctrico. Todo esto implementado en un Sistema de Control Central para la Microrred.

La integración de los componentes del proyecto al Sistema Eléctrico Santa Cruz – Baltra se muestra en la ilustración situada a continuación.

Ilustración 3.4. Integración del sistema eléctrico



Fuente: ELECGALÁPAGOS S.A. 2020.

Operación

En este tipo de sistemas donde la conexión se la realiza directamente a la red, se hace uso de módulos fotovoltaicos que tradicionalmente se han venido instalando en el país y que se caracterizan por ser instalados de forma aislada a la red eléctrica. Sin embargo, los inversores deben tener las siguientes características.

- Disponer de un sistema de medida de la energía consumida y entregada.
- Ser capaz de interrumpir o reanudar el suministro en función del estado del campo de paneles.
- Adaptar la corriente alterna producida en el inversor a la fase de la energía de la red.

En el Ecuador no existe normativa que regula las instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red desde el punto de vista técnico, pero sí en cuanto se refiere a la actualización y sistematización del régimen jurídico y económico de la producción de energía eléctrica considerando la diversificación y participación de las energías renovables no convencionales, a efectos de disminuir la vulnerabilidad y dependencia de generación eléctrica a base de combustibles fósiles.

La planificación de la expansión de la generación en el Sistema Eléctrico Santa Cruz – Baltra se basa en la utilización de las fuentes renovables de energía que tiene la isla Baltra, para el caso de este proyecto se aprovechará el recurso solar.

Al tener el recurso solar una naturaleza intermitente, una planta fotovoltaica convencional no sería la solución más apropiada para lograr estabilidad eléctrica y alta penetración de energía renovable en un sistema eléctrico aislado y débil, por lo tanto, el proyecto propone una central que emule el comportamiento de los generadores sincrónicos. Para lo cual, plantea una solución que acopla a un sistema fotovoltaico y a bancos de baterías en una barra de corriente directa, que a su vez se conecta con un inversor para interactuar con el sistema eléctrico; siendo las características operativas del inversor las que tendrán el impacto más significativo en la estabilidad del sistema eléctrico.

A esta solución se la ha denominado Central Despachable de Generación Renovable Fotovoltaica y cuyo diseño conceptual se muestra a continuación.

Mantenimiento

Para el buen funcionamiento de la planta durante toda su vida útil, que es cercana a los 20 años, es necesario contar con un adecuado plan de mantenimiento que incluya:

- Plan de Mantenimiento Preventivo
- Plan de Acción de Mantenimientos Correctivos
- Plan de Mantenimiento Predictivo

Las plantas fotovoltaicas no necesitan de un mantenimiento muy exhaustivo, a diferencia de otras plantas de generación eléctrica. No hay dispositivos móviles, no hay lubricantes o aceites, y no hay elementos de una degradación excesiva. Se trata de una instalación estática, que, si no hay ningún problema, podría estar funcionando sin necesidad de intervenciones.

Pero para que ello se produzca, es cierto que hay que contar con unas intervenciones de mantenimiento que permitan reducir la incidencia de los fallos futuros que puedan ocurrir.

3.10.2.4 Descripción de los tipos de insumos, el aprovisionamiento de energía y agua cantidades de agua y energía, captación de agua, materiales

3.10.2.4.1 Sistema eléctrico

Las fuentes de energía se mantienen similares a aquellas descritas para la Etapa de intervención y construcción.

3.10.2.4.2 Sistema de agua potable

La generación fotovoltaica no requiere de agua potable para su operación.

3.10.2.4.3 Sistema sanitario y de aguas lluvias

El proyecto de generación fotovoltaica no contempla dentro de sus planos la implementación de sistemas sanitarios y de aguas lluvias.

A continuación, se presentan las tablas correspondientes a materiales e insumos, de acuerdo a la Norma Técnica para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental – Anexo 1, elaborada por la Subsecretaría de Calidad Ambiente del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica.

Tabla 3.11. Materiales

Material (combustibles, productos químicos, explosivos)	Cantidad (Unidades, kg, gal, etc.) /año	Proceso en el que es empleado	Condiciones de Almacenamiento (INEN 2266 o la que lo reemplace)	No. CAS /ONU
-	-	-	-	-

Fuente: (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2020)

Elaborado por: Equipo consultor. 2021.

3.10.2.5 Descripción de los desechos que demandará y producirá el proyecto en la etapa de operación-mantenimiento, la cantidad y calidad de las emisiones sólidas, líquidas y gaseosas esperadas y la disposición y manejo de los desechos

3.10.2.5.1 Desechos sólidos

- **Desechos sólidos no peligrosos**

Durante la futura operación del “Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra”, se prevé la generación de los siguientes desechos sólidos:

- Desechos sólidos no peligrosos de oficinas (papeles cartones, etc.).
- Desechos sólidos no peligrosos domésticos producidos por el consumo de alimentos.

Para el cálculo del estimado de residuos sólidos domiciliarios, se ha tomado en consideración que, la generación per cápita de residuos sólidos se mide en términos de la cantidad de kilogramos que genera una persona por día.

Para la siguiente tabla se utilizaron los datos proporcionados por el estudio “CONSULTORÍA PARA LA REALIZACIÓN DE UN ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS DOMÉSTICOS Y ASIMILABLES A DOMÉSTICOS PARA EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO, (Castillo, 2012), el cual proporciona una tasa de generación de desechos de 0,85 kg/hab./día para grandes ciudades. Dada la situación geográfica del proyecto, se contempla 0,50 kg/hab./día.

Tabla 3.12. Registro de Generación de Residuos Sólidos No Peligrosos

Código	Tipo de residuo (Orgánico, Papel, Cartón, Plástico, Vidrio)	Cantidad /Mes (kg, ton, etc.)*	Almacenamiento	Reducción, tratamiento	Disposición Final
N/A	Orgánico	30 Kg/mes	Recipientes plásticos	Acopio temporal	Desalojo por servicio de recolección municipal
N/A	Papel, Cartón, Plástico, Vidrio		Recipientes plásticos	Acopio temporal	Desalojo por servicio de recolección municipal

*Los valores se determinaron utilizando la siguiente información:

Tasa de generación de desechos: 0,50 Kg/día

Personal: 2

Fuente: (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2020)

Elaborado por: Equipo consultor. 2021.

- **Desechos sólidos industriales peligrosos**

Este tipo de desechos, denominados también “industriales”, son aquellos que provendrán directamente de las actividades de mantenimientos de las instalaciones de la Plata Fotovoltaica y de la Subestación Conolophus. Se contemplan envases contaminados con materiales peligrosos (aerosoles de pinturas), Material adsorbente contaminado con sustancias químicas peligrosas: waipes, paños, trapos, aserrín, barreras adsorbentes y otros materiales sólidos adsorbentes, pilas o baterías usadas o desechadas que contienen metales pesados. Como desechos especiales se encuentra Equipos eléctricos y electrónicos en desuso que no han sido desensamblados, separados sus componentes o elementos constitutivos. Cabe indicar que la generación de estos desechos es mínima.

Tabla 3.13. Registro de Generación de Desechos Sólidos Peligrosos y especiales

Tipo de Desecho	Código (AM NO. 142 o el que lo reemplace)	CRETIB*	Cantidad Proyectada /Mes	Proceso o unidad operativa	Condiciones de Almacenamiento (INEN 2266 o la que lo reemplace)	Tipo de Eliminación o Disposición final
Aceites minerales usados o gastados	NE-03	T, I	N/D	Maquinaria	Área acordonada dentro de terreno intervenido	Retiro por parte del contratista
Envases contaminados con materiales peligrosos	NE-27	T	5 lb/mes	Pintura, etc	Área acordonada dentro de terreno intervenido	Retiro por parte del contratista
Equipo de protección personal contaminado con materiales peligrosos	NE-30	T	5 lb/mes	Uso de EPP's	Área acordonada dentro de terreno intervenido	Retiro por parte del contratista
Material adsorbente contaminado con sustancias químicas peligrosas: waipes, paños, trapos, aserrín, barreras adsorbentes y otros materiales sólidos adsorbentes	NE-43	T	5 lb/mes	Adecuación del sitio	Área acordonada dentro de terreno intervenido	Retiro por parte del contratista
Equipos eléctricos y electrónicos en desuso que no han sido desensamblados, separados sus componentes o elementos constitutivos	ES-06	N/A	No Determinado	Ensamblaje	Área acordonada dentro de terreno intervenido	Gestión interna

Fuente: (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2020)

Elaborado por: Equipo consultor. 2021.

3.10.2.5.2 Desechos líquidos**O Aguas negras**

La futura operación de las instalaciones de la Plata Fotovoltaica y de la Subestación Conolophus no generará aguas residuales en sus operaciones ni en sus mantenimientos.²

- Desechos líquidos industriales**

La futura operación de las instalaciones de la Plata Fotovoltaica y de la Subestación Conolophus no generará aguas residuales en sus operaciones ni en sus mantenimientos.

Tabla 3.14. Registro de Generación de desechos líquidos Peligrosos y efluentes

Tipo de efluente (aguas de proceso, aguas grises, etc.)	Proceso o unidad operativa	Volumen Generado /Mes (m3 o t)	Tipo de Tratamiento	Disposición final
-	-	-	-	-

Fuente: (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2020)

Elaborado por: Equipo consultor. 2021.

3.10.3 Etapa de cierre y abandono**3.10.3.1 Describir todas las actividades de cierre y abandono, incluyendo la notificación, y presentación del Plan de cierre y abandono a la Autoridad Ambiental competente**

La Constitución de la República del Ecuador establece en su artículo 14, que “Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados”.

Una vez que se identifique el fin del ciclo de vida del proyecto, se deberá presentar en el correspondiente Plan de Cierre y Abandono de la actividad, de acuerdo a lo establecido en el Art. 453 “Extinción de la autorización administrativa ambiental, del Reglamento del Código Orgánico del Ambiente expedido en el R.O. del día 12 de junio de 2019, el mismo que establece

“La extinción de la autorización administrativa ambiental procederá de oficio o a petición del operador, mediante resolución debidamente motivada, una vez cumplidas las obligaciones que se hayan derivado

² Es importante dar a conocer que el proyecto “Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra” se encuentra en fase de adjudicación al momento de la elaboración del presente Estudio de Impacto Ambiental, por lo que no se cuenta con el diseño final de la infraestructura, por lo que se puede contemplar la posible generación de aguas por oficinas para operarios.

hasta la fecha de inicio del procedimiento por parte de la autoridad o hasta la fecha de presentación de la solicitud por parte del operador, respectivamente.

De ser el caso, previo a la extinción de la autorización administrativa ambiental, el operador debe presentar y cumplir en su totalidad el Plan de cierre y abandono correspondiente.”

El Plan de Cierre y Abandono (PCA) deberá ser revisado y aprobado por la autoridad ambiental competente, con el objetivo de iniciar su ejecución. Posteriormente, se deberá de presentar el informe de Auditoría de Cumplimiento del Cierre y Abandono (ACCA).

3.10.3.2 Describir los procedimientos generales para el desmantelamiento de los equipos, materiales, infraestructura, facilidades utilizadas y la adecuación ambiental de los sitios de en donde se ejecutó la obra civil

De acuerdo a lo establecido en la Tabla 3.2. “Cronograma general del ciclo de vida de la actividad”, se estima el ciclo de vida de los equipos fotovoltaicos a 20 años.

Las actividades de cierre y abandono consistirán en:

1. Desenergización del sistema solar, subestación eléctrica y sistema de interconexión
2. Desalojo
 - a. Módulos solares
 - b. Subestación eléctrica
 - c. Estructuras de soporte
3. Revegetación de las áreas ocupadas
4. Restauración del sustrato
5. Monitoreos ambientales
6. Cierre del campamento

- **Procedimiento**

Los procedimientos para el desmantelamiento de equipos estarán basados en los estándares internacionales (NIC 16), para el desmantelamiento de equipos en caso de ser aplicable.

- **Equipos y materiales**

Se contemplará el uso de maquinaria de tipo excavadora con martillo hidráulico, trenzas, pulverizador, grúas y martillos mecánicos, taladro percutor portátil, entre otros, para realizar las tareas de demolición, en el caso que se requiera del retiro de las bases de concreto de los módulos solares y de las bases de la subestación eléctrica.

- **Desenergización de la planta fotovoltaica, subestación eléctrica y sistema de interconexión**

Previo al inicio de las actividades de desmantelamiento, el operador deberá garantizar la Desenergización total del sistema eléctrico, de sus partes, piezas y equipos en totalidad, con el fin de minimizar deterioro de la salud ocupacional del personal, por variaciones de voltaje.

- **Actividades de desalojo**

Toda la longitud del cableado utilizado será retirada y colocada en estructuras de madera para ser reutilizadas en los casos que aplique. En el caso de poder ser reutilizados, se los acopiará adecuadamente en la bodega del promotor u operador.

Una vez retirado el cableado desenergizado, el contratista deberá realizar el retiro de las estructuras de soporte (postes) que forman parte del trazado de la línea de interconexión. En el caso de poder ser reutilizados, se os acopiará adecuadamente en la bodega del promotor u operador.

Los módulos solares serán retirados, al igual que la infraestructura que contempla la subestación eléctrica. Se procederá con la formalización de los inventarios dados de baja en el caso que aplique. El retiro de los elementos, partes o piezas se retirarán con todos los cuidados citados en los respectivos planes de manejo, hasta las instalaciones de la central térmica Santa Cruz, hasta disponer finalmente a los mismos como chatarra o aprovechamiento.

- **Revegetación de las áreas ocupadas**

Una vez retirada la infraestructura del sitio, y una vez colocada la capa de tierra en las zanjas planificadas para su relleno, se procederá con las medidas del Plan de Reforestación y Restauración del sitio, el mismo que contiene las medidas mínimas:

1. Gestionar un cronograma, herramientas, insumos, y horas de esfuerzo para la actividad.
2. Adquirir especies endémicas en relación con el área inmediata, y en relación a la cantidad que se vaya a requerir, considerando la longitud del tramo a restaurar.
3. Realizar la limpieza del área delimitada para las actividades de reforestación.
4. In situ, utilizando palas, se deben de abrir los agujeros en la tierra, del tamaño de la raíz de las especies a plantarse.
5. Colocar la especie arbórea dentro del hoyo previamente cavado. Retirar la bolsa de plástico para no lastimar las raíces.
6. Rellenar con tierra los espacios vacíos alrededor de la especie arbórea.
7. Con la ayuda de un azadón, eliminar los espacios de aire en cada hoyo.
8. El árbol plantado debe quedar vertical, en el centro del hoyo y a una profundidad adecuada.

La distancia entre cada hoyo para plantar un árbol es de 3 metros como mínimo, de lo contrario el árbol no se desarrollará adecuadamente.

- **Adecuación ambiental de los sitios**

El consultor ambiental deberá determinar en el plan de manejo ambiental las actividades que el contratista de cierre y abandono deberá implementar con el fin de poder restaurar o adecuar ambiental al área de implantación recientemente abandonada. La restauración ambiental del área permitida será descrita en el apartado correspondiente al subplan de Cierre y Abandono.

Se deberá llevar un seguimiento en el área restaurada, utilizando registros fotográficos, durante los primeros 7 meses. Esta actividad se complementará con un monitoreo de la calidad del suelo, considerando los parámetros establecidos en el Acuerdo Ministerial No. 097-A del 4 de noviembre de 2015 -- Edición Especial Nº 387 - Registro Oficial: Anexo 2 del Libro VI Del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente: Norma De Calidad Ambiental del Recurso Suelo y Criterios de Remediación para Suelos Contaminados, Tabla 1.- Criterios De Calidad Del Suelo.

Con el fin de preservar y proteger el medio biótico y las especies de herpetofauna, se deberá realizar el informe de inspección del área, utilizando la metodología “Evaluación y priorización rápida del manejo de áreas protegidas” (*Rapid Assessment and Prioritization of Protected Areas Management*) (World Wide Fund for Nature, 2003) con el fin de verificar el estado del buffer que contempla el área de influencia biótica directa e indirecta, con el fin de evidenciar el óptimo estado de conservación del ecosistema. Para realizar esta actividad se debe de realizar la contratación de un técnico especializado, y el seguimiento de esta actividad se realizará en una periodicidad anual.

3.10.4 Aspectos generales

3.10.4.1 Gestión propia de Desechos peligros y especiales

Numeral no aplicable para su elaboración y desarrollo. La futura operación del proyecto “Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra” no contemplará la gestión de sus propios desechos peligrosos y/o especiales.

3.10.4.2 Mano de obra requerida

A más del personal clave requerido en los pliegos que será calificado en etapa de evaluación de ofertas, el Contratista como mínimo deberá disponer en obra del personal técnico que se indica a continuación, el cual será verificado y aprobado por el Administrador del Contrato para dar inicio a la obra.

Tabla 3.15. Personal requerido

Personal mínimo de apoyo	Cantidad	Responsabilidad
Ingeniero eléctrico.	2	Residente eléctrico.
Tecnólogo electromecánico	3	Obra electromecánica
Capataz liniero	2	Obra electromecánica
Liniero	6	Obra electromecánica

Fuente: EMPRESA ELÉCTRICA PROVINCIAL GALÁPAGOS ELEGALÁPAGOS S.A.

Elaborado por: Equipo consultor. 2021.

Contenido

CAPITULO 4:	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.....	4-1
4.1	ANTECEDENTES	4-1
4.2	METODOLOGÍA	4-1
4.2.1	Determinación de los Criterios de Priorización	4-1
4.2.2	Ponderación de los Criterios Seleccionados	4-3
4.2.3	Escala de calificación	4-3
4.2.4	Suma total de los criterios	4-3
4.2.5	Selección y ubicación de alternativas	4-4
4.2.6	Fuentes documentales	4-4
4.3	IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA.....	4-5
4.3.1	Alternativa 1	4-5
4.3.2	Alternativa 2	4-9
4.4	RESULTADOS.....	4-13
4.5	CONCLUSIONES	4-14

Índice de Tablas	
Tabla 4.1. Criterios de Priorización y factores de decisión	4-2
Tabla 4.2. Rango de calificación	4-4
Tabla 4.3. Coordenadas de la Alternativa 1.....	4-5
Tabla 4.4. Ponderación de Criterios para la Alternativa 1	4-6
Tabla 4.5. Coordenadas de la Alternativa 2.....	4-9
Tabla 4.6. Ponderación de Criterios para la Alternativa 2	4-10
Tabla 4.7. Síntesis de resultados	4-13
Tabla 4.8. Síntesis comparativa de alternativas planteadas.....	4-15

Índice de Ilustraciones	
Ilustración 4.1. Mapa de alternativas.....	4-14

Capítulo 4: Análisis de alternativas

4.1 Antecedentes

Al análisis de alternativas se lo puede conocer como «técnicas de análisis de la decisión» y/o «sistemas de ayuda a la decisión» (Canter, 1998).

De acuerdo al Manual de Evaluación de Impacto Ambiental de Larry Canter (Canter, 1998), las posibles alternativas de proyectos se pueden clasificar genéricamente en: (1) alternativas de ubicación, (2) alternativas de diseño para un emplazamiento dado, (3) alternativas de construcción, de explotación y de abandono para un determinado diseño, (4) alternativas según tamaño del proyecto, (5) alternativas por fases para un determinado tamaño, (6) alternativas nulas o sin proyecto y (7) alternativas según la programación de su construcción, su explotación y su abandono.

4.2 Metodología

Para el presente Estudio de Impacto Ambiental Ex - Ante, considerando que el proyecto objeto de estudio constituye la construcción, operación, mantenimiento y cierre del proyecto “Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra”, en la parroquia Santa Rosa, del Cantón Santa Cruz, el equipo consultor ha optado por seleccionar la metodología de priorización de criterios ponderados, esto es considerando la importancia o peso relativo de cada uno de los criterios de selección en función de la clasificación de *alternativas de ubicación*.

Este análisis contempla una variación de los métodos citados por Canter, considerando particularmente listas de control de simples listados de factores ambientales.

4.2.1 Determinación de los Criterios de Priorización

El equipo multidisciplinario que participó en la elaboración del Estudio, definió un listado de criterios relacionados con el objetivo y la escala del análisis. Posteriormente fueron seleccionados aquellos criterios representativos de una mayor incidencia en el proceso. Los criterios de priorización consideran las siguientes fuentes: el Manual de Evaluación de Impactos Ambientales, Capítulo 15, Tabla 15.1 (Canter, 1998) y la Norma Técnica para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental – Anexo 1, elaborada por la Subsecretaría de Calidad Ambiente del Ministerio del Ambiente y Agua (MAAE).

En la tabla 4.1., se presentan los criterios de priorización.

Tabla 4.1. Criterios de Priorización y factores de decisión

Viabilidad Ambiental		Viabilidad Social	Viabilidad Técnica	
Medio físico	Medio biótico – ecológico	Medio socioeconómico y cultural	Técnico	Económico
Calidad del agua superficial (descargas)	Flora	Calidad de vida	Procesos contractivos (Dificultad técnica)	Costos constructivos
Calidad del suelo y calidad del agua de subsuelo	Fauna	Riesgos para la salud humana	Tiempo de ejecución del proyecto	Beneficios – TIR
Calidad del aire	Desbroce de cobertura vegetal	Impactos socioambientales	Seguridad e infraestructura	
Impacto visual y paisaje	Área y tipo de vegetación a ser removida (bosque primario/secundario)	Recursos históricos-arqueológicos	Implementación de procesos limpios e innovación de tecnología	
Características hidrográficas e hidrológicas	Ecosistemas frágiles y/o protegidos	Conflictividad social	Menor demanda de energía convencional	
Características geológicas, geomorfológicas y geotécnicas	Biodiversidad (flora/fauna)	Uso del agua	Menor uso de recursos naturales	
Volumen de remoción de suelo	Especies amenazadas o en peligro	Tenencia de la tierra	Mayor uso de energías alternativas	
Ruido y Vibraciones en el área		Actividades productivas directamente afectadas		
		Compatibilidad con los planes de ordenamiento territorial		
		Interferencias con el patrimonio histórico, cultural y arqueológico		
		Infraestructura de servicios básicos (saneamiento, energía eléctrica, abastecimiento de agua)		
		Distancia con elementos sensibles (escuelas, centros de salud, infraestructura comunitaria)		

Viabilidad Ambiental		Viabilidad Social	Viabilidad Técnica	
Medio físico	Medio biótico – ecológico	Medio socioeconómico y cultural	Técnico	Económico
		Turismo		

Fuente: Manual de Evaluación de Impactos Ambientales, (Canter, 1998), Norma Técnica para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental – Anexo 1, (MAAE, 2021).

Elaborado por: Equipo Consultor, 2021.

Los criterios de priorización contemplan tanto las fases constructivas, operativas y de cierre del proyecto.

4.2.2 Ponderación de los Criterios Seleccionados

A efectos de tomar en cuenta el grado de importancia o incidencia que tienen los criterios escogidos para las diferentes alternativas, se procedió a definir los valores de ponderación, como resultado del consenso de las opiniones de los diferentes expertos, a través de valores numéricos, en una escala de 10 a 100, lo cual corresponderá a la ponderación absoluta, mientras que el valor porcentual (100%) corresponderá a la ponderación relativa de cada criterio. Toda ponderación que se incluye en la tabla, deberá ser considerada como la “afectación del proyecto a las diversas variables situadas para el área de estudio”, esto indica que la valoración tiene una connotación de carácter negativo.

4.2.3 Escala de calificación

En función del grado de sensibilidad y riesgo de cada criterio, se estableció un sistema de calificación numérico apropiado (0 a 1) para cada nivel de análisis.

Este criterio se obtuvo de la experiencia del equipo consultor (método Delphi), en función de la diferencia de los beneficios y efectos negativos de cada alternativa seleccionada, al igual que considerando los resultados de las diversas metodologías para evaluación de impactos ambientales, áreas sensibles, áreas de influencia y particularmente, del diagnóstico ambiental.

Una vez que se cuente con la calificación, el equipo técnico debe realizar la siguiente operación: $PR \times C$, con el fin de poder obtener valores numéricos adecuados para proceder a la fase de sumatoria.

4.2.4 Suma total de los criterios

Una vez obtenidos los valores por cada criterio de la operación $PR \times C$, se procede a realizar la sumatoria de todos los criterios con el fin de tener un único valor, que corresponde al rango de relevancia de la Alternativa.

Este proceso se realiza de manera homogénea y bajo los mismos parámetros la incidencia de los criterios en cada alternativa, considerando el rango de valoración (0 a 1), que definen el rango adecuado para la escala establecida.

En la tabla 8.2., se presentan los rangos establecidos para cada clasificación.

Tabla 4.2. Rango de calificación

Rango	Característica	Significación
0-0,20	E	No significativo
0,21-0,40	D	Poco significativo
0,41-0,60	C	Medianamente significativo
0,61-0,80	B	Significativo
0,81-1	A	Muy significativo

Elaborado por: Equipo Consultor, 2021.

4.2.5 Selección y ubicación de alternativas

El Equipo consultor contempla la Alternativa 1 como el área geográfica circunscrita en el polígono del certificado de intersección del proyecto objeto de estudio, esto es, el área de implantación *ya seleccionada* por el promotor del proyecto.

En base a lo estipulado en la Norma Técnica para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental – Anexo 1, (MAAE, 2021), se contempla que “*presentará los resultados de al menos dos alternativas, la no ejecución del proyecto, no se considerará como alternativa.*”

Por otra parte, el equipo consultor puede seleccionar un polígono en áreas adyacentes o cercanas al polígono seleccionado por el operador, sin perjuicio de que las condiciones físicas, bióticas y socioeconómicas de la alternativa difieran de la Alternativa 1.

Por lo tanto, la Alternativa 1 contempla las coordenadas UTM 15M en formato WGS84 del polígono del proyecto; la Alternativas 2 contempla coordenadas UTM 15M en formato WGS84 en un sitio *similar* al propuesto, en un área geográfica *distinta*, dentro del área de estudio.

4.2.6 Fuentes documentales

De acuerdo al documento técnico “ANÁLISIS DE VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE DOS OPCIONES DE UBICACIÓN PARA EL PROYECTO “FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS”, con código Rev. C y fecha 2020-06-08, se determina que las dos opciones de ubicación son: la primera ubicación corresponde a la indicada por la Dirección del Parque Nacional Galápagos -DPNG al promotor privado como viable dentro de un área del PNG bajo administración de la DPNG en la isla Santa Cruz; la segunda ubicación nace de un criterio de ordenamiento territorial del Concejo de Gobierno del Régimen Especial de Galápagos para que el proyecto energético se construya en isla Baltra en un área del PNG administrada por las Fuerzas Armadas. Nótese que para este análisis de alternativas, la alternativa seleccionada es la que figura como la 2 en el informe.

4.3 Implementación de la metodología

4.3.1 Alternativa 1

En base a lo expuesto previamente, la Alternativa 1 contempla la ponderación de criterios sobre el área de implantación seleccionada por promotor de la obra.

Por tanto, el área del proyecto corresponde a la Antigua Pista Aérea, Isla Baltra, Parroquia Santa Rosa, Cantón Santa Cruz, Provincia de Galápagos. El área de implantación de esta alternativa ocupa 36.19215 ha.

Tabla 4.3. Coordenadas de la Alternativa 1

No.	Coordenada X	Coordenada Y
V1	-538534	9948287
V2	-538506	9948220
V3	-538487	9948173
V4	-537962	9946929
V5	-537581	9946026
V6	-537443	9946081
V7	-537823	9946985
V8	-538367	9948276
V9	-538438	9948247
V10	-538466	9948313
V11	-538534	9948287

Elaborado por: Consultor Ambiental (2021)

Fuente: Certificado de Intersección del Proyecto (MAAE, 2020)

A continuación, se presenta la ponderación de criterios para la Alternativa 1, por parte del equipo técnico consultor.

Tabla 4.4. Ponderación de Criterios para la Alternativa 1

Viabilidad tipo	Criterios de análisis		Ponderación Absoluta PA	Ponderación Relativa RA	Calificación C	PR*C
Ambiental	Medio físico	Calidad del agua superficial (descargas)	20	0,2	1	0,20
		Calidad del suelo y calidad del agua de subsuelo	20	0,2	1	0,20
		Calidad del aire	30	0,3	1	0,30
		Impacto visual y paisaje	40	0,4	0,8	0,32
		Características hidrográficas e hidrológicas	20	0,2	1	0,20
		Características geológicas, geomorfológicas y geotécnicas	40	0,4	1	0,40
		Volumen de remoción de suelo	15	0,15	1	0,15
		Ruido y Vibraciones en el área	30	0,3	1	0,30
	Medio biótico – ecológico	Flora	20	0,2	1	0,20
		Fauna	40	0,4	1	0,40
		Desbroce de cobertura vegetal	15	0,15	1	0,15
		Área y tipo de vegetación a ser removida (bosque primario/secundario)	20	0,2	1	0,20
		Ecosistemas frágiles y/o protegidos	50	0,5	1	0,50

EMPRESA ELÉCTRICA PROVINCIAL GALÁPAGOS ELEC GALÁPAGOS S.A.

Viabilidad tipo	Criterios de análisis		Ponderación Absoluta PA	Ponderación Relativa RA	Calificación C	PR*C
		Biodiversidad (flora/fauna)	50	0,5	1	0,50
		Especies amenazadas o en peligro	50	0,5	1	0,50
Social	Medio socioeconómico y cultural	Calidad de vida	40	0,4	0,5	0,20
		Riesgos para la salud humana	10	0,1	0,5	0,05
		Impactos socioambientales	20	0,2	0,5	0,10
		Recursos históricos-arqueológicos	0	0	0	0,00
		Conflictividad social	20	0,2	0,2	0,04
		Uso del agua	0	0	0	0,00
		Tenencia de la tierra	20	0,2	0,2	0,04
		Actividades productivas directamente afectadas	0	0	0	0,00
		Compatibilidad con los planes de ordenamiento territorial	30	0,3	0,5	0,15
		Interferencias con el patrimonio histórico, cultural y arqueológico	0	0	0,5	0,00
		Infraestructura de servicios básicos (saneamiento, energía eléctrica, abastecimiento de agua)	50	0,5	1	0,50
		Distancia con elementos sensibles (escuelas, centros de salud, infraestructura	20	0,2	0,5	0,10

EMPRESA ELÉCTRICA PROVINCIAL GALÁPAGOS ELEC GALÁPAGOS S.A.

Viabilidad tipo	Criterios de análisis		Ponderación Absoluta PA	Ponderación Relativa RA	Calificación C	PR*C
		comunitaria)				
		Turismo	40	0,4	0,7	0,28
Técnica	Técnico	Procesos contractivos (Dificultad técnica)	40	0,4	1	0,40
		Tiempo de ejecución del proyecto	30	0,3	0,8	0,24
		Seguridad e infraestructura	30	0,3	0,5	0,15
		Implementación de procesos limpios e innovación de tecnología	80	0,8	1	0,80
		Menor demanda de energía convencional	100	1	1	1,00
		Menor uso de recursos naturales	100	1	1	1,00
		Mayor uso de energías alternativas	100	1	1	1,00
	Económico	Costos constructivos	70	0,7	1	0,70
		Beneficios – TIR	50	0,5	1	0,50
				1310	13,1	28,2
						0,32

Nota: PA= Ponderación Absoluta, PR= Ponderación Relativa, C= Calificación. **Fuente:** Manual de Evaluación de Impactos Ambientales, (Canter, 1998).

Elaborado por: Equipo Consultor, 2021.

4.3.2 Alternativa 2

La Alternativa 2 corresponde a una ubicación Isla Santa Cruz, cerca al Canal Itabaca.

El terreno es parte del Parque Nacional Galápagos y su administración está a cargo de la Dirección del Parque Nacional Galápagos. Su uso sería posible en base a un comodato entre EEPG y la DPNG. Comodatos de este tipo ya se han realizado anteriormente entre ambas instituciones.

A la fecha de este análisis se conoce que la DPNG no está tramitando comodatos de uso de suelo hasta que no se resuelvan observaciones emitidas por la Contraloría al respecto, por lo cual, se desconoce cuándo la DPNG reinicie los procesos para comodato de uso de suelo.

Tabla 4.5. Coordenadas de la Alternativa 2

No.	Coordenada X	Coordenada Y
V1	802678.69	9945874.00
V2	802767.89	9945994.18
V3	803128.10	9945749.61
V4	802820.83	9945338.77
V5	802514.91	9945547.84
V6	802727.72	9945837.29
V7	802678.69	9945874.00

Elaborado por: Consultor Ambiental (2021)

Fuente: Google Earth, 2021.

El área propuesta para la Alternativa 2 cuenta con 20 ha.

Tabla 4.6. Ponderación de Criterios para la Alternativa 2

Viabilidad tipo	Criterios de análisis		Ponderación Absoluta PA	Ponderación Relativa RA	Calificación C	PR*C
Ambiental	Medio físico	Calidad del agua superficial (descargas)	20	0,2	1	0,20
		Calidad del suelo y calidad del agua de subsuelo	60	0,6	1	0,60
		Calidad del aire	30	0,3	1	0,30
		Impacto visual y paisaje	50	0,5	0,8	0,40
		Características hidrográficas e hidrológicas	40	0,4	1	0,40
		Características geológicas, geomorfológicas y geotécnicas	70	0,7	1	0,70
		Volumen de remoción de suelo	100	1	1	1,00
		Ruido y Vibraciones en el área	30	0,3	1	0,30
	Medio biótico – ecológico	Flora	70	0,7	1	0,70
		Fauna	70	0,7	1	0,70
		Desbroce de cobertura vegetal	100	1	1	1,00
		Área y tipo de vegetación a ser removida (bosque primario/secundario)	70	0,7	1	0,70
		Ecosistemas frágiles y/o protegidos	50	0,5	1	0,50

Viabilidad tipo	Criterios de análisis		Ponderación Absoluta PA	Ponderación Relativa RA	Calificación C	PR* C
		Biodiversidad (flora/fauna)	50	0,5	1	0,50
		Especies amenazadas o en peligro	50	0,5	1	0,50
Social	Medio socioeconómico y cultural	Calidad de vida	40	0,4	0,5	0,20
		Riesgos para la salud humana	10	0,1	0,5	0,05
		Impactos socioambientales	20	0,2	0,5	0,10
		Recursos históricos-arqueológicos	0	0	0	0,00
		Conflictividad social	30	0,3	0,2	0,06
		Uso del agua	0	0	0	0,00
		Tenencia de la tierra	30	0,3	0,2	0,06
		Actividades productivas directamente afectadas	10	0,1	0	0,00
		Compatibilidad con los planes de ordenamiento territorial	30	0,3	0,5	0,15
		Interferencias con el patrimonio histórico, cultural y arqueológico	0	0	0,5	0,00
		Infraestructura de servicios básicos (saneamiento, energía eléctrica, abastecimiento de agua)	50	0,5	1	0,50
		Distancia con elementos sensibles (escuelas, centros de salud, infraestructura comunitaria)	20	0,2	0,5	0,10

EMPRESA ELÉCTRICA PROVINCIAL GALÁPAGOS ELEC GALÁPAGOS S.A.

Viabilidad tipo	Criterios de análisis		Ponderación Absoluta PA	Ponderación Relativa RA	Calificación C	PR*C
		Turismo	40	0,4	0,7	0,28
Técnica	Técnico	Procesos contractivos (Dificultad técnica)	20	0,2	1	0,20
		Tiempo de ejecución del proyecto	60	0,6	0,8	0,48
		Seguridad e infraestructura	30	0,3	0,5	0,15
		Implementación de procesos limpios e innovación de tecnología	80	0,8	1	0,80
		Menor demanda de energía convencional	100	1	1	1,00
		Menor uso de recursos naturales	100	1	1	1,00
		Mayor uso de energías alternativas	100	1	1	1,00
	Económico	Costos constructivos	70	0,7	1	0,70
		Beneficios – TIR	50	0,5	1	0,50
			1750	17,5	28,2	15,83
						0,43

Nota: PA= Ponderación Absoluta, PR= Ponderación Relativa, C= Calificación

Fuente: Manual de Evaluación de Impactos Ambientales, (Canter, 1998).

Elaborado por: Equipo Consultor, 2021.

4.4 Resultados

Considerando los resultados de las diversas tablas, referentes a las diversas alternativas, se determina lo siguiente:

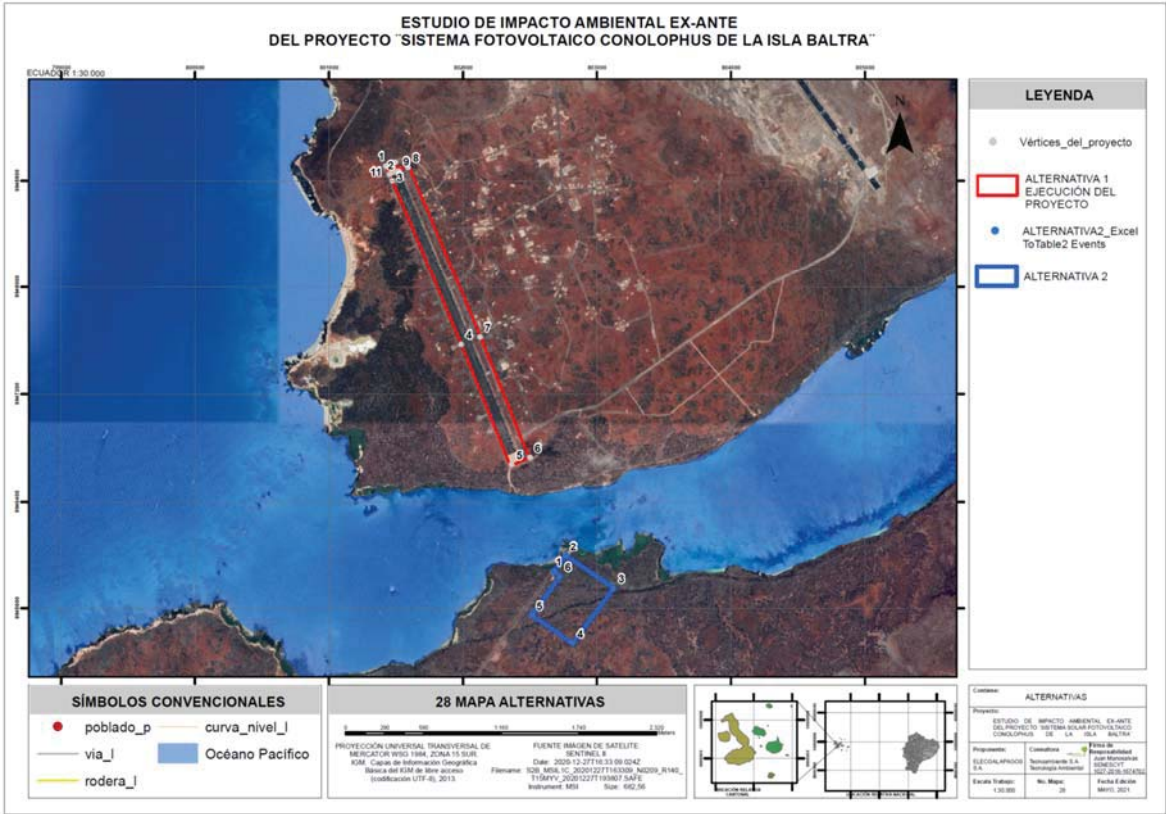
Tabla 4.7. Síntesis de resultados

Parámetro	Alternativa 1	Alternativa 2
Sumatoria	11,77	15,83
Rango de calificación	0,32	0,43
Significación	D = Poco Significativo	C= Medianamente significativo

Fuente: Manual de Evaluación de Impactos Ambientales, (Canter, 1998).

Elaborado por: Equipo Consultor, 2021.

Ilustración 4.1. Mapa de alternativas



Elaborado por: Consultor Ambiental, 2021.

Fuente: Google Earth, 2021.

4.5 Conclusiones

De los resultados obtenidos se puede establecer, considerando el rango de calificación más óptimo que, la Alternativa 1 es la más beneficiosa para el proyecto, al igual que para el área de estudio.

A continuación, se puede observar la síntesis comparativa para cada alternativa planteada.

Tabla 4.8. Síntesis comparativa de alternativas planteadas

Conjunto de criterios	Alternativa 1	Alternativa 2
<i>Medio físico</i>	El proyecto tendrá lugar en una zona ya intervenida, correspondiente al antiguo aeropuerto. El área ya cuenta con una cimentación que antiguamente fue una pista aérea.	La alternativa 2 contempla un área totalmente libre de ocupación e intervención antrópica. Por lo que se tendrá que intervenir el área para las actividades de adecuación del suelo para los módulos solares.
<i>Medio biótico – ecológico</i>	No se prevén alteraciones en la flora debido a que no se requerirá de remoción de cobertura vegetal nativa; no se requerirá de inventario forestal por la modificación e intervención del uso de suelo.	Al ser un área no intervenida, se deberá de remover la cobertura vegetal nativa, y se contempla el costo del inventario forestal en el área por la modificación del uso de suelo.
<i>Medio socioeconómico y cultural</i>	El proyecto no afectará a las condiciones de empleo en el área. No existen zonas de inventario o bienes arqueológicos que requieran de la autorización del INPC. El área se sitúa alejada del casco urbano de Puerto Ayora.	El proyecto no afectará a las condiciones de empleo en el área de manera positiva. No existen zonas de inventario o bienes arqueológicos que requieran de la autorización del INPC. El área se sitúa alejada del casco urbano de Puerto Ayora.
<i>Técnico</i>	Tiene la facilidad de un muelle de carga para barcos y porque la logística es organizada por y es exclusiva del constructor del Proyecto, sin depender de los barcos regulares de carga y sin competir con la carga de alimentos y víveres que es prioridad en los barcos de carga a Galápagos. El terreno requiere de limpieza en aproximadamente 9.5 hectáreas y de retiro de la capa vegetal en alrededor de 2.4 hectáreas hasta posiblemente una profundidad promedio de 25 cm.	El terreno requiere de limpieza y retiro de la capa vegetal en sus 20 hectáreas. Y excavaciones por 4.36 mil m ³ . El terreno requiere de rellenos estimados en 3.6 mil m ³ , para cimentaciones y para caminos internos. Las cimentaciones requieren de 197 m ³ de hormigón armado y 83 m ³ de hormigón para replantillo.

EMPRESA ELÉCTRICA PROVINCIAL GALÁPAGOS ELEC GALÁPAGOS S.A.

Conjunto de criterios	Alternativa 1	Alternativa 2
<i>Económico</i>	Costo estimado de \$0.798 millones	Costo estimado de \$0.73 millones. Esta ventaja es marginal, considerando que el costo total del proyecto está sobre los \$30 millones.

Fuente: Manual de Evaluación de Impactos Ambientales, (Canter, 1998).

Elaborado por: Consultor Ambiental, 2021.

Contenido

CAPITULO 5:	DEMANDA DE RECURSOS NATURALES.....	5-1
5.1	DEMANDA DE RECURSOS NATURALES POR PARTE DEL PROYECTO	5-1
5.1.1	Permiso de Uso y Aprovechamiento de Agua	5-1
5.1.2	Permiso de libre aprovechamiento	5-1
5.2	DEMANDA DE BIENES Y SERVICIOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO	5-1
5.2.1	Servicios ambientales	5-1
5.2.2	Bienes ambientales	5-1

Índice de tablas

No se encuentran elementos de tabla de ilustraciones.

Índice de ilustraciones

No se encuentran elementos de tabla de ilustraciones.

Capítulo 5: Demanda de recursos naturales

De acuerdo a las directrices emitidas en la Norma Técnica para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental – Anexo 1, elaborada por la Subsecretaría de Calidad Ambiente del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, establece que se “describirá el uso y demanda de los recursos naturales, para cada una de las etapas del proyecto”, además, deberá describir las respectivas autorizaciones administrativas para la utilización de recursos descritas en el anexo para documentos habilitantes.

5.1 Demanda de recursos naturales por parte del proyecto

5.1.1 Permiso de Uso y Aprovechamiento de Agua

El proyecto “Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra”, no genera impactos ambientales a este recurso, es decir no generará aguas residuales, o involucrará procesos en donde se requiera del uso del recurso agua.

En base a lo expuesto, se determina que dicho anexo no es aplicable.

5.1.2 Permiso de libre aprovechamiento

El mencionado permiso es un requisito únicamente en caso de utilización de material pétreo. Se adjunta el “Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional entre la Empresa Eléctrica Provincial Galápagos Elecgalápagos S.A., y el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Santa Cruz”, debido a que el titular de las minas de Granillo Rojo y de Granillo Negro es el GADM de Santa Cruz, el mismo que colaborará con el proponente considerando que el proyecto es para beneficiar a la población.

5.2 Demanda de bienes y servicios en el área de estudio

5.2.1 Servicios ambientales

De acuerdo al análisis del medio perceptual situado en el Diagnóstico Ambiental, en donde se estableció que no se realizan servicios ambientales por áreas con valor paisajístico, atractivos turísticos o valor recreacional, debido a que la Isla Baltra, es una isla de tránsito.

5.2.2 Bienes ambientales

El proyecto contempla la generación fotovoltaica de energía eléctrica, esto es, se aprovecha la radiación solar proveniente desde una distancia aproximada de 150 millones de kilómetros, hasta su destino, los paneles solares que convierten la energía solar en recurso eléctrico. El Sol tiene un período de vida restante de aproximadamente 4500 millones de años, de acuerdo a estimados basándose en su consumo de hidrógeno en su fusión nuclear.

Por estas consideraciones, no existen recursos naturales que pudieran verse afectados, ni disminución de materias primas y productos de consumo, por lo que no es aplicable la evaluación económica de algún tipo

de daño ambiental que pudiera ocurrir ya sea en aspectos de orden biofísico como en aquellos de orden social o socioeconómicos del área correspondiente a la zona de influencia directa o indirecta.

- **Agua:**

No se contempla el uso del recurso agua en la isla Baltra. El agua potable es provista de continente.

- **Suelo:**

En la zona de implantación del proyecto “Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra”, no se evidencian usos agrícolas/productivos del suelo.

- **Productos maderables y no maderables del bosque:**

En la zona de implantación del proyecto “Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra”, no se evidencian usos de productos maderables o extracción de bosques.

- **Productos medicinales derivados de la biodiversidad:**

En la zona de implantación del proyecto “Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra”, no se evidencian usos de productos medicinales extraídos de la biodiversidad.

- **Plantas ornamentales:**

No se cuentan con áreas pobladas en la Isla Baltra, que requieran del uso de plantas ornamentales.

- **Artesanías:**

No se cuentan con áreas pobladas en la Isla Baltra, que requieran de la utilización de recursos naturales para la elaboración de manufactura y/o artesanía.

- **Productos minerales:**

En la zona de implantación del proyecto “Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra”, no se evidencia la utilización de productos minerales extraídos en la zona.

Contenido

CAPITULO 6:	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL - LÍNEA BASE DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	6-1
6.1	MEDIO FÍSICO	6-1
6.1.1	Climatología	6-2
6.1.1.1	Metodología	6-2
6.1.1.2	Descripción	6-4
6.1.1.2.1	Temperatura	6-4
6.1.1.2.2	Precipitación	6-6
6.1.1.2.3	Heliofanía	6-8
6.1.1.2.4	Nubosidad	6-10
6.1.1.2.5	Evapotranspiración	6-11
6.1.1.2.6	Humedad atmosférica	6-11
6.1.1.2.7	Velocidad y dirección del viento	6-13
6.1.2	Ruido Ambiental	6-20
6.1.2.1	Criterios de selección de los puntos de muestreo de ruido ambiente	6-20
6.1.2.2	Criterios de selección de la cantidad de muestras de ruido ambiente	6-20
6.1.2.3	Puntos de muestreo	6-21
6.1.2.4	Resultados del muestreo	6-21
6.1.2.5	Interpretación de resultados del muestreo de ruido ambiental	6-24
6.1.2.6	Conclusiones para ruido ambiental	6-24
6.1.3	Geología, geomorfología y sismicidad	6-24
6.1.3.1	Marco geológico regional	6-24
6.1.3.2	Geología	6-26
6.1.3.3	Geología estructural	6-26
6.1.3.4	Litoestratigrafía	6-27
6.1.3.5	Magmatismo	6-28
6.1.3.6	Metamorfismo	6-28
6.1.3.7	Geomorfología	6-28
6.1.3.8	Ambientes de depositación para cada formación	6-29
6.1.3.9	Sismotectónica	6-29
6.1.3.10	Hidrogeología	6-30

6.1.3.11	Procesos Geológicos	6-32
6.1.3.11.1	Procesos geomorfológicos (deslizamientos, erosión)	6-32
6.1.3.11.2	Procesos geofísicos (sismicidad y volcanismo)	6-33
6.1.3.12	Geotecnia	6-35
6.1.4	Edafología y calidad del suelo	6-35
6.1.4.1	Edafología	6-35
6.1.4.2	Calidad del suelo	6-36
6.1.4.2.1	Criterios de selección de los puntos de muestreo de calidad del suelo	6-36
6.1.4.2.2	Criterios de selección de la cantidad de muestras de calidad del suelo	6-36
6.1.4.2.3	Puntos de muestreo	6-36
6.1.4.2.4	Resultados del muestreo	6-37
6.1.4.2.5	Interpretación de resultados del muestreo de suelos	6-38
6.1.4.2.6	Conclusiones del muestreo	6-39
6.1.4.3	Conclusiones para el recurso suelo	6-39
6.1.5	Uso del suelo	6-40
6.1.5.1	Zonas que están bajo algún régimen especial de ordenamiento del territorio	6-41
6.1.6	Calidad del Aire/Emisiones	6-42
6.1.6.1	Calidad (estimación general)	6-42
6.1.6.2	Muestreo de calidad del aire en el área de estudio	6-42
6.1.6.2.1	Criterios de selección de los puntos de muestreo de calidad del aire	6-42
6.1.6.2.2	Criterios de selección de la cantidad de muestras de calidad del aire	6-42
6.1.6.2.3	Puntos de muestreo	6-42
6.1.6.2.4	Resultados del muestreo	6-43
6.1.6.2.5	Interpretación de resultados del muestreo de calidad del aire	6-43
6.1.6.2.6	Conclusiones del muestreo	6-43
6.1.6.3	Radiaciones no ionizantes (para el caso de líneas de alta tensión)	6-43
6.1.6.3.1	Criterios de selección de los puntos de muestreo de RNI	6-43
6.1.6.3.2	Criterios de selección de la cantidad de muestras de RNI	6-43
6.1.6.3.3	Puntos de muestreo	6-44
6.1.6.3.4	Resultados del muestreo de RNI	6-44
6.1.6.3.5	Interpretación de resultados del muestreo de RNI	6-44
6.1.6.3.6	Conclusiones del muestreo de RNI	6-44
6.1.6.4	Conclusiones para el recurso aire	6-44

6.1.7	Hidrología	6-44
6.1.7.1	Caracterización de cuencas hidrográficas	6-44
6.1.7.2	Análisis de sub-cuencas hidrográficas	6-45
6.1.7.3	Patrones de drenaje por el desarrollo del proyecto, obra o actividad, indicando los usos principales actuales	6-45
6.1.7.4	Cuerpos hídricos superficiales	6-45
6.1.7.5	Profundidad, caudales y velocidad	6-46
6.1.8	Calidad del agua	6-47
6.1.8.1	Muestreo de calidad del agua	6-47
6.1.8.1.1	Criterios de selección de los puntos de muestreo de calidad del agua	6-47
6.1.8.1.2	Criterios de selección de la cantidad de muestras de calidad del agua	6-47
6.1.8.2	Resultados del muestreo	6-48
6.1.8.3	Interpretación de resultados del muestreo de calidad del agua	6-48
6.1.8.4	Conclusiones para el recurso agua	6-48
6.1.9	Paisaje	6-48
6.1.9.1	Metodología	6-48
6.1.9.2	Desarrollo	6-49
6.1.9.3	Conclusiones	6-52
6.1.10	Estudios especiales	6-52
6.2	COMPONENTE BIÓTICO	6-53
6.2.1	Objetivos	6-53
6.2.2	Consideraciones previas	6-53
6.2.3	Descripción del área de estudio	6-54
6.2.3.1	Caracterización de Ecosistemas	6-54
6.2.3.2	Áreas protegidas en el área de estudio	6-55
6.2.3.3	Justificación para la selección de los puntos de muestreo	6-57
6.2.4	Flora	6-58
6.2.4.1	Objetivos	6-58
6.2.4.2	Descripción del área de estudio	6-58
6.2.4.3	Metodología	6-60
6.2.4.3.1	Fase de campo	6-60
6.2.4.3.1.1	Inventario cuantitativo	6-60
6.2.4.3.1.2	Inventario cualitativo	6-62
6.2.4.3.2	Fase de gabinete	6-62

6.2.4.3.2.1	Análisis de datos	6-62
6.2.4.4	Área de estudio	6-68
6.2.4.4.1	Sitios de muestreo	6-68
6.2.4.5	Resultados	6-72
6.2.4.5.1	Caracterización de los puntos de muestreo cuantitativo	6-72
6.2.4.6	Discusión	6-80
6.2.4.7	Conclusiones	6-81
6.2.4.8	Recomendaciones	6-81
6.2.5	Fauna	6-82
6.2.5.1	Objetivos	6-82
6.2.5.2	Metodología	6-83
6.2.5.3	Avifauna	6-84
6.2.5.3.1	Introducción	6-84
6.2.5.3.2	Objetivos	6-84
6.2.5.3.3	Criterios metodológicos	6-85
6.2.5.3.3.1	Fase de campo	6-85
6.2.5.3.3.2	Fase de campo	6-90
6.2.5.3.4	Área de estudio	6-95
6.2.5.3.5	Resultados del muestreo cuantitativo	6-95
6.2.5.3.6	Resultados del muestreo cualitativo	6-100
6.2.5.3.7	Conclusiones y Recomendaciones	6-102
6.2.5.4	Herpetofauna	6-103
6.2.5.4.1	Introducción	6-103
6.2.5.4.2	Objetivos	6-104
6.2.5.4.3	Metodología	6-104
6.2.5.4.3.1	Fase de Campo	6-104
6.2.5.4.3.2	Fase de Gabinete	6-104
6.2.5.4.3.3	Fase de Identificación	6-106
6.2.5.4.3.4	Sitios de muestreo	6-106
6.2.5.4.4	Resultados del muestreo cuantitativo	6-110
6.2.5.4.5	Resultados del muestreo cualitativo	6-114
6.2.5.4.6	Conclusiones y Recomendaciones	6-114
6.2.5.5	Entomofauna	6-116

6.2.5.5.1	Introducción	6-116
6.2.5.5.2	Objetivos	6-116
6.2.5.5.3	Metodología	6-117
6.2.5.5.3.1	Fase de Campo	6-117
6.2.5.5.4	Resultados	6-118
6.2.5.5.4.1	Análisis global del área de estudio	6-118
6.2.5.5.4.2	Caracterización de los puntos de muestreo cualitativos	6-118
6.2.5.5.4.3	Punto de muestreo POE	6-118
6.2.5.5.5	Conclusiones	6-121
6.2.5.5.6	Recomendaciones	6-121
6.2.5.6	Mastofauna	6-122
6.2.5.6.1	Introducción	6-122
6.2.5.6.2	Objetivos	6-122
6.2.5.6.3	Criterios metodológicos	6-123
6.2.5.6.4	Metodología	6-123
6.2.5.6.4.1	Fase de Campo	6-123
6.2.5.6.4.2	Fase de Identificación	6-124
6.2.5.6.5	Resultados del Muestreo Cualitativo	6-124
6.2.5.6.6	Conclusiones y Recomendaciones	6-124
6.3	COMPONENTE SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL	6-126
6.3.1	Metodología	6-126
6.3.1.1	Área de Influencia Social	6-130
6.3.2	Perfil demográfico	6-132
6.3.2.1	Composición de la población por edad y sexo	6-132
6.3.2.2	Número de habitantes y familias	6-134
6.3.2.3	Tasa de crecimiento de la población	6-135
6.3.2.4	Densidad	6-136
6.3.2.5	Migración	6-136
6.3.2.6	Características de la población económica activa (PEA)	6-137
6.3.3	Alimentación y nutrición	6-140
6.3.3.1	Abastecimiento de alimentos	6-140
6.3.3.2	Problemas nutricionales	6-141
6.3.3.3	Suministro de agua	6-141

6.3.3.4	Otros recursos naturales	6-142
6.3.4	Salud	6-143
6.3.4.1	Factores que inciden en la natalidad	6-143
6.3.4.2	Mortalidad infantil, general y materna	6-144
6.3.4.3	Morbilidad	6-145
6.3.4.4	Servicios de salud existentes	6-148
6.3.4.5	Prácticas de medicina tradicional	6-150
6.3.5	Educación	6-150
6.3.5.1	Tasa de alfabetismo y analfabetismo	6-150
6.3.5.2	Nivel de instrucción	6-152
6.3.5.3	Planteles, profesores y alumnos en el último año escolar	6-152
6.3.6	Vivienda	6-154
6.3.6.1	Número	6-154
6.3.6.2	Tipo	6-154
6.3.6.3	Materiales predominantes	6-155
6.3.6.4	Propiedad de la vivienda	6-156
6.3.7	Estratificación	6-157
6.3.7.1	Grupos socioeconómicos	6-157
6.3.7.2	Organización (formas de asociación, formas de relación, liderazgo)	6-157
6.3.8	Estado de legalización de comunidades	6-158
6.3.9	Predios	6-159
6.3.10	Infraestructura física	6-159
6.3.10.1	Infraestructura vial	6-159
6.3.10.2	Infraestructura comunitaria	6-159
6.3.10.3	Identificación de áreas ajenas	6-160
6.3.11	Actividades productivas	6-160
6.3.11.1	Tenencia y uso de la tierra	6-160
6.3.11.2	Producción local	6-163
6.3.11.3	Empleo	6-164
6.3.11.4	Proyectos productivos y de desarrollo comunitario	6-165
6.3.12	Actividades existentes en el área de estudio	6-165
6.3.13	Uso de recurso hídrico	6-166
6.3.14	Uso de suelo	6-167

6.3.15	Turismo y espacios culturales	6-167
6.3.16	Arqueología	6-169
6.3.17	Transporte	6-170
6.3.18	Campo socio-institucional	6-171
6.3.18.1	Conflictos	6-172
6.3.18.2	Percepción de la Población sobre el Proyecto	6-173

Índice de Tablas

Tabla 6.1. Información de las estaciones	6-3
Tabla 6.2. Promedio mensual del periodo enero 2020 – diciembre 2020	6-4
Tabla 6.3. Precipitaciones año 2020	6-6
Tabla 6.4. Heliofanía año 2020	6-8
Tabla 6.5. Nubosidad Media Mensual (valores período 2020)	6-10
Tabla 6.6. Humedad Relativa año 2020	6-11
Tabla 6.7. Resumen de la información climática anual	6-13
Tabla 6.8. Resumen de la información climática mensual del período	6-17
Tabla 6.9. Resumen de puntos de muestreo utilizados para ruido	6-21
Tabla 6.10. Descripción del muestreo de ruido ambiental	6-23
Tabla 6.11. Ubicación de los Puntos de Muestreo	6-37
Tabla 6.12. Resultados del muestreo de calidad de suelo	6-37
Tabla 6.13. Incumplimientos identificados	6-38
Tabla 6.14. Ubicación de los Puntos de Muestreo	6-43
Tabla 6.15. Ubicación de los Puntos de Muestreo de RNI	6-44
Tabla 6.16. Sistemas hidrográficos	6-44
Tabla 6.17. Características Hidrométricas de los Cuerpos Hídricos Monitoreados	6-47
Tabla 6.18. Ubicación de los Puntos de Muestreo para calidad del agua	6-47
Tabla 6.19. Valoración del paisaje natural del área de estudio	6-51
Tabla 6.20. Áreas Protegidas	6-56
Tabla 6.21. Porcentaje de Cobertura vegetal y otras características del área del proyecto	6-58
Tabla 6.22. Interpretación de los Valores del Índice de Shannon	6-64
Tabla 6.23. Interpretación para el índice de Simpson 1-D	6-65
Tabla 6.24. Datos de los puntos de muestreo cualitativo POF-01- POF-02- POF-03.	6-69
Tabla 6.25. Datos de los puntos de muestreo cuantitativo PMF-01- PMF-02- PMF-03	6-70
Tabla 6.26. Esfuerzo de muestreo	6-71
Tabla 6.27. Estratos del bosque dentro del área de influencia del proyecto.	6-71
Tabla 6.28. Pisos Zoogeográficos del proyecto	6-71
Tabla 6.29. Características de las especies vegetales registradas en la parcela PMF - en función de su valor de IVI – el estrato arbóreo	6-73
Tabla 6.30. Índices de diversidad calculados para los transectos cuantitativos	6-75
Tabla 6.31. Estatus y la categoría de conservación de la UICN para las especies registradas en el área de estudio	6-77

Tabla 6.32. Escala taxonómica de la flora existente en el sitio de área de influencia directa	6-78
Tabla 6.33. Puntos de muestreo cualitativo de avifauna	6-87
Tabla 6.34. Puntos de muestreo cuantitativo de avifauna	6-88
Tabla 6.35. Esfuerzo de muestreo empleado con la metodología cuantitativa	6-89
Tabla 6.36. Esfuerzo de muestreo empleado con la metodología cualitativa	6-89
Tabla 6.37. Interpretación de los Valores del Índice de Shannon	6-91
Tabla 6.38. Interpretación para el índice de Simpson 1-D	6-92
Tabla 6.39. Registro Ornitofauna	6-96
Tabla 6.40. Listado de las familias registradas en el área de estudio	6-97
Tabla 6.41. Valores de riqueza, abundancia, dominancia y diversidad de la avifauna registrados en PMA-01	6-98
Tabla 6.42. Porcentajes de Similaridad	6-99
Tabla 6.43. Puntos de muestreo cuantitativos para la herpetofauna en el punto de estudio	6-108
Tabla 6.44. Puntos de muestreo cualitativo para la herpetofauna en el punto de estudio	6-109
Tabla 6.45. Esfuerzo de muestreo cuantitativo en el componente de Herpetofauna	6-110
Tabla 6.46. Valores de Diversidad e Interpretación	6-112
Tabla 6.47. Puntos de muestreo de Entomofauna	6-118
Tabla 6.48. Esfuerzo de muestreo cuantitativo en el componente de Entomofauna	6-118
Tabla 6.49. Especies de insectos registrados en el punto POE	6-119
Tabla 6.50. Estatus de Conservación	6-121
Tabla 6.51. Puntos de muestreo de Mastofauna	6-124
Tabla 6.52. Lista de informantes calificados	6-126
Tabla 6.53. Determinación de las áreas de influencia por niveles de organización	6-131
Tabla 6.54. Población, distribución relativa e índice de masculinidad, según grandes grupos de edad Censos: 2010 y 2015	6-132
Tabla 6.55. Población, distribución relativa e índice de masculinidad, según grandes grupos de edad Censos: 2010 y 2015	6-133
Tabla 6.56. Centros poblados existentes en la Isla de Santa Cruz	6-135
Tabla 6.57. Población del AISD por familias	6-135
Tabla 6.58. Tasa de crecimiento poblacional	6-136
Tabla 6.59. Densidad poblacional	6-136
Tabla 6.60. Población Migrante Por Sexo	6-137
Tabla 6.61. PEA por tipo de ocupación	6-137
Tabla 6.62. PEA mayor de 12 años por sexo	6-138
Tabla 6.63. PEA para la parroquia Santa Rosa	6-140
Tabla 6.64. Obtención de alimentos en poblaciones del AISD	6-140

Tabla 6.65. Distribución relativa para abastecimiento de agua, cantón Santa Cruz	6-142
Tabla 6.66. Producción por tipo de atención según formación profesional, parroquia Santa Rosa	6-146
Tabla 6.67. Enfermedades por comunidades	6-147
Tabla 6.68. Distribución de establecimientos de salud en la parroquia Tarqui	6-148
Tabla 6.69. Centros de salud en el AISD, condiciones	6-150
Tabla 6.70. Modelo de tabla de Tasa de analfabetismo	6-151
Tabla 6.71. Tasa de Analfabetismo de acuerdo al INEC para el cantón Santa Cruz	6-151
Tabla 6.72. Características de las instituciones educativas por circuito y distrito	6-153
Tabla 6.73. Cantidad de profesores, personal administrativo y alumnos	6-153
Tabla 6.74. Estudiantes con capacidades especiales*	6-153
Tabla 6.75. Tipos de Vivienda, según Parroquia de Empadronamiento	6-155
Tabla 6.76. Viviendas particulares con personas presentes por tipo de material del techo o cubierta, pared y piso	6-156
Tabla 6.77. Terrenos legalizados	6-158
Tabla 6.78. Listado de propietarios del AISI	6-162
Tabla 6.79. Producción local en el AISI	6-163
Tabla 6.80. Ocupación de la población por parroquia rural, año 2010	6-164
Tabla 6.81. Uso de cuerpo hídrico*	6-167
Tabla 6.82. Inventario de Atractivos Turísticos y Espacios Culturales	6-168
Tabla 6.83. Uso de servicios ambientales del AISI	6-169
Tabla 6.84. Actores sociales en el área de influencia social directa	6-171
Tabla 6.85. Actores sociales en el área de influencia social directa	6-173

Índice de Ilustraciones

Ilustración 6.1. Distancias entre la estación meteorológica y el área del proyecto	6-4
Ilustración 6.2. Temperatura superficial del aire	6-5
Ilustración 6.3. Mapa de isotermas	6-6
Ilustración 6.4. Precipitaciones	6-7
Ilustración 6.5. Mapa de isoyetas	6-8
Ilustración 6.6. Heliofanía Promedio Mensuales (gráfica período 2020)	6-9
Ilustración 6.7. Nubosidad Promedio Mensuales (gráfica período 2020)	6-11
Ilustración 6.8. Humedad Relativa promedio anual 2020	6-12
Ilustración 6.9. Mapa de muestreo de ruido	6-24
Ilustración 6.10. Mapa geológico	6-27
Ilustración 6.11. Mapa geomorfológico	6-29
Ilustración 6.12. Mapa hidrogeológico	6-31
Ilustración 6.13. Mapa de sismicidad	6-34
Ilustración 6.14. Mapa de muestreo de calidad del suelo	6-40
Ilustración 6.15. Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo	6-41
Ilustración 6.16. Mapa de ecosistemas	6-55
Ilustración 6.17. Mapa de áreas protegidas de la plataforma del MAAE	6-56
Ilustración 6.18. Mapa de áreas protegidas	6-57
Ilustración 6.19. Parcela temporal Parcela de 50 m x 90 m	6-61
Ilustración 6.20. Riqueza y abundancia de Flora en la parcela PMF-01- PMF-02- PMF-03	6-73
Ilustración 6.21. Riqueza Curva de acumulación de especies de flora en la PMF-01, PMF-2, PMF-PMF03	6-76
Ilustración 6.22. Abundancia de aves por familia para los puntos de muestreo cuantitativo	6-98
Ilustración 6.23. Curva de acumulación de especies de aves para PMA-01 cuantitativo	6-99
Ilustración 6.24. Preferencias alimenticias nichos tróficos	6-101
Ilustración 6.25. Estrato de distribución de la avifauna	6-101
Ilustración 6.26. Riqueza (S) y abundancia (N) de las familias de herpetofauna en el punto de muestreo	6-111
Ilustración 6.27. Abundancia relativa de las familias de herpetofauna en el punto de muestreo	6-111
Ilustración 6.28. Curva de acumulación para las especies de herpetofauna en el punto de muestreo PMH-01	6-112
Ilustración 6.29. Distribución porcentual de las preferencias alimenticias de la herpetofauna en el punto de muestreo cuantitativo PMH-01	6-113
Ilustración 6.30. Órdenes, familias y abundancia registrada de entomofauna terrestre en el punto POE.	6-119
Ilustración 6.31. Abundancia registrada de entomofauna terrestre en el punto POE	6-119

Ilustración 6.32. Nicho trófico	6-120
Ilustración 6.33. Mapa de muestreo de Flora y Fauna	6-125
Ilustración 6.34. Escenario local	6-127
Ilustración 6.35. Galápagos: Pirámides de población Censos: 1990, 2001, 2010 y 2015	6-133
Ilustración 6.36. Distribución relativa de la población, por parroquia rural/ cabecera cantonal Censos: 2010 y 2015	6-134
Ilustración 6.37. Actividades ligadas al Sector Turístico	6-139
Ilustración 6.38. Población Económicamente Activa por actividad	6-139
Ilustración 6.39. Mina de granillo rojo en la Parroquia Santa Rosa	6-143
Ilustración 6.40. Mina de granillo Negro en la Parroquia Santa Rosa	6-143
Ilustración 6.41. Producción por tipo de atención según formación profesional, parroquia Santa Rosa	6-146
Ilustración 6.42. Información cantonal – Casos acumulados	6-148
Ilustración 6.43. Área de estudio y centros de salud	6-149
Ilustración 6.44. Centro de Salud Santa Rosa	6-149
Ilustración 6.45. Tasa de Analfabetismo por Cantones INEC- 2015	6-152
Ilustración 6.46. Fincas Parroquia Santa Rosa	6-163
Ilustración 6.47. Propietarios de Fincas	6-166
Ilustración 6.48. Sitios turísticos cercanos a la Parroquia Santa Rosa	6-168
Ilustración 6.49. Mapa de Infraestructura patrimonial	6-170

Capítulo 6: Diagnóstico Ambiental - Línea Base del área de estudio

El presente capítulo fue elaborado considerando lo establecido en la Norma Técnica para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental – Anexo 1, elaborada por la Subsecretaría de Calidad Ambiente del Ministerio del Ambiente y Agua.

6.1 Medio Físico

La Línea Base Ambiental tiene carácter general y una vez establecida, es única para todas las fases del ciclo de vida de la actividad económica, sin perjuicio de que se la profundice y actualice al inicio de una nueva fase de ser necesario.

Sus componentes deberán identificarse tomando en cuenta las características del área en que se desarrollarán las operaciones, de manera que permitan avanzar en la comprensión de los ecosistemas y su funcionamiento, los que son afectados.

Metodología

La metodología general empleada en la caracterización o definición de la línea base ambiental de la actividad objeto de estudio, incluyó tres fases de ejecución.

1) Fase inicial

La primera fase contempla la revisión y recopilación de la información existente relacionada con el medio físico, biótico y socioeconómico del área de estudio. Para establecer la situación o las condiciones ambientales actuales de la zona de influencia, se recurrió principalmente a información de tipo secundaria existente y disponible.

Se consideran como fuentes principales de información, a las estaciones meteorológicas y radiosondas del servicio estatal del INAHMI. Cabe indicar que al momento no existe información actualizada para diversos parámetros climatológicos.

2) Fase en campo

A esto le sigue la fase de trabajo de campo; en la cual se revisa *in-situ* las características propias del medio ambiente existente en los sectores aledaños al área objeto de estudio. Esta revisión implica la verificación de la información obtenida durante la primera fase, para de este modo establecer la línea base del estudio en la tercera fase. La aplicación de una encuesta, servirá de instrumento de recopilación de información primaria social, ambiental y de conocimiento sobre el medio.

3) Fase de oficina

En esta última fase, se analizó y procesó la información de manera sistematizada, obteniéndose un análisis detallado de las principales características del entorno (componente físico, biótico y socio-económico o “factor antrópico”. Esta fase involucra la tabulación de los datos registrados para elaboración de

interpretaciones y/o gráficos con fines didácticos. Estos datos en conjunto forman la línea base del Estudio de Impacto Ambiental Ex-Ante del proyecto “Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra”.

6.1.1 Climatología

6.1.1.1 Metodología

Para la descripción del componente climatológico del presente Estudio de Impacto Ambiental Ex - Ante se incurrió a la obtención de parámetros proporcionados por las estaciones meteorológicas del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI).

El criterio de selección de las estaciones corresponde a la ubicación relativa de las mismas al área de estudio.

1. **M0192 Bellavista - Isla S. Cruz:** El Anuario Meteorológico Nro. 53-2013 cuenta con la publicación de más de 300 estaciones meteorológicas a nivel nacional. El equipo consultor ha determinado el uso de la estación Bellavista - Isla S. Cruz, debido a que es la única estación que describe a la climatología del Cantón Santa Cruz. No se identificaron más estaciones meteorológicas en el área de estudio.
2. **Puerto Ayora:** En el año 1965 el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) instaló varias estaciones meteorológicas en distintas islas de Galápagos, administradas por diferentes instituciones y personas. Sin embargo, la única que ha permanecido activa es la que se encuentra administrada por la Estación Científica Charles Darwin, en Puerto Ayora, Isla Santa Cruz. (Darwin Foundation, 2020).

En base a lo expuesto, se puede determinar que las demás estaciones con las que cuentan las entidades previamente mencionadas no han sido seleccionadas debido a que se encuentran alejadas del área de estudio.

A continuación, se observan las respectivas estaciones meteorológicas en la siguiente tabla:

Tabla 6.1. Información de las estaciones

Código de la estación	Nombre de la estación	Tipo de estación	Coordenadas de ubicación de puntos de muestreo (WGS -84 Zona 17S)		Altitud (msnm)	Distancia desde la estación a la infraestructura (los límites de la implantación del proyecto) (m)	Justificar el uso de datos de la estación escogida, relacionada con la ubicación del proyecto
			X	Y			
M0192	Bellavista - Isla S. Cruz	CO Climatológica Ordinaria	793106.22	9922546.60	194	25833	Distancia relativa con el proyecto
N/A	Puerto Ayora	CO Climatológica Ordinaria	800234.37	9917706.09	2	29032	

Elaborado por: Equipo Consultor, 2021.

Justificación técnica:

Cabe indicar que el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), no ha publicado anuarios meteorológicos con fechas recientes, de acuerdo a la consulta realizada a la dirección web <http://www.serviciometeorologico.gob.ec/biblioteca/>, el día 27 de mayo de 2021, como parte de la elaboración del presente estudio, siendo la última información disponible aquella Anuario Meteorológico Nro. 53-2013, correspondiente a datos del año 2013, expedida en el año 2017. En base a lo expuesto, se determina que, para a información decadal 2003-2013 se contemplan los parámetros situados en la estación Bellavista - Isla S. Cruz; para la información reciente, desde el año 2014 hasta 2020, se contempla a la estación Puerto Ayora.

Ilustración 6.1. Distancias entre la estación meteorológica y el área del proyecto

Fuente: Google Earth (2021).

6.1.1.2 Descripción**6.1.1.2.1 Temperatura**

Considerando la información proporcionada por la estación meteorológica Puerto Ayora, operada por la Estación Científica Charles Darwin, se puede observar información concerniente a la temperatura superficial del aire, en su promedio mensual desde enero 2020 hasta diciembre de 2020.

Tabla 6.2. Promedio mensual del periodo enero 2020 – diciembre 2020

Meses	Mínima °C	Máxima °C	Promedio °C
Enero	21,74	32,35	26,45
Febrero	21,74	32,35	26,45
Marzo	22,03	33,27	26,86
Abril	23,21	31,14	27,31
Mayo	21,72	29,09	25,33
Junio	19,76	26,26	23,46
Julio	17,73	24,52	21,59
Agosto	17,52	23,81	20,98

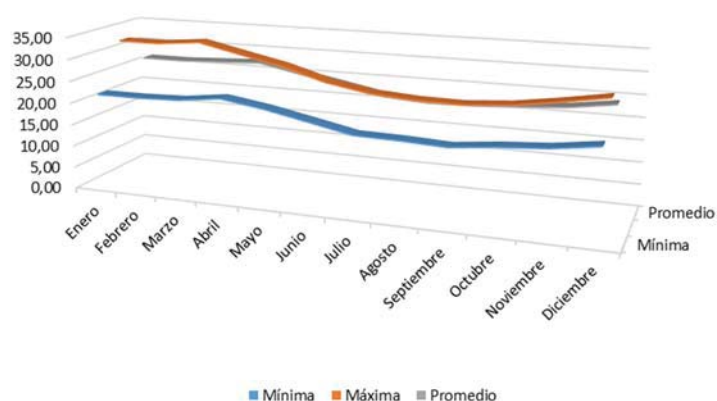
Meses	Mínima °C	Máxima °C	Promedio °C
Septiembre	17,06	23,67	21,17
Octubre	18,09	24,41	21,74
Noviembre	18,78	25,90	22,49
Diciembre	20,16	27,62	23,92

Fuente: Estación meteorológica Puerto Ayora, Estación Científica Charles Darwin. 2020.

Elaborado por: Equipo consultor, 2021.

A continuación, se observa la temperatura superficial del aire promedios mensuales (tomando como base la cantidad de promedios diarios desde el mes de enero 2020 hasta el mes de diciembre de 2020).

Ilustración 6.2. Temperatura superficial del aire

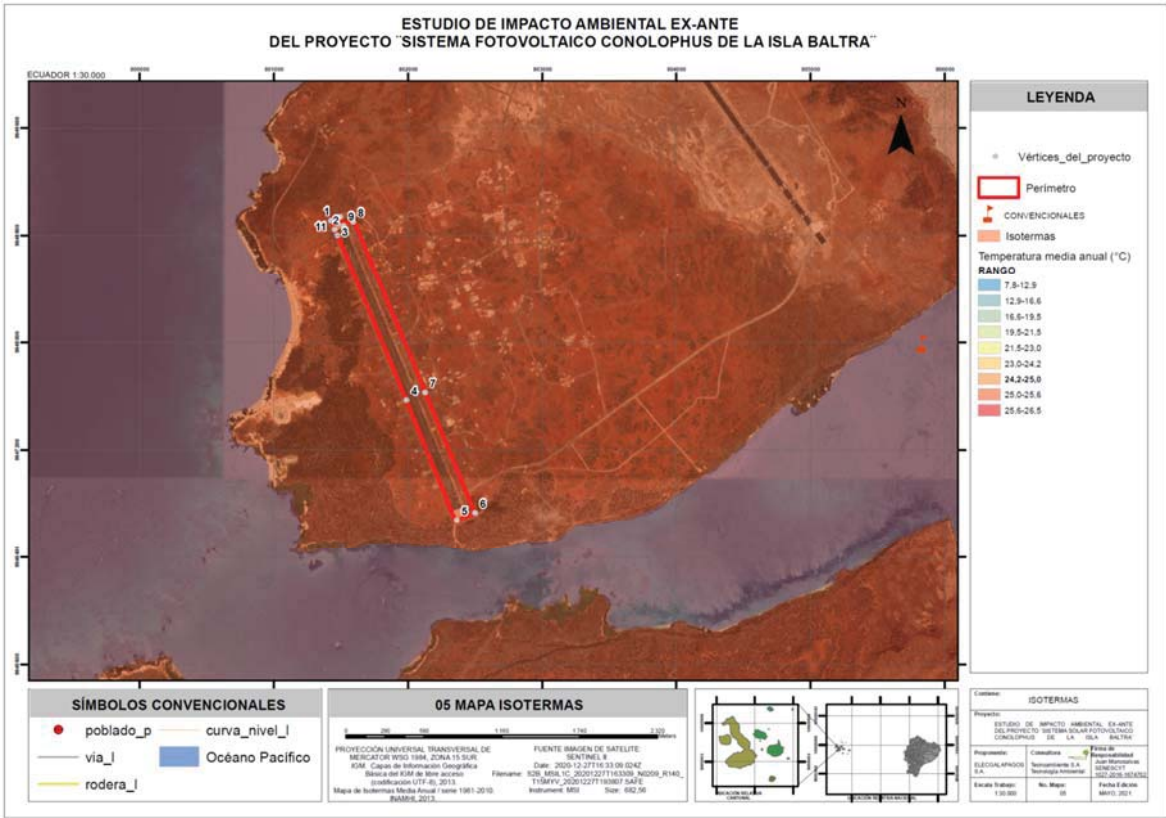


Fuente: Estación meteorológica Puerto Ayora, Estación Científica Charles Darwin. 2020.

Elaborado por: Equipo consultor, 2021.

Considerando el período más actualizado referente a la temperatura superficial del aire, se puede observar que la temperatura más alta tiene lugar en el primer trimestre del año, comprendiendo los meses de enero, febrero y marzo con temperaturas que superan los 30°C. La menor temperatura fue registrada en el mes de septiembre con 17,06 °C. Se puede establecer que la temperatura promedio durante el año 2020 de Puerto Ayora corresponde a los 24°C.

Ilustración 6.3. Mapa de isotermas



Elaborado por: Equipo consultor, 2021.

La ilustración correspondiente al Mapa de isotermas establece que el área de estudio, considerando como fuente las Capas de Información Geográfica Básica del IGM de libre acceso (codificación UTF-8), 2013, Mapa de Isotermas Media Anual / serie 1981-2010, se encuentra situada en un área con un rango de temperatura media anual entre 24,2°C a 25,0°C.

6.1.1.2.2 Precipitación

Para la recopilación de datos referentes a las precipitaciones, se tomó en consideración aquellos datos provistos por la Estación meteorológica Puerto Ayora, operada por la Estación Científica Charles Darwin, exclusivamente del año 2020. La consulta fue efectuada en el mes de mayo de 2021.

Tabla 6.3. Precipitaciones año 2020

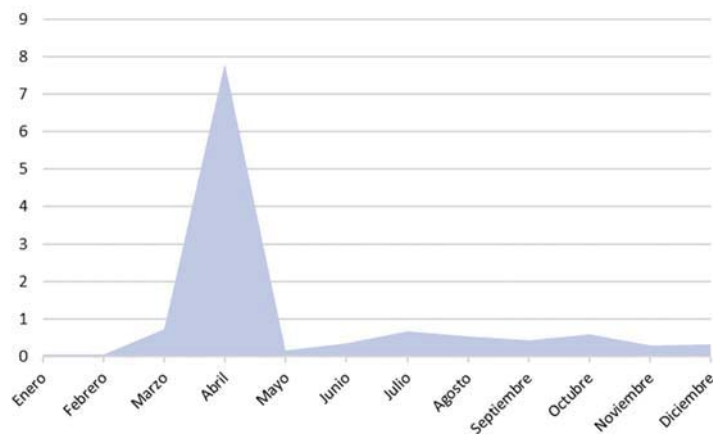
Mes	Precipitación (mm)
Enero	0,05
Febrero	0,05
Marzo	0,73

Mes	Precipitación (mm)
Abril	7,83
Mayo	0,17
Junio	0,36
Julio	0,68
Agosto	0,54
Septiembre	0,44
Octubre	0,6
Noviembre	0,3
Diciembre	0,32
Total	12.07 mm

Fuente: Estación meteorológica Puerto Ayora, Estación Científica Charles Darwin. 2020.

Elaborado por: Equipo consultor, 2021.

Ilustración 6.4. Precipitaciones

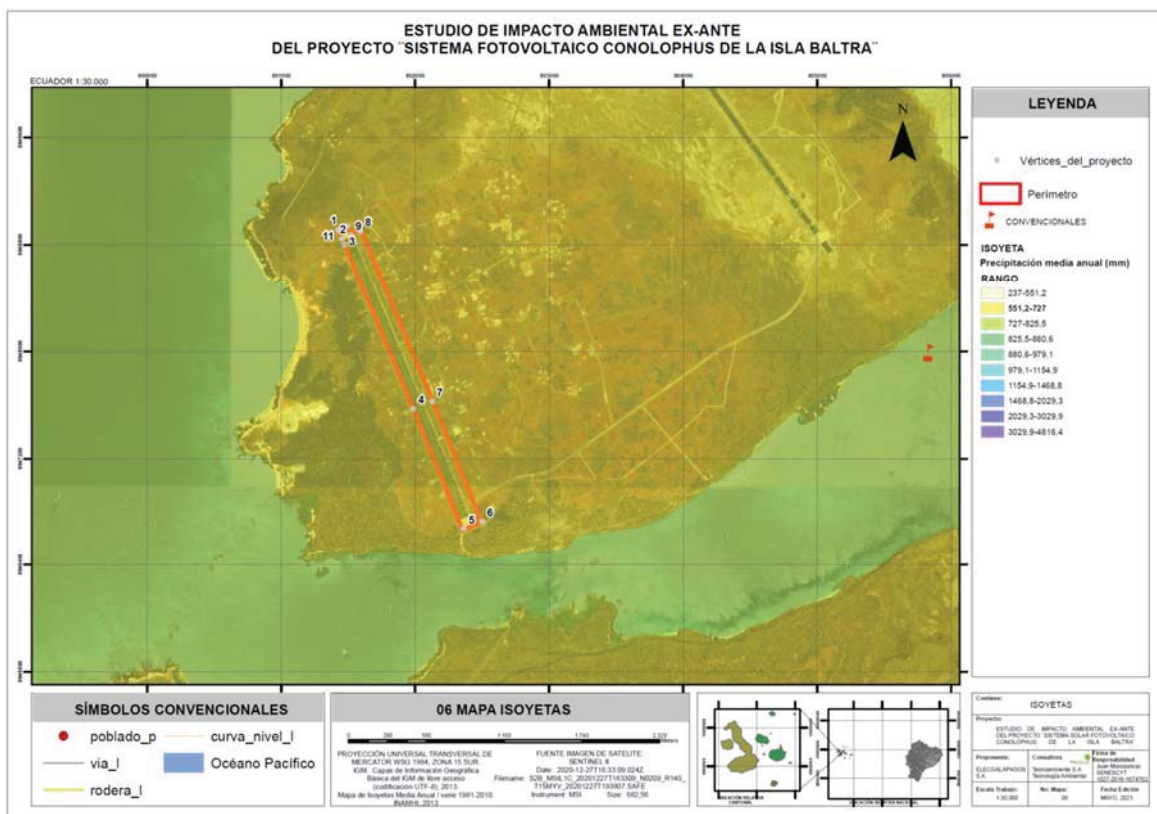


Fuente: Estación meteorológica Puerto Ayora, Estación Científica Charles Darwin. 2020.

Elaborado por: Equipo consultor, 2021.

Se identificó que el mes en donde hubo la mayor cantidad de precipitación registrada corresponde al mes de abril con 7,83 mm. Por otra parte, la menor cantidad de precipitación corresponde a los meses de enero y febrero, con 0,05 mm.

Ilustración 6.5. Mapa de isoyetas



Elaborado por: Equipo consultor, 2021.

La ilustración correspondiente al Mapa de isoyetas establece que el área de estudio, considerando como fuente las Capas de Información Geográfica Básica del IGM de libre acceso (codificación UTF-8), 2013, Mapa de Isoyetas Media Anual / serie 1981-2010, se encuentra situada en un área con un rango de precipitación media anual entre 551,2mm a 727mm.

6.1.1.2.3 Heliofanía

Para la recopilación de datos referentes a la heliofania se tomó en consideración aquellos datos provistos por la Estación meteorológica Puerto Ayora, operada por la Estación Científica Charles Darwin, exclusivamente del año 2020. La consulta fue efectuada en el mes de mayo de 2021.

La heliofanía relativa (%) se calcula con relación con las horas teóricas de permanencia del sol sobre el horizonte (12 horas en el Ecuador).

Tabla 6.4. Heliofanía año 2020

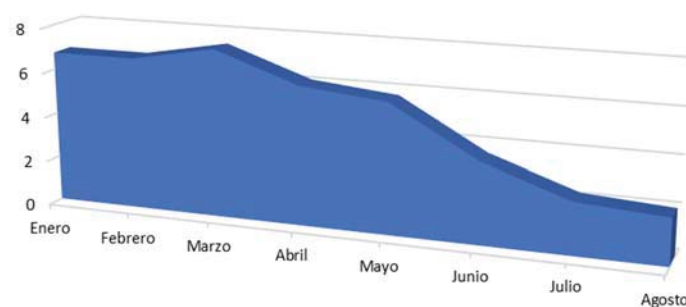
Mes	Heliofanía
Enero	6,76

Mes	Heliofanía
Febrero	6,76
Marzo	7,44
Abril	6,13
Mayo	5,75
Junio	3,6
Julio	2,29
Agosto	2,05
Septiembre	0
Octubre	0
Noviembre	0
Diciembre	0
Total	40,78

Fuente: Estación meteorológica Puerto Ayora, Estación Científica Charles Darwin. 2020.

Elaborado por: Equipo consultor, 2021.

Ilustración 6.6. Heliofanía Promedio Mensuales (gráfica período 2020)



Fuente: Estación meteorológica Puerto Ayora, Estación Científica Charles Darwin. 2020.

Elaborado por: Equipo consultor, 2021.

No se han graficado los meses de septiembre a diciembre al ser los valores “0”, emitidos por parte de la estación meteorológica.

La ubicación geográfica del Ecuador, lo convierte en un país privilegiado en lo que a recurso solar se refiere. Esto se debe a que el ángulo de incidencia de la luz solar, es perpendicular a nuestra superficie durante todo el año, situación que no ocurre en otros sitios del planeta, en donde el ángulo de incidencia de la luz solar, varía acorde a las estaciones del año.

6.1.1.2.4 Nubosidad

Los diferentes procesos físicos que se originan en la atmósfera dan lugar a la formación de nubes, estas al tener carácter visible, pueden presentar propiedades indicativas del estado de la atmósfera. Este parámetro se estima por observación directa, sin necesidad del uso de aparatos, y se lo representa mediante octas.

Tabla 6.5. Nubosidad Media Mensual (valores período 2020)

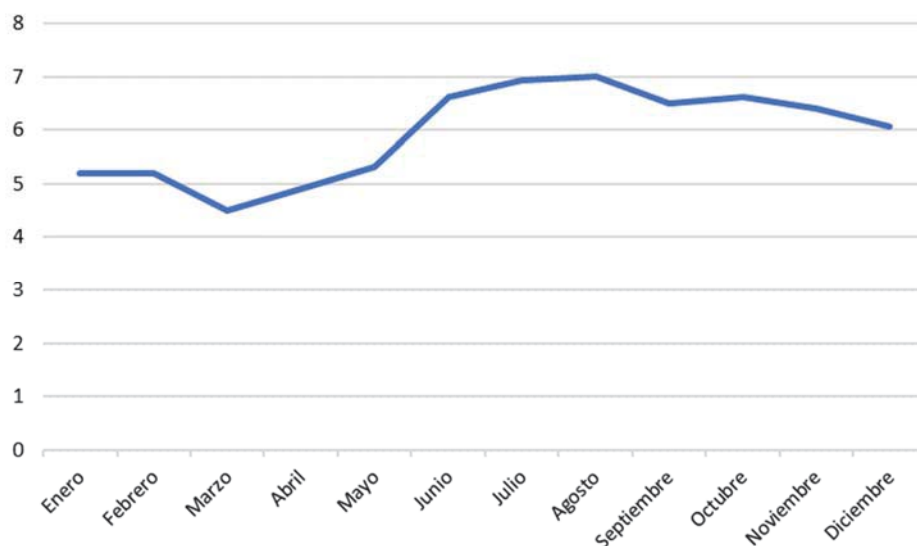
Mes	Octas
Enero	5,21
Febrero	5,21
Marzo	4,5
Abril	4,91
Mayo	5,32
Junio	6,61
Julio	6,94
Agosto	7
Septiembre	6,5
Octubre	6,61
Noviembre	6,4
Diciembre	6,06
Total	6

Fuente: Estación meteorológica Puerto Ayora, Estación Científica Charles Darwin. 2020.

Elaborado por: Equipo consultor, 2021.

El valor anual promedio de nubosidad es de 6/8 octas, lo cual significa que está nuboso, de un total de 8/8, cifra en la cual se divide a la bóveda terrestre que se halla sobre la superficie, siendo el segundo semestre del año desde junio hasta diciembre los meses de mayor nubosidad.

Ilustración 6.7. Nubosidad Promedio Mensuales (gráfica período 2020)



Fuente: Estación meteorológica Puerto Ayora, Estación Científica Charles Darwin. 2020.

Elaborado por: Equipo consultor, 2021.

6.1.1.2.5 Evapotranspiración

El equipo consultor, luego del análisis de datos de las estaciones meteorológica, M0192 Bellavista - Isla S. Cruz (situada en el Anuario Meteorológico Nro. 53-2013) y de la estación Puerto Ayora, administrada por la Estación Científica Charles Darwin, determina que no reflejan datos del parámetro de Evaporación.

6.1.1.2.6 Humedad atmosférica

La humedad relativa es la relación porcentual entre la cantidad de vapor de agua real que contiene el aire y la que necesitaría contener para saturarse a igual temperatura.

Tabla 6.6. Humedad Relativa año 2020

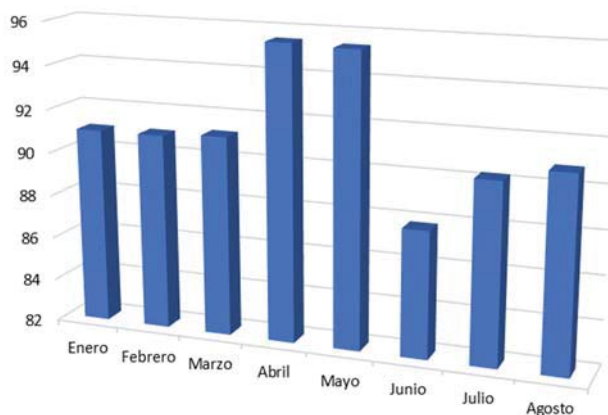
Mes	Humedad (%) - Medias
Enero	91
Febrero	91
Marzo	91,17
Abril	95,5

Mes	Humedad (%) - Medias
Mayo	95,4
Junio	87,82
Julio	90,28
Agosto	90,87
Septiembre	0
Octubre	0
Noviembre	0
Diciembre	0
Total	733,04

Fuente: Estación meteorológica Puerto Ayora, Estación Científica Charles Darwin. 2020.

Elaborado por: Equipo consultor, 2021.

Ilustración 6.8. Humedad Relativa promedio anual 2020



Fuente: Estación meteorológica Puerto Ayora, Estación Científica Charles Darwin. 2020.

Elaborado por: Equipo consultor, 2021.

En relación a los datos obtenidos para el año 2020, se determinó que los meses de mayor humedad relativa corresponden a los de abril y mayo, cada uno de estos superando el 95%; en el mes de junio se detectó la menor humedad con el 87%.

6.1.1.2.7 Velocidad y dirección del viento

El equipo consultor, luego del análisis de datos de las estaciones meteorológica, M0192 Bellavista - Isla S. Cruz (situada en el Anuario Meteorológico Nro. 53-2013) y de la estación Puerto Ayora, administrada por la Estación Científica Charles Darwin, determina que no reflejan datos del parámetro de Velocidad y Dirección del viento.

La Norma Técnica para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental – Anexo 1, elaborada por la Subsecretaría de Calidad Ambiente del Ministerio del Ambiente y Agua, exige el resumen de la información climática anual, mediante la presentación de una tabla propuesta en dicho anexo. A continuación, se expone lo requerido.

Tabla 6.7. Resumen de la información climática anual

Precipitación (mm/año)				
Mínimo	Valor Anual	Máximo	Período de registro/Año	Fuente
-	827	-	2010	INAMHI
-	1820	-	2011	INAMHI
-	1564,9	-	2012	INAMHI
-	1051,9	-	2013	INAMHI
-	8,11	-	2014	ECCD
-	18,64	-	2015	ECCD
-	3,65	-	2016	ECCD
-	7,52	-	2017	ECCD
-	5,46	-	2018	ECCD
-	10.55	-	2019	ECCD
-	12.07	-	2020	ECCD
Temperatura Promedio (°C)				
Mínimo	Promedio	Máximo	Período de registro/Año	Fuente
18,5	22,2	25,7	2010	INAMHI
19,5	22,9	27,2	2011	INAMHI

18,825	23,2	27,2	2012	INAMHI
19,7	22,9	27,1	2013	INAMHI
23,0	25,0	28,0	2014	ECCD
23,5	26,0	28,8	2015	ECCD
21,6	24,5	28,3	2016	ECCD
21,5	24,3	27,5	2017	ECCD
22,0	24,5	28,8	2018	ECCD
20,9	24,5	28,1	2019	ECCD
20,0	24,0	28,0	2020	ECCD
Humedad (%)				
Mínimo	Promedio	Máximo	Período de registro/Año	Fuente
	89		2010	INAMHI
	89		2011	INAMHI
	91		2012	INAMHI
	93		2013	INAMHI
-	88	-	2014	ECCD
-	87	-	2015	ECCD
-	89	-	2016	ECCD
-	94	-	2017	ECCD
-	91	-	2018	ECCD
-	91	-	2019	ECCD
-	61	-	2020	ECCD
Velocidad del viento (km/h) y Dirección del viento				

Mínimo	Promedio	Máximo	Dirección del viento	Período de registro/Año	Fuente
-	-	-	2010	-	-
-	-	-	2011	-	-
-	-	-	2012	-	-
-	-	-	2013	-	-
-	-	-	2014	-	-
-	-	-	2015	-	-
-	-	-	2016	-	-
-	-	-	2017	-	-
-	-	-	2018	-	-
-	-	-	2019	-	-
-	-	-	2020	-	-
Evaporación (mm/año)					
Mínimo	Valor Anual	Máximo	Período de registro/Año	Fuente	
-	-	-	2010	-	-
-	-	-	2011	-	-
-	-	-	2012	-	-
-	-	-	2013	-	-
-	-	-	2014	-	-
-	-	-	2015	-	-
-	-	-	2016	-	-
-	-	-	2017	-	-
-	-	-	2018	-	-
-	-	-	2019	-	-

-	-	-	2020	-
Heliofanía (horas/año)				
Mínimo	Valor Anual	Máximo	Período de registro/Año	Fuente
	687,2		2010	INAMHI
	970,8		2011	INAMHI
	814,4		2012	INAMHI
	646,9		2013	INAMHI
-	21,95	-	2014	ECCD
-	9,47	-	2015	ECCD
-	69,29	-	2016	ECCD
-	64,37	-	2017	ECCD
-	53,89	-	2018	ECCD
-	50,38	-	2019	ECCD
-	40.78	-	2020	ECCD
Nubosidad media (octas)				
Valor Anual		Período de registro/Año		Fuente
86		2010		INAMHI
86		2011		INAMHI
86		2012		INAMHI
85		2013		INAMHI
72		2014		ECCD
74		2015		ECCD
66		2016		ECCD
70		2017		ECCD

71	2018	ECCD
78	2019	ECCD
71	2020	ECCD*

Fuente: Estación meteorológica Puerto Ayora, Estación Científica Charles Darwin*. 2020.

Elaborado por: Equipo consultor, 2021.

Tabla 6.8. Resumen de la información climática mensual del período

Precipitación (mm/año)				
Mínimo	Valor mensual	Máximo	Período de registro/Mes	Fuente
-	0,05	-	Enero	ECCD
-	0,05	-	Febrero	ECCD
-	0,73	-	Marzo	ECCD
-	7,83	-	Abril	ECCD
-	0,17	-	Mayo	ECCD
-	0,36	-	Junio	ECCD
-	0,68	-	Julio	ECCD
-	0,54	-	Agosto	ECCD
-	0,44	-	Septiembre	ECCD
-	0,6	-	Octubre	ECCD
-	0,3	-	Noviembre	ECCD
-	0,32	-	Diciembre	ECCD
Temperatura Promedio (°C)				
Mínimo	Promedio	Máximo	Período de registro/Mes	Fuente
21,74	26,45	32,35	Enero	ECCD
21,74	26,45	32,35	Febrero	ECCD
22,03	26,86	33,27	Marzo	ECCD

23,21	27,31	31,14	Abril	ECCD
21,72	25,33	29,09	Mayo	ECCD
19,76	23,46	26,26	Junio	ECCD
17,73	21,59	24,52	Julio	ECCD
17,52	20,98	23,81	Agosto	ECCD
17,06	21,17	23,67	Septiembre	ECCD
18,09	21,74	24,41	Octubre	ECCD
18,78	22,49	25,9	Noviembre	ECCD
20,16	23,92	27,62	Diciembre	ECCD
Humedad (%)				
Mínimo	Promedio	Máximo	Período de registro/Mes	Fuente
-	91	-	Enero	ECCD
-	91	-	Febrero	ECCD
-	91,17	-	Marzo	ECCD
-	95,5	-	Abril	ECCD
-	95,4	-	Mayo	ECCD
-	87,82	-	Junio	ECCD
-	90,28	-	Julio	ECCD
-	90,87	-	Agosto	ECCD
-	0	-	Septiembre	ECCD
-	0	-	Octubre	ECCD
-	0	-	Noviembre	ECCD
-	0	-	Diciembre	ECCD
Velocidad del viento (km/h) y Dirección del viento				

Mínimo	Promedio	Máximo	Dirección del viento	Período de registro/Mes	Fuente
-	-	-	-	-	-
Evaporación (mm/mes)					
Mínimo	Valor Anual	Máximo	Período de registro/Mes		Fuente
--	-	-	-		-
Heliofanía (horas/año)					
Mínimo	Valor Anual	Máximo	Período de registro/Mes		Fuente
-	6,76	-	Enero		ECCD
-	6,76	-	Febrero		ECCD
-	7,44	-	Marzo		ECCD
-	6,13	-	Abril		ECCD
-	5,75	-	Mayo		ECCD
-	3,6	-	Junio		ECCD
-	2,29	-	Julio		ECCD
-	2,05	-	Agosto		ECCD
-	0	-	Septiembre		ECCD
-	0	-	Octubre		ECCD
-	0	-	Noviembre		ECCD
-	0	-	Diciembre		ECCD
Nubosidad media (octas)					
Valor Anual		Período de registro/Mes			Fuente
5		Enero			ECCD
5		Febrero			ECCD

5	Marzo	ECCD
5	Abril	ECCD
5	Mayo	ECCD
7	Junio	ECCD
7	Julio	ECCD
7	Agosto	ECCD
7	Septiembre	ECCD
7	Octubre	ECCD
6	Noviembre	ECCD
6	Diciembre	ECCD*

Fuente: Estación meteorológica Puerto Ayora, Estación Científica Charles Darwin*. 2020.

Elaborado por: Equipo consultor, 2021.

6.1.2 Ruido Ambiental

6.1.2.1 Criterios de selección de los puntos de muestreo de ruido ambiente

- a) **Asentamientos humanos:** El área de implantación no cuenta con asentamientos humanos, debido a que se sitúa en un área que contempla una aeropista abandonada.
- b) **Áreas de desarrollo productivo y subsistencia (caza y pesca) en los diferentes tipos de bosque que se encuentren en el proyecto:** se identificó que no hay poblado que contemple actividades cinegéticas en la Isla Baltra.
- c) **Uso del suelo identificado (de acuerdo a lo establecido por el GAD y/o la información levantada en sitio):** El promotor del proyecto deberá llegar a un comodato de uso de suelo para la construcción del mismo.
- d) **Conflictos socioambientales:** En el área de estudio no se han identificado conflictos socioambientales.

En base a lo expuesto, se ha determinado la ejecución de muestreos de ruido ambiental en cuatro puntos referenciales, a lo largo de la antigua pista, la misma que constituye el área de implantación.

6.1.2.2 Criterios de selección de la cantidad de muestras de ruido ambiente

El criterio técnico para la determinación del número de muestras en ruido ambiental está constituido por:

- 1. Delimitación de fuentes de ruido significativas:** En el área de implantación no se identificaron fuentes de ruido.
- 2. Receptores sensibles:** El área no cuenta con centros poblados.
- 3. Naturaleza del proyecto:** La generación fotovoltaica no es una fuente significativa en lo referente a la generación de ruido.

Por tanto, en base a los criterios expuestos en párrafos anteriores, el equipo consultor ha determinado ejecutar la cantidad de 4 (cuatro) puntos de muestreo de ruido ambiental en el área de estudio, con el fin de determinar las condiciones del mismo en relación al área de implantación.

6.1.2.3 Puntos de muestreo

El monitoreo de ruido ambiental se ejecutó el día 11 de mayo de 2021. Para la toma de mediciones se establecieron cuatro puntos, de acuerdo a los criterios establecidos en párrafos anteriores.

Tabla 6.9. Resumen de puntos de muestreo utilizados para ruido

Punto No.	Descripción	Coordenadas		Uso de Suelo
		X	Y	
1	Lindero Sur	802359	9946782	PE-RN
2	Lindero Este	802040	9947706	PE-RN
3	Lindero Oeste	801907	9947693	PE-RN
4	Lindero Norte	801476	9748939	PE-RN

Fuente: RR-LABPSI-210143. LABPSI, 2021.

6.1.2.4 Resultados del muestreo

El objetivo del monitoreo es de proveer datos referentes a las condiciones de ruido ambiental en la zona en la que se implantará el proyecto “Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra”.

Para la determinación de los niveles de ruido en la zona de estudio se midieron niveles de presión sonora, haciendo uso de un sonómetro de campo calibrado Tipo II.

El monitoreo se efectuó en un día laborable de la semana en horario diurno. Las coordenadas de ubicación de los puntos de monitoreo y los valores correspondientes a los niveles de presión sonora máximos y mínimos registrados se detallan a continuación.

Se utiliza la siguiente identificación para determinar el cumplimiento y el incumplimiento en lo que respecta a monitoreos de ruido ambiental.

Cumple

No Cumple

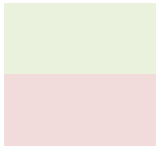


Tabla 6.10. Descripción del muestreo de ruido ambiental¹

Código de la muestra	Coordenadas de ubicación de puntos de muestreo (WGS -84 Zona 17S)		Fecha (dd/mm/ aaaa)	Diurno	Nocturno	Descripción del sitio de muestreo	Uso de Suelo	Ruido de fondo (dB)	Resultado promedio (dB)	Límite permisible (dB)	Cumple o no con la norma ambiental vigente
	X	Y									
RR-LABPSI-210143	802359	9946782	11/05/2021	x		Lindero Sur	PE-RN	-	N/A	N/A	N/D
	802040	9947706	11/05/2021	x		Lindero Este	PE-RN		N/A	N/A	
	801907	9947693	11/05/2021	x		Lindero Oeste	PE-RN		N/A	N/A	
	801476	9748939	11/05/2021	x		Lindero Norte	PE-RN		N/A	N/A	

Fuente: Reportes de muestreo RR-LABPSI-210143, 2021.

¹Los niveles de ruido medidos no contienen ruido impulsivo significativo. Los niveles de ruido medidos no tienen contenido energético alto en frecuencias bajas.

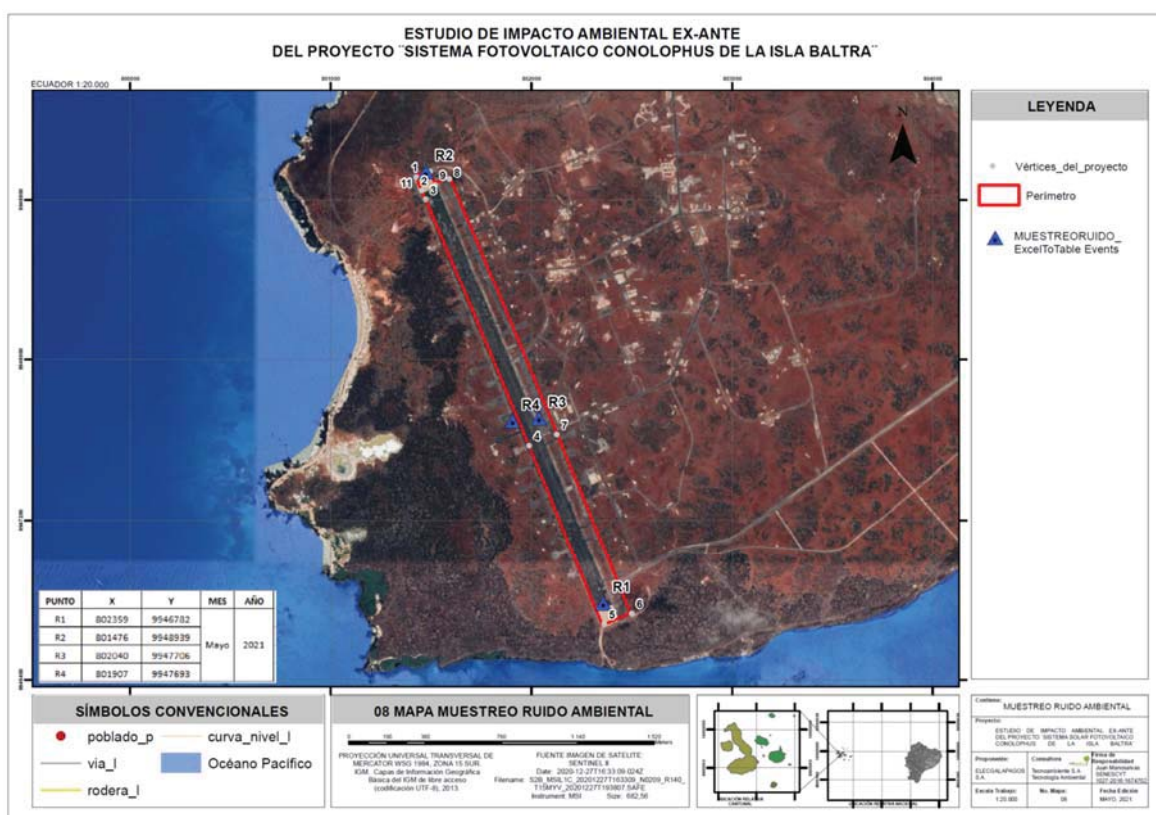
6.1.2.5 Interpretación de resultados del muestreo de ruido ambiental

Los valores detectados por el equipo de muestreo obtuvieron valores fuera del rango acreditado, por tanto, no permite la interpretación de resultados.

6.1.2.6 Conclusiones para ruido ambiental

No existen las condiciones para llevar a cabo mediciones que permitan cuantificar el L_{Keq} de la fuente. En este caso, la Autoridad Ambiental competente deberá determinar si existe incumplimiento por parte de la FFR.

Ilustración 6.9. Mapa de muestreo de ruido



Elaborado por: Equipo consultor, 2021.

6.1.3 Geología, geomorfología y sismicidad

Metodología

La metodología del componente geológico contempla la síntesis de información bibliográfica y literatura especializada de los diversos parámetros en el área de estudio.

6.1.3.1 Marco geológico regional

Como todos los otros archipiélagos del mundo, el Archipiélago de Galápagos es de origen volcánico. Su fuente es una pluma de magma que causa un "punto caliente" bajo la corteza terrestre. Al moverse las placas por

sobre este punto, las erupciones producen lava que se acumula para de esta forma llegar a conformar islas, las que se desplazan hacia el este sobre la placa de Nazca, alejándose posteriormente de la pluma.

Los patrones de movimiento de placa que han dado lugar a las Islas Galápagos son complejos, pero en términos generales, las islas grandes, que son más jóvenes, conforman la parte occidental del archipiélago y las islas orientales son más antiguas. Algunos de los islotes centrales menores, probablemente formados por eventos eruptivos “*parasíticos*”, podrían tener muy poca edad, posiblemente menos de 10.000 años; incluso las islas más antiguas contienen flujos de lava desnuda que son evidencia de erupciones bastante recientes.

Una serie de montañas sumergidas que se encuentran más hacia el oriente, hacia el continente sudamericano, podrían haber sido islas incluso más antiguas que se originaron de la pluma de Galápagos. Estas islas pudieron haber estado sobre el nivel del mar en los últimos 10 millones de años, lo que extendería considerablemente la edad del archipiélago. La más antigua de las islas actuales se originó en los últimos 3–6 millones de años.

Las más jóvenes de las islas mayores, Fernandina e Isabela, tienen menos de un millón de años, de hecho, Fernandina podría tener tan poco como 60.000 años. En comparación con la mayoría de los otros archipiélagos oceánicos, Galápagos es muy joven. El origen oceánico y su juventud han producido consecuencias importantes en la diversidad biológica. Primero, y comparando con el continente o con un archipiélago de mayor edad, se cuenta con relativamente pocas especies. Para perdurar, cada especie terrestre tiene que llegar después de cruzar una barrera oceánica, luego tiene que sobrevivir y establecer una población viable, o tiene que evolucionar a partir de una especie que ha cruzado la barrera oceánica, sobrevivir y establecerse. Por otro lado, las especies han tenido poco tiempo para llegar y acumularse. Segundo, se ha tenido considerablemente poco tiempo para la evolución de las especies y para que se desarrollen comunidades con riqueza de especies.

Las comunidades vegetales son muy simples, tanto en estructura como desde el punto de vista de diversidad de especies. Además, ha habido poco tiempo para el desarrollo del suelo y de comunidades con riqueza específica.

Se han reconocido 21 volcanes que han emergido del nivel del mar, de los cuales 15 han tenido actividad durante el Holoceno y solo 8 han erupcionado durante la época histórica. Los volcanes con actividad histórica se encuentran en las islas occidentales del archipiélago, es decir, las islas Fernandina, Isabela (volcanes Wolf, Alcedo, Sierra Negra y Cerro Azul), Santiago, Pinta y Marchena.

Los volcanes de las Islas Galápagos son de tipo escudo, caracterizados por una morfología particular, distinta de otros volcanes de este tipo. Un perfil topográfico de estos volcanes revela varias características distintivas: altas pendientes en los flancos superiores, pendientes muy bajas en los flancos inferiores y una cumbre muy ancha y plana. Adicionalmente, los volcanes jóvenes del archipiélago se caracterizan por grandes y profundas calderas somitales.

Las erupciones de estos volcanes se caracterizan predominantemente por la emisión de importantes flujos de lava, ya sea por medio de fracturas radiales (erupciones de flanco) o por fracturas circunferenciales (erupciones somitales). Dadas las características físicas de ésta lava (baja viscosidad) estos flujos son muy móviles, pudiendo recorrer decenas de kilómetros desde el centro de emisión.

Estas erupciones están acompañadas por una muy limitada emisión de piroclastos (formando columnas de emisión de pocos cientos de metros de altura) responsable de la formación de pequeños conos de escoria (erupción de 1998 del volcán Cerro Azul). Ocasionalmente, la interacción entre el magma y el agua puede elevar peligrosamente la explosividad de las erupciones, sin embargo, esta posibilidad es relativamente rara.

6.1.3.2 Geología

En el lado oriental de la Unidad se encuentran rocas ígneas y vulcanoclástico, sedimentarias del Cretáceo, representadas por las formaciones Piñón y Macuchi, respectivamente. Inmersos en este borde y en forma dispersa se encuentran algunos granitos y granodioritas.

El archipiélago de Galápagos se ubica en el sector ecuatorial oriental del Océano Pacífico, aproximadamente a unos 1.000 km de la costa de Ecuador, Sudamérica; entre los 01°40'N- 01°25'S y los 89°15'W-92°00'W. El archipiélago consta de unas 130 islas e islotes, de los cuales la mayor es Isabela. Si se combinan todas las islas y se usa un mapa escala de 1:600.000, la superficie de área total suma unos 50.130 km² y la línea costera mide aproximadamente 1.800 km.

Las islas emergen de una plataforma que tiene una profundidad superior a los 1.300 m, la cual está rodeada de aguas de entre 2.000 y 4.000 metros de profundidad. Las aguas interiores de las islas cubren una superficie de 50.130 km² formando un gran mar interior. En las aguas externas a este mar interior, a una distancia de hasta 40 millas de la línea base, existen varias zonas en las que se encuentran los “bajos”, montes o volcanes submarinos que se elevan hasta menos de 100 metros en algunos casos, y que representan importantes zonas de alimentación para las aves y mamíferos marinos que viven en las islas. Estos bajos son parte integral del ecosistema marino de Galápagos.

El área marina decretada Reserva Marina de Galápagos abarca una extensión de alrededor de 140.000 Km², que incluyen todas las aguas interiores del archipiélago y todas aquellas contenidas en 40 millas náuticas, medidas a partir de la línea base del archipiélago. El archipiélago consta de 14 islas mayores que varían de 0,1 a 460 km² y más 107 islotes y rocas con una superficie menor a 0,1 km².

6.1.3.3 Geología estructural

La mayor parte del litoral y fondo marino *galapagueño* está constituida por lava y en menor escala por *tobas*. La arena de las playas son de origen biogénico y volcánico, esto es, que su material proviene de restos calcáreos de organismos marinos (corales y conchas principalmente) y de la degradación medioambiental de las lavas que se encuentran próximas al lugar de origen de los sedimentos. Como resultado del enfriamiento de la *masa magmática* producida en las constantes erupciones volcánicas, las costas rocosas basálticas

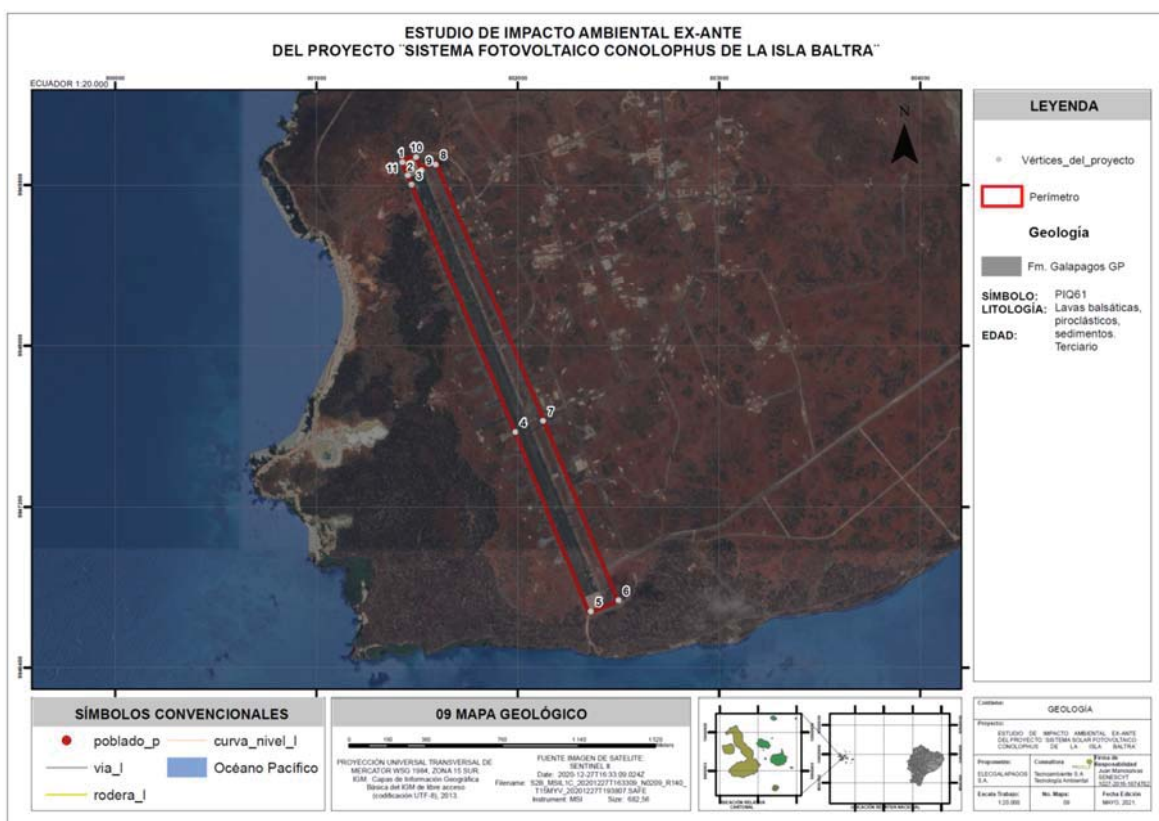
reflejan una variedad de formas, desde superficies planas hasta sistemas de bahías, caletas, zanjas, grietas, estrechos, excavaciones y cavidades de todo orden y tamaño. En aquellos lugares donde hay una modificación local por la acción del oleaje de la estructura geológica del terreno, se suele notar la formación de acantilados.

Una característica de las partes submarinas de las islas, es el relieve acentuado: las pendientes escarpadas permiten que se pase de la zona infralitoral a la zona batial en espacio de pocas millas. El área submarina de Galápagos, entre 0 y 180m de profundidad, alcanza los 6.700 km².

6.1.3.4 Litoestratigrafía

El área de estudio se sitúa en una zona con una tipología de tipo Lavas basálticas, piroclásticos, Sedimentos, del periodo Terciario. La mayor parte de las islas Galápagos se han formado del basalto, un tipo de roca formada a partir de lava basáltica. La lava basáltica es mucho más líquida que otros tipos de lava y procede por lo general, de la corteza oceánica, lo que implica que llegue más lejos y que cree una pendiente mucho menos pronunciada.

Ilustración 6.10. Mapa geológico



Elaborado por: Equipo consultor, 2020.

La ilustración correspondiente al Mapa geológico establece que el área de estudio, considerando como fuente las Capas de Información Geográfica Básica del IGM de libre acceso (codificación UTF-8), 2013, se encuentra situada en un área de formaciones litológicas del periodo Terciario. El terciario, que significa tercera edad,

fue un período que empezó hace 65 millones de años, cuando los dinosaurios se extinguieron, y finalizó hace 1,7 millones de años. Se divide en cinco épocas: el Paleoceno, de 65 a 56 millones de años; el Eoceno, de 55 a 38; el Oligoceno, de 37 a 24; el Mioceno, de 23 a 6; y el Plioceno, de 5 a 1,7.

6.1.3.5 Magmatismo

La Provincia Volcánica de Galápagos (PVG) es resultado de la interacción entre el punto caliente de Galápagos y la dorsal de Cocos-Nazca durante los últimos ~20 m.a. Esta interacción ininterrumpida ha producido un exceso de magmatismo de variable intensidad que ha originado las cordilleras submarinas de Carnegie, Cocos y Malpelo, y su producto actual, la plataforma insular de Galápagos. (Sallarès, Charvis, & Calahorrano, 2009).

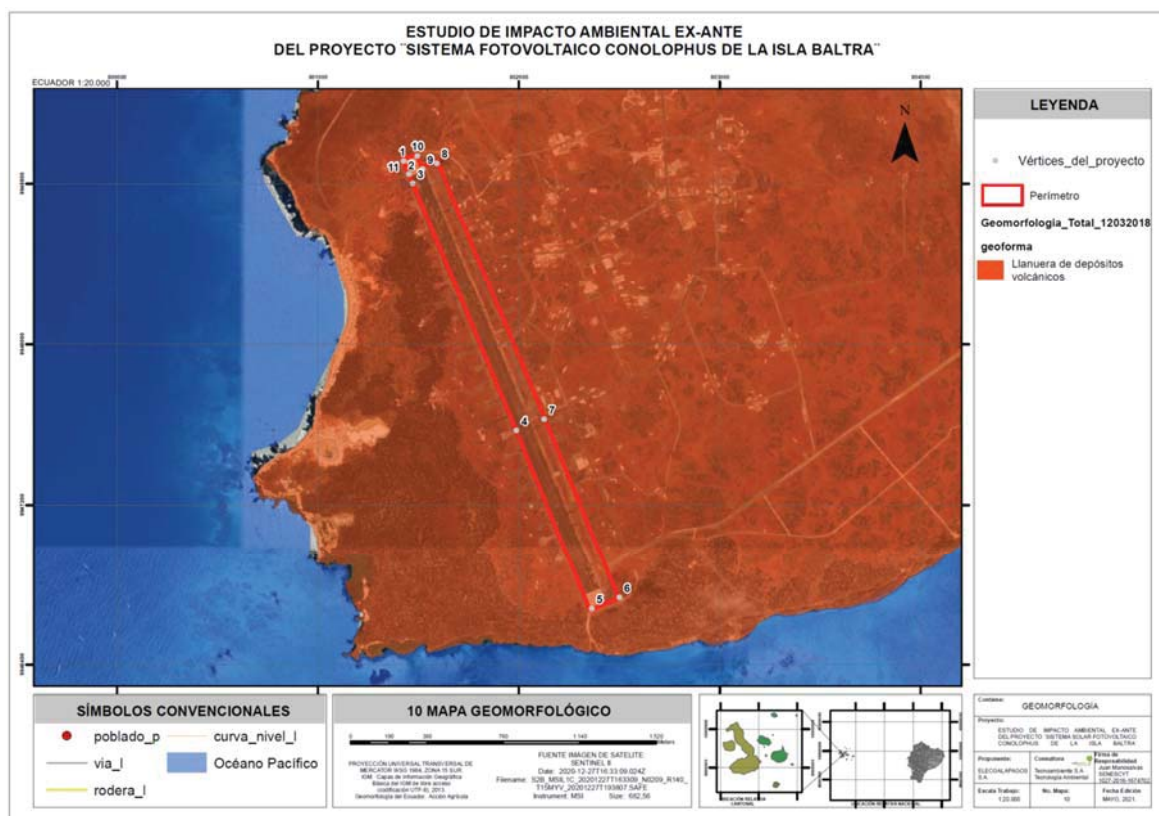
6.1.3.6 Metamorfismo

Las rocas metamórficas son el resultado de la transformación de tipos de rocas preexistentes en un proceso denominado metamorfismo, que quiere decir “cambio de forma”. El calor y la presión a la que es sometida la roca base hace que se produzcan cambios físicos y/o químicos. La roca base puede ser sedimentaria, ígnea u otro tipo de roca metamórfica. (Descubriendo Galápagos, s/f).

6.1.3.7 Geomorfología

Las islas representan la cima de volcanes relativamente jóvenes que emergieron del mar hace 5 a 9 millones de años y que constituyen una Plataforma de Galápagos relativamente somera (<200m), pero rodeada de aguas profundas. La ubicación del archipiélago de Galápagos, en la confluencia de corrientes superficiales cálidas y frías y en la surgencia de aguas profundas y frías, ha inducido la existencia de ecosistemas marinos y costeros complejos.

Las islas Galápagos están formadas por volcanes en la dorsal de Carnegie, la cual descansa sobre la placa de Nazca, y limita con las placas Pacífica y de Cocos, en dirección oeste y norte respectivamente. Dos fenómenos geológicos han formado el archipiélago. El primero es su proximidad a dos centros de dispersión continental: el centro de dispersión Pacífico-Este y el centro de dispersión Galápagos; y el segundo fenómeno es la existencia de un “punto caliente” o *hot spot*, que es una apertura el manto en la corteza terrestre que permite el ascenso de lava en forma permanente, a medida que se mueven las placas tectónicas de Nazca de este a sudeste. Este ascenso de lava ha formado las dorsales de Carnegie y de Cocos frente a la costa costarricense.

Ilustración 6.11. Mapa geomorfológico

Elaborado por: Equipo consultor, 2021.

La ilustración correspondiente al Mapa geomorfológico establece que el área de estudio, considerando como fuente las Capas de Información Geográfica Básica del IGM de libre acceso (codificación UTF-8), 2013, se encuentra situada en una llanura de depósitos volcánicos, de acuerdo a lo descrito en la geología del área de estudio.

6.1.3.8 Ambientes de depositación para cada formación

Durante el Terciario Superior sucedieron constantes transgresiones y regresiones marinas, que fueron como resultado la acumulación de rocas de origen oceánico (tipo terrígeno, nerítico, sublitoral y molásico).

Durante el cuaternario se depositaron grandes cantidades de rocas de origen continental provenientes de la erosión de la Cordillera de los Andes, acarreadas por aguas torrenciales o fluviales, que han dado lugar a la formación de las plataformas de Daule y Babahoyo.

6.1.3.9 Sismotectónica

Para estudiar la sismología de Galápagos es necesario recordar el problema tectónico que afecta a este sector geográfico del pacífico sur. Charles Darwin parte de la respuesta del origen de las islas en las islas Galápagos.

La respuesta al origen de las Galápagos se obtiene después de 1958, cuando la teoría de la deriva continental o tectónica de placas, fue propuesta a la comunidad científica. Ahora entendemos que la superficie de la

tierra está dividida en grandes placas tectónicas que poco a poco separa la masa de tierra continental y la deriva actúa en todo el mundo. La formación de Galápagos está íntimamente ligada a la historia de la placa de Nazca, en el que se encuentran. Las islas Galápagos están situadas en el borde norte de la placa de Nazca, que está limitada por la Isla del Coco (norte) y el Pacífico (oeste). La placa de Nazca se deriva en dirección hacia el sureste, lejos de la placa de Cocos y de la placa del Pacífico.

Aunque el área de Galápagos es principalmente un punto caliente en la intersección de la placa Nazca y del Cocos, nuevo material asciende desde el manto y esto produce terremotos cuya magnitud es variable. Considerando la importancia de la vida de flora y fauna en estas islas se ha instalado un equipo sísmico para monitorear y estudiar la sismicidad de las islas.

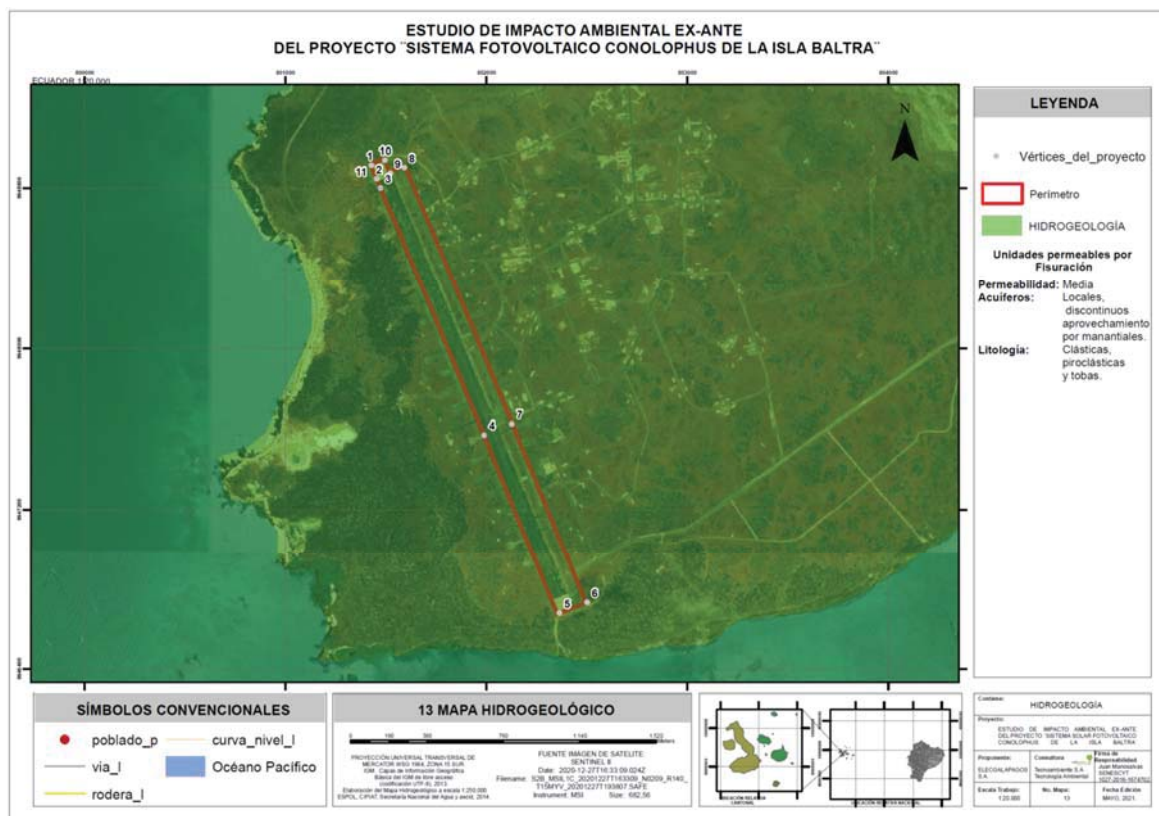
6.1.3.10 Hidrogeología

En Ecuador, se divide el territorio en “unidades de mapa” para su caracterización hidrogeológica. A las Islas Galápagos les es posible que las precipitaciones ocurran en áreas de cerros mayoritariamente en el interior de las islas a alturas mayores de 700 metros. En estas áreas altas está disponible estacionalmente agua dulce a salobre en forma de escorrentía terrestre, los canales de drenaje bien definidos son inexistentes, o provenientes de fuentes intermitentes y de captación. Normalmente la escorrentía se infiltrará a la superficie del terreno antes de alcanzar las playas, lo que generalmente ocurre desde enero hasta abril, con condiciones secas dominando el resto del año.

La unidad de mapa 4, donde el agua dulce es escasa o inexistente debido a la falta de precipitaciones, ocupa los perímetros de las islas a elevaciones menores de 700 metros. En estas áreas de ubicación baja está disponible estacionalmente agua salobre a salina de fuentes intermitentes y depresiones, generalmente desde enero hasta abril, con condiciones secas dominando el resto del año. La unidad de mapa 4 está en las elevaciones más altas de las islas, con muy pequeñas a pequeñas cantidades de agua dulce disponible localmente, proveniente de depósitos volcánicos.

La unidad de mapa 6 ocupa más del 80% de la provincia en las áreas costeras. Puerto Ayora, en la isla Santa Cruz está en esta área. De pequeñas a grandes cantidades de agua salobre a salina están disponibles en acuíferos aluviales y volcánicos.

Ilustración 6.12. Mapa hidrogeológico



Elaborado por: Equipo consultor, 2021.

La ilustración correspondiente al Mapa hidrogeológico establece que el área de estudio, considerando como fuente las Capas de Información Geográfica Básica del IGM de libre acceso (codificación UTF-8), 2013, con base del Mapa Hidrogeológico a escala 1:250.000 ESPOL, CIPIAT, Secretaría Nacional del Agua y aacid, 2014, se encuentra situada en zona con unidades permeables por fisuración. Las características son las siguientes:

- **Permeabilidad:** Media
- **Acuíferos:** Locales, discontinuos, aprovechamiento por manantiales.
- **Litología:** Clásticas, piroclásticas y tobas.

En las islas Galápagos el ciclo hidrológico está ligado a las precipitaciones que se presentan durante los periodos de invierno y garúa. Durante el invierno la evapotranspiración es mayor provocando disminución en la cantidad de agua fresca disponible. La recarga de los acuíferos y la formación de cuerpos de agua superficiales se da principalmente en la época de garúa cuando la evapotranspiración es menor y las lluvias son constantes. Otro aspecto importante a mencionar es que la capacidad de retención de agua es baja, esta fluye hacia los acuíferos profundos debido a que existe una permeabilidad secundaria originada por las fallas, fisuras y cavernas, con intercomunican. Estas fracturas permiten que el acuífero de base tenga contacto con el mar y esto hace que los niveles de agua fluctúen de acuerdo a la marea.

6.1.3.11 Procesos Geológicos

6.1.3.11.1 Procesos geomorfológicos (deslizamientos, erosión)

- **Deslizamientos**

Los deslizamientos constituyen movimientos de masas de suelo o roca que se desplazan sobre una o varias superficies inestables en dirección de la pendiente del talud; la masa generalmente se transporta en conjunto, con una velocidad que puede ser variable, alcanzando un volumen de millones de metros cúbicos de material deslizado (Modificado del libro de Luis I. Gonzáles Vallejo.)

Los deslizamientos de masas de tierra ocurren con mayor frecuencia en áreas que forman parte de cadenas montañosas, debido a que éstos por definición son el producto del desprendimiento de una montaña, o ladera.

El área de estudio corresponde a una zona que se sitúa en una altitud de 20 m.s.n.m; en el área se observan formaciones de hasta 48 m.s.n.m, sin embargo, en las mismas se sitúan viviendas, por tanto, dada la intervención en las áreas, no se prevé riesgo de deslizamiento alguno.

La Isla Baltra, constituye una zona sin susceptibilidad; son zonas con características geomorfológicas (zonas con relieves planos o ligeramente inclinados) relacionadas con superficies de aplanamiento, terrazas bajas sobre depósitos cuaternarios, por tal motivo, no son favorables para que se produzcan movimientos en masa.

En el Cantón Santa Cruz no existen zonas con susceptibilidad Alta, debido a que el potencial hidrológico es reducido, la profundidad de los suelos es superficial sin sobrepasar un metro siendo los más comunes entre 20 y 55 cm, el sustrato está siempre constituido por derrames de lava poco o nada alterados como escorias, grabas y piedras de origen basáltico. (GAD Santa Cruz, s/f)

- **Erosión**

La erosión es un proceso natural mediante el cual existe pérdida del suelo debido al desprendimiento, arranque y transporte de las partículas del suelo, causado por agentes erosivos como el agua, el viento y remoción en masa.

La zona agrícola del cantón Santa Cruz, presenta una ligera susceptibilidad a la erosión distribuida en un 64.12% de la superficie, estas unidades poseen características de suelos profundos de textura fina a muy fina, con pendientes suaves menores a 12% y con abundante vegetación para su protección; comprobando así que este sector cumple con las cualidades adecuadas para el desarrollo de actividades agropecuarias mantenidas con un constante y correcto manejo.

El 29.94% de la superficie se ubica en la categoría de susceptibilidad moderada a la erosión, se ubica de forma notoria en la parte norte y cercana de la parroquia Santa Rosa, los suelos son medianamente profundos de textura fina a media (arcillo arenoso, arcillo limoso, franco, limoso, franco arcilloso), con topografías moderadas entre 12 y 25% y con presencia de agentes erosivos eólicos e hídricos.

La susceptibilidad alta, constituye el 5.49% de la extensión, situándose principalmente en la zona alta, donde se encuentran terrenos con relieves fuertes del 25 al 50%, suelos poco profundos, cohesivos y de granulometría media a moderadamente gruesa, y con baja protección vegetal; características que demuestran a estas áreas como muy sensibles para el progreso de una erosión acelerada.

Como elemento geográfico especial están las áreas urbanas, identificándose con la condición de “no aplica”.

6.1.3.11.2 Procesos geofísicos (sismicidad y volcanismo)

Debido a la sismicidad y al volcanismo existente en el Cinturón de Fuego del Pacífico, se pueden ocasionar tsunamis de origen cercano o lejano con diversos tiempos de cambios de la ola que afectarían a las costas de Galápagos, ocasionando grandes destrucciones en la infraestructura vial, educativa, pérdida de vidas humanas, paralizando las actividades sociales y económicas de la Región Insular y del país en general.

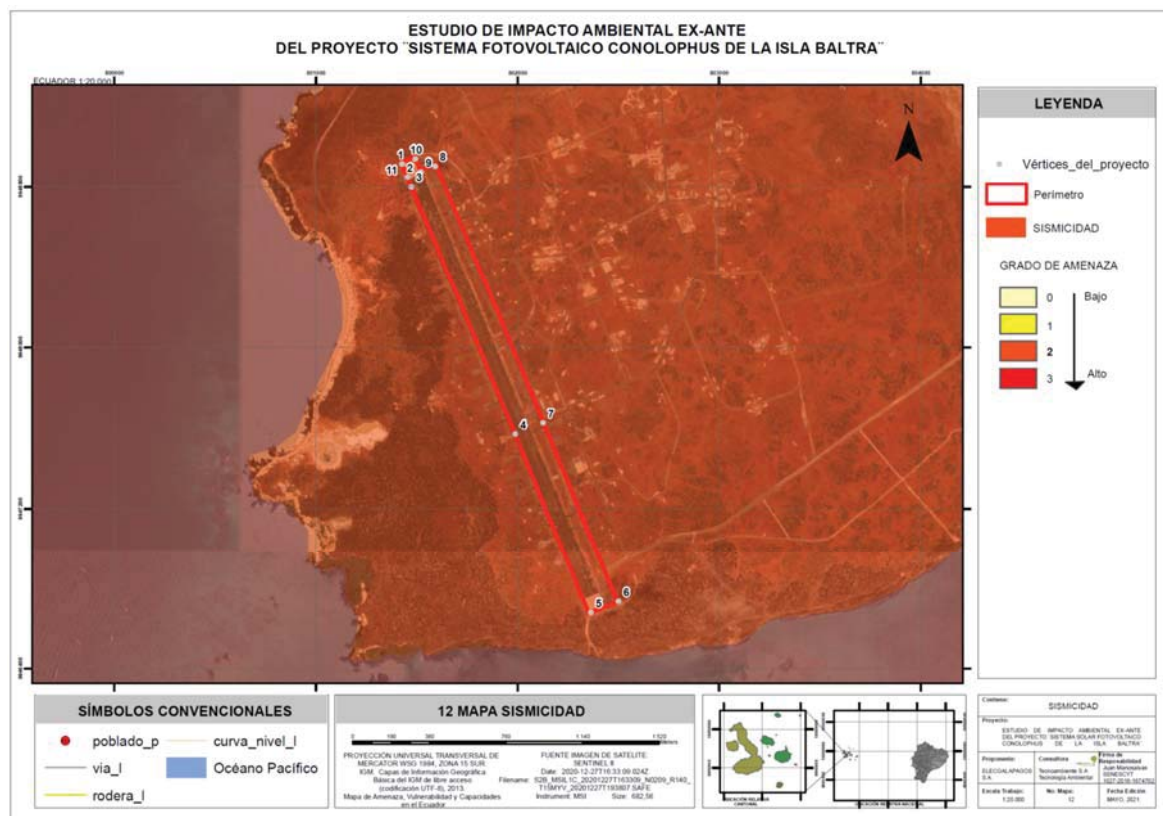
- **Sismicidad**

Todos los eventos sísmicos que se registra en todas las islas del archipiélago se asocian a procesos de erupciones volcánicas. Cuando un volcán entra en erupción entonces nacen los sismos. Si se considera que desde el punto caliente se forman nuevas islas y que las islas más antiguas se alejan conforme se desplaza la placa Nazca, entonces es de esperar que los sismos se registren en las islas en formación, sin embargo, pueden registrarse sismos cuando en las antiguas islas ocurre un nuevo aporte de material a través de las fisuras del cuerpo de la isla.

La región litoral o costa de acuerdo al mapa nacional de nivel de amenaza sísmica se encuentra ubicado en zonas de peligro sísmico mediano-alto.

La ilustración correspondiente al Mapa de Sismicidad establece que el área de estudio, considerando como fuente las Capas de Información Geográfica Básica del IGM de libre acceso (codificación UTF-8), 2013, con base del Mapa de Amenaza, Vulnerabilidad y Capacidades en el Ecuador, se encuentra situada en zona con sismicidad considerada como de tipo 2, esto es mediano-alto.

Ilustración 6.13. Mapa de sismicidad



Elaborado por: Equipo consultor, 2021.

- Volcanismo**

Según los datos históricos, en junio de 1968, la caldera del volcán Fernandina en las Islas Galápagos se derrumbó. Este derrumbe generó un enjambre de terremotos de inusual características. En primer lugar, muchos de los eventos del enjambre fueron lo suficientemente grandes como para estar bien registrado tele sísmicamente y en segundo lugar, los registros de todos estos terremotos (más de 20) fueron casi idénticos en cualquier estación dada.

Debido a que el fenómeno del colapso de la caldera es de por sí poco común, las Islas Galápagos ya ha sido objeto de amplio estudio. Simkin y Howard (1970) describe el proceso de colapso de la caldera, Filson *et al.* (1973) analizó la sismicidad y realizó una lista completa, y Simkin y (1975) aplicó una estadística. Filson modelo para la secuencia de enjambre. Filson *et al.* (1973) también desarrolló un modelo de relación los datos de sismicidad directamente al bloque de caldera para el momento de caer. Por el resultado de los estudios se propuso que un más o menos el bloque cilíndrico caído en etapas sucesivas, como apoyo magmática fue eliminado desde abajo. El modelo fue utilizado para explicar los movimientos primero de dilatación a distancias telesísmicas y relacionar la energía gravitacional del colapso de la caldera para la liberación de energía sísmica.

6.1.3.12 Geotecnia

Para la construcción, operación y mantenimiento del proyecto, se tiene previsto utilizar el área de 35 hectáreas que corresponde a la antigua pista de la isla Baltra (lado sur de la isla); su infraestructura tendrá en su punto más alto 18 metros y el sistema renovable estará conformado por módulos de paneles solares, contenedores con acumuladores de energía (Baterías), subestación de elevación, inversores, puestas a tierra y cables con tableros de control. Los equipos electrónicos que serán instalados en el proyecto, estarán regidos a las normas IEC 61000 6-2:2016, Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-2: Generic standards – Immunity standard for industrial environments; IEC61000-6-4:2018 Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-4: Generic standards - Emission standard for industrial environments y EC 61000-6-5-:2015 Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-5: Generic standards - Immunity for equipment used in power station and substation environment, los cuales no emiten ondas electromagnéticas que pueden afectar la navegación aeronáutica en el Aeropuerto Ecológico de la isla Baltra.

6.1.4 Edafología y calidad del suelo

6.1.4.1 Edafología

Aproximadamente el 70% del suelo de las islas Galápagos está constituido por roca desnuda debido a las características de formación volcánica de la masa rocosa que forma los cuerpos sólidos de las islas y al clima seco predominante. El tipo de flujo de las lavas y el rápido enfriamiento a controlado la estructura de consolidación de la lava en bloques de roca que son los materiales que forman la masa de las islas.

El clima que controla el medio físico de las islas, el tipo de composición química de las lavas basálticas, la ubicación topográfica y las características del clima que prevalece en cada sector de las islas, son los condicionantes para la formación de los suelos.

Los suelos son superficiales y en zonas húmedas alcanzan cerca de los 3 metros de profundidad, contienen bajas concentraciones de potasio, fósforo y nitrógeno y el pH se caracteriza por tender de neutro a ligeramente ácido. Esta composición del suelo hace que existan territorios que no se prestan para el desarrollo de cultivos intensos.

Algunas islas tienen territorios en altura que han dado oportunidad de desarrollo agrícola y para el pastoreo y crianza de ganado, aunque no en importantes cantidades, pero si lo suficiente que al menos han servido parcialmente para sustentar la economía de algunos pobladores y favorecer el consumo interno de productos alimenticios tradicionales. Existen plantaciones de vegetales, frutas y producción de carne por el desarrollo de la ganadería que aprovecha las regiones de pastizales predominantes en la altura.

El suelo presenta una profundidad efectiva Muy superficial: menor a 25 cm, de textura gravillosa, cascajosa muy pedregosa. Existe gran extensión de suelo con roca desnuda, esto debido al clima Seco de la región y a sus características de origen volcánico.

Los suelos son superficiales y, contienen bajas concentraciones de potasio, fósforo y nitrógeno. El potencial de hidrógeno (pH) tiende de neutro a ligeramente ácido lo que hace que existan territorios que no son favorables para el desarrollo de cultivos. A partir de 150 metros de altitud el suelo es utilizable en trabajos de explotación agrícola que al menos han servido parcialmente para sustentar la economía en otras islas.

6.1.4.2 Calidad del suelo

6.1.4.2.1 Criterios de selección de los puntos de muestreo de calidad del suelo

El criterio técnico para la selección de los sitios de muestreos para la calidad del suelo está constituido por:

- a) **Asentamientos humanos:** El área de implantación no cuenta con asentamientos humanos, debido a que se sitúa en un área que contempla una aeropista abandonada.
- b) **Áreas de desarrollo productivo y subsistencia (caza y pesca) en los diferentes tipos de bosque que se encuentren en el proyecto:** se identificó que no hay poblado que contemple actividades cinegéticas en la Isla Baltra.
- c) **Uso del suelo identificado (de acuerdo a lo establecido por el GAD y/o la información levantada en sitio):** El promotor del proyecto deberá llegar a un comodato de uso de suelo para la construcción del mismo.
- d) **Conflictos socioambientales:** En el área de estudio no se han identificado conflictos socioambientales.

6.1.4.2.2 Criterios de selección de la cantidad de muestras de calidad del suelo

El criterio técnico para la determinación del número de muestras para la calidad del suelo está constituido por:

- 1. **Delimitación de fuentes de contaminación:** El área de implantación del proyecto, fue una base estadounidense de la II Guerra Mundial (El Comercio, 2015).
- 2. **Receptores sensibles:** El aeropuerto Seymour se sitúa a más de 2500 m en dirección este.
- 3. **Naturaleza del proyecto:** Las actividades de generación y despacho fotovoltaico no generan vertidos al suelo. Sin embargo, contingencias como derrames de aceites en los transformadores o por las baterías pueden considerarse como fuentes de contaminación.

6.1.4.2.3 Puntos de muestreo

Se elaboraron dos reportes de laboratorio, por LAB-PSI: RS-LABPSI- 21 113 y RS-LABPSI- 21 114.

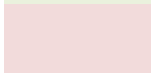
Tabla 6.11. Ubicación de los Puntos de Muestreo

Número de muestra	Código de muestra	Coordenadas (WGS -84)		Fecha de muestreo (dd/ mm/aaaa)	Descripción del sitio de muestreo
		X	Y		
RS-LABPSI- 21	113	802425	9946773	06/05/2021	Área de Influencia 1 Sector Norte-Sur-Este Oeste
RS-LABPSI- 21	113	802141	9947505	06/05/2021	
RS-LABPSI- 21	113	801951	9947984	06/05/2021	
RS-LABPSI- 21	113	801513	9948959	06/05/2021	
RS-LABPSI- 21	114	802277	9946721	06/05/2021	Área de Influencia 2 Sector Norte-Sur-Este Oeste
RS-LABPSI- 21	114	801973	9947451	06/05/2021	
RS-LABPSI- 21	114	801753	9947960	06/05/2021	
RS-LABPSI- 21	114	801368	9948910	06/05/2021	

Fuente: Reportes LAB-PSI: RS-LABPSI- 21 113 y RS-LABPSI- 21 114. PSI, 2021.

6.1.4.2.4 Resultados del muestreo

Se utiliza la siguiente identificación para determinar el cumplimiento y el incumplimiento en lo que respecta a monitoreos de calidad del suelo.

Cumple	
No Cumple	

En la siguiente sección se presentan los resultados de los informes de laboratorio.

Tabla 6.12. Resultados del muestreo de calidad de suelo

Parámetro	Unidad	Resultado del muestreo		LMP*
		113	114	
Bario	mg/Kg	182	144	200
Cadmio	mg/Kg	<3,6	<3,6	0.5
Cobalto	mg/Kg	43	46	10
Cobre	mg/Kg	72.8	74.4	25

Parámetro	Unidad	Resultado del muestreo		LMP*
		113	114	
Conductividad	μS/cm	95	<85	200
Cromo	mg/Kg	97	88	54
Hidrocarburos Totales de Petróleo	mg/Kg	<150	<150	<150
Níquel	mg/Kg	132.7	125.4	19
Plomo	mg/Kg	<90	<90	19
Potencial de Hidrógeno	U de pH	8.5	8.6	6 - 8
RAS	-	12	7	4
Vanadio	mg/Kg	181	201	76
*Acuerdo Ministerial No. 097A Edición Especial Año II N-387, 4 de noviembre del 2015. Tabla 1: Criterios de calidad del suelo.				

Fuente: Reportes LAB-PSI: RS-LABPSI- 21 113 y RS-LABPSI- 21 114. PSI, 2021.

6.1.4.2.5 Interpretación de resultados del muestreo de suelos

A continuación, en la siguiente tabla se expone la justificación por los incumplimientos encontrados en diversos parámetros.

Tabla 6.13. Incumplimientos identificados

Parámetro	Unidad	Resultados		LMP*	Justificación técnica
		113	114		
Cadmio	mg/Kg	<3,6	<3,6	0.5	Considerando que no existen actividades en el área, se determina que los niveles en estos parámetros son elevados por efectos geogénicos; el suelo de las islas es material volcánico solidificado.
Cobalto	mg/Kg	43	46	10	
Cobre	mg/Kg	72.8	74.4	25	
Cromo	mg/Kg	97	88	54	
Níquel	mg/Kg	132.7	125.4	19	
Plomo	mg/Kg	<90	<90	19	

Parámetro	Unidad	Resultados		LMP*	Justificación técnica
		113	114		
pH	U de pH	8.5	8.6	6 - 8	Considerando que no existen actividades en el área, se determina que los niveles en estos parámetros son elevados por efectos geogénicos; el suelo de las islas es material volcánico solidificado.
RAS	-	12	7	4	
Vanadio	mg/Kg	181	201	76	
*Acuerdo Ministerial No. 097A Edición Especial Año II N-387, 4 de noviembre del 2015. Tabla 1: Criterios de calidad del suelo.					

Fuente: Reportes LAB-PSI: RS-LABPSI- 21 113 y RS-LABPSI- 21 114. PSI, 2021.

Elaborado por: Equipo consultor, 2021.

6.1.4.2.6 Conclusiones del muestreo

En el área de implantación del proyecto “Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra” y de sus componentes, se sitúa en una zona que presenta parámetros elevados de metales pesados.

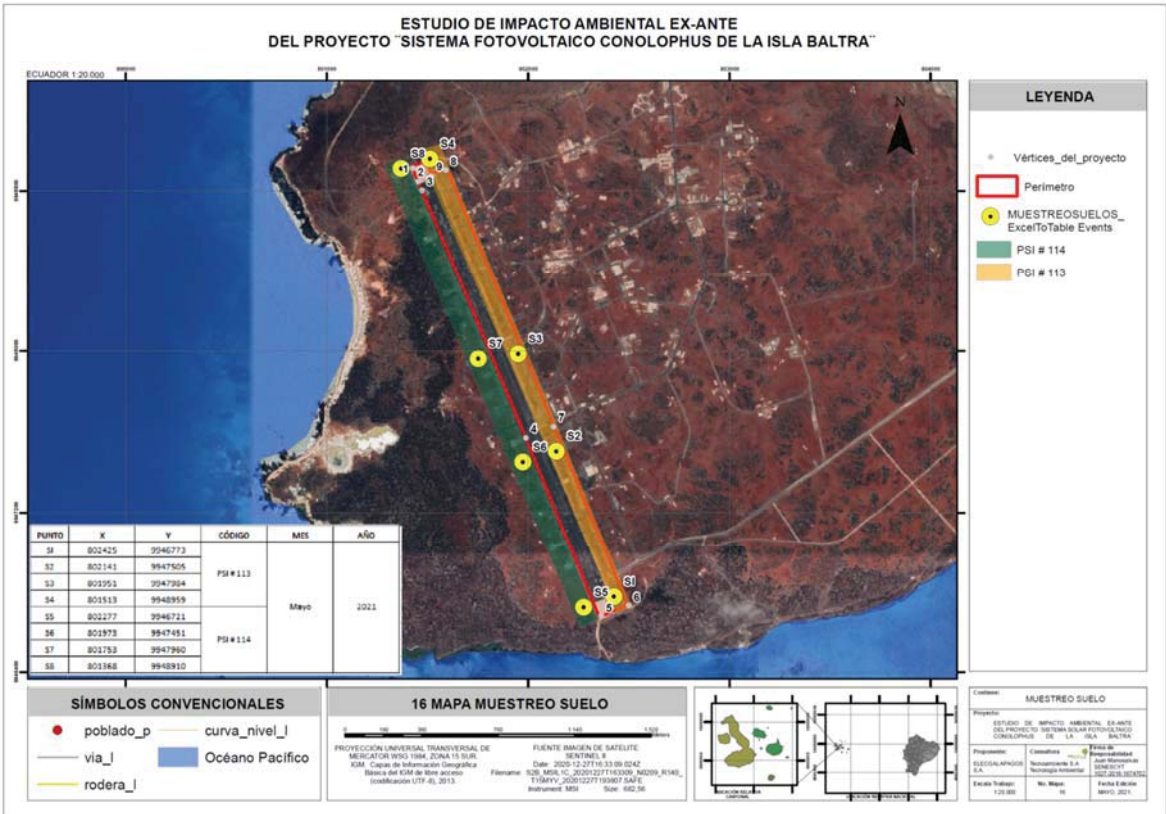
6.1.4.3 Conclusiones para el recurso suelo

La presencia en los suelos de concentraciones nocivas de algunos elementos químicos y compuestos (contaminantes) es un tipo especial de degradación que se denomina contaminación. El contaminante está siempre en concentraciones mayores de las habituales (anomalías) y en general tiene un efecto adverso sobre algunos organismos.

Por su origen puede ser geogénico o antropogénico. Los primeros pueden proceder de la propia roca madre en la que se formó el suelo, de la actividad volcánica o del lixiviado de mineralizaciones. Por el contrario, los antropogénicos se producen por los residuos peligrosos (*hazardous wastes*) derivados de actividades industriales, agrícolas, mineras, etc. y de los residuos sólidos urbanos.

Los suelos de las islas son de origen volcánico, aspecto que podría explicar los parámetros identificados como fuera de norma.

Ilustración 6.14. Mapa de muestreo de calidad del suelo



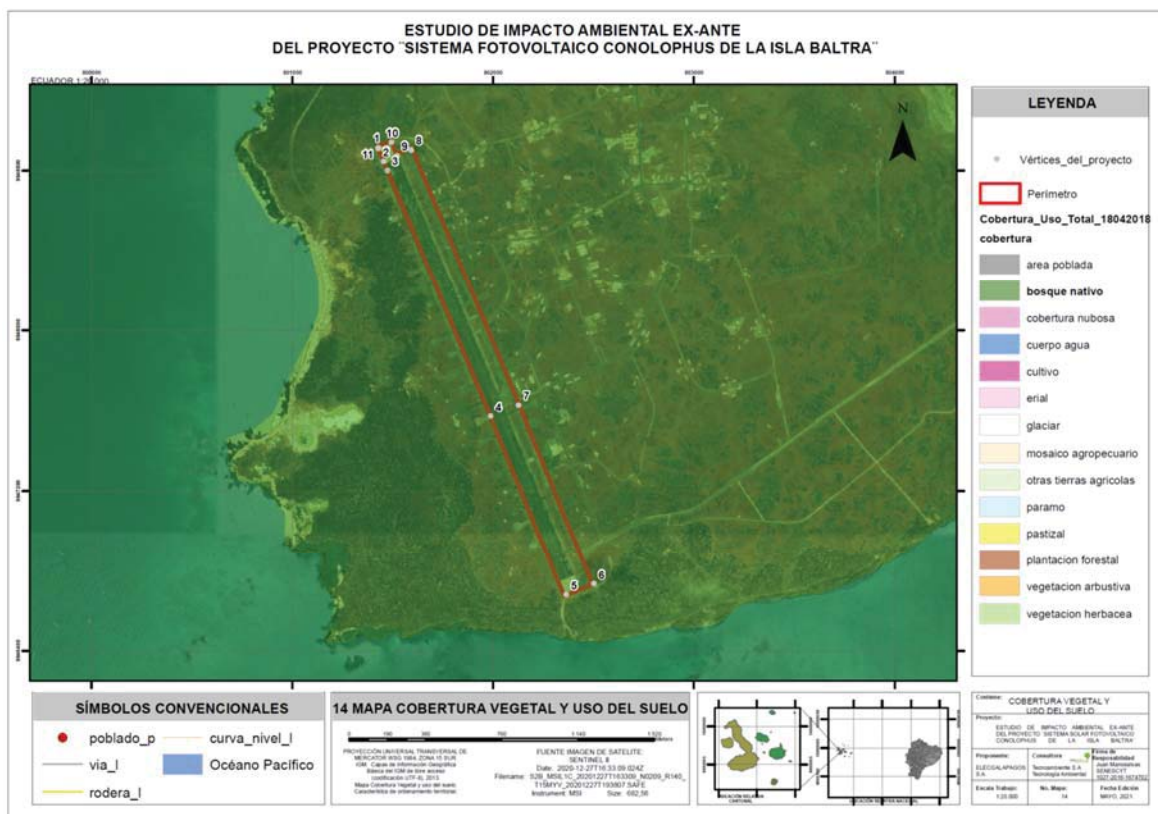
Elaborado por: Equipo consultor, 2021.

6.1.5 Uso del suelo

De acuerdo al informe de "Análisis de ventajas y desventajas de dos opciones de ubicación para el proyecto -Fotovoltaico Conolophus-, Rev. C" (ELECGALÁPAGOS, 2020) se establece que el promotor debe "Buscar colaborar con la Fuerzas Armadas para llegar a un comodato de uso de suelo para la construcción del Proyecto."

La ilustración correspondiente al Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo establece que el área de estudio, considerando como fuente las Capas de Información Geográfica Básica del IGM de libre acceso (codificación UTM-8), 2013, con base del Mapa Cobertura Vegetal y uso del suelo y Característica de ordenamiento territorial, se encuentra situada en zona de tipo "Bosque Nativo", esto pese a que se contempla la presencia de la antigua pista norteamericana.

Ilustración 6.15. Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo



Elaborado por: Equipo consultor, 2021.

6.1.5.1 Zonas que están bajo algún régimen especial de ordenamiento del territorio

De acuerdo al Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Santa Cruz, se cuenta con el proyecto de Plan Especial de Ordenamiento Territorial de la Isla Balta, el mismo que tiene como meta la “Generación de un plan de Desarrollo Territorial que redefina el uso actual y gestión territorial de la isla Baltra, definida como la puerta de ingreso a Galápagos, que actualmente se rige por el Decreto Ejecutivo 1784 de Baltra, determinando el sistema de competencias y manejo por parte del GADMSC, el PNG y Fuerzas Armadas, posibilitando el Ordenamiento Territorial para la conservación, el desarrollo económico y la defensa territorial”. (GAD Santa Cruz, s/f).

De acuerdo al sistema de zonificación del Parque Nacional Galápagos, se contempla al área de estudio dentro de la zona siguiente:

- **Zona de Conservación y Restauración de Ecosistemas:** Son áreas que pueden o no presentar organismos introducidos u otro tipo de impactos de origen humano, por lo que manifiestan un cierto grado de alteración de los niveles de integridad ecológica de todos o algunos de los distintos tipos de ecosistemas que alberga.

- **Zona de Reducción de Impactos:** Son áreas que tiene el objetivo de evitar que determinados impactos ecológicos o paisajísticos negativos procedentes del exterior del Parque Nacional afecten a los ecosistemas del Archipiélago.

La Zonificación del Parque Nacional Galápagos coloca al área de Estudio en dos Zonas: la Zona de Reducción de Impactos y Conservación y Restauración de Ecosistemas, cuyas responsabilidades ambientales son: colaborar con el PNG para la eliminación de especies invasoras, capacitar al personal sobre la naturaleza única de Galápagos, de su conservación en general y educación ambiental y control de la integridad de los ecosistemas que se encuentran en la Base Galápagos.

6.1.6 Calidad del Aire/Emisiones

6.1.6.1 Calidad (estimación general)

La mejor calidad se encuentra en las zonas protegidas, deshabitadas o poco intervenidas por el ser humano, por la inexistencia o poca actividad poblacional, no así en los centros poblados, donde la dinámica de la población y las actividades productivas que se desarrollan, presentan algunas fuentes de contaminación del aire. Las principales fuentes de contaminación están relacionadas con el tráfico vehicular terrestre y el tráfico marítimo, la descomposición de residuos orgánicos, el tratamiento de algunos desechos sólidos y la dependencia energética de termoeléctrica.

6.1.6.2 Muestreo de calidad del aire en el área de estudio

6.1.6.2.1 Criterios de selección de los puntos de muestreo de calidad del aire

- e) **Asentamientos humanos:** No Aplicable.
- f) **Áreas de desarrollo productivo y subsistencia (caza y pesca) en los diferentes tipos de bosque que se encuentren en el proyecto:** No Aplicable.
- g) **Uso del suelo identificado (de acuerdo a lo establecido por el GAD y/o la información levantada en sitio):** No Aplicable.
- h) **Conflictos socioambientales:** No Aplicable.

6.1.6.2.2 Criterios de selección de la cantidad de muestras de calidad del aire

- 1. **Receptores sensibles:** No Aplicable.
- 2. **Percepción de la comunidad:** No Aplicable.
- 3. **Naturaleza del proyecto:** No Aplicable.

6.1.6.2.3 Puntos de muestreo

A continuación, se adjunta el modelo de tabla.

Tabla 6.14. Ubicación de los Puntos de Muestreo

Número de muestra	Código de muestra	Coordenadas (WGS -84)		Fecha de muestreo (dd/ mm/aaaa)	Descripción del sitio de muestreo
		X	Y		
-	-	-	-	-	-

Fuente: -

6.1.6.2.4 Resultados del muestreo

No Aplicable.

6.1.6.2.5 Interpretación de resultados del muestreo de calidad del aire

No Aplicable.

6.1.6.2.6 Conclusiones del muestreo

No Aplicable.

6.1.6.3 Radiaciones no ionizantes (para el caso de líneas de alta tensión)

Debido a la naturaleza del proyecto “Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra”, el mismo que consiste en generación eléctrica utilizando el recurso solar, no se requirió de la ejecución de muestreos de RNI (radiaciones no ionizantes).

6.1.6.3.1 Criterios de selección de los puntos de muestreo de RNI

El criterio técnico para la determinación de los puntos de muestreos de RNI está constituido por:

- i) **Asentamientos humanos:** No Aplicable.
- j) **Áreas de desarrollo productivo y subsistencia (caza y pesca) en los diferentes tipos de bosque que se encuentren en el proyecto:** No Aplicable.
- k) **Uso del suelo identificado (de acuerdo a lo establecido por el GAD y/o la información levantada en sitio):** No Aplicable.
- l) **Conflictos socioambientales:** No Aplicable.

6.1.6.3.2 Criterios de selección de la cantidad de muestras de RNI

El criterio técnico para la determinación del número de muestras en RNI está constituido por:

- 4. **Receptores sensibles:** No Aplicable.
- 5. **Percepción de la comunidad:** No Aplicable.
- 6. **Naturaleza del proyecto:** No Aplicable.

6.1.6.3.3 Puntos de muestreo

A continuación, se adjunta el modelo de tabla.

Tabla 6.15. Ubicación de los Puntos de Muestreo de RNI

Número de muestra	Código de muestra	Coordenadas (WGS -84)		Fecha de muestreo (dd/ mm/aaaa)	Descripción del sitio de muestreo
		X	Y		
-	-	-	-	-	-

Fuente: -

6.1.6.3.4 Resultados del muestreo de RNI

No Aplicable.

6.1.6.3.5 Interpretación de resultados del muestreo de RNI

No Aplicable.

6.1.6.3.6 Conclusiones del muestreo de RNI

No Aplicable.

6.1.6.4 Conclusiones para el recurso aire

Santa Cruz presenta bajos niveles de contaminación antropogénica de la calidad del aire. La Isla Baltra no es una zona de alta densidad poblacional debido a que no constituye áreas antrópicas residenciales; Baltra constituye una pequeña isla del archipiélago no habitada; su único movimiento proviene del aeropuerto y de actividades militares, por tanto, las áreas de intervención antrópica constituyen el Aeropuerto Seymour y el muelle del Canal de Itabaca.

6.1.7 Hidrología**6.1.7.1 Caracterización de cuencas hidrográficas**

El área de estudio se sitúa en el sistema hidrográfico Galápagos, con vertiente al Pacífico.

Tabla 6.16. Sistemas hidrográficos

Vertiente	Sistema hidrográfico	Cuenca hidrográfica	Subcuenca hidrográfica	Área (Km²)	Área por sistema (Km²)
Pacífico	24 Galápagos	2472 Islas Galápagos	247201 Islas Galápagos	-	8010

Fuente: (Ministerio del Ambiente - Unidad de Cambio Climático, 2002)

Elaborado por: Equipo Consultor, 2021.

6.1.7.2 Análisis de sub-cuencas hidrográficas

De las 72 cuencas que drenan hacia el Océano Pacífico existen dos que son Islas (incluidas en el área de las cuencas Vertiente Pacífico):

- Isla Puna 923 Km²
- Islas Galápagos 8.010 Km²

6.1.7.3 Patrones de drenaje por el desarrollo del proyecto, obra o actividad, indicando los usos principales actuales

Los canales de drenaje bien definidos son inexistentes, o provenientes de fuentes intermitentes y de captación. Normalmente la escorrentía se infiltrará a la superficie del terreno antes de alcanzar las playas, lo que generalmente ocurre desde enero hasta abril, con condiciones secas dominando el resto del año.

6.1.7.4 Cuerpos hídricos superficiales

El marco oceánico del Archipiélago es único a nivel global y es considerado en gran medida responsable de la colonización esporádica de las Islas que condujo a la evolución y presencia de las especies divergentes que encontramos hoy en día.

En la Reserva Marina de Galápagos (RMG) se da el encuentro de tres regímenes de corrientes oceánicas predominantes que muestran una marcada estacionalidad en cuanto a su intensidad y dirección. La corriente sur-ecuatorial (SEC, por sus siglas en inglés), que genera un transporte superficial neto hacia el oeste a través de las Galápagos, es una confluencia de aguas tropicales y subtropicales que cambian en intensidad en el transcurso del año.

El flujo más dominante durante la época de garúa (de mayo a noviembre) está influenciado por la corriente costera del Perú, también conocida a veces como Humboldt, de 14–23°C (Muromtsev 1963), junto con la corriente oceánica del Perú, ambas acarreadas por los vientos desde el sureste. Las aguas subtropicales tienden a ser más salinas (casi 35% cerca al ecuador) como consecuencia de su evaporación al pasar por el giro subtropical del Pacífico sur, y por ende son cálidas pero variables. La advección occidental de aguas superficiales frías sirve para disminuir las temperaturas locales en Galápagos (Wyrtki 1966, 1974), y es resultante de la combinación de afloramientos ecuatoriales inducidos por el viento en latitudes bajas y afloramientos a lo largo del margen costero del Perú que conducen hacia la superficie las aguas frías de la profundidad. Las aguas tropicales y menos salinas del flujo de Panamá son una extensión de la contracorriente nor-ecuatorial que se desvía al suroeste desde América Central reforzándose durante la estación húmeda (diciembre a junio). La salinidad puede variar entre 30–34 ‰ dependiendo de las lluvias.

El establecimiento de especies de Panamá y California en Galápagos y las comunidades tropicales que encontramos en las islas del norte están asociados con arribos del noroeste. Como consecuencia de las diferencias en temperatura y salinidad entre los flujos de Perú y Panamá, se forma un frente oceánico en el

que confluyen las dos masas de agua que alcanza gradientes de hasta más de 5°C en 50 km. El frente desciende del norte de Galápagos durante el verano del hemisferio sur (diciembre a mayo) reduciendo el gradiente de temperatura del noroeste al sureste, a la vez que las temperaturas de la superficie del mar se homogenizan en el Archipiélago. Ambas corrientes superficiales están relativamente empobrecidas en lo que a nutrientes respecta después de su extensa circulación en los giros del océano abierto.

6.1.7.5 Profundidad, caudales y velocidad

Las Islas Galápagos tienen diferentes ecosistemas de agua dulce. En casi todas las islas, se encuentran lagunas costeras con agua salobre. En Santa Cruz, por ejemplo, la mayor parte de estas lagunas tienen agua más concentrada en sal de las aguas de mar, indicando que las lagunas no tienen conexión permanente con el mar, sino que se llenan, posiblemente en mareas altas y después las aguas se evaporan, y terminan muy concentradas en sal.

Algunas de estas lagunas también son ubicadas justamente en la salida de grandes cuencas hidrográficas definidas por el Modelo Digital de Relieve que indican el camino del agua cuando hay muy fuertes lluvias y que corren a lo largo de los ríos hasta el mar.

Por ser islas, y además volcánicas, las salidas de agua dulce en el mar pueden ser un fenómeno muy importante como se ha visto en otras islas. Las salidas de agua hacia el mar pueden estar condicionada a zonas de alta facturación de las rocas y que se prolonga hasta dentro del mar, o también, las salidas caracterizan las zonas bajas de acuíferos y flujos subterráneos. Poco se sabe sobre las salidas de agua dulce en mar que son profundas, pero algunos sitios son conocidos por las salidas de agua dulce directamente al mar.

Estudios del comportamiento hidrológico utilizando imágenes satelitales pueden dar información sobre las ubicaciones de las zonas de descarga en mar. En ambos casos, estas zonas son de primer interés. Las aguas pueden venir de muy lejos si la zona de recarga está en alta elevación, y esto indica que el agua podría estar muy pura. Esto significa también que hay que proteger estas zonas de recarga para que no contaminan los ecosistemas localizados en la parte baja, y que hay que manejar bien cualquier programa de extracción de recursos porque podrían tener consecuencias irreparables como el agotamiento del aporte de agua dulce o la intrusión de aguas salobres que cambiarían indefinidamente los ecosistemas.

En la isla Floreana, Santa Cruz, y Santiago se tiene al menos una vertiente conocida y utilizada para abastecimiento de agua dulce. En San Cristóbal, numerosas vertientes han sido descubiertos, algunos perennes, otros no. La mayor parte de ellos alimentan directamente los ríos que forman las vertientes y se botan luego al mar.

En la isla Santa Cruz en particular nacen escurrimientos temporales durante las épocas de lluvias, pero también durante las épocas de garúa. En este caso se puede pensar en captar y almacenar el agua para

tiempos de más alta necesidad, pero hay que investigar los usos del agua y los ecosistemas más abajo en su trayectoria.

Tabla 6.17. Características Hidrométricas de los Cuerpos Hídricos Monitoreados

Nombre del cuerpo hídrico	Tipo	Punto 1		Punto 2		Ancho de sección (m)	Profundidad (m)	Velocidad promedio (m/s)	Caudal promedio (m³/s)	No. De anexo de la ficha hidrométrica
		X	Y	X	Y					
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Norma Técnica, Anexo 1. Ministerio del Ambiente y Agua. 2020.

Las características técnicas del proyecto no son fuentes de generación de aguas residuales. Por lo tanto, no se requiere de la caracterización hidrométrica de los cuerpos hídricos.

6.1.8 Calidad del agua

6.1.8.1 Muestreo de calidad del agua

6.1.8.1.1 Criterios de selección de los puntos de muestreo de calidad del agua

- m) **Asentamientos humanos:** No Aplicable.
- n) **Áreas de desarrollo productivo y subsistencia (caza y pesca) en los diferentes tipos de bosque que se encuentren en el proyecto:** No Aplicable.
- o) **Uso del suelo identificado (de acuerdo a lo establecido por el GAD y/o la información levantada en sitio):** No Aplicable.
- p) **Conflictos socioambientales:** No Aplicable.

6.1.8.1.2 Criterios de selección de la cantidad de muestras de calidad del agua

- 7. **Receptores sensibles:** No Aplicable.
- 8. **Percepción de la comunidad:** No Aplicable.
- 9. **Naturaleza del proyecto:** No Aplicable.

Tabla 6.18. Ubicación de los Puntos de Muestreo para calidad del agua

Número de muestra	Código de muestra	Coordenadas (WGS -84)		Fecha de muestreo (dd/ mm/aaaa)	Descripción del sitio de muestreo
		X	Y		
-	-	-	-	-	-

Fuente: Norma Técnica, Anexo 1. Ministerio del Ambiente y Agua. 2020.

6.1.8.2 Resultados del muestreo

No Aplicable.

6.1.8.3 Interpretación de resultados del muestreo de calidad del agua

No se ha requerido de la ejecución de muestreos de la calidad del agua.

6.1.8.4 Conclusiones para el recurso agua

Las características técnicas del proyecto “Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra”, no son fuentes de generación de aguas residuales.

Por lo tanto, no se requiere de la caracterización de aguas residuales industriales o de aguas naturales.

6.1.9 Paisaje

Una vez analizado los componentes del medio físico, se realiza la evaluación del Paisaje Natural. La presente metodología considera un estado de proyecto “Cero” o “No proyecto”.

6.1.9.1 Metodología

La metodología utilizada para la elaboración de la valoración de la calidad del paisaje natural es una adaptación de la denominada “Metodología de puntuación simple”, propuesta por Canter en el “Manual de evaluación de impacto ambiental: Técnicas para la elaboración de estudios de impacto, en el Capítulo 13 “Predicción y estudios de impactos visuales” (Canter, 1996).

La metodología se constituye de las siguientes etapas o fases:

- **Etapas 1: Definición de los tipos de impactos visuales posibles**

El primer paso consiste en identificar los posibles impactos que el proyecto, obra o actividad que se propone pueda tener sobre los recursos visuales. La idea es identificar los impactos a partir de la información disponible de primera mano.

Para definir los tipos de impacto visual asociados con proyectos determinados se puede recurrir a realizar visitas a proyectos de aspecto similar (analogía), barridos bibliográficos informáticos de publicaciones, revisiones de estudios de impacto ambiental de proyectos similares y a la discusión con los profesionales pertinentes. En cuanto a la etapa 1, la información debe agruparse en la que se refiere a los impactos de la fase de obra y a los de la fase de explotación de la actuación propuesta. Esta información debe utilizarse para elaborar una lista descriptiva de posibles impactos significativos.

- **Etapas 2: Descripción de los recursos visuales previos**

Al analizar los posibles impactos visuales de la actuación o actividad propuesta es necesario definir un área de estudio de acuerdo a las posibles intrusiones visuales. El área de estudio debe incluir los límites de las propiedades y terreno asociado con el proyecto, así como las cuencas visuales y las vistas escénicas próximas.

Para describir los recursos visuales previos se utilizó el planteamiento de técnica simple de puntuación de vistas (Beer, 1990).

- **Etap 3: Recogida de información institucional relevante**

El paso 3 debe incluir la identificación de las leyes federales, estatales y locales, así como los reglamentos relacionados, ya sea directa o indirectamente con los recursos visuales.

Además, deben considerarse los planes de ordenación local (ordenamiento territorial), las directrices o criterios de planeamiento y/o las ordenanzas y su relación con los recursos visuales. La información pertinente de esta fase puede utilizarse en la evaluación de la calidad visual previa y de los impactos que se estimen del proyecto o la actividad propuesta (Paso 4).

- **Etap 4: Predicción de impactos sobre los recursos visuales**

La predicción de los impactos de un proyecto (o actividad) sobre los recursos visuales puede realizarse mediante cualquiera de los variados métodos disponibles. La predicción final corresponderá al sumatoria de los promedios de los componentes ambientales, dividida para el número de componentes (promedio).

6.1.9.2 Desarrollo

Considerando como base la técnica de valoración paisajística objetiva usada por el Concejo Condal de Warwickshire en el Reino Unido (Monbailliu, 1984), se usaron diversos parámetros (elementos paisajísticos) que incluían relieve, agricultura, bosques, parques, matorral, agua, áreas urbanizadas, turismo en el área, recreación en el área, industria, áreas abandonadas y una serie de elementos lineales como setos, árboles, cursos de agua, carreteras, líneas eléctricas, vías de ferrocarril, granjas, edificios catalogados, iglesias, zonas de equipamiento comunitario, corredores comerciales. La presente metodología no contempla fotomontajes o proyecciones debido a que la actividad ya se encuentra en operación.

Posteriormente, se procede a dar una valoración de (3 = alta, 2 = media, 1 = baja) en contraste con los componentes ambientales:

- **Estado Natural:** Esta es una medida que evalúa la cercanía del espacio objeto de estudio al estado natural, considerando la influencia antropogénica. Cualitativamente una calificación Alta implica que no existen cambios antrópicos significativos; Media que hay evidencia de algunos cambios significativos; Baja que el componente ha sido visiblemente alterado.
- **Irrecuperabilidad:** Es una medida que evalúa la posibilidad de recuperación del espacio objeto de estudio en relación al grado de intervención. Un valor Alto significa que el grado de Recuperabilidad es imposible para el área; Medio significa que el grado de recuperación del área es poco probable y; Bajo significa que la posibilidad de recuperación del área es probable, viable.
- **Estética:** Es una medida que evalúa la apreciación y las consideraciones sobre la calidad sensorial del componente (sentidos), especialmente la capacidad de agrado hacia el observador. Es importante

decir que la cuantificación de esta variable es subjetiva ya que dependerá del criterio y conocimiento que tenga el observador sobre el área analizada. Un valor Alto significa que el valor visual es considerado muy atractivo; Medio significa que el valor visual es considerado atractivo; Bajo significa que el valor visual no tiene un valor especial para el observador.

- **Importancia para Conservación:** Es una medida que evalúa la importancia para la conservación de la zona, incluyendo su relevancia: turística, histórica, arqueológica, ecológica o de interés arquitectónico. Una calificación cuantitativa Alta significa que es un área muy importante para la conservación (como parques nacionales, reservas, bosques protectores); Media significa que es un área importante para la conservación (como pantanos y bosques naturales); Baja significa que son áreas intervenidas.

Se puede optar por una valoración de “0” (cero) en el caso de que no exista interacción directa entre el elemento paisajístico y el componente ambiental. La ponderación máxima por componente corresponde a la sumatoria de todos los elementos paisajísticos. No es necesaria la asignación de símbolos como (+) o (-) debido a que el presente análisis considera deliberadamente que toda valoración corresponde a impactos visuales de carácter negativo, en relación al medio ambiente natural. Los valores que oscilan desde 0 hasta 3, corresponden a puntuaciones realizadas a discreción por el equipo técnico consultor.

De acuerdo a los resultados promedio, se puede asignar dicha numeración a las categorías que se mencionan a continuación:

1. **Categoría A:** Esta categoría sugiere impactos potencialmente significativos (promedio entre 2,5 a 3 puntos).
2. **Categoría B:** Esta categoría sugiere impactos posiblemente significativos (promedio entre 1,5 a 2,4 puntos).
3. **Categoría C:** Esta categoría sugiere impactos no significativos (promedio entre 0,1 a 1,4 puntos).

Esto se lo puede realizar por componente ambiental, dependiendo del enfoque que se tome para dirigir la valoración de impacto visual. A continuación, se presenta la tabla de valoración de calidad visual para el proyecto objeto de estudio.

Tabla 6.19. Valoración del paisaje natural del área de estudio

Nro.	Elementos paisajísticos	Componentes ambientales			
		Estado natural	Irrecuperabilidad	Estética	Importancia de la conservación
1	Relieve	3	2	3	3
2	Agricultura	0	0	0	0
3	Bosques protectores	3	1	2	3
4	Parques nacionales	3	1	3	3
5	Áreas protegidas	3	1	3	3
6	Cuerpos hídricos	3	1	2	3
7	Áreas urbanizadas	0	0	0	0
8	Turismo local	1	2	2	3
9	Recreación local	1	2	1	3
10	Industria local	0	0	0	0
11	Áreas abandonadas	2	1	1	1
12	Árboles	3	1	3	3
13	Cursos de agua	3	1	3	3
14	Líneas eléctricas (SNI)	2	2	1	1
15	Vías de ferrocarril	0	0	0	0
16	Edificios catalogados como patrimonio	0	0	0	0
17	Iglesias patrimoniales	0	0	0	0
18	ZEQ	0	0	0	0
19	CC	0	0	0	0
Promedio		2,45	1,36	2,18	2,64

Fuente: (Canter, 1996).

6.1.9.3 Conclusiones

El área de implantación se sitúa en un sitio previamente intervenido por una pista antigua en desuso, sin embargo, se presenta belleza escénica en el área de implantación e importancia ecológica al tratarse de una zona producto de fluctuaciones geogénicas. En función del análisis de todos los componentes ambientales en relación a los elementos que conforman el paisaje circundante del proyecto, se concluye lo siguiente para cada componente ambiental:

- 1) La valoración del Estado Natural, tiene como resultado 2.45, lo cual la sitúa en la Categoría A. Este valor evidencia el impacto al estado natural en el área, particularmente en lo que respecta al recurso suelo. La intervención antrópica se dará por la presencia de la central de despacho fotovoltaica, las baterías, la subestación de elevación, y demás componentes en las diversas fases del proyecto.
- 2) El Componente de Irrecuperabilidad se sitúa en la Categoría C, con una valoración de 1,36. Se establece que los impactos al componente visual pese a que son bajos, son de fácil recuperabilidad, considerando que el área se encuentra intervenida por una pista aérea abandonada. Posteriormente, una vez en operación el proyecto, la Irrecuperabilidad incrementará de puntaje hasta un momento en donde sea nula, o más costosa.
- 3) La estética en el área es baja, corresponde a la Categoría B con un valor de 2.18. La estética es relativamente alta, sin embargo, con menor calificación que en otras zonas del archipiélago, considerando que el área se encuentra intervenida por la antigua pista y por estructuras de soporte y cableado de subtransmisión ya en operación.
- 4) El componente de Importancia de Conservación tiene un puntaje de 2.64, situando el área de estudio en Categoría A. La isla Baltra cuenta con elementos importantes que deben ser conservados, tal y como es el recurso físico, y el recurso biótico.
- 5) Finalmente, el promedio de los valores totales da un valor de 2,16 puntos, de lo que se puede concluir que el impacto visual para el presente estudio es “posiblemente significativo”, correspondiente a la Categoría B.

6.1.10 Estudios especiales

El día 23 de julio de 2020, se solicita la expedición del “Certificado de no afectación aérea para el proyecto Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la isla Baltra”, mediante Oficio Nro. EEPGSA-PE-2020-0322-OFC, a la Dirección General de Aviación Civil.

6.2 Componente biótico

6.2.1 Objetivos

- Evaluar el estado actual de la flora en las áreas inmediatas al área de implantación del proyecto.
- Evaluar el estado actual de la fauna en las áreas inmediatas al área de implantación del proyecto.
- Determinar el tipo de afectación generada por las actividades humanas e industriales sobre el componente biótico.
- Verificar si existen especies registradas en la UICN Libro rojo.

6.2.2 Consideraciones previas

La isla Baltra tiene una superficie de 27 km² y una altitud máxima de 100 metros, se formó por un levantamiento tectónico. La isla es muy árida y la vegetación se compone de arbustos, cactus del género *Opuntia* y árboles del género *Burcera*. En su litoral sur existe un muelle usado por ferries y otros botes para transbordar pasajeros y vehículos pequeños a la isla de Santa Cruz cruzando el Canal de Itabaca.

Isla Baltra alberga el principal aeropuerto del archipiélago, el Aeropuerto Seymour. Fue construido durante la Segunda Guerra Mundial por la Marina de los Estados Unidos para "patrullar" la zona central del Pacífico Oriental y las rutas de aproximación al Canal de Panamá. En esta isla se reintrodujeron iguanas terrestres después de que la población de esta especie fuera extraída por razones de seguridad de vuelo durante la estadía de las fuerzas armadas de los EE. UU.; las instalaciones fueron entregadas al gobierno del Ecuador, al finalizar las hostilidades entre los EE. UU. de América y el Imperio del Japón. Varios grupos de ruinas de las antiguas instalaciones de la base americana pueden ser observadas durante el despegue (o aterrizaje). El Aeropuerto civil utiliza la pista Norte-Sur, mientras que la pista Este-Oeste está en desuso.

Isla Baltra no está dentro de los límites del Parque Nacional Galápagos. Las Iguanas terrestres de Galápagos son objeto de una activa campaña de re-introducción en la isla, que se extinguió en 1954. Sin embargo, a principios de la década de 1930, el Capitán G. Allan Hancock traslado una población de iguanas terrestres de Galápagos desde Baltra a la isla Seymour Norte, una pequeña isla a sólo unos cientos de metros al norte de Baltra. Las iguanas sobrevivieron allí y se convirtió en el ejemplo para el éxito del programa de cría en cautiverio del Parque Nacional Galápagos. Durante la década de 1980 las iguanas de Seymour Norte fueron llevadas al Parque Nacional en Santa Cruz, en el marco de este proyecto y en la década de 1990 se regresó a las iguanas terrestres a isla Baltra. En 1997 los científicos habían contado 97 iguanas en isla de las cuales 13 habían nacido en Baltra. En el 2008 finalizó el programa de crianza en cautiverio, que en total repatrió más de 700 individuos. Actualmente no es raro ver a las iguanas, ya sea cruzando la vía principal o la pista en el aeropuerto.

TECNOLOGÍA AMBIENTAL S.A. TECNOAMBIENTE, llevó a cabo en el mes marzo de 2021, los estudios de campo para la línea base del componente biótico, la misma que ha sido estudiada por especialistas ecuatorianos que

han trabajado en el área de influencia del proyecto con la finalidad de caracterizar la flora y fauna terrestre, a través del muestreo fijándose tres puntos cuantitativos y tres puntos cualitativos. La obtención de la información biótica básica permite definir de manera más acertada los impactos reales que tendría el proyecto sobre el ambiente y evaluar el cambio que existirá en el componente biótico a razón de las actividades de construcción y operaciones del Proyecto.

6.2.3 Descripción del área de estudio

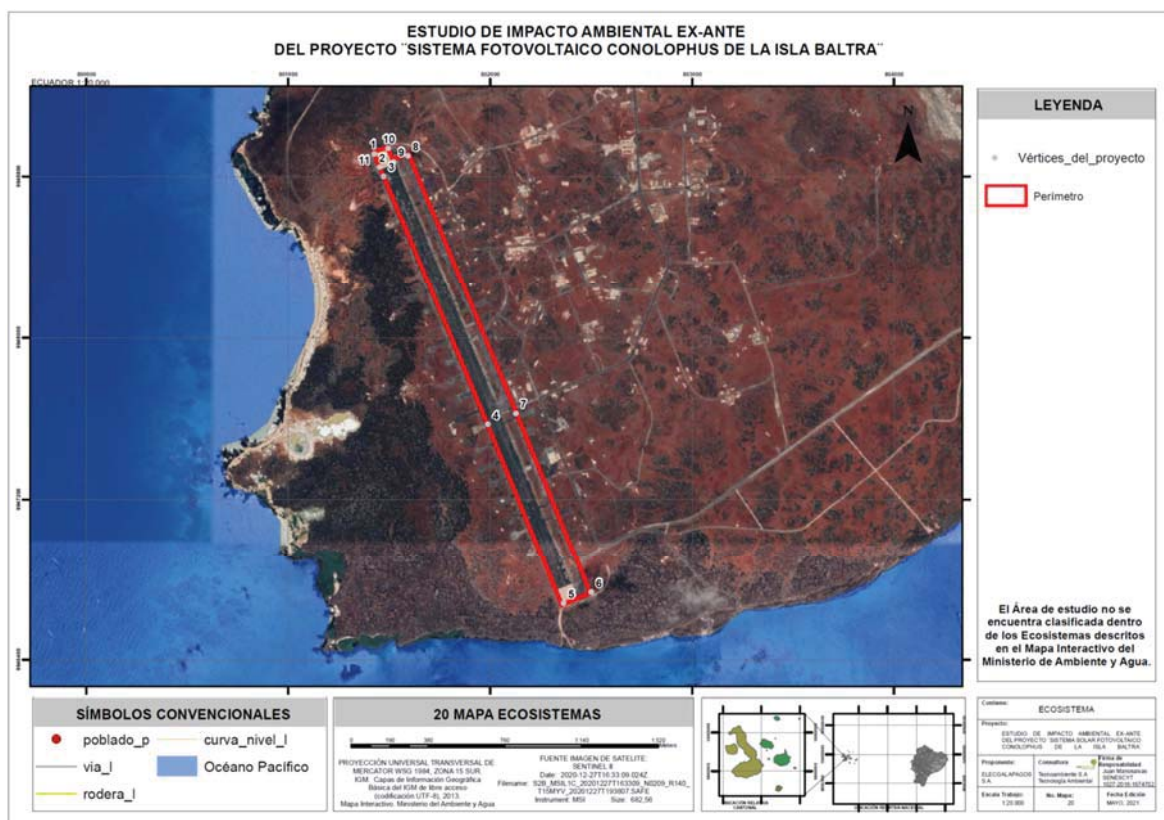
Los estudios de campo se realizaron de conformidad con la Autorización de la autoridad ambiental de acuerdo con el certificado de intersección MAAE-RA-2020-366120, se constató que el área de estudio no interseca con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Patrimonio Forestal del Estado (PFE), Bosques y Vegetación Protectora (BVP). Los puntos de muestreo establecidos para la evaluación del componente biótico, se determinaron en función de las actividades propuestas por la Compañía, conjuntamente con el análisis del Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental (MAE, 2016) descritas para el área.

6.2.3.1 Caracterización de Ecosistemas

El equipo consultor realizó uso del Mapa Interactivo Ambiental (<http://ide.ambiente.gob.ec/mapainteractivo/>) elaborado por la Autoridad Ambiental Nacional (Ministerio del Ambiente y Agua, 2020), utilizando la capa de Sistema Nacional de Monitoreo de Bosques “Ecosistema”.

El resultado de la georreferenciación, a una escala de 1:54K, han determinado que el área del proyecto no se encuentre dentro de la clasificación de ecosistemas de esta plataforma.

Ilustración 6.16. Mapa de ecosistemas



Elaborado por: Equipo Consultor, 2021.

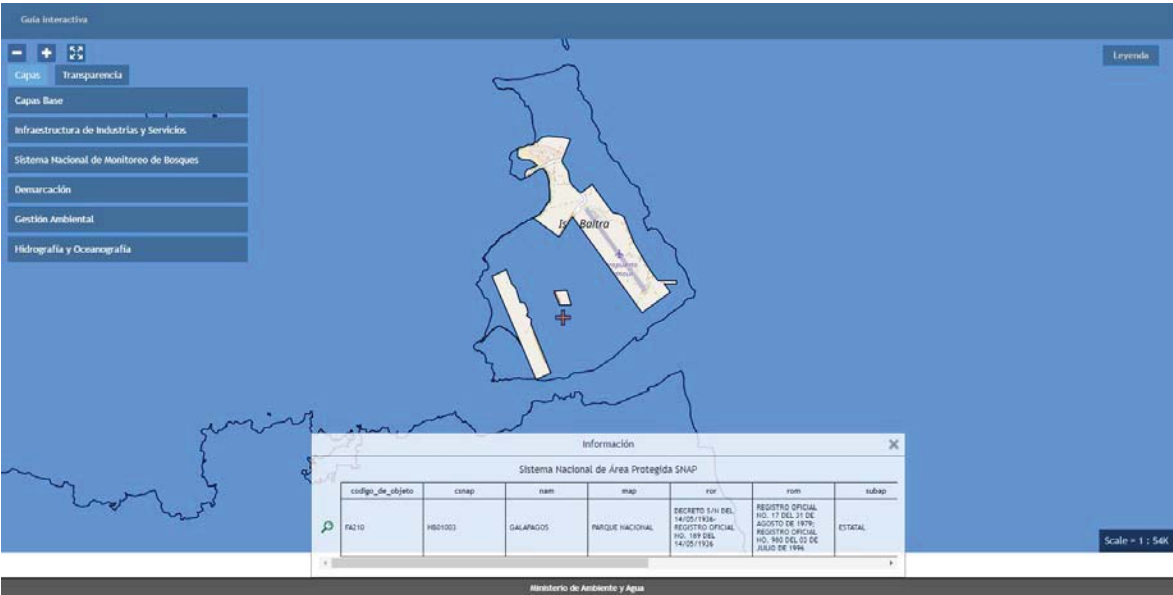
La ilustración correspondiente al Mapa de ecosistemas establece que el área de estudio, considerando como fuente las Capas de Información Geográfica Básica del IGM de libre acceso (codificación UTF-8), 2013, con base del Mapa Interactivo. Ministerio del Ambiente y Agua, determina que el área no se encuentra clasificada dentro de esta base de datos.

6.2.3.2 Áreas protegidas en el área de estudio

Para la delimitación de áreas protegidas, el equipo consultor realizó uso del Mapa Interactivo Ambiental (<http://ide.ambiente.gob.ec/mapainteractivo/>) elaborado por la Autoridad Ambiental Nacional (Ministerio del Ambiente y Agua, 2020), utilizando la capa de Demarcación, “Sistema Nacional de Área Protegida SNAP”.

El resultado de la georreferenciación, a una escala de 1:54K, han determinado que en el área del proyecto se sitúa en el Parque Nacional Galápagos.

Ilustración 6.17. Mapa de áreas protegidas de la plataforma del MAAE



Elaborado por: Ministerio del Ambiente y Agua (2020).

Tabla 6.20. Áreas Protegidas

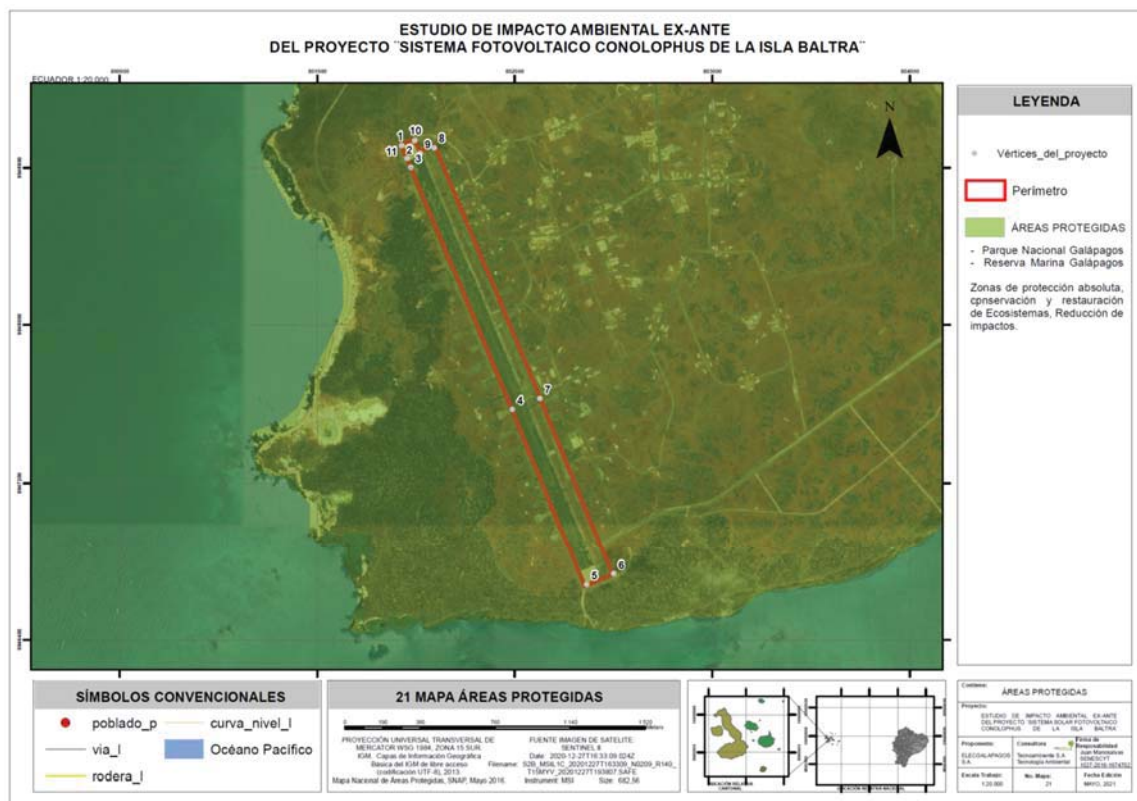
Parámetro	SNAP
Nombre	Parque Nacional Galápagos
Color en mapa	
Decreto	Decreto s/n del 14/05/1936 Registro oficial No. 189 del 14/05/1936.
Paisaje	Terrestre

Fuente: Mapa Interactivo (Ministerio del Ambiente y Agua, 2020).

Elaborado por: Equipo Consultor, 2020.

El área de estudio se sitúa dentro del área protegida denominada “Parque Nacional Galápagos”, expedido mediante Decreto s/n del 14/05/1936 Registro oficial No. 189 del 14/05/1936.

Ilustración 6.18. Mapa de áreas protegidas



Elaborado por: Equipo Consultor, 2021.

La ilustración correspondiente al Mapa de áreas protegidas establece que el área de estudio, considerando como fuente las Capas de Información Geográfica Básica del IGM de libre acceso (codificación UTF-8), 2013, con base del Mapa Nacional de Áreas Protegidas, SNAP, mayo 2016, establece que el área de implantación se sitúa en el Parque Nacional Galápagos, Reserva Marina Galápagos.

6.2.3.3 Justificación para la selección de los puntos de muestreo

Para determinar la ubicación de los puntos de muestreo del área de influencia directa e indirecta del Proyecto, se utilizó como base: Imagen satelital Google Earth para la ubicación de los puntos de muestreo.

De este modo se estableció tres puntos de muestreo cuantitativo y tres puntos cualitativos para flora y fauna terrestre. Cabe mencionar que el punto de muestreo cualitativo se relaciona a la unidad vegetal de interés dentro del área de estudio del proyecto, que en este caso está constituido por especies importantes para la fauna existente y a los criterios de análisis de todos los componentes bióticos

6.2.4 Flora

En el presente estudio se realizó la verificación, evaluación del estado de conservación, análisis de diversidad y composición florística de las áreas con cobertura vegetal presentes en el área de influencia del Proyecto. Adicionalmente, se realizó la identificación de los potenciales impactos que se originarían por acciones inherentes al proyecto propuesto; para este fin se utilizaron metodologías cuantitativas y cualitativas que permiten caracterizar de forma adecuada a este componente. A continuación, se describe la información florística levantada durante la fase de campo de proyecto denominado “Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra”, ubicado en la Provincia de Galápagos.

6.2.4.1 Objetivos

- Evaluar el estado actual de la flora en la implantación del proyecto “SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA”, ubicado en la provincia de Galápagos.
- Determinar áreas y especies de plantas endémicas, nativas importantes para su conservación.
- Identificar impactos potenciales, que pudieran alterar la flora de la zona.
- Identificar zonas de conservación especial de la flora endémica y nativa.

6.2.4.2 Descripción del área de estudio

El tramo de implantación del proyecto abarca el antiguo aeropuerto de la Isla Baltra, el área está conformada por un bosque semidesértico dominado por árboles deciduos de palo santo, arbustos espinosos, hierbas anuales, opuntias, muyuyo, palo verde, entre otras; al final de la pista antigua cabecera (sur) cerca al límite costero del lado de isla Santa Cruz se observa manglares y afloramientos rocoso.

Tabla 6.21. Porcentaje de Cobertura vegetal y otras características del área del proyecto

No.	Cobertura Nivel I	Cobertura Nivel II	Corresponde al proyecto	% en el área del proyecto
1	Bosque	Bosque Nativo / Manglar	N/A	N/A
2		Plantación Forestal	N/A	N/A
3	Vegetación Agropecuaria	Cultivo Anual	N/A	N/A
4		Cultivo Semipermanente	N/A	N/A
5		Cultivo Permanente	N/A	N/A
6		Pastizal	N/A	N/A
7		Mosaico Agropecuario	N/A	N/A
8		Vegetación herbácea	SFV Conolophus	17,55ha

No.	Cobertura Nivel I	Cobertura Nivel II	Corresponde al proyecto	% en el área del proyecto
9	Vegetación Arbustiva y herbácea	Vegetación arbustiva	SFV Conolophus	5,4ha
10		Páramo	N/A	
11	Cuerpos de agua	Natural	N/A	N/A
12		Artificial	N/A	N/A
13	Zona poblada	Área poblada	N/A	N/A
14		Infraestructura	N/A	N/A
15	Otras tierras	Glaciar	N/A	N/A
16		Área sin cobertura vegetal	N/A	N/A

Elaborado por: Equipo consultor (2021).

Zonas de Vegetación

Las zonas de vegetación en Galápagos, son el resultado de las estrategias de adaptación de las especies en base a factores ambientales específicos; estas pueden alcanzar su dominancia en su propia zona, mientras que otras especies son más tolerantes y pueden ocurrir en todas las zonas, pero ninguna llega a ser dominante en zona alguna (Jackson, 1993).

Las zonas de vegetación varían en su estructura y en su composición florística en función de diversos factores ambientales, como: el clima, orientación, altitud, suelo, etc.; ejemplifican el concepto de comunidades y exhiben muchas características en la organización de las mismas con la variación de precipitaciones, que se produce con la altura de las islas (Bacallado & Armas, 1992).

Zona Litoral o Costa (Vegetación de Manglar)

Comprende la franja costera en las Islas Baltra y Santa Cruz, entre 0 -10 m de altura incluye las playas, los manglares y las lagunas salobres. Las plantas predominantes son los mangles, y en las partes más áridas, arbustos y pastos que toleran la sal. Las cuatro especies de manglar que se encuentran comúnmente son: “mangle rojo” *Rhizophora mangle*, alcanza alturas de 15 m o más, “mangle negro” *Avicennia germinans*, “mangle blanco” *Laguncularia racemosa* y “mangle botón” *Conocarpus erecta*. También son comunes el “monte salado” *Cryptocarpus pyriformis* y *Sesuvium spp.* Dentro del área de estudio este tipo de vegetación se presenta específicamente en las playas de la Isla Santa Cruz, en el cruce del canal de Itabaca.

Zona Árida (Vegetación Arbustiva Seca Abierta)

Se encuentra a continuación de la zona litoral, es la zona más extensa en las Galápagos, y muchas islas. Con frecuencia se la subdivide entre los 10 y 100 m de altitud, en la zona inferior de vegetación arbustiva seca de

“monte salado” *Cryptocarpus pyriformis* y una zona superior de vegetación arbustiva mixta con árboles esporádicos de palo santo. Esta zona alberga a muchos cactus como: “tuna” *Opuntia spp.*, “candelabro gigante” *Jasminocereus thouarsii* y “cacto de lava” *Brachycereus nesioticus*, “palo verde” *Parkinsonia aculeata*, se encuentran también árboles y arbustos de hojas pequeñas, algunos con espinas, que cubren las quebradas como: “faique” *Acacia macracantha*, “acacia” *Acacia spp.*; “palo santo”; un número de hierbas anuales o perennes que producen una cubierta verde y abundante y muchos líquenes de varios colores. Dentro del área de estudio este tipo de vegetación se presenta en la Isla Baltra y en la zona baja de la Isla Santa Cruz hacia el canal de Itabaca y hacia Puerto Ayora.

Zona de Transición (Vegetación Arbórea Seca de Palo Santo)

Se presenta entre los 100 y 300 m de altura aproximadamente, constituye la transición **entre** las regiones árida y húmeda, está dominada por especies que se encuentran en las áreas contiguas como: “palo santo” *Bursera graveolens*, “chala” *Croton scouleri*; “matazarno” *Piscidia carthagenensis*. La transición hacia las zonas húmedas se advierte por la presencia, de numerosas plantas epifitas, particularmente líquenes y musgos que cuelgan de las ramas de los árboles. Presenta una variedad de árboles pequeños y arbustos, entre ellos el “guayabillo” *Psidium galapageium*, “pega pega” *Pisonia floribunda*, “lechoso” *Scalesia pedunculata*. Es una zona en la que existe más variedad de plantas, debido a los suelos más profundos. Dentro del área de estudio este tipo de vegetación se presenta en el tramo medio y alto de la vía principal dentro de la Isla Santa Cruz.

6.2.4.3 Metodología

Para realizar el levantamiento de información y la correspondiente caracterización florística, se utilizó tres puntos de muestreo cuantitativo (PMF-01- PMF-02- PMF-03) y tres puntos cualitativos (POF-01, POF-02, POF-03). Los lineamientos y metodologías aplicadas en la Línea base para determinar la flora del área de estudio se presentan a continuación.

6.2.4.3.1 Fase de campo

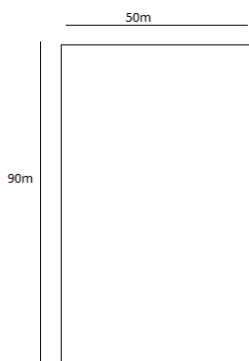
El muestreo se llevó a cabo en la zona de influencia del Proyecto, ubicada en la provincia de Galápagos, cantón Santa Cruz, parroquia Santa Rosa; el mismo fue realizado desde el 23 al 31 de marzo de 2021. Dentro del componente florístico se evaluó la vegetación existente utilizando métodos cualitativos y cuantitativos, lo que permitió identificar el estado actual y efectuar el análisis de la estructura y composición de la flora mediante la identificación de ecosistemas o formaciones vegetales y tipos de cobertura vegetal existentes en cada punto de muestreo. Con los datos obtenidos en el muestreo cuantitativo se realizó el análisis de diversidad y composición florística.

6.2.4.3.1.1 Inventario cuantitativo

Con el objetivo de caracterizar cuantitativamente la flora, como punto de interés dentro del área de influencia del Proyecto, se estableció tres transectos temporales cuyas dimensiones fueron de 50 m x 90 m cada una,

con una superficie de 4500 m² (0,45 ha); Los vértices de los transectos se delimitaron con rocas tomadas cerca del sitio, la parte inferior lugar donde se encontraba anclada la roca fue señalada con tiza color blanca para tomar los puntos de referencia, recordando que los transectos van sobre la antigua pista lo cual facilitaba las señalizaciones de los transectos. Se consideraron dentro del inventario forestal a todos los individuos que presentaron un diámetro mayor o igual a los 0,30 cm; en el caso de la especie *Parkinsonia aculeata*, existen árboles que están en constante crecimiento y otros ya formados, la altura de su punto de origen en el tronco comúnmente supera los 1,50 m de altura, por lo tanto para realizar la medición del DAP se tomó como referencia a 0,50 cm de la base del tronco, no se pudo realizar la toma de los DAP a 1,30cm, como se indica en el manual de campo de inventario forestal Nacional Forestal (MAE 2012), debido a que la especie tiene características arbustivas.

Ilustración 6.19. Parcela temporal Parcela de 50 m x 90 m



Fuente: TECNOAMBIENTE S.A, levantamiento en campo, marzo de 2021

Elaborado por: Equipo Consultor, abril de 2021.

La especie *Parkinsonia aculeata* es un pequeño árbol espinoso que alcanza hasta los 10 m de altura dependiendo las condiciones climáticas.

Tanto en su estructura como en su composición son característicamente homogéneos (Darwin Foundation 2016); Jaramillo P. (1998), además de que las especies arbóreas que lo componen son sumamente características y comunes, no fue necesario realizar colecciones botánicas. Durante la fase de campo se registró datos adicionales en referencia a la fenología coloración y estructura de flores y frutos; además de las características dendrológicas. Con los datos de las mediciones, tabulaciones y estimaciones se calculó: área basal, densidad relativa, dominancia relativa, Índice de Valor de Importancia, Índice de Diversidad y Curvas de abundancia de especies. De manera paralela, se obtuvieron las coordenadas Universal Transversal Mercator (UTM) para cada vértice del transecto, mediante el uso de un receptor GPS cuyas coordenadas se encuentran registradas con el sistema de referencia WGS84 zona 15 Sur.

6.2.4.3.1.2 Inventario cualitativo

La metodología de Evaluación Ecológica Rápida (EER), conocida en inglés como Rapid Ecological Assessment (REA), fue desarrollada por The Nature Conservancy para poder adquirir, analizar y manejar información ecológica de una manera eficiente y eficaz en un lapso corto y a bajo costo (Sobrevilla & Bath 1992). Es una metodología que ayuda a disponer rápidamente de información necesaria para la toma de decisiones relacionadas a la conservación de la biodiversidad en áreas en donde la biodiversidad se ve amenazada por la acción humana. La EER consistió en dos recorridos de observación, en los cuales se registraron las especies vegetales presentes a lo largo de puntos de muestreo, dependiendo de la cobertura vegetal y el grado de intervención antrópica.

En términos metodológicos las observaciones fueron realizadas en dos transectos de 100 m con un radio de observación de 20 m a la redonda (POF-01, POF-02, POF-03), cuyos puntos de inicio y fin fueron georreferenciados. El objetivo de este inventario fue identificar especies o grupos florísticos dominantes (Sobrevilla & Bath 1992).

6.2.4.3.2 Fase de gabinete

El material fotográfico recolectado fue identificado en función de la comparación con especímenes de la colección botánica y catálogos del Herbario de la Estación Científica Charles Darwin bibliografía especializada de las Islas Galápagos, (*Flowering Plants of Galápagos-2016*), los nombres comunes y científicos registrados en el campo fueron verificados con el Catálogo de Plantas Vasculares del Ecuador (Jorgensen & León, 1999), Se puede acceder a información actualizada acerca de la Flora del Ecuador, visitando las siguientes direcciones electrónicas: <http://www.nybg.org> y <http://mobot.mobot.org/W3T>, www.darwinfoundation.org.

6.2.4.3.2.1 Análisis de datos

Para los datos cuantitativos se usaron las fórmulas propuestas por Mostacedo & Fredericksen (1986): Área Basal Es una medida que sirve para estimar el volumen de especies arbóreas o arbustivas. Por definición, el área basal es la superficie de una sección transversal del tallo o tronco de un árbol a una determinada altura del suelo (Mostacedo & Fredericksen 1986). El área basal de una especie determinada en la parcela es la suma de las áreas basales de todos los individuos de tal especie que tengan un DAP ≥ 10 cm.

$$AB = \left(\frac{\pi D^2}{4} \right)$$

Dónde: D = Diámetro a la altura del pecho

π = Constante 3,1416

Biomasa

El cálculo de la biomasa permite, a su vez, estimar el peso del material vegetal vivo por unidad de área. Esta variable se puede estimar de manera directa o indirecta. Se utilizó la forma indirecta estimando el volumen del material vivo dentro de la parcela.

$$V = L \times AB$$

Donde V = Volumen del tallo de un árbol

L = Longitud o altura del árbol

AB = Área Basal Al sumar los volúmenes de todos los tallos de una misma especie, se puede obtener el volumen de la madera de tal especie por unidad de superficie.

Densidad Relativa (DnR)

La Densidad Relativa de una especie es proporcional al número de sus individuos con respecto al número total de individuos arbóreos en la parcela:

$$DnR = \frac{\text{No. de individuos de una especie}}{\text{No. total de individuos}} \times 100$$

Dominancia Relativa (DmR)

La Dominancia Relativa de una especie es la proporción que se obtiene al dividir el área basal de esa especie para el área basal de todos los individuos arbóreos en la parcela:

$$DmR = \frac{\text{Área basal de la especie}}{\text{Área basal de todas las especies}} \times 100$$

Índice de Valor de Importancia

Para obtener este índice, se suman dos parámetros (Densidad Relativa y Dominancia Relativa), por tanto, la sumatoria del Valor de Importancia para todas las especies de la parcela incluidas en el análisis es siempre igual a 200. Se puede considerar, entonces, que las especies que alcanzan un valor de importancia superior a 20 en la parcela (un 10% del valor total) son “importantes” y componentes comunes del bosque estudiado. La fórmula de cálculo es:

$$IVI = DR + DMR$$

Dónde: IVI: Índice de Valor de Importancia DR = Densidad relativa DMR= Dominancia relativa (Área basal).

Riqueza y Abundancia

El término riqueza se refiere al número neto de especies presentes dentro de una comunidad; es decir, se estima utilizando el número de especies dividido para el número de registros encontrados. Este dato permite realizar una comparación directa entre las parcelas de vegetación en cuanto a la diversidad (riqueza) de

especies de árboles, aun cuando el número de árboles o individuos sea variable entre los muestreos. El dato siempre toma un valor entre 0 y 1 si todos los árboles de los muestreos fueran de especies diferentes, tendrían un valor de 1; un valor de 0,5 o superior significa una alta riqueza de especies). La abundancia se define como el número de individuos hallado para cada especie registrada dentro de una unidad de muestreo. Ambos parámetros (riqueza y abundancia) determinan dos ejes de la diversidad de especies, relacionada a su equitatividad dentro de la muestra analizada.

Diversidad

Índice de Diversidad de Shannon

Se basa en la teoría de la información y, por tanto, en la probabilidad de encontrar un determinado individuo perteneciente a una determinada especie en un ecosistema. Se calcula de la siguiente forma:

$$H' = - \sum p_i \ln(p_i)$$

Donde p_i = proporción de individuos del total de la muestra que corresponde a la especie i . Se obtiene dividiendo n_i/N .

n_i = número de individuos en el sistema correspondientes a la especie determinada i .

N = número total de individuos de todas las especies en el sistema

$\ln$ = logaritmo natural

S = número total de especies

El Índice de Diversidad de Shannon expresa la uniformidad de los valores de importancia, considerando todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a qué especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988). Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo natural de S , cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988). El valor máximo suele estar cerca de 5, pero hay ecosistemas excepcionalmente ricos que pueden superarlo. Por tanto, un mayor valor del índice indica una mayor biodiversidad del ecosistema. La interpretación de este índice se la hizo en base a lo sugerido por Magurran (1988), quien indica que los valores menores a 1,5 se consideran como de diversidad baja, los valores entre 1,6 a 3 como de diversidad media y los valores iguales o mayores a 3,1 como de diversidad alta. En la Tabla a continuación, se muestra la interpretación para los valores del índice de Shannon.

Tabla 6.22. Interpretación de los Valores del Índice de Shannon

Valores	Interpretación

0,1 – 1,5	Diversidad Baja
1,6 – 3,0	Diversidad Media
3,1 – 4,5	Diversidad Alta

Fuente: Magurran, 1988.

Elaborado por: Equipo Consultor, abril de 2021.

A pesar de su pragmatismo, los valores obtenidos al aplicar este índice no deberían utilizarse como criterio único para expresar la biodiversidad de un área determinada, pues la escala utilizada reduce el amplio espectro real de riqueza de los componentes bióticos.

Índice de Diversidad de Simpson

Es una medida de Dominancia que enfatiza el rol de las especies más comunes y refleja mejor la riqueza de especies. En el presente trabajo se utilizó el valor de la expresión 1-D, para expresar este índice, siendo:

$$D = \sum P_i^2$$

Donde:

D = Valor de Simpson.

Σ = Sumatoria

P_i^2 = Proporción de individuos elevada al cuadrado.

Este índice mide la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar de una población de N individuos provengan de la misma especie. Si una especie dada i (i=1, 2, S) es representada en la comunidad como P_i (Proporción de individuos), la probabilidad de extraer al azar dos individuos pertenecientes a la misma especie, se denomina probabilidad conjunta [$(P_i) (P_i)$, o P_i^2]. El valor de D varía inversamente con la heterogeneidad: si los valores de D decrecen la diversidad aumenta y viceversa (Krebs, 1985). Al utilizar la forma 1-D, la interpretación es inversa: a mayores valores de 1-D, la diversidad será mayor, y a menores valores, la diversidad del sitio será menor (Krebs, 1985). A continuación, se muestra los valores de interpretación para el Índice de Simpson.

Tabla 6.23. Interpretación para el índice de Simpson 1-D

Valores	Interpretación
0,00	Diversidad Baja
0,36 – 0,75	Diversidad Media

Valores	Interpretación
0,76 – 1,00	Diversidad Alta

Fuente: Magurran, 1988.

Elaborado por: Equipo Consultor, abril de 2021.

Curva de Acumulación de Especies

Otras herramientas potencialmente útiles en el análisis de la riqueza específica de diferentes muestras son las funciones de acumulación de especies $E(S)$, que muestra el número de especies acumuladas conforme se va aumentando el esfuerzo de muestreo (Moreno 2001).

$$E(S) = 1/z \ln(1 + zax)$$

Dónde:

a: es la ordenada al origen, la intercepción en Y. Representa la tasa de incremento de la lista al inicio de la colección.

$z = 1 - \exp(-b)$, siendo b la pendiente de la curva

x = número acumulativo de muestras

Diversidad Beta

Los primeros (Jaccard y Sorensen-cualitativo) dan igual peso a todas las especies sin importar su abundancia y por ende dan importancia incluso a las especies más raras. Índice de similitud de Jaccard (coeficiente de similitud I_j)

$$I_j = \frac{c}{a + b - c}$$

Donde;

a= número de especies en el sitio A

b= número de especies en el sitio B

c= número de especies presentes en ambos sitios A y B, es decir que están compartidas.

El rango de este índice va desde cero (0) cuando no hay especies compartidas, hasta uno (1) cuando los dos sitios comparten las mismas especies. Este índice mide diferencia en la presencia o ausencia de especies.

Índice de Sorensen (coeficiente de similitud-cualitativo) o de Czekanowski

$$I_s = \frac{2c}{a+b}$$

Este índice relaciona el número de especies en común con respecto a todas las especies encontradas en los dos sitios.

Índice de Sorensen (coeficiente de similitud-cuantitativo)

Es muy similar al coeficiente de similitud de Sorensen para datos cualitativos, sin embargo, en este no se relaciona con las especies sino con las abundancias.

$$I_{Scuant} = \frac{2pN}{aN + bN}$$

Donde;

aN= número total de individuos en el sitio A

bN= número total de individuos en el sitio B

pN= sumatoria de la abundancia más baja de cada una de las especies compartidas entre ambos sitios.

Es muy similar al coeficiente de similitud de Sorensen para datos cualitativos, sin embargo, en este no se relaciona con las especies sino con las abundancias.

Aspectos Ecológicos

Los estudios de vegetación son importantes desde la perspectiva de la dinámica del bosque, debido que la cantidad de especies que pueden coexistir en equilibrio en un ambiente dado refleja, a su vez, la cantidad de formas en que las plantas y animales pueden sobrevivir en ese ambiente; es decir, si la cantidad de nichos ecológicos que ese hábitat puede ofrecer es alta en los trópicos, la posibilidad de ofrecer mayores expectativas de vida es también alta (MacArthur, 1996). Los principales aspectos ecológicos evaluados en el presente estudio fueron: el tipo de cobertura vegetal, tipos de bosque y las especies indicadoras de intervención. Para evaluar la cobertura vegetal se utilizaron datos levantados en el monitoreo in situ. Se determinaron especies relevantes, tomando en cuenta aquellas especies nativas aptas para revegetación; dentro de este contexto, se prefirió especies endémicas, indicadoras, bajo alguna categoría UICN, de crecimiento rápido, así como las especies pioneras nativas que sirven de refugio a la fauna.

6.2.4.4 Área de estudio

Ubicada en la provincia de Galápagos, cantón Santa Cruz, parroquia Santa Rosa, cerca de la construcción de una Línea de SubTransmisión (fuente Environmental Scientists and Engineers, 2008) que abarca la Isla Baltra, La vegetación natural, está conformada por un bosque seco dominado por árboles deciduos de palo santo, parkinsonia, arbustos espinosos y hierbas anuales, a una altitud entre los 0 - 18 msnm, el cual representa el área de principal interés del estudio por sus características ecológicas y sus condiciones de conservación; el Bosque bajo y arbustal deciduo de tierras, donde se realizó una caracterización cualitativa debido a su estado de conservación altamente intervenido y a que su fisionomía está dominada por plantas herbáceas y arbustivas que consecuentemente no permiten la implementación de metodologías comparables, es decir, en este caso transectos de 0,25 ha

6.2.4.4.1 Sitios de muestreo

Caracterización de los Puntos de Muestreo Cualitativo de la Flora

POF-1 POF-2: El muestreo cualitativo se ubicó en un sector plano en la Isla Baltra a una altura aproximada de 17 msnm, ubica en la cabecera Sur (Tramo 93-92 puntos georreferenciados), de la antigua pista, con suelo cubierto por una fina capa de asfalto y concreto; dominado por vegetación arbustiva y herbácea. El estrato arbustivo de hasta 2,5 m de alto con: *Parkinsonia aculeata* (Caesalpiniaceae); *Opuntia echios* var. *echios* (Cactaceae); *Scutia spicata* (Rhamnaceae); *Acacia macracantha* (Mimosaceae); *Cordia lutea* (Boraginaceae); *Bursera malacophylla* (Burseraceae); *Maitenus octogona* (Celastraceae), el estrato herbáceo de hasta 50 cm. conformado por: *Cleome viscosa* (Capparaceae); *Aristida subspicata* (Poaceae); *Chloris virgata* (Poaceae); y *Tribulus c; istoides* (Zygophyllaceae).

POF-3: El muestreo cualitativo se ubicó en un sector plano en la Isla Baltra, cerca de la cabecera norte de la pista, con suelo rocoso, arcilloso cubierto por una fina capa de asfalto y concreto (tramo82), el estrato arbustivo de hasta 2,5 m; arbóreo hasta 4 metros de alto como: *Parkinsonia aculeata* (Caesalpiniaceae); *Opuntia echios* var. *echios* (Cactaceae); el estrato herbáceas de hasta 0,30 cm. de alto conformado por: *Cleome viscosa* (Capparaceae); *Aristida subspicata*; *Chloris virgata* (Poaceae); y *Tribulus cistoides* (Zygophyllaceae).

En la tabla a continuación, se presentan datos sobre el sitio de muestreo cualitativo de flora (POF-01-POF2-POF3).

Tabla 6.24. Datos de los puntos de muestreo cualitativo POF-01- POF-02- POF-03.

Código	Fecha (dd/mm/aa)	Coordenadas (vértices)		Altitud (msnm)	Tipo de vegetación	Método	Extensión unidad muestral	Tipo muestreo
		X	Y					
POF-01 Transecto82	24/03/2021 al 31/03/2021	802038,715	9947465,895	17	Estrato Herbáceo/ arbustivo/arb óreo	Transecto Observación	0,45ha	Cualitativo
		802104,679	9947481,896					
		802019,157	9947497,771					
		802088,773	9947527,536					
POF-01 Transecto92	24/03/2021 al 31/03/2021	801992,816	9947635,482	17	Estrato Herbáceo/ arbustivo/arb óreo	Transecto Observación	0,45ha	Cualitativo
		802060,496	9947604,779					
		801979,497	9947578,593					
		802017,605	9947568,566					
POF-01 Transecto93	24/03/2021 al 31/03/2021	801505,730	9948667,171	17	Estrato Herbáceo/ arbustivo/arb óreo	Transecto	0,45ha	Cuantitativo
		801583,797	9948688,918					
		801535,439	9948712,346					
		801553,155	9948745,109					

POF-01: Punto de muestreo cualitativo Flora-01

Transectos de referencia: Transectos 82-92-93

Sistema de referencia: UTM WGS84 15 Sur

Elaborado por: Equipo Consultor, abril de 2021.

A continuación, se presentan datos sobre el sitio de muestreo cuantitativo de flora (PMF 01).

Tabla 6.25. Datos de los puntos de muestreo cuantitativo PMF-01- PMF-02- PMF-03

Código	Fecha (dd/mm/aa)	Coordenadas (vértices)		Altitud (msnm)	Tipo de vegetación	Método	Extensión unidad muestral	Tipo muestreo
		X	Y					
PMF-01 Transecto1	24/03/2021 al 31/03/2021	802038,715 802104,679 802019,157 802088,773	9947465,895 9947481,896 9947497,771 9947527,536	17	Estrato Herbáceo/ arbustivo/arbóreo	Transecto	Transecto temporal 0,45 ha(4500m2)	Cuantitativo
PMF-01 Transecto16	24/03/2021 al 31/03/2021	801992,816 802060,496 801979,497 802017,605	9947635,482 9947604,779 9947578,593 9947568,566	17	Estrato Herbáceo/ arbustivo/arbóreo	Transecto	Transecto temporal 0,45 ha(4500m2)	Cuantitativo
PMF-01 Transecto36	24/03/2021 al 31/03/2021	801505,730 801583,797 801535,439 801553,155	9948667,171 9948688,918 9948712,346 9948745,109	17	Estrato Herbáceo/ arbustivo/arbóreo	Transecto	Transecto temporal 0,45 ha(4500m2)	Cuantitativo
PMF-01: Punto de muestreo cuantitativo flora-01 Transectos de referencia: Transectos 82-92-93 Sistema de referencia: UTM WGS84 15 Sur								

Elaborado por: Equipo Consultor, abril de 2021.

En la tabla a continuación, se muestra el esfuerzo de muestreo realizado para el punto cuantitativo y los puntos cualitativos.

Tabla 6.26. Esfuerzo de muestreo

Código	Método	Número de días	Horas por día	Superficie muestreada	Total horas
PMF-01 Transecto1 PMF-2 Transecto16 PMF-03 Transecto36	Transecto Cuantitativo	9	9horas	1,35ha	81 horas
POF-01 Transecto1 POF-02 Transecto16 POF-03 Transecto36	Transecto de observación cualitativo	2	3horas	3 transectos de observación	6horas

Elaborado por: Equipo Consultor, abril de 2021.

Se observan los estratos de bosque.

Tabla 6.27. Estratos del bosque dentro del área de influencia del proyecto.

No.	Estrato	Superficie	% en las áreas
1	Herbáceo	17,55ha	70,9%
2	Arbustivo	5,4ha	1,6%%
3	Arbóreo	15,30ha	27,54%

Elaborado por: Equipo Consultor, abril de 2021.

A continuación, se observan los pisos zoogeográficos del proyecto.

Tabla 6.28. Pisos Zoogeográficos del proyecto

Nro.	Piso Zoogeográfico	Simbología	Corresponde al proyecto	Altitud
1	Marino	M	N/A	N/A
2	Tropical Noroccidental	TNO	N/A	N/A

Nro.	Piso Zoogeográfico	Simbología	Corresponde al proyecto	Altitud
3	Tropical Suroccidental	TSO	N/A	N/A
4	Subtropical Occidental	SO	N/A	N/A
5	Templado	T	N/A	N/A
6	Altoandino	A	N/A	N/A
7	Subtropical Oriental	SE	N/A	N/A
8	Tropical Oriental	TE	N/A	N/A
9	Galápagos	G	X	0-100msnm

Elaborado por: Equipo Consultor, abril de 2021.

6.2.4.5 Resultados

6.2.4.5.1 Caracterización de los puntos de muestreo cuantitativo

Los transectos temporales (PMF-01, PMF -02, PMF -03) de 50 m x 90 m (0,45 ha) cada uno, se estableció en una zona árida bosque seco con signos de intervención leve, situado en la antigua pista de la isla Baltra, por la cual pasa una línea de subtransmisión proyecto desarrollado por CELEC TRANSELECTRIC (Environmental Scientists and Engineers, 2008), el terreno es regular y cubierto por una capa fina de asfalto, la inclinación en el terreno es leve (0° - 17°) y el rango altitudinal varía entre 0 y 17 msnm debido que está ubicada cerca de la línea de costa aproximándose la cabecera sureste al Canal del Itabaca.

Los transectos están localizados en el extremo sureste y noreste del área de construcción del Proyecto, (Ver Anexo A Mapa 4.2-1 - Ubicación de recorridos y puntos de muestreo biótico Flora), este sector al igual que los siguientes transectos muestreados nos da como referencia la diversidad de las especies que se encuentran dispersas dentro del área de influencia directa e indirecta, las especies registradas son: *Parkinsonia acuelata*; *Opintia Echios*; *Bursera Malacophylla*; *Cordia Lutea*; la parcela se estableció en este punto con la intención de captar toda la variación de la estructura y diversidad del ecosistema, la vegetación en el sitio de la parcela presenta una cobertura vegetal con un dosel entre 1,50 -8 m de altura; se presentan especies arbustivas y herbáceas como *Cleome viscosa*; *aristida subspicata*; *Tribulus cistoides*; *Chloris virgata*; *Scitia spicata*; *Maytenus octogona*; las especies mencionadas en el párrafo anterior son de tipo herbáceo y arbustivo no se las tomaron en cuenta para sacar los IVI debido que en el inventario forestal solo ingresan arboles desarrollados y en proceso de desarrollo.

En la tabla a continuación, se detallan las 4 especies arbóreas registradas, ordenadas de manera ascendente en base a su Índice de Valor de Importancia (IVI), considerando todos los registros obtenidos en las áreas muestreadas.

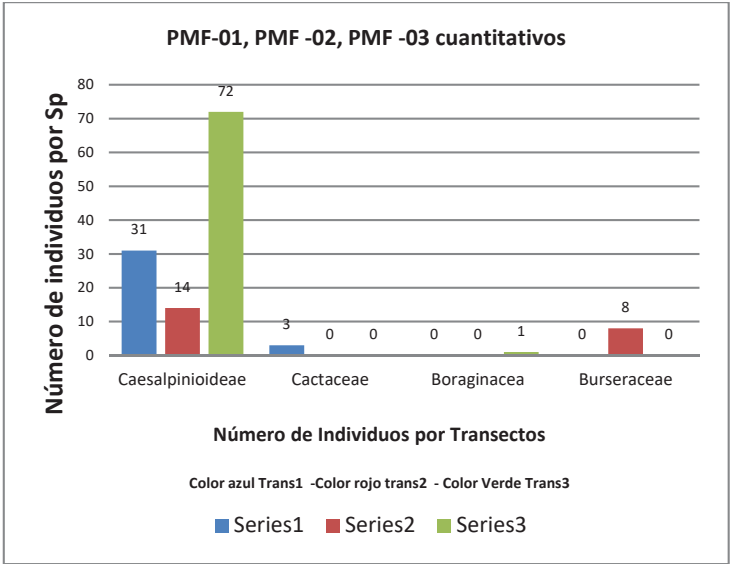
Tabla 6.29. Características de las especies vegetales registradas en la parcela PMF - en función de su valor de IVI – el estrato arbóreo

Familia	Nombre científico	Nombre común	Frecuencia	volumen (m3)	ΣAB	DnR	DmR	F. A	FR	IVI
Caesalpinioideae	Parquinzonía aculeata	Palo verde	3	8,371	0,093	0,500	0,495	117	0,907	0,634
Cactaceae	Opuntia echios var. echios	Cactus	1	1,094	0,056	0,167	0,300	3	0,023	0,163
Boraginaceae	Cordia lutea	Muyuyo	1	0,018	0,007	0,167	0,038	1	0,008	0,071
Burseraceae	Bursera malacophylla	Palo Santo	1	1,476	0,031	0,167	0,167	8	0,062	0,132
Total: 33 individuos > 6cm DAP, 4 especies de individuos arbóreos. Área basal total: 0,188 m2										
F: Frecuencia; AB: Área Basal en m²; DnR: Densidad Relativa; DmR: Dominancia Relativa, IVI: Índice de Valor de Importancia.										

Elaborado por: Equipo Consultor, abril de 2021.

En los transectos se contabilizaron un total de 129 individuos de los cuales 33 individuos con un DAP ≥ 6 cm; pertenecientes a 4 especies, 4 géneros y 4 familias

Ilustración 6.20. Riqueza y abundancia de Flora en la parcela PMF-01- PMF-02- PMF-03



Elaborado por: Equipo Consultor, abril de 2021.

Las familias con mayor abundancia de individuos con DAP >6 cm fue *Caesalpinioideae* (sp. *Parkinsonia aculeata*) 72, 31, 14 individuos por los transectos muestreados respectivamente los cuales se tomaron árboles más desarrollados de esta especie para cálculos; seguida por *Burceraceae* (sp. *Bursera malacophylla*) con 8 individuos en el transecto dos; *Cactaceae* (*Opuntia echios* var. *echios*) con 3 individuos en el transecto uno y finalmente *Boraginaceae* (sp. *Cordia lutea*) con 1 individuo en el transecto tres.

Área Basal (AB)

El área basal total de individuos arbóreos en los transectos muestreos PMF-1, PMF-2, PMF-PMF03 (de 0,45 ha) es de 0,188 m², lo que generaría un área basal teórica de 7,52 m² en 1,5 hectáreas, en este sentido y consecuente a las características del ecosistema se obtuvo que la especie que acumula la mayor cantidad del área basal y dominancia por las hectáreas muestreadas es la especie *Parkinsonia aculeata* con 0,093 m², es decir el 49,48 % del total medido en los transectos; en menor proporción se encuentra la especie *Opuntia echios* var. *echios* con área basal de 0,056m² (30,01%); *Cordia lutea* con área basal de 0,007m² (3,81%) y finalmente *Bursera malacophylla* con área basal de 0,031 m² (16,71%), cabe recalcar que en el área de estudio total siendo esta 18 ha, se encontraron 801 individuos de *P. aculeata* en crecimiento, que no fueron tomados en cuentas para sacar los índices de importancia, debido que no cumplen sus diámetros con el manual de inventarios forestales, sin embargo estas especies fueron tomadas en cuentas para sacar los índices de diversidad debido que son especies importantes en el área de estudio.

Índice de Valor de Importancia (IVI)

De las cuatro especies registradas en los transectos temporales PMF-01, PMF-2, PMF-03, *Parkinsonia aculeata* es particularmente dominante con un índice de valor de importancia IVI de 0,634, mientras que *Opuntia echios* var. *echios* con un IVI de 0,163; *Cordia lutea* con IVI de 0,071 y *Bursera malacophylla* IVI de 0,132.

Diversidad

Los datos fueron analizados con el programa Past, generaron valores de índices cuya interpretación fue efectuada considerando los criterios de Magurran (1989) para el Índice de Shannon y Krebs (1985) para la forma 1-D del Índice de Simpson.

En la tabla a continuación, se muestra el valor calculado, el Índice de Simpson para los puntos cuantitativos de Flora respectivamente.

Tabla 6.30. Índices de diversidad calculados para los transectos cuantitativos

Punto	Abundancia	Riqueza	Shannon	Interpretación	Simpson	Interpretación
PMF-01						
Transecto1	173	6	1,498		0,74	
PMF-02	177	6	1,457	Diversidad baja	0,73	Diversidad media
Transecto16	91	5	1,222		0,64	
PMF-03						
Transecto36						

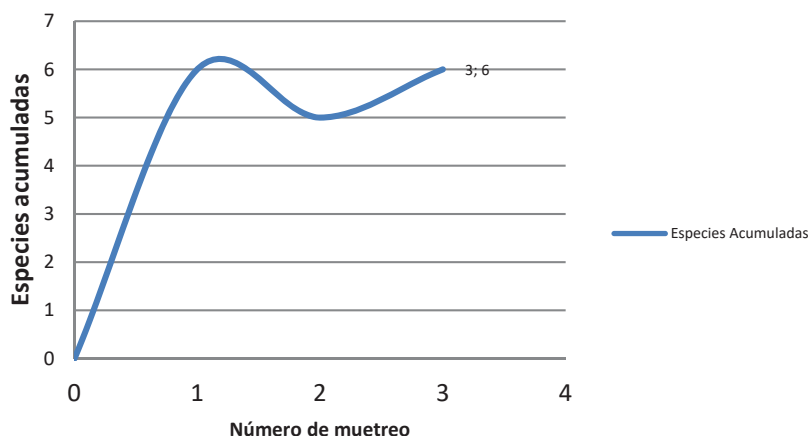
Elaborado por: Equipo Consultor, abril de 2021.

El índice de diversidad de Shannon y el de Simpson (en su forma 1-D), permiten considerar al sitio como de baja y mediana diversidad correspondientemente. Sin embargo, la interpretación de estos valores debe realizarse desde las características intrínsecas del ecosistema. El índice de Shannon enfatiza la equidad y aunque refleja una diversidad innegablemente baja nos indica que existe poca equidad en cuanto al número de individuos por especie, es decir, existen pocas especies y una de ellas es notablemente dominante, refiriéndose a la especie *Parkinsonia aculeata* con 117 individuos, *Cleome viscosa* con 92 individuos, *Aristida subspicata* con 97 individuos y *Chloris virgata* con 103 individuos.

Mientras que el índice de Simpson enfatiza la inequidad o dominancia y su escala es de 0 a 1, por tanto, se interpreta como probabilidad, en este caso el valor calculado de 0,74; 0,64; 0,73, se traduce en que existe una probabilidad del 74%, 64% y 73% respectivamente de que el siguiente individuo registrado en la parcela pertenezca a la misma especie que el individuo anterior, mientras que existe una probabilidad del 26%, 36%, 27% de que pertenezca a cualquiera de las otras once especies registradas. Por tanto, aunque en la escala establecida para la interpretación del índice de Simpson nos indique que la diversidad es media para este tipo de ecosistema, también nos indica que existe una gran inequidad en la cantidad de individuos por especie y que una de ellas es dominante con respecto a las demás, esto es perfectamente congruente con el resultado del índice de Shannon calculado. Por otro lado, en comparación a otros ecosistemas siempre verdes (MAAE-2016), estos valores podrían indicar que este es un bosque en procesos de sucesión debido a su baja diversidad y equidad, sin embargo, dadas a las condiciones físicas y estructurales del sitio, sabemos que estas son las características naturales que el ecosistema presenta.

Curva de Acumulación de Especies

La curva de acumulación de especies constituye un vector que se forma añadiendo especies que se van encontrando en un área determinada, al aumentar gradualmente la superficie de muestreo u observación.

Ilustración 6.21. Riqueza Curva de acumulación de especies de flora en la PMF-01, PMF-2, PMF-PMF03

Elaborado por: Equipo Consultor, abril de 2021.

En el eje Y se presenta el número de especies que se van encontrando y acumulando, y en el eje X la superficie progresivamente acumulada.

La curva de acumulación muestra una tendencia de estabilización de la asíntota, es decir, que no habrá un aumento significativo o considerable en los valores que tomen los casos en el eje Y aunque el correspondiente valor del eje X siga aumentando, en otras palabras, la pendiente de la línea de tendencia de los datos no aumentará y se estabilizará después de los 4500 m² en el eje X. Esta peculiaridad se interpreta como el hecho de que el muestreo aplicado ha captado toda la variación de la diversidad que presenta el ecosistema, el aumento de réplicas de unidades de muestreo (transecto de 0,45 ha) no representaría un esfuerzo que aumente significativamente, o ningún tipo de aumento, en los resultados en términos de diversidad.

Aspectos Ecológicos

Estado de Conservación de las Especies

La autoridad internacional que cataloga, monitorea y evalúa el estado de conservación de las especies en peligro a nivel mundial es la Unión Internacional de la Conservación de la Naturaleza (UICN). Al revisar la Lista Roja de Especies Amenazadas UICN (2019), obtenemos de las 11 especies de plantas vasculares registradas en los muestreos cualitativos POF-01, POR-2 y los muestreos cuantitativos PMF-01, PMF-02 y PMF-3 del proyecto, 4 son endémicas, 6 nativas y una introducida. Estas especies de acuerdo al Libro rojo de plantas endémicas del Ecuador (León-Yáñez et al. 2011), se encuentran dentro de las categorías de la UICN: En peligro = EN; Preocupación Menor = LC; No evaluada = NE; Casi amenazada = NT; y Vulnerable = VU; de acuerdo a la información levantada se encuentra dos especies tales como *Opuntia echios* (EN) considera en peligro, *Burcera malacophylla* VU: vulnerable.

Tabla 6.31. Estatus y la categoría de conservación de la UICN para las especies registradas en el área de estudio

Taxonomía			Estado de conservación			Aspectos ecológicos			
Nombre científico	Nombre común	Tipo de registro	UICN	Libro rojo	Cites	Estatus	Hábito	Uso regional	Uso local
<i>Parkinsonia aculeata</i>	Palo verde	Fotográfico	DD	LC	No Evaluada	nativa	Arbóreo	Alimento y refugio de fauna	Sin Información
<i>Opuntia echios</i>	Cactus	Fotográfico	EN	LC	Apéndice II	Endémica	Arbóreo	Alimento y refugio de fauna	Protegido
<i>Scutia spicata</i>	Espino	Fotográfico	DD	LC	No Evaluada	Endémico	Arbustivo	Alimento y refugio de fauna	Protegido
<i>Acacia macracantha</i>	Acacia, Algarrobo	Fotográfico	DD	VU	No Evaluada	Nativa	Arbustivo	Alimento y refugio de fauna	No Protegido
<i>Cordia lutea</i>	Muyuyo	Fotográfico	DD	LC	No Evaluada	Nativa	Arbóreo	Alimento y refugio de fauna	No Protegido
<i>Cleome viscosa</i>	Cleome	Fotográfico	DD	LC	No Evaluada	Introducida	Herbáceo	Alimento y refugio de fauna	No Protegido
<i>Aristida subspicata</i>	Espiga	Fotográfico	DD	LC	No Evaluada	Endémica	Herbáceo	Alimento y refugio de fauna	Protegido
<i>Tribulus cistoides</i>	Cacho de chivo	Fotográfico	DD	Sin Especificación	No Evaluada	Nativa	Herbáceo	Alimento y refugio de fauna	No Protegido
<i>Bursera malacophylla</i>	Palo santo	Fotográfico	VU	VU	No Evaluada	Endémico	Arbóreo	Alimento y refugio de fauna	Protegido
<i>Chloris virgata</i>	Barba de indio	Fotográfico	DD	DD	No Evaluada	Nativa	Herbáceo	Alimento y refugio de fauna	No Protegido
<i>Maytenus octogona</i>	Arrallancillo	Fotográfico	DD	DD	No Evaluada	Nativa	Arbóreo	Alimento y refugio de fauna	Protegido

Fuente: (MAAE) (CITES 2021) (UICN 2019)

Elaborado por: Equipo Consultor, abril de 2021.

Uso del Recurso Florístico

Ecológicamente todas especies vegetales en la zona son de alta importancia debido que son utilizados como nichos y alimento de la fauna silvestre presentes en las diferentes zonas de vegetación tales como son (*Conolophus subcristatus* (*iguana amarillas terrestre*); *Microlophus albemarlensis* (*lagartija de lava*); *Pseudalsophis steindachneri* (*culebra de galápagos*), *Geospiza fulginea* (*pinzon de darwin*); *Zenaida galapagoensis* (*paloma de galápagos*); *Schistocerca melanocera* (*saltamonte de galápagos*); *Phoebastria immutabilis* (*mariposa amarilla*); *Danaus Plexippus* (*mariposa monarca*); *Xylocopa darwini* (*Bunga*); las cuales se convierten en dispersores de semillas, manteniendo así el equilibrio de la cadena trófica y contribuyendo a salvaguardar las comunidades vegetales.

Tabla 6.32. Escala taxonómica de la flora existente en el sitio de área de influencia directa

Punto de muestreo							Taxonomía			
Número	Localidad	Punto de muestreo	Fecha	Coordenada		Altitud	Familia	Género	Especie	Nombre común
				X	Y					
1	Isla Baltra antigua pista	Transecto 1-40	23/03/2021	802371,88; 801487,56	9946653,153; 9948924,012	17 msnm	Caesalpiniaceae	Parkinsonia	<i>aculeata</i>	Parlo verde/nativa
2	Isla Baltra antigua pista	Transecto 1-40	23/03/2021	802371,88; 801487,57	9946653,153; 9948924,013	17 msnm	Cactaceae	Opuntia	<i>echios</i> var. <i>echios</i>	Cactus/Endémica
3	Isla Baltra antigua pista	Transecto 1-40	24/03/2021	802371,88; 801487,58	9946653,153; 9948924,014	17 msnm	Rhamnaceae	Scutia	<i>spicata</i>	Espino/Endémico
4	Isla Baltra antigua pista	Transecto 1-40	24/03/2021	802371,88; 801487,59	9946653,153; 9948924,015	17 msnm	Mimosaceae	Acacia	<i>macracantha</i>	Acacia algarrobo/Nativa
5	Isla Baltra antigua pista	Transecto 1-40	25/03/2021	802371,88; 801487,60	9946653,153; 9948924,016	17 msnm	Boraginaceae	Cordia	<i>lutea</i>	Muyuyo/Nativo

Punto de muestreo							Taxonomía			
Número	Localidad	Punto de muestreo	Fecha	Coordenada		Altitud	Familia	Género	Especie	Nombre común
				X	Y					
6	Isla Baltra antigua pista	Transecto 1-40	26/03/2021	802371,88; 801487,61	9946653,153; 9948924,017	16 msnm	Capparidaceae	Cleome	<i>viscosa</i>	Cleome/Introducida
7	Isla Baltra antigua pista	Transecto 1-40	26/03/2021	802371,88; 801487,62	9946653,153; 9948924,018	17 msnm	Poaceae	Aristida	<i>subspicata</i>	Espigas/Endémica
8	Isla Baltra antigua pista	Transecto 1-40	27/03/2021	802371,88; 801487,63	9946653,153; 9948924,019	17 msnm	Zygophyllaceae	Tribulus	<i>cistoides</i>	Cacho de chivo/Nativa
9	Isla Baltra antigua pista	Transecto 1-40	27/03/2021	802371,88; 801487,64	9946653,153; 9948924,020	17 msnm	Burseraceae	Bursera	<i>malacophylla</i>	Palo santo/Endémico
10	Isla Baltra antigua pista	Transecto 1-40	28/03/2021	802371,88; 801487,65	9946653,153; 9948924,021	16 msnm	Poaceae	Chloris	<i>virgata</i>	Barbas de indio/Nativa
11	Isla Baltra antigua pista	Transecto 1-40	29/03/2021	802371,88; 801487,66	9946653,153; 9948924,022	16 msnm	Celastraceae	Maitenus	<i>octogona</i>	Arrallancillo; Rompe ollas/Nativa

Elaborado por: Equipo Consultor, abril de 2021.

Endemismo

En los puntos de muestreo, tanto cualitativo como cuantitativo, se registraron especies endémicas según el Libro Rojo de las Especies Endémicas del Ecuador (León-Yáñez et al., 2011), las especies presentan un estatus de Nativas, *Parquinsonia aculeata* es importante debido que ayuda a la fijación de Nitrógeno, con vistosas flores amarillas que son refugio y atraen a las mariposas endémicas. Fructifica tres veces al año cada cuatro meses; *Acacia macracantha* ayuda a la fijación de Nitrógeno, con vistosas flores que atraen a las mariposas endémicas. Fructifica tres veces al año cada cuatro meses; *Cordia lutea* alimento de aves y polinización.

Fructifica dos veces al año entre febrero-abril y septiembre-noviembre, *Tribulus cistoides*, *Chloris virgata* son plantas herbáceas que sirven de refugio a pequeños insectos, *Maitenus octogona* alimento para las aves, frutos esféricos con tres semillas carnosas de color rojo brillante. Fructifica cuatro veces al año, cada tres meses. Crecimiento lento; *Opuntia echios* var. *echios* alimento para iguanas terrestres y aves. Fructifica tres veces al año cada cuatro meses, *Scutia spicata*, *Aristida subspicata*, *Bursera malacophylla* alimento y nido de aves. Fructifica tres veces al año cada cuatro meses. Introducida *Cleome viscosa* planta herbácea que sirve de refugio a insectos. (P. Jaramillo 2015)

6.2.4.6 Discusión

La flora existente en la isla Baltra, presentan especies caracterizadas por tener adaptaciones morfológicas y fisiológicas altamente especializadas para soportar un ambiente con condiciones extremas. En general estas especies se distribuyen en zonas áridas adaptándose a sitios inhóspitos con escasas de agua, además, juegan rol importante debido que sirven de refugio a la fauna existente en el sitio. El área donde se desarrolló el actual estudio y se estableció las parcelas temporales de 0,45 ha, cada una (PMF-01- PMF2-PMF3), en toda el área existe gran índice de radiación solar, concentración de salinidad en el sustrato, resulta de la combinación de la pobre precipitación, falta de esorrentía y altos niveles de evapotranspiración; esto produce una barrera ecológica que no permite que las especies de tierra firme colonicen este ecosistema en abundancia. Por otro lado y en referencia a los puntos de muestreo cualitativo (POF-1, POF2, POF3) ubicado en cabecera sur y norte es necesario mencionar que este ecosistema pertenece a zona en galápagos seca, vegetación abierta, arbustiva , bosque seco de 0 a 500 m, las especies se desarrollan en condiciones climáticas extremas, con una precipitación anual de 0 a 300 mm por año en un periodo de 3-4 meses, generalmente en febrero, marzo y abril; la temperatura media anual es de 31°C y 33°C la evaporación potencial es de 1783 mm/año (Charles Darwin INAMHI 2010). Estas características condicionan la estructura de la vegetación, resultando en formaciones vegetales con individuos de menor estatura y área basal que los bosques siempre verdes(MAAE, 2012). Las especies características de los bosques secos son: *Cordia lutea*, *Opuntia echios*, *Parquinsonia aculeata*, *Bursera malacophylla* los bosques secos son ecosistemas frágiles que han sido presionados desde hace mucho tiempo por poblaciones humanas que se han asentado y ha desarrollado sus actividades productivas en sus territorios, aprovechando sus productos forestales maderables y no maderables, mencionamos este párrafo debido que el área de influencia fue impactada en los años 1942 por la construcción de una pista de aterrizaje por el Gobierno de los Estados Unidos de Norte América(segunda guerra mundial – base beta)(Historia de la FAE), sin embargo a pasar los años estas especies se aferraron a los sustratos hicieron de este un sitio para perpetuar su especies y ser refugio y alimento de la fauna silvestre, la proporción de la composición varía obviamente de acuerdo al nivel de intervención que sufre un área (Aguirre, 2012).

6.2.4.7 Conclusiones

- 1) La composición de especies registradas en los puntos de muestreo cuantitativo PMF-01, PMF-02, PMF-03, es representativa del ecosistema, es decir, en los inventarios de flora realizado en los transectos temporales de 0,45 ha cada una se captó, la variación de la diversidad del área de influencia directa en cuanto a especies arbóreas se refiere. El aumento del tamaño muestral de la parcela o el aumento de réplicas no significarían un aumento en cuanto a la diversidad de especies vegetales registradas.
- 2) Aunque en el estudio fueron registradas las especies más características del ecosistema (*Parkinsonia aculeata*, *Opuntia echio var opuntia*, *Bursera malacophylla*.), es común que se formen asociaciones mono específicas extensas de especies que predominan la zona.
- 3) En cuanto a la estructura de los individuos arbóreos registrados en los transectos, la homogeneidad dentro de las clases sociológicas identificadas y la reducida variación en las dimensiones del DAP registrados, sugieren que la formación vegetal es coetánea debido que la mayoría de los individuos se encuentran entre el estrato bajo y medio. Además, la fisionomía descrita de este ecosistema (Fundación Charles Darwin 2016), establece que esta formación no llega a alcanzar las dimensiones de DAP y altura característica de otros ecosistemas, como en zonas de mayor precipitación, sin embargo cabe recalcar que estas especies están adaptadas en las zona secas y bajas de las islas, no obstante las condiciones de salinidad y escorrentía poca precipitaciones en el área, en general no alcanzan gran tamaño en cuanto a sus dimensiones dendrométricas.
- 4) Los factores que determinan el grado de conservación del área de influencia directa como la presencia de especies amenazadas, endémicas y un rango de distribución restringido, determinarían que es un ecosistema de sensibilidad media, debido que todas las especies vegetales que lo caracterizan se encuentran presentes en el libro rojo, categoría (LC) y vulnerables (VU), según la (UICN 2019), en los apéndices II CITES 2021, una especie y su rango de se define como un área especialmente sensible.
- 5) En cuanto al sitio de muestreo del bosque donde se realizó un transecto de observación para muestreos cualitativos (POF-01; POF-02; POF-03), se pudo determinar que es un área intervenida, debido que las alteraciones han producido zonas de transición entre los pocos remanentes de vegetación nativa y la presencia dominante de especies pioneras. Esta condición es común y extendida más allá del sitio de muestreo y el área de influencia del proyecto.

6.2.4.8 Recomendaciones

Considerando que el desarrollo del proyecto implica la remoción de la cobertura vegetal del área de influencia, se sugiere la implementación de un plan de revegetación, específicamente para recuperar la cobertura de la especie *Parkinsonia aculeata* que predomina en el sitio; la especie *Opuntia echios var echios*,

no se encuentra distribuidas en sitios de afectación, sin embargo de existir especies nativas o endémicas debe ser reubicadas, este plan debe estar coordinada con las autoridades competentes de los GAD's y los actores sociales pertinentes. Se recomienda establecer un programa continuo de educación social acerca de la importancia de la conservación de los bosques nativos del sector. Otras acciones más directas como programas de conservación o restauración forestal serían viables debido que los remanentes de vegetación nativa se encuentran bajo la jurisdicción Fuerzas Aéreas Ecuatorianas.

De acuerdo con la información recopilada durante el trabajo de campo se evidenció la presencia de grandes extensiones de *Parkinsonia aculeata*, *Cleome viscosa* (*Capparaceae*); *Aristida subspicata*, *Chloris virgata* (*Poaceae*); y *Tríbulus cistoides* (*Zygophyllaceae*), dentro el área de influencia directa e indirecta del proyecto.

Se deberá vigilar la tala de especies endémicas y nativas, las cuales sin duda afectará el suministro de alimentos y refugio de la fauna silvestres de la zona.

Por cada árbol en crecimiento o desarrollado, que sea removido con un área basal mayor a 2,5 cm se recomienda que se planten 2 árboles de las especies cerca del área circundante, y verificará que ese árbol se adapte al sustrato con su debido seguimiento y registros fotográfico, y que cada especie en el área es muy importante en el sitio.

Se deberá implementar un sistema de fumigación periódica de equipos de campo, vehículos maquinaria, materiales de trabajo y provisiones, para evitar introducción de especies hacia las diferentes zonas de vegetación en las Islas donde se desarrollará el proyecto.

6.2.5 Fauna

La Isla Baltra, ubicada al norte de la Isla Santa Cruz en la zona central del Archipiélago de Galápagos, tiene un área total aproximada de 2,600 hectáreas constituyendo la décima isla más grande de las 120 que conforman el archipiélago. En esta isla se encuentran más de 110 especies nativas (incluidas algunas endémicas) de plantas, invertebrados, y vertebrados; cifras que la califican como la décimo tercera isla más diversa de las Galápagos en términos biológicos (Fundación Charles Darwin, 2006).

El estudio de la fauna para el Proyecto “Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra”, Ubicado En La Provincia de Galápagos, se realizó en una campaña de campo con una duración de cinco días, entre el 22 y el 26 de marzo de 2021, los componentes estudiados de la fauna fueron: Avifauna (aves), Mastofauna (mamíferos) Herpetofauna (reptiles) y Entomofauna (insectos).

6.2.5.1 Objetivos

Los objetivos principales del estudio de fauna fueron:

- Identificar la fauna nativa y endémica presente en el área del proyecto.
- Determinar los grupos faunísticos típicos de los distintos ambientes estudiados.

- Evaluar la diversidad y número de especies de animales nativos y endémicos existente en el área del proyecto propuesto.
- Identificar la fauna nativa y endémica sensible a las actividades de construcción y operación del proyecto propuesto.

6.2.5.2 Metodología

Los criterios, y sobre todo la metodología utilizada para determinar los puntos de muestreo de fauna, cubren los diversos tipos de vegetación de las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto los cuales, tal y como se mencionó anteriormente, se constituyen en hábitats faunísticos.

El estudio de la **Avifauna** realizado en las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto, se basó en datos de campo obtenidos en la campaña realizada en marzo de 2021 y en estudios previos realizados en el área. Seis puntos de muestreo de la avifauna se realizaron en la campaña de campo. Tres puntos de muestreo fueron cuantitativos, y tres cualitativos.

La evaluación de la **Herpetofauna**, se basó en datos obtenidos en seis puntos de observación (muestreo cualitativo), y estudios previos realizados en el área.

El estudio de **Entomofauna** se realizó en el área de influencia del proyecto con cuatro puntos de muestreo cualitativo.

El estudio de la **Mastofauna** se basó en datos obtenidos en tres puntos de muestreos cualitativos, y en estudios previos realizados en el área.

La metodología para cada componente estudiado de la fauna, combina técnicas cuantitativas y cualitativas para obtener información de alta calidad y que sean comparables entre los puntos de muestreo. Los puntos de muestreo son definidos técnicamente en base al análisis de la imagen satelital y observación directa en el campo, donde se puede apreciar los tipos de cobertura vegetal existentes, a fin de establecer la representatividad de cada punto. De esta forma, se obtiene información por tipos de vegetación (hábitats faunísticos), con lo cual se genera un inventario de las especies de fauna presentes en los puntos de muestreo según (Swash & Still, 2000), la Isla Baltra y las aguas que la rodean tienen 98 especies de vertebrados (aves, mamíferos y reptiles) sin contar los peces. Las aves son el grupo más numeroso con 70 especies, seguidas por los mamíferos con 18 especies, y por último los reptiles, con 10 especies.

La Isla Santa Cruz y las aguas que la rodean tienen 110 especies de vertebrados (aves, mamíferos y reptiles) sin contar los peces. Las aves son el grupo más numeroso con 79 especies, seguidas por los mamíferos con 19 especies, y por último los reptiles, con 12 especies (Fitter. et al, 2007).

Los números mencionados en los párrafos anteriores incluyen las especies migratorias, residentes, introducidas, endémicas y ocasionales en la isla.

6.2.5.3 Avifauna

6.2.5.3.1 Introducción

La isla Baltra y Santa Cruz han registrado un total de 79 especies de aves marinas y terrestres. De estas especies, 49 son nativas residentes (22 endémicas de Galápagos, 17 subespecies endémicas, 10 especies son residentes no endémicas). Una especie es introducida, y las otras 29 especies son migratorias o vagabundas (Fitter et al, 2007; y Swash & Still, 2000)

Once especies de aves de las dos islas se encuentran en las listas de amenaza de la UICN, dentro de las categorías: Vulnerable (VU), Casi Amenazada (NT), en Peligro Crítico (CR) y Datos Insuficientes (DD). La especie que se encuentra en Peligro Crítico es *Pterodroma galapagensis* (Petrel Patapegada) (Fitter et al, 2007; y Swash & Still, 2000).

Dos especies de aves de las dos islas se encuentran en las listas de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES, 2021), Apéndices I y II. El siguiente levantamiento de información previo de la Avifauna en las áreas del proyecto, se encuentra particularmente la especie casi amenazada: *Zenaida galapagoensis* (paloma de galápagos).

El estudio de avifauna realizado en el área se basó principalmente en datos de campo obtenidos en la campaña realizada en marzo de 2021 (puntos de muestreo cuantitativo y cualitativo) y en estudios previos realizados en el área (Fundación Charles Darwin, 2004, 2006 y 2007; Terrambiente Consultores CIA. LTDA., 2006). La importancia biológica de estos ecosistemas está dada por la existencia de fauna única, motivo por el cual los bosques secos son conocidos como un sitio EBA (Endemic Bird Area) (Aguirre, 2012).

6.2.5.3.2 Objetivos

- Identificar la avifauna nativa y endémica presente en las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto propuesto.
- Determinar el estado de conservación de las especies de aves de la zona, especialmente de aquellas dentro de alguna categoría de amenaza de la UICN.
- Comparar la similitud o composición de las especies de aves entre los puntos de muestreo.
- Obtener el índice de diversidad en los puntos de muestreo cuantitativo de la avifauna.
- Identificar la presencia de nidos y otras áreas biológicamente sensibles en el área de influencia directa del proyecto.

6.2.5.3.3 Criterios metodológicos

6.2.5.3.3.1 Fase de campo

Muestreo cuantitativo

Puntos de conteo de radio fijo

Karr (1981) recomienda la combinación de técnicas diferentes para inventarios de avifauna; por esta razón, se utilizó el registro auditivo de vocalizaciones, como parte esencial de los puntos de conteo, que es una técnica sugerida para estudiar aves en regiones de alta riqueza de especies (Parker, 1991). Las vocalizaciones de las aves ofrecen el medio más eficiente para muestrear la avifauna en el Neotrópico (Parker, 1991; Riede, 1993). Se estableció un régimen de grabaciones estandarizadas de sonidos en tres puntos de muestreo cuantitativo (tres en la Isla Baltra). Las grabaciones se llevaron a cabo en un periodo de 30 minutos para cada punto definido de muestreo, siempre a la misma hora del día por la mañana (06:30 a 08:30). Se utilizó para este propósito un equipo de grabación de alta sensibilidad (Grabadora, Micrófono). Además de registrar las especies se contabilizó el número de individuos por especie presente en cada punto muestreado, para posteriormente obtener un índice de diversidad de la avifauna de cada sitio.

El método de puntos de conteo constituye uno de los métodos más comunes para estimar la densidad de especies de aves (Ralph *et al.*, 1993, Wunderle, 1994, Bibby *et al.*, 2000). Se utilizaron puntos de conteo de radio-fijo (Ralph *et al.*, 1996, Hutto *et al.*, 1986 y Manuwal y Carey, 1991), para la obtención de datos, como número de especies o número de individuos, que pueden ser contabilizados y comparados entre los sitios de muestreo; para esto, se ubicó actualmente transectos de tres (3) puntos de conteo de radio fijo (aprox. cada 200m).

Se buscó la presencia de nidos y otras áreas biológicamente sensibles tanto en los muestreos cuantitativos como en los cualitativos.

Las coordenadas de los puntos de observación fueron registradas con la ayuda de un GPS (Sistema de Posicionamiento Global). Los datos de las grabaciones, se guardaron como anexos, debido que la mayoría de las aves fueron identificadas en el área de estudio con guías de identificación.

No se utilizaron redes para capturar aves, ni se recurrió a ningún tipo de trampeo para este propósito debido que es prohibido realizar este tipo de capturas por parte de la Dirección del Parque Nacional Galápagos.

Muestreo cualitativo

Transectos de observación directa

En el sitio de muestreo cualitativo se estableció un transecto de 1.000 metros, en dos jornadas de trabajo. El horario de los recorridos depende de la salida y puesta del sol, pero generalmente en la mañana a partir de la 06h30 hasta las 8h30, en la tarde de 15h00 hasta las 17h00, con ayuda de binoculares para aves en movimiento y perchadas. Este método permitió la observación de aves a través de varios recorridos por el

transecto y disminuyendo la velocidad al caminar durante las horas de alta actividad de las aves para aumentar el registro de especies de aves e individuos. El rango tentativo de caminata fue de 4 a 12 minutos por 100 metros de transecto. Además, se realizaron tres (3) puntos de observación directa indistintamente para muestrear en su totalidad el área de estudio.

Sitios de muestreo

El sitio de estudio se ubica en un ecosistema: Bosque seco Arbustal deciduo en zona bajas de la isla Baltra entre 0-18 msnm (Fundación Darwin 2006). Este es un ecosistema que se desarrolla en la zona adyacente a las playas de arena o playas rocosas.

A continuación, se muestran las coordenadas de ubicación de los transectos y recorridos de observación de los sitios de muestreos cuantitativos y establecidos para el estudio de aves dentro del área.

Tabla 6.33. Puntos de muestreo cualitativo de avifauna

Código	Fecha (dd/mm/aa)	Coordenadas				Altitud (msnm)	Tipo de vegetación	Método	Extensión de Unidad muestreal	Tipo de muestreo
		Inicio		Fin						
		X	Y	X	Y					
PO- 1 Transecto1	22/03/2021	802371,880	9946653,153	802365,715	9946740,003	17msnm	Bosque seco	Punto de Observación	1000mts	Cualitativo
PO2 Transecto20	23/03/2021	801999,829	9947787,633	801959,263	9947819,514	17msnm	Bosque seco	Punto de Observación	1000mts	Cualitativo
PO- 3 Transecto39	24/03/2021	801540,278	9948864,115	801487,564	9948924,012	17msnm	Bosque seco	Punto de Observación	1000mts	Cualitativo
PO: Puntos de Observación cualitativo										

Elaborado por: Equipo Consultor, abril de 2021.

Tabla 6.34. Puntos de muestreo cuantitativo de avifauna

Código	Fecha (dd/mm/aa)	Coordenadas				Altitud (msnm)	Tipo de vegetación	Método	Extensión de Unidad muestreal	Tipo de muestreo
		Inicio		Fin						
		X	Y	X	Y					
PMA- 1 Transecto5	22/03/2021	802250,968	9946898,386	802322,495	9946910,267	17msnm	Bosque seco	Transecto de observación	1000mts	Cualitativo
PMA2 Transecto17	23/03/2021	801992,816	9947568,566	802060,496	9947578,593	17msnm	Bosque seco	Transecto de observación	1000mts	Cualitativo
PMA- 3 Transecto32	24/03/2021	801645,402	9948441,484	801672,500	9948494,042	17msnm	Bosque seco	Transecto de observación	1000mts	Cualitativo
PMA: Puntos de muestreo cuantitativo avifauna										

Elaborado por: Equipo Consultor, abril de 2021.

Punto de muestreo cuantitativo (PMA-01). - en el cual se realizó puntos de conteo de radio fijo, ubicado en la zona sur y zona norte del área de influencia directa entre los 0 y 17 msnm. La vegetación está caracterizada por arbustos achaparrados de 1 a 2 m de alto, herbáceas y rastreras. Recorrido de muestreo cualitativo (POA-01). - se realizó un recorrido para la observación directa de aves en el sitio de Bosque seco y arbustal decidido de en la zona de isla Baltra, que es un área plana donde se ubica la antigua pista de aterrizaje área de influencia directa e indirecta. Los puntos de muestreo cualitativo (POA-1, POA-02, POA-3) fueron realizados fuera del área de influencia directa e indirecta.

Tabla 6.35. Esfuerzo de muestreo empleado con la metodología cuantitativa

Código	Método	Número trampas/redes/transecto	Horas por día	Número por día	Total horas
PMA -01 Transecto5	Puntos de conteo radio fijo	1transecto(1km) de puntos	4horas	4días	20 horas
PMA -02 Transecto17	Puntos de conteo radio fijo	1transecto(1km) de puntos	4horas	4días	16 horas
PMA -03 Transecto32	Puntos de conteo radio fijo	1transecto(1km) de puntos	4horas	4días	16 horas
PMA: Punto de muestreo cuantitativo A:Avifauna					

Elaborado por: Equipo Consultor, abril de 2021.

Tabla 6.36. Esfuerzo de muestreo empleado con la metodología cualitativa

Código	Método	Número trampas/redes/transecto	Horas por día	Número por día	Total horas
POA -01 Transecto1	Puntos de Observación	Puntos de Observación	4 horas	2días	8 horas
POA -02 Transecto20	Puntos de Observación	Puntos de Observación	4 horas	2días	8 hora
POA -03 Transecto39	Puntos de Observación	Puntos de Observación	4 horas	2días	8 hora

Código	Método	Número trampas/redes/transecto	Horas por día	Número por día	Total horas
PO: Punto de muestreo cualitativo A:avifauna					

Elaborado por: Equipo Consultor, abril de 2021.

6.2.5.3.2 Fase de campo

Antes de iniciar los trabajos de campo, se revisaron mapas de cobertura vegetal de las áreas de estudio y mapas topográficos, de esta manera se establecieron los sitios de ubicación de áreas de recorridos y estaciones de la avifauna.

La mayoría de los individuos observados fueron identificados mientras se realizaba el trabajo de campo, con el uso de láminas de guía de Aves del Ecuador y guías de identificación (Andy Swash and Rob Still, 2005).

Una vez completados los listados de las muestras, se procedió a compilar un listado general de todas las especies de aves registradas en el estudio. El listado general de aves elaborado en este estudio, fue analizado e interpretado a nivel de familias, géneros y especies, para obtener información taxonómica representativa de cada muestra.

Análisis de datos

El procesamiento de la información se realizó a través del análisis de riqueza, abundancia y diversidad de los datos obtenidos en base a la metodología establecida para la evaluación de las Aves de las diferentes áreas de estudio.

Riqueza y Abundancia Absoluta

Se emplean los términos de riqueza, abundancia y frecuencias o abundancia relativa o P_i (porción de individuos de una especie en relación a la abundancia) para expresar la presencia o ausencia de especies y el grado de frecuencia o encuentro en una determinada área. Todos ellos son términos válidos para evaluar la diversidad de las comunidades y realizar comparaciones científicas de dichas comunidades (Moreno, 2001).

Abundancia Relativa

Se analiza la abundancia relativa y la riqueza específica del sitio con el objetivo de caracterizar las especies a través de la curva de abundancia relativa-diversidad. El empleo de esta curva es considerado como una herramienta para el procesamiento y análisis de diversidad biológica en ambientes naturales y seminaturales (Magurran, 1987). Se basa en el cálculo de la abundancia relativa (P_i) dividiendo el número de individuos de la especie i para el total de individuos registrados para cada una de las especies. La abundancia relativa para las especies registradas fue categorizada de acuerdo a los siguientes criterios: abundante (A), común (C), poco

común (P) y rara (R), esta categorización fue dada por el investigador basándose en los datos obtenidos en la curva de abundancia diversidad.

Diversidad

En cuanto a los valores de diversidad en porcentajes, se comparó el número total de aves para el Ecuador Continental y el número de aves registradas en el presente estudio. Es necesario contar con parámetros que nos permitan monitorear el efecto de las perturbaciones sobre el ambiente y así tomar decisiones con el fin de conservar aéreas o taxas. La metodología para el estudio de la biodiversidad tiene varios componentes: el primero es la realización de un muestreo del grupo que se desea estudiar en un área determinada. El segundo es el procesamiento de las muestras, seguido por el análisis de la información utilizando ecuaciones matemáticas (Índices de Diversidad) y finalmente la interpretación de resultados (Moreno & Halffter 2001). A continuación, se describen dos índices utilizados para el presente monitoreo.

Índice de diversidad de Shannon

Se basa en la teoría de la información y, por tanto, en la probabilidad de encontrar un determinado individuo perteneciente a una determinada especie en un ecosistema. Se calcula de la siguiente forma:

$$H' = - \sum p_i \ln(p_i)$$

Donde

p_i = proporción de individuos del total de la muestra que corresponde a la especie i . Se obtiene dividiendo n_i/N

n_i = número de individuos en el sistema correspondientes a la especie determinada i

N = número total de individuos de todas las especies en el sistema

$\ln$ = logaritmo natural

S = número total de especies

Tabla 6.37. Interpretación de los Valores del Índice de Shannon

Valores	Interpretación
0,1 – 1,5	Diversidad Baja
1,6 – 3,0	Diversidad Media
3,1 – 4,5	Diversidad Alta

Fuente: Magurran, 1988.

Elaborado por: Equipo Consultor, abril de 2021.

Índice de Diversidad de Simpson

Es una medida de dominancia que enfatiza el rol de las especies más comunes y refleja mejor la riqueza de especies. En el presente trabajo se utilizó el valor de la expresión 1-D, para expresar este índice, siendo

$$D = \sum P_i^2$$

Donde:

D = Valor de Simpson

Σ = Sumatoria

P_i^2 = Proporción de individuos elevada al cuadrado

Este índice mide la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar de una población de N individuos provengan de la misma especie. Si una especie dada i (i=1, 2, S) es representada en la comunidad como P_i (Proporción de individuos), la probabilidad de extraer al azar dos individuos pertenecientes a la misma especie, se denomina probabilidad conjunta [$(P_i) (P_i)$, o P_i^2]. El valor de D varía inversamente con la heterogeneidad: si los valores de D decrecen la diversidad aumenta y viceversa (Krebs, 1985). Al utilizar la forma 1-D, la interpretación es inversa: a mayores valores de 1-D, la diversidad será mayor, y a menores valores, la diversidad del sitio será menor (Krebs, 1985).

Tabla 6.38. Interpretación para el índice de Simpson 1-D

Valores	Interpretación
0,00	Diversidad Baja
0,36 – 0,75	Diversidad Media
0,76 – 1,00	Diversidad Alta

Fuente: Magurran, 1988.

Elaborado por: Equipo Consultor, abril de 2021.

Con la finalidad de establecer comparaciones entre las muestras de aves tomadas en el campo, se aplicó el Coeficiente de Similitud de Sorensen. Éste es un método comparativo de alta precisión que se aplica, inclusive, a muestras altamente similares y presenta valores que van de 0 a 1.0. Estos valores se incrementan de acuerdo al grado de similitud, a través de la siguiente fórmula:

$$C_s = (2c * 100) / (a+b)$$

Donde:

Cs = índice de Similitud de Sorensen

a = número de especies de la muestra 1

b = número de especies de la muestra 2

c = número de especies presentes en ambas muestras

Curva de acumulación de especies

Otras herramientas potencialmente útiles en el análisis de la riqueza específica de diferentes muestras son las funciones de acumulación de especies $E(S)$, que muestra el número de especies acumuladas conforme se va aumentando el esfuerzo de muestreo (Moreno 2001).

$$E(S) = \frac{1}{z} \ln(1 + zax)$$

Dónde:

a: es la ordenada al origen, la intercepción en Y. Representa la tasa de incremento de la lista al inicio de la colección

$z = 1 - \exp(-b)$, siendo b la pendiente de la curva

x = número acumulativo de muestras

Al efectuar una curva de acumulación de especies lo primero que debemos decidir es la manera en la que vamos a cuantificar el esfuerzo de muestreo. El número medio de individuos colectados puede ser una medida indirecta del esfuerzo de muestreo: a mayor esfuerzo, mayor número de individuos capturados (a veces, las curvas de acumulación basadas en individuos son empleadas para rareficar y, por tanto, en ocasiones se las ha denominado curvas de rarefacción; esto adolece de los problemas ya comentados en la introducción). Sin embargo, si queremos aportar una serie de recomendaciones sobre la planificación del muestreo para otros investigadores, es preferible expresar el esfuerzo como unidades de muestreo, en este caso por día de muestreo (Moreno & Halffter 2001).

La ubicación de especies en peligro de extinción o endémicas, se elaboró tomando en cuenta el criterio del Libro Rojo de las Aves del Ecuador (Jiménez-Uzcátegui, G., J. F. Freile, T. Santander G., L. Carrasco, D. F. Cisneros-Heredia, E. A. Guevara y B. A. Tinoco. (2019). Lista roja de las aves de Galápagos. Ministerio del Ambiente, Aves y Conservación, Comité Ecuatoriano de Registros Ornitológicos, Fundación Charles Darwin, Universidad del Azuay, Red Aves Ecuador y Universidad San Francisco de Quito. Quito, Ecuador), una lista anotada de las aves del Ecuador continental (Ridgely *et al.* 1998), (UICN 2019) y (CITES 2021)

Se utilizó la publicación de Stotz *et al.*, (1996) para determinar el nivel de sensibilidad de las especies registradas.

Especies de Interés

Para determinar si dentro de las aves registradas existen especies migratorias y endémicas, se revisó los listados presentes (Fundación Darwin 2016).

Resultados

Aspectos Ecológicos

La ubicación de especies en peligro de extinción o endémicas, se elaboró tomando en cuenta el criterio del Libro Rojo de las Aves del Ecuador (Jiménez-Uzcátegui, G., J. F. Freile, T. Santander G., L. Carrasco, D. F. Cisneros-Heredia, E. A. Guevara y B. A. Tinoco. (2019). Lista roja de las aves de Galápagos. Ministerio del Ambiente, Aves y Conservación, Comité Ecuatoriano de Registros Ornitológicos, Fundación Charles Darwin, Universidad del Azuay, Red Aves Ecuador y Universidad San Francisco de Quito. Quito, Ecuador.)

El Nicho Trófico

Se determinó considerando la dieta alimenticia de la familia a la que taxonómicamente pertenece la especie, en base a las publicaciones de Ortiz y Carrión (1991) y Ridgely y Greenfield (2006). Para la determinación del hábito de la avifauna se utilizó la Guía de Aves del Ecuador de Ridgely et. al., (2002) y Ridgely & Greenfield (2001), y se tomó en cuenta el patrón de actividad de las especies.

Sensibilidad de las Especies

Para determinar la respuesta de las aves a los cambios en su hábitat y la resistencia que presentan a los mismos (sensibilidad), se revisaron los datos presentes en Stotz (1996), el que da una clasificación que se basa en variables cualitativas fundamentadas en observaciones y en notas de campo no publicadas, acerca de la capacidad que tienen las aves de soportar cambios en su entorno, propone que algunas especies de aves son considerablemente más vulnerables a perturbaciones humanas que otras y las categoriza en tres niveles: alta media y baja.

Especies de sensibilidad Alta (A).- Son aquellas especies que se encuentran en bosques en buen estado de conservación, que no pueden soportar alteraciones en su ambiente a causa de actividades antropogénicas; la mayoría de estas especies no puede vivir en hábitats alterados, tienden a desaparecer de sus hábitats migrando a sitios más estables, sin embargo, por las actuales presiones de afectación de los hábitats, algunas de estas especies se pueden encontrar en áreas de bosques secundarios no tan modificados y con remanentes de bosque natural. Estas especies se constituyen en buenas indicadoras de la salud del medio ambiente.

Especies de sensibilidad Media (M). - Son aquellas que a pesar de que pueden encontrarse en áreas de bosque bien conservados, también son registradas en áreas poco alteradas y bordes de bosque, y que, siendo sensibles a las actividades o cambios en su ecosistema, pueden soportar un cierto grado de afectación dentro

de su hábitat, como, por ejemplo, tala selectiva del bosque; se mantienen en el hábitat con un cierto límite de tolerancia.

Especies de sensibilidad Baja (B). - Son aquellas especies colonizadoras que sí pueden soportar cambios y alteraciones en su ambiente y que se han adaptado a las actividades antropogénicas.

Además de ello, para determinar el uso del recurso avifauna del lugar, se obtuvo información a través de conversaciones con los guías locales.

6.2.5.3.4 Área de estudio

Para el análisis global se utilizaron los datos de las especies registradas por los dos métodos de muestreo utilizados en el estudio: puntos de conteo de radio fijo y observaciones directas, incluyendo así, muestreos cuantitativos y cualitativos.

Los puntos donde se realizaron los muestreos de la avifauna, se clasificaron de acuerdo con las características ecológicas y el tipo de vegetación donde se encuentran.

En el registro de ornitofauna, se presentan la ubicación exacta de las muestras, además de la información relevante del lugar, y la información del tipo y tiempo de muestreo. Según estudios previos de WALSH, las aves serán, por lo general, raras o comunes de acuerdo al hábitat o al tipo de bosque donde se registren.

6.2.5.3.5 Resultados del muestreo cuantitativo

Se registraron 6 familias de aves, 6 géneros y 6 especies en el muestreo de la avifauna realizado en la isla Baltra. Los listados de la clasificación taxonómica de las aves de este estudio y el número de géneros y especies por familia, se presentan a continuación.

Tabla 6.39. Registro Ornitofauna

Número	Punto de muestreo					Taxonomía					
	Localidad	Punto de muestreo	Fecha	Coordenada	Altitud	Familia	Género	Especie	Nombre común	Tipo de registro	Frecuencia
1	ISLA BALTRA	Punto 9	23/03/2021	802250,968; 9946898,386	17 msnm	Fregatidae	Fregata	Magnificens	Fragata	Endémico	2
2		Punto 10		802322,495; 9946910,267		Sulidae	Sula	Nebouxii / Excisa	Piquero de patas Azules	Endémico	1
3		Punto 33	24/03/2021	801992,816; 9947568,566		Pelecanidae	Pelecanus	Occidentalis / Urinator	Pelicano	Endémico	2
4		Punto 34	25/03/2021	802060,496; 9947578,593		Emberizidae	Geospiza	Fortis	Pinzón de Darwin	Endémico	3
5		Punto 65		801645,402; 9948441,484		Columbidae	Zenaida	Galapagoensis	Paloma	Endémico	2
6		Punto 66		801672,500; 9948494,042		Mimidae	Mimus	Parvulus	Cucuve	Endémico	2

Elaborado por: Equipo Consultor, abril de 2021.

Riqueza

En general el área de muestreo se registró 6 seis especies de aves en la campaña de campo, representan el 27,27 % del total de especies de aves que existen el área del proyecto. Las islas Baltra y Santa Cruz han registrado un total de 79 especies de aves marinas y terrestres. De estas especies, 49 son nativas residentes (22 endémicas de Galápagos, 17 subespecies endémicas, 10 especies son residentes no endémicas). Una especie es introducida, y las otras 29 especies son migratorias o vagabundas (Fitter et al, 2007; y Swash & Still, 2005).

Tabla 6.40. Listado de las familias registradas en el área de estudio

Orden	Familia	Género	Nro. de Especies	Porcentaje
Suliformes	Fregatidae	Fregata	2	4%
Suliformes	Sulidae	Sula	20	40%
Pelecaniformes	Pelicanidae	Pelecanus	3	6%
Passeriformes	Thraupidae	Geospiza	17	34%
Columbiformes	Columbidae	Zenaida	4	8%
Passeriformes	Mimidae	Mimus	4	8%
TOTAL			50	100%

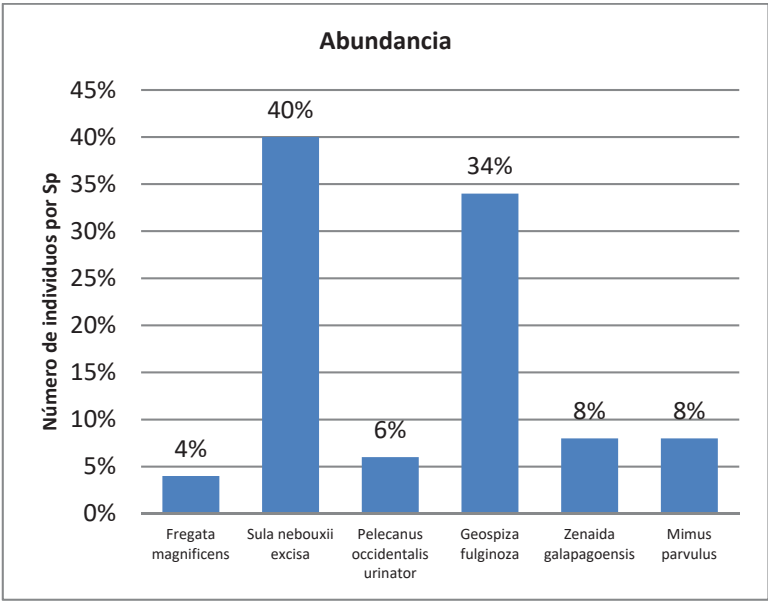
Elaborado por: Equipo Consultor, abril de 2021.

Abundancia Total

De las seis especies de aves registradas en la campaña de campo, las seis especies son endémicas de Galápagos. La familia *Sulidae* (piqueros patas azules) tuvo la mayor representatividad en cuanto a número de especies de aves, con un total de veinte individuos, lo cual representa el 40% del total de especies registradas en el área. La familia *Emberizidae* (pinzones de Darwin) con 17 individuos registrados en el con 34%, las familias *Mimidae*, *Columbidae*, estuvieron representadas por 04 individuos, dos perteneciente a cada una de las familias (8% del total de especies cada una). Las otras familias *Fregatidae* y *Pelicanidae* estuvieron representadas por 02 individuos y 03 individuos respectivamente con un porcentaje de (4%, 6%).

Es importante mencionar que no se observaron aves muertas a causa de obras civiles en las islas Santa Cruz o Baltra. Sin embargo, cabe que calcar que al implementar este nuevo proyecto nos indican estudios secundarios que la carretera Puerto Ayora – Canal de Itabaca, que cruza la Isla Santa Cruz, es una importante fuente de mortalidad de aves. Los vehículos que transitan por esta vía son causantes de cientos de aves muertas, pertenecientes a varias especies nativas y endémicas (Jiménez y Betancourt, 2006).

Ilustración 6.22. Abundancia de aves por familia para los puntos de muestreo cuantitativo



Elaborado por: Equipo Consultor, abril de 2021.

Diversidad

Índices de Diversidad de Shannon y Simpson

Con los datos de los puntos de conteo de radio fijo se obtuvo 5 especies y 33 individuos, datos con los cuales se calculó una diversidad de $H' = 1,229$ equivalente a una diversidad baja, debido que el número de especies es esta comunidad no se encuentran distribuidas de una manera proporcional, según la interpretación de Magurran (1978)- El Índice de diversidad de Simpson (1-D) fue 0,412 nos indique que la diversidad es media para este tipo de ecosistema, también nos indica que existe una gran inequidad en la cantidad de individuos por especie y que una de ellas es dominante con respecto a las demás, esto es perfectamente congruente con el resultado del índice de Shannon calculado.

Tabla 6.41. Valores de riqueza, abundancia, dominancia y diversidad de la avifauna registrados en PMA-01

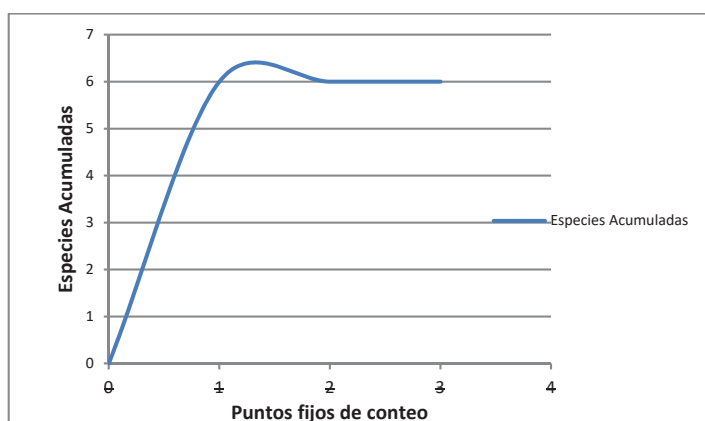
Índice	PMA-01	Interpretación
Riqueza	6	-
Abundancia	33	-
Simpson	0,412	Diversidad media
Shannon	1,229	Diversidad baja

Elaborado por: Equipo Consultor, abril de 2021.

Curva de Acumulación de Especies

La curva de acumulación no presentó una tendencia a estabilizarse, lo cual sugiere la probabilidad de encontrar más especies con un mayor esfuerzo de muestreo. El resultado de la curva de acumulación indica que el número de especies registradas en este punto no es el número total de especies para la zona. Esto posiblemente se deba a la existencia de especies que cuentan con pocos individuos en el área estudiada. Para la elaboración de la curva de acumulación de especies se utilizó, únicamente, los datos de las especies de puntos de conteo de radio fijo.

Ilustración 6.23. Curva de acumulación de especies de aves para PMA-01 cuantitativo



Elaborado por: Equipo Consultor, abril de 2021.

Cálculo del Índice de Similitud entre los Puntos Evaluados

Tabla 6.42. Porcentajes de Similitud

Porcentajes de Similitud entre las Muestras de Avifauna Registradas				
Muestra	Número de Especies	Combinaciones	Especies Compartidas	Coefficiente de Similitud
PMA -01 Transecto5	6	T1-T2	3	54,55%
PMA -01 Transecto17	5	T2-T3	3	50,00%
PMA -01 Transecto32	6	T1-T3	1	18,18%
Promedio				40,91%

Elaborado por: Equipo Consultor, abril de 2021.

Como resultado de este cálculo, se puede observar que el coeficiente de similitud promedio que se presenta entre las muestras evaluadas fue de 40.91%. El coeficiente es relativamente bajo, debido que las secciones muestreadas tienen disimilaridad, los transectos 5 con el transecto 17 tienen una alta similaridad por lo que comparten comunidades.

6.2.5.3.6 Resultados del muestreo cualitativo

Los tres puntos de muestreo cualitativo de la Avifauna (POA -01- POA -02- POA -03) registraron un total de 06 familias, 06 géneros y 06 especies de aves. Las 6 especies de aves registradas en el punto de muestreo cualitativo, representan el 27,27% del total de especies de aves en la Isla Baltra.

Estado de Conservación de la Avifauna

Seis especies de aves registradas en el muestreo de marzo de 2021, se encuentran en las listas de la UICN, 2019: *Sula Nebouxil excisa* o piquero patas azules (En Peligro- EN); *Zenaida galapagoensis* o Paloma de Galápagos (Casi Amenazada – NT), en los puntos PO1 – PO3 (Isla Baltra), *Fregata magnifica* Frigate (Casi Amenazada – NT) tramo PO1 – PO3(Isla Baltra); Pelicano occidentalis, *Mimus parvulus*, *Geospiza fuliginosa* (Preocupación menor – LC) tramo PO1 – PO2 – PO3.

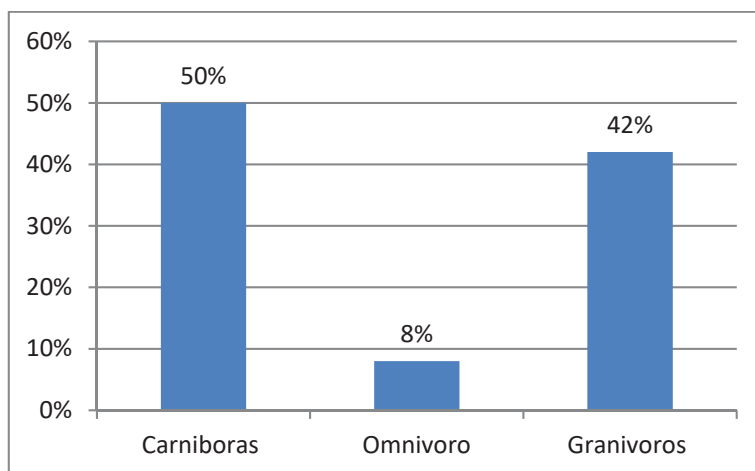
Ninguna de las especies de aves registradas en la campaña de campo en la isla Baltra, se encuentra en las listas de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES, 2021).

Aspectos Ecológicos

Los principales aspectos ecológicos estudiados en el presente informe de monitoreo fueron: el nicho trófico y la sensibilidad de especies como indicadores del estado de conservación o condiciones ambientales de las áreas de estudio.

Nicho Trófico

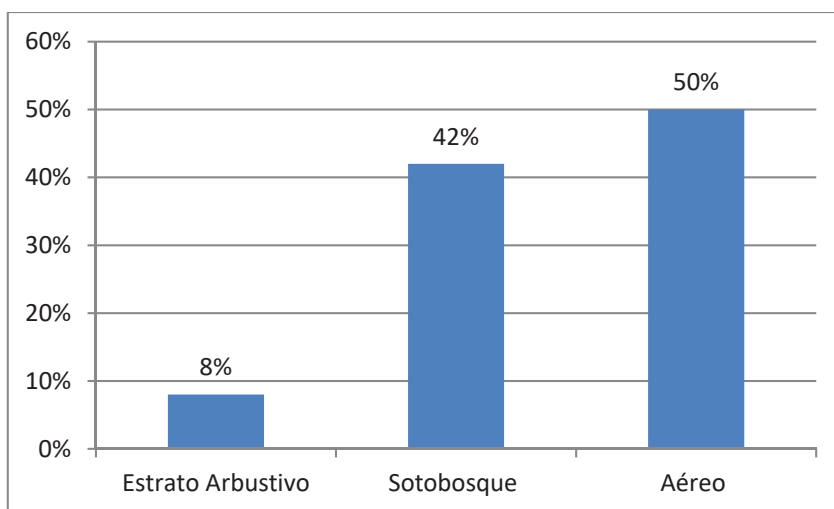
as especies identificadas presentaron tres (3) preferencias alimenticias:), insectívoros (In), omnívoros (Omn), carnívoros (Cn) y granívoros (Gr) donde hay una dominancia de dos (2) gremios tróficos: carnívoros granívoros 50% y 42% respectivamente omnívoros que presentan porcentajes bajos del 8%.

Ilustración 6.24. Preferencias alimenticias nichos tróficos

Elaborado por: Equipo Consultor, abril de 2021.

Distribución vertical

En el área de monitoreo se registraron especies de avifauna que tienen una distribución dentro del bosque para el aprovechamiento de los recursos. Se identificaron tres (3) sustratos; aéreos con el 50% del total de las especies con 25 individuos, seguido del sustrato sotobosque con 42% con 21 individuos, estrato arbustivo 8% con 4 especies.

Ilustración 6.25. Estrato de distribución de la avifauna

Elaborado por: Equipo Consultor, abril de 2021.

Endemismo

Se registraron seis especies endémicas en el área de muestreo el cual representa un 27,27% de avifauna en isla Baltra.

Especies de Aves de Valor Económico

No se registraron especies de aves nativas ni endémicas de valor económico en isla Baltra debido que la cacería y el tráfico de especies se lo consideran como delito ambiental.

6.2.5.3.7 Conclusiones y Recomendaciones

Es importante realizar mayores estudios de la Avifauna en los bosques naturales que se encuentran en las áreas de influencia, con la finalidad de conocer el verdadero estado de conservación de las poblaciones locales de aves.

Se recomienda continuar con el estudio de los sitios de muestreo, solo de esta manera se pueden tener datos y registros comparables a lo largo del tiempo. Este grupo es de fácil detección tanto de forma visual como auditiva. Además, sus poblaciones, en algunas especies, son numerosas y permiten un adecuado seguimiento en las áreas de influencia.

Se puede planificar un proyecto de monitoreo de las áreas de estudio debido a que el monitoreo es importante para entender las respuestas del bosque por la dinámica en condiciones normales o por los disturbios antropogénicos.

Por las condiciones actuales de algunos sitios del área de estudio, los procesos ecológicos naturales en los que participan las aves se han modificados, existiendo especies de aves propias de ambientes alterados.

Se analizó la variación en la composición (riqueza) y estructura (abundancia) de las especies de aves con el índice de Shannon en donde se obtuvo una diversidad media en los sitios muestreados. Este índice muestra a una comunidad de aves altamente equitativa y poco dominante.

El mayor número de especies de aves fueron registradas en el Matorral seco que es la vegetación que predomina. También algunas especies de aves de estos ambientes se les encuentran en áreas abiertas y en bosques seco alterado. Se pueden observar aves en bordes de vegetación, los mismos que son utilizados por las aves como refugio o sitios de alimentación.

En general se puede decir, que el estado de conservación de la avifauna mantiene relación con el tipo de hábitat presente. Así, en las áreas alteradas el estado de conservación es bajo, debido que existen especies propias de áreas intervenidas y algunas especies de bosque que se han adaptado bien a las áreas abiertas Las 6 especies de aves endémicas registradas en la campaña de campo, representan el 27,27% del total de especies de aves en el área, por lo tanto, se concluye que el endemismo de la Avifauna es bastante alto en la Isla Baltra.

Seis especies de aves registradas en el muestreo de marzo de 2021, se encuentran en las listas de la UICN, 2019, que a continuación se las menciona: *Sula Nebouxil* excisa o piquero patas azules (En Peligro- EN); *Zenaida galapagoensis* o Paloma de Galápagos (Casi Amenazada – NT); *Fregata magnifica* Fragata(Casi Amenazada – NT); *Pelicano occidentalis*, *Mimus parvulus*, *Geospiza fuliginosa*(Preocupación menor – LC),

todas las especies registradas en isla Baltra representan el 6,81% del total de especies de aves amenazadas en las Islas Galápagos.

Ninguna de las especies de aves registradas en la campaña de campo de marzo del 2021 en el área del proyecto se encuentra en las listas de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES, 2021).

No se registraron especies de aves de valor económico en el área. Esto se debe a que está terminantemente prohibida la cacería o la captura de aves, mamíferos o reptiles con fines comerciales dentro del Archipiélago, sean estos terrestres o acuáticos.

El índice promedio de diversidad para el muestreo cuantitativo de la Avifauna fue bajo ($H' = 0,412$), de acuerdo a los marcos de referencia establecidos por Magurran (1987). Este valor indica que existe una diversidad importante de aves.

El coeficiente de similitud promedio que se presenta entre las muestras evaluadas en marzo del 2021, fue del 40,91%. Este coeficiente en general es bajo, lo cual demuestra que existe una buena variabilidad de especies de aves entre los puntos de muestreo cuantitativo en isla Baltra.

Durante el muestreo de avifauna de marzo de 2021 no se observaron aves muertas a causa de obras civiles en las islas Santa Cruz o Baltra. Sin embargo, estudios secundarios mencionan a la carretera Puerto Ayora – Canal de Itabaca, que cruza la isla Santa Cruz, como una importante fuente de mortandad de aves. Los vehículos que transitan por esta vía son causantes de cientos de aves muertas, pertenecientes a varias especies nativas y endémicas (Jiménez y Betancourt, 2006).

Para concluir se recomienda la verificación de las velocidades para los automotores que circularan dentro del área de influencia directa e indirecta del proyecto, para evitar atropellamiento de las aves.

6.2.5.4 Herpetofauna

6.2.5.4.1 Introducción

No existen especies de anfibios en ninguna de las Islas del Archipiélago de las Galápagos. Por lo tanto, la Herpetofauna de estas islas está representada únicamente por reptiles.

De acuerdo a Swash & Still, 2005, en la Isla Santa Cruz y Baltra registra un total de 12 especies de reptiles. De estas especies, 9 son nativas residentes: 8 son endémicas de Galápagos y 1 es residente no endémica. Las otras 3 especies son migratorias, sin embargo, en cuanto a anfibios, el único que se encuentra en las islas es la rana arbórea (*Scinax quiquefasciatus*), la cual es una especie introducida. (Fundación Charles Darwin 2017)

El presente estudio de Herpetofauna realizado en el área del proyecto propuesto, se basó principalmente en estudios previos realizados en el área (particularmente en el Estudio de Factibilidad de un Parque Eólico de Generación de Electricidad en la Isla Santa Cruz y/o Baltra realizado en el 2006 por Terrambiente Consultores CIA. LTDA; y un estudio de una Línea de Transmisión del Parque Eólico en la Isla Baltra hasta la Central Térmica

en Puerto Ayora - Santa Cruz, Islas Galápagos, Walsh Environmental Scientists And Engineers); y en información cualitativa en la campaña de campo levantada en marzo del 2021.

6.2.5.4.2 Objetivos

- Registrar los reptiles nativos y endémicos que habitan dentro de las áreas de influencia del proyecto.
- Determinar el estado actual de conservación de los reptiles en la Isla Baltra
- Identificar y evaluar impactos ambientales que podrían afectar a las comunidades de reptiles del sector.

6.2.5.4.3 Metodología

6.2.5.4.3.1 Fase de Campo

La metodología empleada para el presente informe, corresponde a técnicas de reconocimiento sistemático, basados en los criterios metodológicos establecidos en las Evaluaciones Ecológicas Rápidas (Sobrevilla & Bath 1992). Las técnicas incluyeron recolección de datos, trabajos publicados, notas de campo e información de estudios previos realizados en la isla (Fitter et al., 2007; Fundación Charles Darwin, 2007 y 2004; Terrambiente Consultores CIA. LTDA. 2006; Salazar, J., 2001; y Swash & Still, 2000, Walsh Environmental Scientists and Engineers 2008).

Relevamientos para Encuentros Visuales (REV)

El análisis de la Herpetofauna en la estación cualitativa se efectuó mediante registros por encuentros visuales en recorridos (Crump y Scott 1994); el área del recorrido tuvo aproximadamente 500m con una banda de muestreo de 2m y una duración de entre 60 minutos y 1 h/persona.

No hubo necesidad de capturar individuos debido que la identificación y los registros fotográficos se los realizó en campo con la guía de identificación (Birds, mammals, and Reptiles of Galápagos islands, Andy Swash and Rob Still, 2005)

6.2.5.4.3.2 Fase de Gabinete

La identificación se la realizó con la ayuda de bibliografía especializada: Torres-Carvajal *et al.*, 2015; Mármol-Guijarro 2016; Valencia *et al.*, 2008, la revisión y confirmación de especies como los detalles de historia natural se la realizó en la Base de datos de la colección de anfibios del Museo de Zoología (QCAZ), Bioweb-PUCE.

Análisis de Datos

Para monitorear el efecto de los cambios en el ambiente ante obras de desarrollo es necesario contar con información de diversidad biológica tanto en comunidades naturales como modificadas (Moreno 2001), esta información permite conocer tanto su riqueza, composición, como su contribución a la región y favorecen al diseño de programas de conservación específicos.

Riqueza

La riqueza específica es la forma más sencilla de medir la biodiversidad debido que se refiere únicamente al número total de especies obtenidas, la forma de medir esta riqueza es contar con un inventario del número total de especies (S) sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas.

Abundancia Absoluta

En cuanto a la abundancia absoluta se refiere es el número de individuos de total de especies registradas (Moreno 2001).

Abundancia Relativa

En cuanto a la abundancia relativa, es la proporción con la que contribuye cada especie a la abundancia total en una comunidad, se expresa como P_i y consiste en la división del número de individuos de la especie i para el total de individuos capturados, extrapolando este valor con la riqueza específica (Moreno 2001). Para esto se elaboró la curva de abundancia-dominancia de especies, que grafica en forma descendente la representatividad de la especie y en la muestra.

Diversidad

Para el monitoreo de cambios en el ambiente es necesario contar con información de diversidad biológica. La diversidad es la riqueza de especies de una comunidad particular a la que consideramos homogénea.

Índice de Diversidad de Shannon

Se basa en la teoría de la información y, por tanto, en la probabilidad de encontrar un determinado individuo perteneciente a una determinada especie en un ecosistema. Se calcula de la siguiente forma:

$$H' = - \sum p_i \ln(p_i)$$

Donde

p_i = proporción de individuos del total de la muestra que corresponde a la especie i . Se obtiene dividiendo n_i/N

n_i = número de individuos en el sistema correspondientes a la especie determinada i

N = número total de individuos de todas las especies en el sistema

$\ln$ = logaritmo natural

S = número total de especies

El Índice de Diversidad de Shannon expresa la uniformidad de los valores de importancia, considerando todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a qué especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988). Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo natural de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988).

Índice de Diversidad de Simpson

Es una medida de dominancia que enfatiza el rol de las especies más comunes y refleja mejor la riqueza de especies. En el presente trabajo se utilizó el valor de la expresión 1-D, para expresar este índice, siendo:

$$D = \sum P_i^2$$

Donde:

D = Valor de Simpson

Σ = Sumatoria

P_i^2 = Proporción de individuos elevada al cuadrado

Este índice mide la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar de una población de N individuos provengan de la misma especie. Si una especie dada i (i=1, 2, S) es representada en la comunidad como P_i (Proporción de individuos), la probabilidad de extraer al azar dos individuos pertenecientes a la misma especie, se denomina probabilidad conjunta [$(P_i) (P_i)$, o P_i^2]. El valor de D varía inversamente con la heterogeneidad: si los valores de D decrecen la diversidad aumenta y viceversa (Krebs, 1985). Al utilizar la forma 1-D, la interpretación es inversa: a mayores valores de 1-D, la diversidad será mayor, y a menores valores, la diversidad del sitio será menor (Krebs, 1985).

6.2.5.4.3.3 Fase de Identificación

Para la identificación de las especies de reptiles encontradas en el campo, se utilizaron los libros: Birds, Mammals, & Reptiles of the Galápagos Islands (Andy Swash & Rob Still, 2005) y Wildlife of Galápagos (Fitter et al., 2007), los cuales facilitaron la identificación de los reptiles por parte del investigador.

6.2.5.4.3.4 Sitios de muestreo

Punto de Muestreo Cuantitativo

Constituido por ecosistema arbustivo con zonas intervenidas, los alrededores estuvieron caracterizados por la presencia de una pista de aterrizaje compuesto por una fina capa de asfalto, concreto; escasa vegetación

arbustiva y herbácea, en los recorridos no se constató la presencia de cuerpos de agua o esteros con agua dulce.

Punto de muestreo cualitativo

Se realizó 1 puntos de muestreo cualitativo o de observación de la Herpetofauna (POH1), Cada punto fue evaluado por un día efectivo.

En estos puntos de observación, se buscó la presencia de especies de reptiles, y áreas biológicamente sensibles, tales como: nidos, zonas de descanso, reproducción y alimentación permanente.

Caracterizado por estar acentuado bajo una zona de tierra firme con abundante vegetación arbustiva seca y espinosa.

A continuación, se presentan datos sobre los sitios de muestreo cuantitativos de herpetofauna establecidos para el área de estudio donde se registra su ubicación geográfica, sitio, fecha de muestreo, coordenadas, código, tipo de vegetación y tipo de muestreo. Mientras que en la Tabla siguiente se muestra las coordenadas del punto de muestreo cualitativo.

Tabla 6.43. Puntos de muestreo cuantitativos para la herpetofauna en el punto de estudio

Código	Fecha (dd/mm/aa)	Coordenadas		Altitud (msnm)	Tipo de vegetación	Método	Extensión unidad muestral	Tipo de muestreo
		X	Y					
PMH-01Transecto1	26-28/03/2021	802371.88	9947465.9	17	Pista de aterrizaje compuesta por una fina capa de asfalto y concreto, con escasa vegetación arbustiva	Transectos lineales	500m	Cuantitativo
PMH-02Transecto6	26-28/03/2021	802229.08	9946989.14	17		Transectos lineales	500m	Cuantitativo
PMH-03Transecto13	26-28/03/2021	802099.769	9947341.74	17		Transectos lineales	500m	Cuantitativo
PMH-04Transecto18	26-28/03/2021	801942.924	9947678.92	17		Transectos lineales	500m	Cuantitativo
PMH-05Transecto24	26-28/03/2021	801800.114	9947994.05	17		Transectos lineales	500m	Cuantitativo
PMH-06Transecto30	26-28/03/2021	801653.314	9948329.07	17		Transectos lineales	500m	Cuantitativo
PMH-07Transecto36	26-28/03/2021	801505.73	9948667.17	17		Transectos lineales	500m	Cuantitativo
PMH-08Transecto40	26-28/03/2021	801487.564	9948924.01	17		Transectos lineales	500m	Cuantitativo

Elaborado por: Equipo Consultor, abril de 2021.

Tabla 6.44. Puntos de muestreo cualitativo para la herpetofauna en el punto de estudio

Código	Fecha (dd/mm/aa)	Coordenadas		Altitud (msnm)	Tipo de vegetación	Método	Extensión unidad muestral	Tipo de muestreo
		X	Y					
POH-01	26/03/2021	I: 802371.880	9946653.153	17	Zona de tierra firme con abundante vegetación arbustiva seca y espinosa	Transecto observación	500m	Cualitativo
		F: 802362.715	9946740.003			Transecto observación	500m	Cualitativo

Elaborado por: Equipo Consultor, abril de 2021.

Esfuerzo de Muestreo

Los recorridos para el levantamiento de información se los realizó durante tres (3) días efectivos de trabajo de campo para el muestreo cuantitativo, y un (1) día efectivo para el muestreo cualitativo. En la Tabla se resume el esfuerzo de muestreo realizado para el punto cuantitativo, y para el punto de muestreo cuantitativo.

Tabla 6.45. Esfuerzo de muestreo cuantitativo en el componente de Herpetofauna

Código	Método	Número trampas/redes/transecto	Horas por día	Número por día	Total horas
PMH-01Transecto1	Cuantitativo	Transecto lineal de 100x2m (por lado)	3 horas	1 día	3 horas
PMH-02Transecto6			3 horas	1 día	3 horas
PMH-03Transecto13			3 horas	1 día	3 horas
PMH-04Transecto18			3 horas	1 día	3 horas
PMH-05Transecto24			3 horas	1 día	3 horas
PMH-06Transecto30			3 horas	1 día	3 horas
PMH-07Transecto36			3 horas	1 día	3 horas
PMH-08Transecto40			3 horas	1 día	3 horas
POH-01	REV	500m ²	3 horas	1 día	3 horas

Elaborado por: Equipo Consultor, abril de 2021.

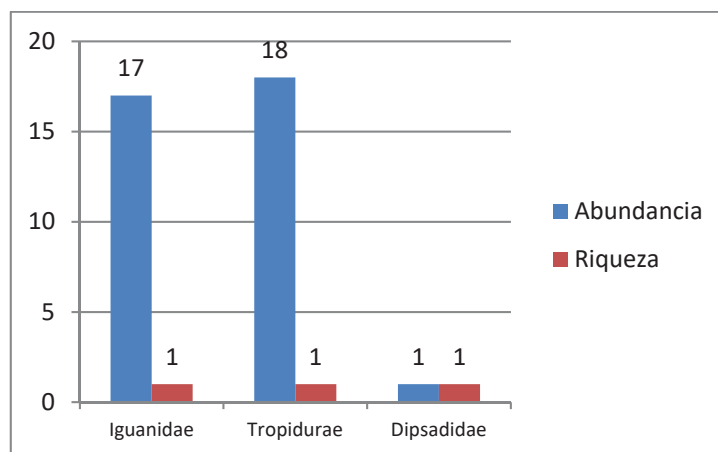
6.2.5.4.4 Resultados del muestreo cuantitativo

Se registró en la campaña de campo de marzo de 2021, un total de 03 familias, 03 géneros y 03 especies en el muestreo de la Herpetofauna en el área del proyecto propuesto. Los listados de la clasificación taxonómica de los reptiles de este estudio se presentan en el Anexo B del presente informe.

Las 03 especies de reptiles registradas en la campaña de campo, representan el 37,5% del total de reptiles endémicos terrestres el área de implantación del proyecto.

Riqueza

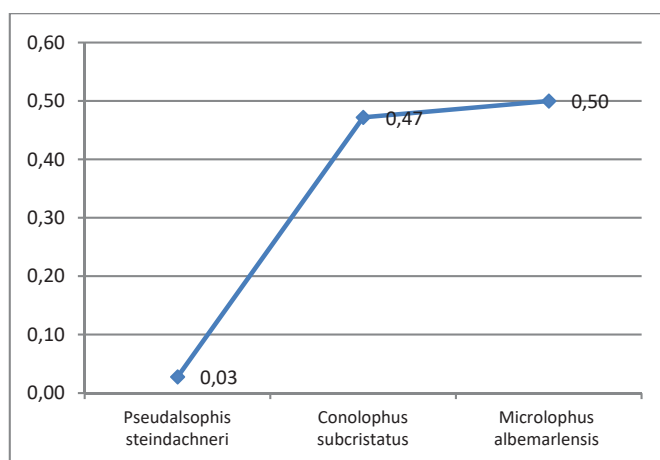
El punto de muestreo registró una clase (Reptilia); un orden (Squamata); tres subórdenes (Iguana, Serpentes, Lacertilia); Entre las familias registradas tenemos a Iguanidae con una especie (*Conolophus subscritatus*); Tropiduridae (*Microlophus albemarlensis*); Dipsadidae con una especie (*Pseudalsophis steindachnei*).

Ilustración 6.26. Riqueza (S) y abundancia (N) de las familias de herpetofauna en el punto de muestreo

Elaborado por: Equipo Consultor, abril de 2021.

Abundancia Relativa

Los valores P_i (Proporción individuo) obtenidos por las especies registradas fueron: *Microlophus albemarlensis* ($P_i = 0,50$); *Conolophus subcristatus* ($P_i = 0,47$); *Sseudalsophis steinsachneri* ($P_i = 0,03$); nos indica que el mayor porcentaje de abundancia lo tiene la especie *Microlophus albemarlensis*.

Ilustración 6.27. Abundancia relativa de las familias de herpetofauna en el punto de muestreo

Elaborado por: Equipo Consultor, abril de 2021.

Diversidad**Índices de Diversidad de Shannon y Simpson**

El valor de diversidad de Shannon-Weiner (H') manifiesta que los valores inferiores a 1,5 se consideran como diversidad baja, los valores entre 1,6 a 3,4 se consideran como diversidad media y los valores iguales o superiores a 3,5 se consideran como diversidad alta (Magurran, 1988). Teniendo en cuenta lo mencionado se determinó que el punto de muestreo está considerado con diversidad baja. Mientras que, para el índice de

diversidad de Simpson, el valor calculado fue de 0,5262, lo que también está catalogado como una diversidad baja en el sitio de muestreo.

Tabla 6.46. Valores de Diversidad e Interpretación

Sitio	Punto	Riqueza	Abundancia	Shannon	Simpson	Interpretación
Pista antigua	PMH1	3	36	0,8004	0,5262	Diversidad Baja

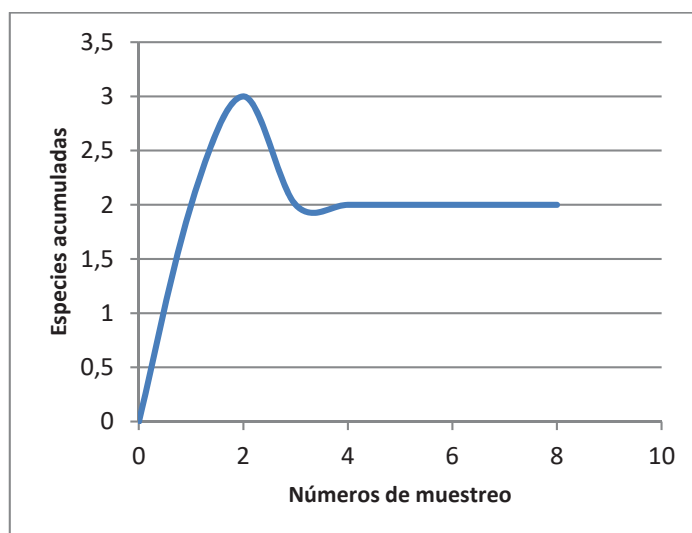
Elaborado por: Equipo Consultor, abril de 2021.

Curva de Acumulación de Especies

Como se puede ver en la siguiente figura el número de especies va en incremento dependiendo del avance en los días y el trabajo de campo. Entre el segundo y tercer día de muestreo la curva llega a la a sintonía, determinando así que se alcanzó a registrar el total de especies en el punto de muestreo.

Ilustración 6.28. Curva de acumulación para las especies de herpetofauna en el punto de muestreo

PMH-01



Elaborado por: Equipo Consultor, abril de 2021.

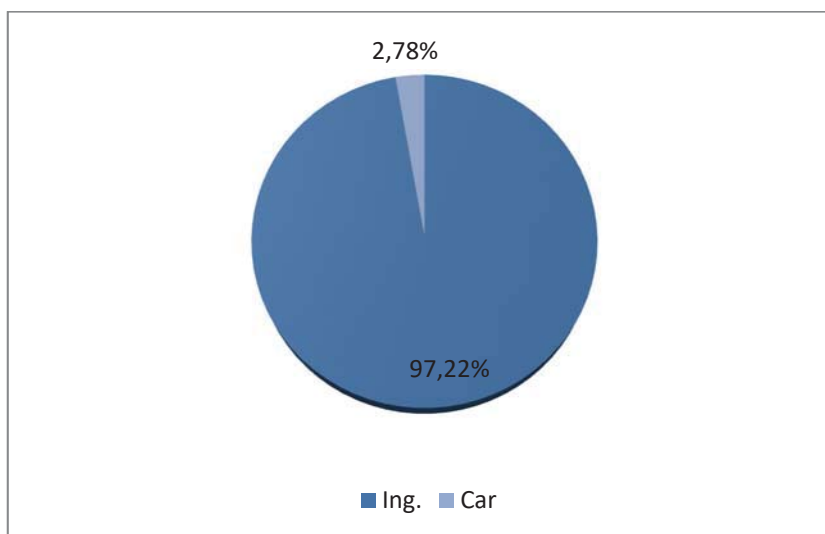
Aspectos Ecológicos

Nicho Trófico

Al hablar de nicho ecológico, nos referimos a la función que desempeña cierto organismo dentro de un ecosistema, es decir se detalla la interrelación del organismo con los factores ecológicos; siendo una de las principales la competencia que se presenta entre ellos por el alimento.

Teniendo en cuenta la historia natural de las especies, se determinó que todos los saurios registrados basan su dieta de forma generalista de insectos (Ige) lo que representa el 97,22% del total de las composiciones de especies registradas. Por su parte la serpiente es netamente carnívora (Car) y agrupa el 2,78% de la riqueza.

Ilustración 6.29. Distribución porcentual de las preferencias alimenticias de la herpetofauna en el punto de muestreo cuantitativo PMH-01



Elaborado por: Equipo Consultor, abril de 2021.

Estado de Conservación de la Herpetofauna

Se registraron dos especies de reptiles en el área del proyecto, que se encuentren dentro de categorías de amenaza de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2020). Se registró una especie de reptil en las listas de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES, 2021): *Conolophus subcristatus* (Iguana Terrestre) Apéndice II de CITES. “En el Apéndice II figuran especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio” (www.cites.org).

Endemismo

Se registraron 03 especies endémicas de reptiles en el área de influencia directa e indirecta del proyecto en la isla Baltra a continuación se las describe: *Microlophus albermarlensis* (Lagartija de Lava de Galápagos), *Conolophus subcristatus* (Iguana Terrestre), *Antillophis steindachneri* (Culebra de las Galápagos). Las 03 especies endémicas registradas en la campaña de campo representan el 37,5% del total de herpetofauna en islas Baltra.

Especies de Reptiles de Valor Económico

Aunque en algunos países las personas se alimentan de iguanas, la especie registrada en este estudio, *Conolophus subcristatus* (Iguana Terrestre) no es utilizada en las islas Santa Cruz, Baltra, ni en ningún sitio del Archipiélago como especie para el consumo humano, pues es una especie protegida y está terminantemente prohibida su captura.

6.2.5.4.5 Resultados del muestreo cualitativo

POH-01 – Dos especies de reptiles terrestres se registraron en este punto de observación de la Isla Baltra, por medios visuales: *Microlophus albermarlensis* (Lagartija de Lava de Galápagos) y *Conolophus subcristatus* (Iguana Terrestre). Ambas especies son endémicas de Galápagos y son comunes en la isla, de acuerdo a los recorridos se visualizan a lo largo de la antigua pista estas especies tomando sol y en busca de alimento. En medio de los hundimiento y agrietadas zanjas encima de la capa de asfalto y de concreto, fue observada una pareja de *Microlophus albermarlensis* (Lagartija de Lava de Galápagos), utilizando el sitio como guarida.

Un individuo de la especie *Conolophus subcristatus* fue observado en medio de los vestigios de la antigua pista utilizando como refugio, más adelante en la camita del área de influencia directa en la mitad de la pista se observa dos árboles de las especies *Parkinsonia aculeata* completamente desarrolladas, en la base del tallo se encuentra dos individuos de *Conolophus subcristatus* (Iguana Terrestre) alimentándose de flores que se encuentran en el piso.

POH-02 - Dos especies de reptiles (se registraron en este punto de observación de la Isla Baltra, Las especies terrestres fueron: *Microlophus albermarlensis* (Lagartija de Lava de Galápagos) y *Conolophus subcristatus* (Iguana Terrestre), una hembra de *Microlophus albermarlensis* fue observada corriendo por las grietas de la pista para luego esconderse. Un individuo de la especie *Conolophus subcristatus* fue observado tomando sombra en unos de los postes donde pasa una línea de subtransmisión aérea. En la cabecera Sur cerca de un pórtico al finalizar la pista se observan varios nidos de iguanas.

POH-03 – Tres especies de reptiles terrestres se registraron en este punto de observación de la Isla Baltra, por medios visuales: *Microlophus albermarlensis* (Lagartija de Lava de Galápagos), *Conolophus subcristatus* (Iguana Terrestre) y *Pseudalsophis steindachneri* (Culebra de las Galápagos). Las tres especies son endémicas de Galápagos, y son muy comunes en la isla.

6.2.5.4.6 Conclusiones y Recomendaciones

Las 03 especies de reptiles registradas en la campaña de campo, representan el 37,5% del total de especies de reptiles en el área del proyecto. Esto indica que existe una similitud muy alta con estudios anteriormente realizados.

Las tres especies encontradas en el área de influencia directa e indirecta se encuentren dentro de categorías de amenaza de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2020). Se registró una especie de reptil en las listas de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES, 2021): *Conolophus subcristatus* (Iguana Terrestre) se encuentran en el Apéndice II de CITES.

La especie *Microlophus albermarlensis* (Lagartija de Lava de Galápagos), tiene una abundancia relativa (Pi) de 0,50; *Conolophus subcristatus* (Iguana Terrestre) 0,47, estas especies fueron monitoreadas por un periodo corto donde se observó mayor distribución en horas de la mañana entre 09:00 y 17:00 con un pico de máxima

actividad, a partir de las 18:00 no se observó ningún organismo activo en el área. Con referencia a los microhábitat se observaron 4 tipos básicos: suelo con herbáceas, ramas secas sobre el suelo rocoso y asfaltado, rocas, especies de árboles de *Parkinsonias aculeata* (troncos). La especie *P. aculeata* y las rocas fue el microhábitat más usado donde se observó la gran mayoría de estas especies encontradas a lo largo del estudio, la abundancia va estrechamente asociada con los microhábitat, hábitats y temperatura es muy importante debido que por ser heliotérmicas necesitan altos niveles de calor (Echternach, 1970; 1971), recordando que los monitores fueron realizados en islas Baltra en épocas donde existe gran incidencia de radiación solar y en la época del año donde existe precipitación baja sin embargo ayuda que existan rebrotes de planta herbáceas, arbustivas, arbóreas y por ende mayor abundancia de alimento. La mayor abundancia de reptiles y anfibios del suelo o terrestres se encuentra en zonas bajas donde existe mayor estabilidad térmica (Fauth et al., 1989). *Pseudalsophis steindachneri* (Culebra de las Galápagos) tiene un $P_i = 0,03$, debido que los días monitoreados fueron muy cortos, esta especie se encuentran de manera muy escasa y catalogas especies en peligro por las UICN.

Se registraron 3 especies endémicas registradas en la campaña de campo, las mismas que representan el 37,5% del total de especies de reptiles del estudio. Por lo tanto, se concluye que el endemismo de la Herpetofauna es bastante alto en las islas Baltra.

La especie *Conolophus subcristatus* (Iguana Terrestre), En 1980 la Dirección del Parque Nacional Galápagos inició un programa de reproducción en cautiverio de iguanas terrestres en la isla Santa Cruz con algunos ejemplares propios de la isla Seymour Norte debido que ésta especie estuvo al borde de la extinción por la masiva presencia de chivos introducidos que destruyeron su hábitat natural, y por la presencia, durante la II Guerra Mundial, de miles de soldados norteamericanos que contribuyeron a la disminución de la población por la construcción de edificaciones, caminos, muelles. La reproducción en cautiverio permitió incrementar la población de los reptiles que fueron repatriados a su isla de origen donde viven de forma natural, sin amenazas y con poblaciones saludables. (Woram, 1991). Hoy en día existen varios individuos de esta especie en la isla (Fundación Charles Darwin, 2004). Por esta razón, es muy importante tomar medidas de protección de esta especie en particular, ante las actividades propuestas del proyecto. Estas medidas pueden ser: ubicación antes de la ejecución del proyecto de nidos, sitios de reproducción, de alimentación y de descanso de estos reptiles, con la finalidad de salvaguardar estos microhábitats específicos.

En la Isla Baltra y área de implantación del proyecto están dispersos varios individuos de las especie protegida *Conolophus subcristatus* (Iguana Terrestre), *Microlophus albermarlensis* (Lagartija de Lava de Galápagos) y en ocasiones la especie *Pseudalsophis steindachneri* (Culebra de las Galápagos), se debe tomar muy encuentra al iniciar las actividades propuesta del proyecto al momento del ingreso de materiales pétreos y constructivos verificando la velocidad de los automotores para evitar accidentes con las especies mencionadas especialmente con *Conolophus subcristatus* (Iguana Terrestre), y evitar altas multas por atropellamiento.

De la misma manera cabe recalcar que, aunque la isla Baltra no es considerado parte de Parque Nacional Galápagos, deben realizarse fumigaciones de los automotores, materiales entre otros para evitar el ingreso de especies invasoras que podrían afectar a las especies endémicas que habitan en la Isla.

6.2.5.5 Entomofauna

6.2.5.5.1 Introducción

La fauna compuesta por insectos o entomofauna tiene vital importancia por su participación fundamental en procesos ecológicos, como la translocación de energía, polinización, dispersión, herbívora entre otros. Por otra parte, la diversidad de especies de insectos y otros artrópodos presentes en los trópicos de alta montaña se debe a la heterogeneidad macro espacial y micro espacial relacionadas con las diferencias en el relieve y con las diferencias de la arquitectura de la vegetación de pequeños y grandes espacios (Amat & Vargas, 1991).

Los lepidópteros cumplen un papel importante en la dinámica de los bosques tropicales (Gill 1991; Nichols *et al.* 2008), contribuyendo a la dispersión secundaria de semillas (Estrada y Coates-Estrada 1991; Andresen, 2001,2002; Andresen y Feer 2005; Vulinec 2002), control de parásitos intestinales, aireación y remoción del suelo y reciclaje de nutrientes (Halffter y Edmonds 1982), además de ser fuente de alimento principalmente para aves, roedores y murciélagos.

Existe gran dependencia y correlación de las mariposas tanto por los hábitos de herbívora de las larvas, como por los requerimientos nectarívoros de los adultos. Son indicadoras del estado de conservación, del grado de endemismo y de la afinidad biogeográfica de una zona (Brown 1987). Debido a su belleza natural, las mariposas son excelentes especies bandera para la conservación del hábitat (Lovejoy *et al.* 1986).

Se conoce que en las Islas Galápagos existen más de 2 000 especies de insectos dentro de alrededor de 1.000 géneros, y se estima que 90-95% de las especies ya fueron colectadas. El 40% de estas especies y el 2.8% de estos géneros son endémicos (Peck, 2001). La diversidad de insectos en las Galápagos es relativamente baja en relación con el tamaño del Archipiélago, lo que se debe a varios factores como la escasez de agua dulce, el alto nivel de auto-polinización en las plantas y el clima bastante árido; mucho más en relación, que en otros Archipiélagos como los de Hawaii y Canarias.

Al nivel del Archipiélago, esta diversidad está relacionada con el tamaño y la altura de las islas, pero no con su edad. Eso se debe a que las islas más grandes (las cuales son también las más altas por el crecimiento de la lava de los volcanes) tienen una mayor diversidad de hábitats y gradientes ambientales

6.2.5.5.2 Objetivos

Determinar el estado poblacional de las especies de lepidópteros y otras clases de insectos en los puntos de muestreo, pudiendo así establecer valores de diversidad del área estudiada, adicional se busca identificar especies sensibles o bioindicadores que nos permita determinar el grado de sensibilidad de las áreas de estudio.

6.2.5.5.3 Metodología

Para el levantamiento de información entomológica del área de monitoreo se implementó metodologías de observación directa o con binoculares, se ha vuelto costumbre entre los que estudian mariposas, y otros insectos voladores, la utilización de binoculares para la identificación de especies, subespecies y se ha llegado hasta la idea de recomendar esto como una técnica de identificación (Villareal et al. 2004). Cabe recalcar que el área de estudio se encuentra en un bosque seco y arbustivo con meses de precipitación baja en los meses de enero, febrero, marzo y abril mientras que los meses de mayo a Diciembre son relativamente secos (Charles Darwin INAMHI), el levantamiento de información se llevó a cabo el mes de marzo de 2021, debido que por la precipitación se encuentran en florecimiento árboles, arbusto, y hierbas por ende incremento una pequeña diversidad de insectos voladores, no se realizó ninguna técnica de captura descrita en la norma técnica para levantamiento de información para este estudio, a que las especies de insectos se encuentran muy marcadas y son propias de este hábitat en esta época del año.

6.2.5.5.3.1 Fase de Campo

El levantamiento de información se realizó los días 24 al 31 de marzo de 2021, en el área de implantación del proyecto, siguiendo los recorridos de observación a lo largo de los transectos y las áreas de muestreo obteniendo de esa forma datos de abundancia, riqueza y diversidad de la Entomofauna presente en el área de monitoreo.

Muestreo cualitativo

Para el muestreo cualitativo se realizaron recorridos de observación directa y registro fotográfico en un transecto lineal de 500 m de longitud (si la topografía lo permite), registrando la entomofauna existente del área de estudio en un periodo de tiempo de 3 horas por transecto, ningún individuo fue colectado con esta técnica (Carvajal, *et. al* 2011).

El área de estudio se encuentra ubicado en la Provincia de Galápagos, Cantón Santa Cruz, Parroquia Santa Rosa, Isla Baltra, se ubican en el siguiente ecosistema vegetal); Bosque seco y arbustal deciduo de tierras bajas.

En la tabla a continuación, se presentan datos sobre los sitios de muestreo cualitativos de entomofauna establecidos para el área de estudio donde se registra su ubicación geográfica, sitio, coordenadas, tipo de vegetación y método.

Tabla 6.47. Puntos de muestreo de Entomofauna

Código	Fecha (dd/mm/aa)	Coordenadas		Altitud (msnm)	Tipo de vegetación	Método	Extensión unidad muestral	Tipo de muestreo
		X	Y					
POE-01Transecto2	24-31/03/2021	802337.39	9946796.59	17	Bosque seco, escasa vegetación arbustiva	Transectos lineales, recorrido de observación, registro fotográfico	500 m	Cualitativo
POE-02Transecto8	24-31/03/2021	802187.673	9947115.66	17			500 m	Cualitativo
POE-03Transecto22	24-31/03/2021	801696.743	9947891.42	17			500 m	Cualitativo
POE-04Transecto29	24-31/03/2021	801696.743	9948214.16	17			500 m	Cualitativo

Elaborado por: Equipo Consultor, abril de 2021.

Tabla 6.48. Esfuerzo de muestreo cuantitativo en el componente de Entomofauna

Código	Método	Número trampas/redes/transecto	Horas por día	Número por día	Total horas
POE-01	REV	500 m	3 horas	8 días	24 horas

Elaborado por: Equipo Consultor, abril de 2021.

6.2.5.5.4 Resultados**6.2.5.5.4.1 Análisis global del área de estudio**

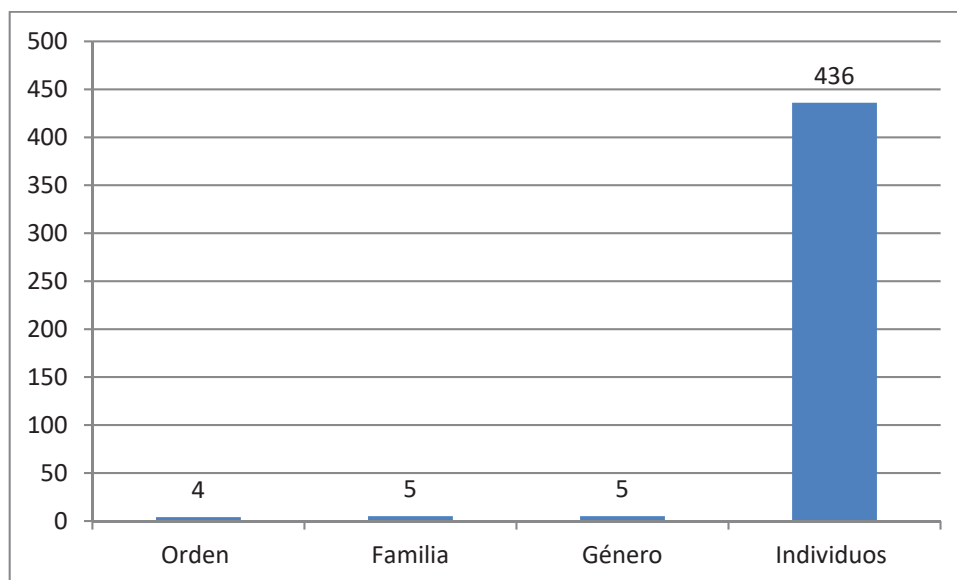
Se realizó cuatro (4) puntos de muestreo cualitativos; POE-01, POE-02, POE-03, POE-04, registrando un total de 5 especies y 513 individuos de otros grupos de insectos terrestres y voladores.

6.2.5.5.4.2 Caracterización de los puntos de muestreo cualitativos

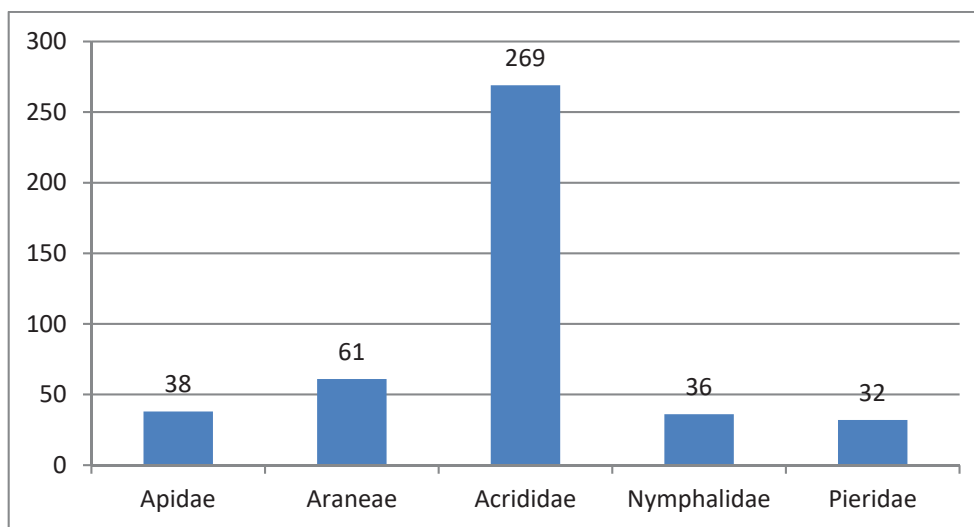
Cabe indicar que para los muestreos cualitativos no se registraron especies Raras debido que las mismas fueron observadas perchando en las áreas de estudio, las cuales no pueden ser verificadas como especies sensibles o bajo estado de conservación al no tener especímenes colectados.

6.2.5.5.4.3 Punto de muestreo POE**Riqueza**

Se registró cinco (5) especies y 436 individuos de insectos terrestres y voladores, dentro de cuatro (4) órdenes y cinco (5) familias, como se observa, estos resultados indican que la proporción de insectos para el punto de estudio es media pero no es homogénea en base a la abundancia vs familias presentes, estos resultados cambiar o se mantendrán dependiendo de las condiciones del muestreo.

Ilustración 6.30. Órdenes, familias y abundancia registrada de entomofauna terrestre en el punto POE.

Elaborado por: Equipo Consultor, abril de 2021.

Ilustración 6.31. Abundancia registrada de entomofauna terrestre en el punto POE

Elaborado por: Equipo Consultor, abril de 2021.

Tabla 6.49. Especies de insectos registrados en el punto POE

Orden	Familia	Género	Especie	Nombre común	Abundancia
Hymenoptera	Apidae	Xylocopa	Darwini	Abeja carpintera	38
Aranea	Araneae	Argiope	aurantia	Araña zig zag	61
Orthoptera	Acrididae	Schistocerca	Melanocera	Saltamontes	269

Orden	Familia	Género	Especie	Nombre común	Abundancia
Lepidoptera	Nymphalidae	Danaus	Plexippus/megalippe	mariposa monarca	36
Lepidoptera	Pieridae	Phoebis	Sennae	mariposa amarilla	32

Elaborado por: Equipo Consultor, abril de 2021.

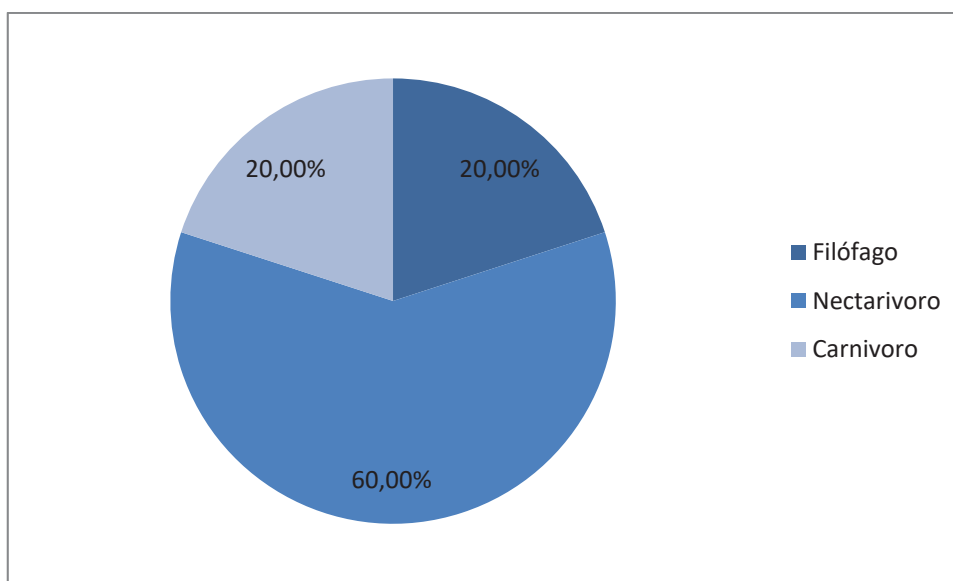
Aspectos Ecológicos

Nicho Trófico

En el presente estudio se pudo registrar un total de tres (3) preferencias alimenticias o nichos tróficos: nectarívoros, Filófago y carnívoro.

Se puede observar que las especies nectarívoras con tres (3) especies representan el 60% del nicho trófico, al igual que las especies de insectos Filófagos representados por los saltamontes representa el 20% con una (1) especie, los registros que se alimenta básicamente de hojas y por ultimo con una preferencia alimentaria carnívora con un 20% una (1) especie representada por arañas.

Ilustración 6.32. Nicho trófico



Elaborado por: Equipo Consultor, abril de 2021.

Sensibilidad de las Especies

La entomofauna registrada en el área de estudio se caracteriza por ser indicadores de ambientes previamente alterados, lo cual beneficia para el aumento de sus poblaciones, las especies registradas por su gran adaptabilidad a los sitios alterados son catalogadas como especies de sensibilidad baja.

Estatus de Conservación

La entomofauna registrada en el área de estudio, no se encuentran dentro de las listas del Libro Rojo de la UICN (UICN, 2020) o en las listas de CITES (2021).

Tabla 6.50. Estatus de Conservación

Orden	Familia	Género	Especie	Nombre común	UICN/CITES
Hymenoptera	Apidae	Xylocopa	Darwini	Abeja carpintera	No evaluado
Aranea	Araneae	Argiope	aurantia	Araña zig zag	No evaluado
Orthoptera	Acrididae	Schistocerca	Melanocera	Saltamontes	No evaluado
Lepidoptera	Nymphalidae	Danaus	Plexippus/megalippe	mariposa monarca	No evaluado
Lepidoptera	Pieridae	Phoebis	Sennae	mariposa amarilla	No evaluado

Elaborado por: Equipo Consultor, abril de 2021.

Uso del Recurso

La entomofauna registrada en el área de estudio no es utilizada con fines comerciales o alimenticios por parte de los pobladores locales.

6.2.5.5.5 Conclusiones

El área de estudio está representada por un fragmento de bosque seco y arbustal deciduo natural intervenido, por la presencia de una pista de aterrizaje abandonada.

La diversidad baja registrada para el área de estudio, hace referencia a que la zona evaluada muestre una disminución en su capacidad para soportar complejas comunidades de invertebrados, situación que estaría dada por las condiciones ecológicas propias del área de muestreo.

En el presente estudio se evidenció la que los fragmentos de bosque son muy importantes para la conservación de este grupo de invertebrados, pues es evidente que actúan como un refugio para la entomofauna del lugar y la fauna en general.

6.2.5.5.6 Recomendaciones

Se recomienda implementar medidas de mitigación para conservar y cuidar estos fragmentos de bosque existentes en la zona de estudio, de ser necesario implementar métodos que no afecten en gran escala al realizar las actividades previstas.

Se recomienda realizar una campaña de reforestación con plantas nativas en las zonas abiertas, en los cultivos y en las áreas de las piscinas abandonadas con la finalidad de recuperar sitios de refugio para los invertebrados terrestres y fauna en general.

6.2.5.6 Mastofauna

6.2.5.6.1 Introducción

Los mamíferos nativos de las islas Galápagos incluyen dos especies de murciélago: el murciélago rojo de Galápagos (*Lasiurus borealis brachyotis*), y el murciélago gris (*Lasiurus cinereus villosissimus*) El murciélago rojo fue recolectado por primera vez en la isla Floreana, en 1891, y registrado como una especie endémica, este estudio se enfoca netamente en mamíferos introducidos debido que en el área donde se desarrolla el proyecto el único mamífero que se lo observa rara vez es *Lasiurus borealis brachyoti* (murciélago rojo).

Según Swash & Still, 2005, se sabe que existen 19 especies de mamíferos en (Islas Santa Cruz e Isla Baltra), incluyendo 14 especies de mamíferos marinos que habitan en las aguas que la rodean.

Desde 1980 en las islas Galápagos se han realizado diez intentos de erradicación de ratas, y solo cinco han sido exitosos. En los trabajos iniciales de control de ratas se usó un rodenticida crónico llamado Racumin 57, actualmente se usa un rodenticida anticoagulante llamado Brodifacouma. Las condiciones climáticas en las islas Galápagos, han influido determinantemente en el éxito y fracaso de los trabajos de erradicación. La Dirección del Parque Nacional Galápagos, realiza campañas de control en el Archipiélago, en los sitios donde hay mayor sensibilidad de las especies nativas frente a estos depredadores. Sitios como la isla Pinzón, Playa Tortuga Negra, Caleta Black, Las Marielas, Punta Pitt, Islote Gardner de Floreana, islote Las Tintoreras, isla Seymour, Isla Baltra entre otros. Estos sitios albergan especies endémicas como (*Chelonoidis* sp., *Camarhynchus heliobates*, *Spheniscus mendiculus*, *Pterodroma phaeopygia*, *Nesomimus trifasciatus*, *Conolophus* sp. *Amblyrhynchus cristatus*, *Sula sula*) cuyo tamaño poblacional está amenazado. (Fundación Científica Charles Darwin 2013)

El presente estudio de la Mastofauna de la Isla Baltra, realizado en el área del proyecto, se basó principalmente en estudios previos realizados (Fundación Charles Darwin, 2013, Terrambiente Consultores CIA. LTDA, 2006; WALSH ENVIRONMENTAL SCIENTISTS AND ENGINEERS 2008), y en información cualitativa obtenida en la campaña de campo de marzo de 2021.

6.2.5.6.2 Objetivos

- Registrar la escasa Mastofauna nativa y endémica de la isla en el área de influencia del proyecto propuesto.
- Determinar el estado actual de conservación de la Mastofauna en la Isla Baltra.

6.2.5.6.3 Criterios metodológicos

Validación y justificación para la utilización de la metodología de transectos de registro de encuentros visuales (TREV)

Las técnicas de muestreo utilizadas para la ejecución del presente estudio se han venido aplicando durante mucho tiempo en varios proyectos de investigación de mamíferos, dichas metodologías han sido ejecutadas por varias organizaciones e investigadores que se especializan en el estudio de la Mastofauna. Por ejemplo, en la Escuela Politécnica Nacional (EPN), Albuja (2013) consiguió buenos resultados al aplicar metodologías, como las sugeridas por Suárez y Mena (1994), que son estandarizadas y se aplican en estudios de mamíferos, mediante la captura de los animales y la generación de datos cuantitativos, con el uso de las trampas tipo Sherman y las redes japonesas o de neblina utilizadas para micro mamíferos voladores. Estas técnicas permiten obtener información de sexo, edad, peso y tamaño de los individuos; además de ello, los animales pueden ser marcados para luego ser identificados en eventuales recapturas durante el estudio (Arévalo, 2001).

Cabe mencionar que los mamíferos no son fáciles de observar en su ambiente natural, incluso algunos son extremadamente evasivos; razón por la cual, en algunas ocasiones los registros obtenidos representan números bajos en individuos a diferencia de otros componentes (flora o aves). La observación y estudios de mamíferos requiere paciencia y equipos sofisticados debido que la mayoría de ellos son nocturnos (Arévalo, 2001).

Basándose en la información de Titira (2007), no se decidió utilizar las técnicas de captura de mamíferos (redes de neblina y trampas vivas o también llamadas Sherman métodos utilizados para las muestras cuantitativas), debido que la Dirección del Parque Nacional tiene prohibida la utilización de estos métodos a menos que sean con fines de estudio científicos y autorizados por la entidad. (Dirección Parque Nacional Galápagos.)

6.2.5.6.4 Metodología

6.2.5.6.4.1 Fase de Campo

La metodología empleada para el presente informe, corresponde a técnicas de reconocimiento sistemático, basados en los criterios metodológicos establecidos en las Evaluaciones Ecológicas Rápidas (Sobrevilla & Bath 1992). Las técnicas incluyeron recolección de datos de informantes locales, guías de campo trabajos publicados, notas de campo e información de estudios previos realizados en la isla (Fitter et al., 2007; Fundación Charles Darwin, 2013; Terrambiente Consultores CIA. LTDA, 2006; Walsh Environmental Scientists And Engineers 2008, Parque Nacional Galápagos 2019).

Muestreo Cualitativo

Se realizaron tres puntos de muestreo de Mastofauna terrestre (POM1, POM2, POM3) cada punto de muestreo cualitativo fue evaluado por un periodo de 30 minutos.

Tabla 6.51. Puntos de muestreo de Mastofauna

Código	Fecha (dd/mm/aa)	Coordenadas		Altitud (msnm)	Tipo de vegetación	Método	Extensión unidad muestral	Tipo de muestreo
		X	Y					
POE-01Transecto2	27-30/03/2021	802337.39	9946796.59	17	Bosque seco, escasa vegetación arbustiva	Recorrido de observación, registro fotográfico	500 m	Cualitativo
POE-02Transecto8	27-30/03/2021	802187.673	9947115.66	17			500 m	Cualitativo
POE-03Transecto225	27-30/03/2021	801855.761	9947891.42	17			500 m	Cualitativo

Elaborado por: Equipo Consultor, abril de 2021.

6.2.5.6.4.2 Fase de Identificación

Para la identificación de las especies de mamíferos encontradas en el campo o detalladas en entrevistas, se utilizaron los libros: Fundación Charles Darwin (FCD) y WWF-Ecuador. (2018). Atlas de Galápagos, Ecuador: Especies Nativas e Invasoras. Quito, FCD y WWF Ecuador (2018), los cuales facilitaron la identificación de los mamíferos por parte del investigador y de las personas entrevistadas.

6.2.5.6.5 Resultados del Muestreo Cualitativo

POM-01: Durante los recorridos en el área de implantación del proyecto no se observó ningún tipo de mamífero.

POM-02: Se observaron heces de rata doméstica alrededor de nidos de *Conolophus subcristatus* (Iguana Terrestre) reptil endémico de las Galápagos, sitios cercanos de los arbustos de *scutia spicata*, los puntos de muestreo de Mastofauna terrestre en la Isla Baltra.

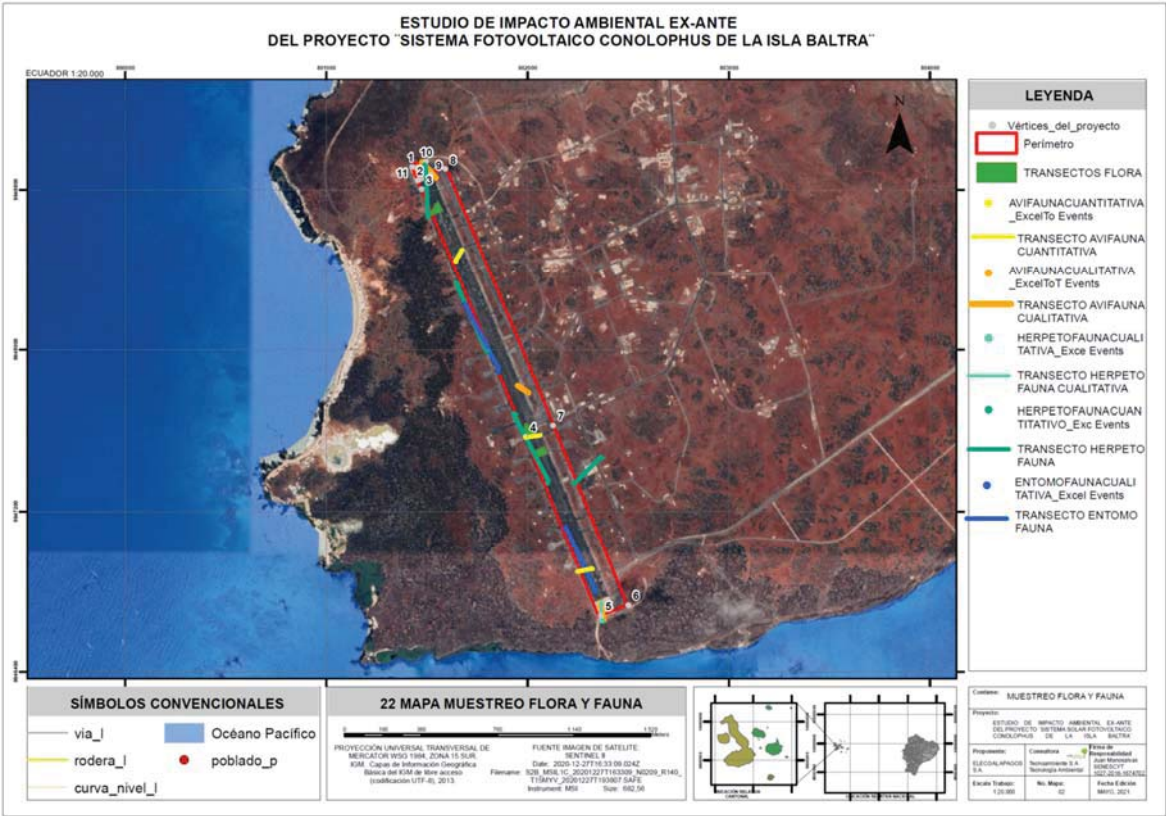
POM-03: No se evidencia ningún roedor cerca del área de influencia directa e indirecta.

6.2.5.6.6 Conclusiones y Recomendaciones

Estudios previos realizados por la Fundación Charles Darwin, 2013, Terrambiente Consultores CIA. LTDA, 2006; Walsh Environmental Scientists And Engineers 2008, se han registrado especie como (*rattus rattus*) rata negra y (*rattus norvegicus*) rata noruega, dispersas en Isla Baltra.

La presencia de heces de Rata Doméstica en zonas de nidos del reptil endémico del Archipiélago *Conolophus subcristatus* (Iguana Terrestre) en sitios cercanos a los puntos de muestreo de Mastofauna terrestre en la Isla Baltra, hace presumir que podrían estar produciéndose ataques a huevos y juveniles de esta especie en dicha isla.

Ilustración 6.33. Mapa de muestreo de Flora y Fauna



Elaborado por: Equipo Consultor, abril de 2021.

6.3 Componente Socio-Económico y Cultural

6.3.1 Metodología

- Fuentes de información

Información primaria

1. Para la definición de las condiciones de vida y características de los grupos poblacionales asentados en la zona de influencia, se contempla información primaria.
2. Para la obtención de información primaria se han implementado las siguientes técnicas de investigación: Observación (participante) del escenario local.

La información referente a los estratos socioeconómicos en el área, fue proporcionada de la siguiente manera, situada en la tabla a continuación:

Tabla 6.52. Lista de informantes calificados

Fecha	Nombre del entrevistado	Cargo	Institución/Organización/ Comunidad	Jurisdicción político administrativa	Contacto (telefónico-email)
28-04-2021	Lcdo. Flavio Pisco Tanquino	Presidente de la Comunidad	Santa Rosa/Baltra	Galápagos/Santa Cruz	N/D

Fuente: Subsecretaría de Calidad Ambiental (2020).

Elaboración: Consultor Ambiental (2021).

La información del presente estudio se basa en los datos de campo recogidos del 23 de febrero al 13 de abril del 2021. A la fecha de elaboración del presente Estudio de Impacto Ambiental Ex – Ante, el Comité de Operaciones de Emergencia Nacional (COE) 01 de abril de 2021, por unanimidad de los miembros plenos, resolvió emitir nuevas resoluciones bajo el marco de la Emergencia Sanitaria por SARS-CoV-2; la información se trató de recoger mediante una Encuesta a Hogares e individuos, para obtener información, pero la misma por motivos de bioseguridad y el distanciamiento social que impera por la pandemia no ha sido posible realizarla.

Bajo el presente antecedente, el equipo consultor determinó implementar la técnica Observación – *no participativa* - del escenario local. Mayor detalle de la morbilidad del mismo será expuesto en el numera correspondiente.

Ilustración 6.34. Escenario local



Fuente: Consultor Ambiental, 2021.

Información secundaria

1. Para la obtención de la información secundaria, se realizó una revisión exhaustiva de la información actualizada de los resultados del Censo de Población y Vivienda del año 2010), del Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador (SIISE), Registros Administrativos como Estadísticas de Nacimientos y Defunciones, Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial PDOT y entre otros repositorios digitales.

Otros estudios importantes tomados en cuenta para el presente estudio son:

- Fundación Científica Charles Darwin (FCCD);
- Dirección del Parque Nacional Galápagos (DPNG),

Se utilizan además datos oficiales de:

- Dirección Provincial de Educación de Galápagos (DPEG),
- Dirección de Salud de Galápagos (DSG/MSP),
- Consejo de Gobierno de Régimen Especial de Galápagos (CGREG).

Marco conceptual del componente socioeconómico

- **Observación participante del escenario local**

Este mecanismo también llamado observación participante, es una técnica de recolección de datos. Es una técnica ampliamente utilizada en muchas disciplinas (sociología, estudios de comunicación, ciencia política, geografía humana, psicología social, entre otras); constituye la ejecución de un recorrido minucioso en el área de estudio, en donde se realiza la toma de fotografías, y la anotación de todo lo referente al área de estudio.

(Restrepo, 2016).

El equipo con el que cuenta el equipo consultor es el siguiente:

1. Cuaderno de anotaciones
2. Encuestas
3. Bolígrafo
4. GPS
5. Cámara fotográfica

Considerando que la técnica tiene un uso etnográfico, se puede comprender: actividades económicas, condiciones de infraestructura, usos de suelo, percepción de las condiciones de seguridad en el área, dinámica poblacional, actividades socioculturales, nivel de pobreza, servicios básicos, instituciones educativas, entre otros.

- **Estrategias de abordaje metodológico para la entrevista**

Selección del informante calificado

Considerando que la entrevista forma parte del Componente Socioeconómico de un área geográfica, la entrevista no está enfocada a obtener información del individuo, el objetivo es obtener información real del área de estudio. Por tanto, el informante calificado deberá cumplir con los siguientes requisitos, enlistados por Equipo Consultor, mediante la implementación del Método Delphi:

1. Debe ser mayor de edad.
2. Debe residir en el área de estudio, particularmente a cercanías del trazado del AISD.
3. Debe proporcionar información básica como nombres, apellidos, número de cédula, y teléfono.
4. Otorgará a los miembros del equipo consultor información relevante del área de estudio que complemente la Observación participante del escenario local.

Las estrategias del abordaje del encuestado/entrevistado dependen de la actitud que éste presente ante el especialista. En muchas ocasiones, una persona tiene la tendencia de formar parte de la entrevista cuando se comunica que el objetivo principal es conocer cuál es la percepción de la misma en lo referente a su bienestar en función del ambiente que le rodea.

En diversas ocasiones, en ésta etapa se puede determinar el grado de conflicto que puede llegar a existir en una zona o en un área determinada de estudio.

Bajo el marco pandémico que tuvo como fecha de inicio marzo de 2020 hasta la fecha presente, la entrevista se manejará bajo las siguientes condiciones:

1. Tanto el entrevistador como el informante deberán utilizar mascarilla de protección básica o KN95 o su equivalente;
2. Conservar el distanciamiento social de 2m entre personas
3. Evitar el contacto físico
4. La entrevista deberá realizarse en intemperie y no en zonas que no cuenten con ventilación;

Es importante indicar que, puede darse la situación en la que la metodología puede tornarse del tipo “No participativa”, en donde no hay contacto con la población del campo de estudio. Esto de acuerdo a la dinámica del entorno y la predisposición de la población inmediata. En cuyo caso la prospección social será justificada y se limitará a la inspección del escenario participante únicamente.

Entrevista de Hogares e Individuos

El objetivo de las entrevistas es obtener información de la población que se encuentra dentro del área de estudio. Esta entrevista se realizaría mediante encuesta, pero por pandemia SAR'S COV 19 está pendiente realizar este procedimiento:

Selección de la Muestra

Para la toma de datos se aplicará el método de la encuesta, el mismo que consiste en:

- Determinación de las áreas de intervención, tomando como universo el espacio físico del estudio.
- Selección de población con probabilidad proporcional al tamaño de su población.

Aplicación de la Entrevista a Hogares e Individuos

- Una vez realizada la selección de la muestra, se procede a aplicar la encuesta socioeconómica a partir de un punto ubicado en forma aleatoria; pero debido a la pandemia solo se la realizó al presidente de la Junta Parroquial.
- La información fue sistematizada en una base en Excel, para su análisis e interpretación estadística.

Entrevistas a Individuos

Adicional a la recopilación de datos en los hogares, se intentó realizar entrevistas que permitieran contar con información cualitativa del área del proyecto, enfatizando en los problemas sociales cotidianos, y en la visión de las perspectivas de la población en el mediano y largo plazo.

Se tenía planeada la realización de entrevistas a los representantes de los diferentes sectores de la Isla Santa Cruz, reuniones comunitarias; pero debido a los casos de SARS-CoV-2/COVID-19 y la observación de las autoridades a mantener el distanciamiento social, no se la ha logrado realizar las entrevistas con la comunidad.

- **Fichas y formatos**

La entrevista es la “...técnica orientada a obtener información de forma oral y personalizada sobre acontecimientos vividos y aspectos subjetivos de los informantes en relación a la situación que se está estudiando”. (Folgueiras, 2009), por lo que se utilizó como técnica de registro la anotación de información relevante proveniente del conversatorio con el actor social o informante calificado, durante el proceso de entrevista.

- **Descripción del equipo de investigadores**

El investigador que formó parte del equipo técnico y que ejecutó la inspección in situ y su posterior tabulación de resultados, cuenta con más de 10 años de experiencia en consultoría ambiental, procesos de participación social y levantamiento de componentes socioeconómicos en diversos proyectos a nivel nacional.

Los miembros del Equipo Consultor que realizarán el levantamiento de información técnico-social deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- a) Identificarse cordialmente.
- b) Ser comunicador asertivo.
- c) No olvidar mostrar la credencial de identificación.
- d) Mostrar transparencia para proveer de información.

El personal de la consultora ambiental deberá asegurar el protocolo de bioseguridad en todo momento.

6.3.1.1 Área de Influencia Social

El área de influencia tiene que ver, principalmente, con la dinámica de intervención sobre la estructura social de los grupos que ejercen derechos de uso sobre el territorio en el que se va a intervenir o que se encuentren muy cercanos al área de intervención.

Los criterios para la definición de AID están relacionados a la afectación directa de factores físicos, químicos o biológicos como son calidad del aire, ruido o calidad del agua, que puedan afectar a la población cercana al proyecto, obra o actividad. Estos criterios tienen que ver con la posible modificación que se pueda generar sobre el espacio en el cual se desarrollan las actividades de la comunidad, en relación al medio circundante y los recursos disponibles. En los capítulos pertinentes, se utilizará este criterio para la elaboración cartográfica de las áreas de influencia directa e indirecta, para el componente social.

De acuerdo a lo establecido en el Art. 2 del Acuerdo Ministerial 013 publicado el día 14 de febrero de 2019, el mismo que sustituye el Capítulo V, Título I, Sección I “Consideraciones generales” del Acuerdo Ministerial 109, se presentan las siguientes definiciones para el área de influencia social directa:

- o **Área de influencia directa social:** Es aquella que se encuentre ubicada en el espacio que resulte de las interacciones directas, de uno o varios elementos del proyecto, obra o

actividad, con uno o varios elementos del contexto social y ambiental donde se desarrollará.

La relación directa entre el proyecto, obra o actividad y el entorno social se produce en unidades individuales, tales como fincas, viviendas, predios o territorios legalmente reconocidos y tierras comunitarias de posesión ancestral; y organizaciones sociales de primer y segundo orden, tales como comunas, recintos, barrios asociaciones de organizaciones y comunidades.

En tal sentido, el AISD está determinada por aquellos receptores sensibles que se ven directamente afectados por los principales impactos y riesgos identificados como consecuencia de la implementación del proyecto.

- o **Área de Influencia Social Indirecta:** Espacio socio- institucional que resulta de la relación del proyecto con las unidades político-territoriales donde se desarrolla el proyecto, obra o actividad: parroquia, cantón y/o provincia. El motivo de la relación es el papel del proyecto, obra o actividad en el ordenamiento del territorio local. Si bien se fundamenta en la ubicación político-administrativa del proyecto, obra o actividad, pueden existir otras unidades territoriales que resultan relevantes para la gestión Socioambiental del proyecto como las circunscripciones territoriales indígenas, áreas protegidas, mancomunidades.

Adicionalmente, el literal b) del Art. 468 “Área de influencia”, situado en el Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, publicado en el Registro Oficial Nº 507 – Suplemento del día miércoles 12 de junio de 2019, establece:

“Área de influencia social indirecta: Espacio socio institucional que resulta de la relación del proyecto con las unidades político-territoriales donde se desarrolla el proyecto, obra o actividad: parroquia, cantón y/o provincia.”

Tabla 6.53. Determinación de las áreas de influencia por niveles de organización

Formas de relación	Ámbitos	Niveles de organización	Elementos	Acciones
Indirecta	Malla político – administrativa	Provincia	Galápagos	Desarrollo territorial
		Cantón	Santa Cruz	
		Parroquia	Santa Rosa	
		Otras formas político-territoriales	Santa Rosa, Salasaca y El Carmen	
Directa	Sociedad Civil	Comunidades, recintos, barrios	No Aplicable	
		Individuos, objetos y sujetos individuales	Asentamientos cercanos al ingreso de la Isla Baltra - BAGAL	

Fuente: Consultor Ambiental, 2021.

Los criterios situados en el Acuerdo Ministerial No. 013, publicado en el R.O. 607 del 14 de octubre del 2015, fueron considerados para el análisis de los aspectos demográficos situados en la Norma Técnica para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental – Anexo 1, elaborada por la Subsecretaría de Calidad Ambiente del Ministerio del Ambiente y Agua, tanto como para el AISD y en el AISI.

6.3.2 Perfil demográfico

6.3.2.1 Composición de la población por edad y sexo

- **Área de influencia social directa AISD**

No se identificaron zonas asentamientos humanos en el AISD; Baltra es una isla no poblada, y la población más próxima se halla a más de 23 Km de distancia.

- **Área de influencia social indirecta AISI**

Por edad

El siguiente recuadro ilustra los grupos de edad en la isla, y el gráfico posterior muestra la misma información en una pirámide que permite hacer cierto tipo de inferencias de la población y los fenómenos intrínsecos a ella.

Tabla 6.54. Población, distribución relativa e índice de masculinidad, según grandes grupos de edad
Censos: 2010 y 2015

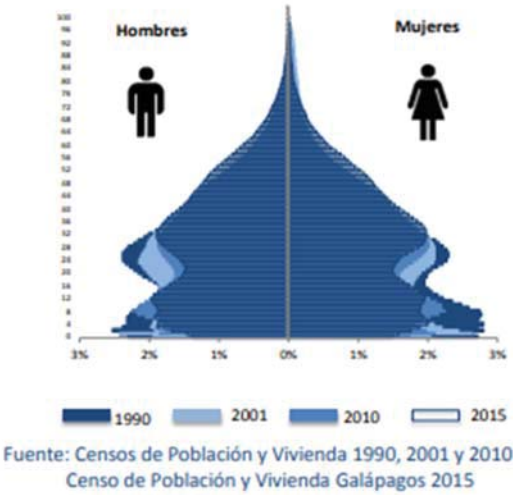
Censo	Grandes grupos de edad (años)	Población	Porcentaje
2010	Total	23046	100
	0 -14	6885	29.9
	15 – 64	15409	66.9
	65 y más	752	3.3
2015	Total	25244	100
2015	0 -14	6992	27.7
	15 – 64	1722	68.2
	65 y más	1032	4.1

Fuente: Censo de Población y Vivienda (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2010-2015).

La pirámide de población de Galápagos, se ajusta perfectamente al patrón de la estructura de la población de Santa Cruz, dado que existe un fuerte crecimiento de la población, que, en caso de esta isla, es producto

del crecimiento del sector pesquero, del sector de la construcción, de los servicios de mano de obra para el trabajo en el campo y en los servicios domésticos, del sector turístico, entre otros.

Ilustración 6.35. Galápagos: Pirámides de población Censos: 1990, 2001, 2010 y 2015



Fuente: Censo de Población y Vivienda (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2010-2015).

En la base piramidal de la población se puede notar un importante crecimiento en el nacimiento de mujeres a nivel provincial, lo cual ha bajado el índice de masculinidad que era elevado y propio de las zonas de colonización; otra razón fue, la entrada en vigencia de la Ley de Régimen Especial para Galápagos (1998), es otra de las causas de las deformaciones en la pirámide poblacional, pues un número importante de personas retornó a las islas a fin de mantener su residencia y poder ratificar su condición habitante de las islas.

Por sexo

De acuerdo a los datos de población por sexo, se aprecia que en general las islas cuentan con una población relativamente mayor de hombres. Este cuadro presenta los datos por sexo para las islas pobladas de Galápagos.

Tabla 6.55. Población, distribución relativa e índice de masculinidad, según grandes grupos de edad
Censos: 2010 y 2015

Cantón	Año censal	Sexo		Total	Índice de masculinidad
		Hombre	Mujer		
Santa Cruz	2010	7133	6818	13951	104.6
Santa Cruz	2015	8000	7701	15701	103.9

Fuente: Censo de Población y Vivienda (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2010-2015).

En el índice de masculinidad se aprecia que para todo Galápagos es de 104.9; notándose que para Santa Cruz hay un 103.9.

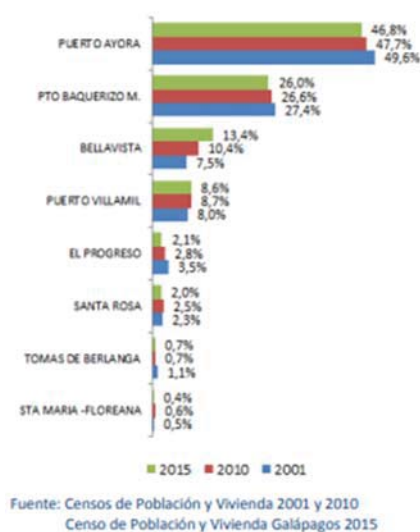
El cantón Santa Cruz tiene tres parroquias, de las cuales una es urbana (Puerto Ayora) y dos son rurales, (Santa Rosa y Bellavista).

La distribución de la población por parroquia permite establecer que la parroquia de Puerto Ayora es la más poblada, y que en ella se concentra la mayor parte de la población de la isla (46.8%), y esto se debe a que es el centro de las actividades económicas de la isla. Sitio en el cual acoderan los barcos de turismo, es el centro de la dinámica turística de hoteles, restaurantes, y en general de los servicios para el sector turístico.

Las parroquias Santa Rosa (2.0/%) y Bellavista (13.4%), son parroquias básicamente rurales, donde la población se concentra en pequeños centros poblados y se dedican principalmente a la agricultura y ganadería como fuente económica.

En el siguiente cuadro se presenta los datos de las parroquias involucradas.

Ilustración 6.36. Distribución relativa de la población, por parroquia rural/ cabecera cantonal Censos: 2010 y 2015



Fuente: Censo de Población y Vivienda (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2010-2015).

6.3.2.2 Número de habitantes y familias

- **Área de influencia social directa AISD**

No se identificaron zonas asentamientos humanos en el AISD; Baltra es una isla no poblada, y la población más próxima se halla a más de 23 Km de distancia.

- **Área de influencia social indirecta AISI**

La isla Santa Cruz presenta para 1980 una clara definición de la zona urbana de Puerto Ayora y de las zonas rurales Bellavista, Santa Rosa y el Carmen, con sus diferentes recintos lo que se articula territorialmente mediante la construcción de 42 km. de carretera al canal de Itabaca, límite con isla Baltra. La población llega a este periodo a 900 habitantes.

En los 15 años posteriores la población crece aproximadamente 5 veces llegando a 4.855 para 1995 debido al incremento explosivo del turismo comercial internacional.

Tabla 6.56. Centros poblados existentes en la Isla de Santa Cruz

Cantón	Parroquia	Población	
Santa Cruz	Santa Rosa	Compuesta por los Recintos El Carmen y Salasaca. Y la isla de Baltra.	Santa Cruz, Baltra, Marchena, Pinta, Pinzón y Seymour Santa Rosa. con sus islotes

Elaborado por: Equipo Consultor, 2021.

De acuerdo a los resultados de la entrevista comunitaria realizada, se obtienen los siguientes datos:

Tabla 6.57. Población del AISD por familias

Consulta	Respuesta
¿Cuántas familias viven en la comunidad permanentemente?	400 personas propias de Santa Rosa
¿Cuál es la población aproximada de la comunidad?	550 personas aproximadamente incluyen Salasaca y El Carmen

Elaborado por: Equipo Consultor, 2021.

6.3.2.3 Tasa de crecimiento de la población

- **Área de influencia social directa AISD**

De acuerdo a lo identificado por el consultor ambiental, no existe información o literatura especializada referente a este parámetro para el AISD.

- **Área de influencia social indirecta AISI**

La tabla a continuación muestra el crecimiento poblacional del Cantón Santa Cruz en los últimos 20 años, considerando los diversos resultados de los períodos censales.

Tabla 6.58. Tasa de crecimiento poblacional

Cantón	Período	Tasa de crecimiento
Santa Cruz	2000-2010	3.3
Santa Cruz	2010-2015	2.4

Fuente: Censo de Población y Vivienda (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2010-2015).

Elaborado por: Equipo Consultor, 2021.

Dentro de la tasa de crecimiento cantonal se encuentra contenido el estrato parroquial (Santa Rosa).

6.3.2.4 Densidad

- **Área de influencia social directa AISD**

No se contempla la elaboración del indicador para los asentamientos y para la Base Aérea Galápagos de la FAE.

- **Área de influencia social indirecta AISI**

De acuerdo a los resultados de la tabla “POBLACIÓN, SUPERFICIE (Km²), DENSIDAD POBLACIONAL A NIVEL PARROQUIAL”, elaborada por la Unidad de Procesamiento (UP) de Dirección De Estudios Analíticos Estadísticos (DESAE) utilizando los datos del Censo de Población y Vivienda (CPV 2010) del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, se obtiene lo siguiente:

Tabla 6.59. Densidad poblacional

Código	Nombre de provincia	Nombre de cantón	Nombre de parroquia	Población	Superficie de la parroquia (Km ²)	Densidad Poblacional
200352	Galápagos	Santa cruz	Santa rosa	994	566,70	1,75

Fuente: Censo de Población y Vivienda (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2010-2015).

6.3.2.5 Migración

- **Área de influencia social directa AISD**

Para el 2008, el gobierno de turno empezó a desarrollar mecanismos de control de la población residente, permanente y temporal, mediante procesos de extradición de población ilegal al continente. Para ello se implementó la cedulação de la población residente, temporal y visitante, con la aplicación de sanciones migratorias severas si se incumplen los plazos establecidos de permanencia en las islas (1 año, temporales y 3 meses turistas).

La migración ha sido tradicionalmente una de las causas del crecimiento de la población en Galápagos. El crecimiento natural de la población es sumamente bajo y sus índices – sin tomar en cuenta la migración- son comparables a los países desarrollados.

- **Área de influencia social indirecta AISI**

Considerando los resultados de la tabla con título “Población Migrante Por Sexo, Según Provincia, Cantón Y Parroquia De Empadronamiento”, elaborada por la Unidad de Procesamiento (UP) de Dirección De Estudios Analíticos Estadísticos (DESAE) utilizando los datos del Censo de Población y Vivienda (CPV 2010) del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, se obtiene lo siguiente:

Tabla 6.60. Población Migrante Por Sexo

Nombre de la Parroquia	Sexo del migrante		
	Hombre	Mujer	Total
Santa Rosa	-	1	1
Total Cantonal	101	108	209

Fuente: Censo de Población y Vivienda (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2010-2015).

6.3.2.6 Características de la población económica activa (PEA)

- **Área de influencia social directa AISD**

No se cuenta con información suficiente por parte de los asentamientos identificados para la elaboración de este indicador económico.

- **Área de influencia social indirecta AISI**

Las dinámicas económicas en Santa Rosa están estrechamente ligadas a las características de su territorio, basando su economía en actividades productivas como agricultura y ganadería, las mismas que han pasado de un modelo de producción de subsistencia a la promoción y generación de productos derivados para la venta y consumo dentro del sector turístico local, así como su comercialización a nivel local y nacional.

La PEA (Población Económicamente Activa) de la misma que según el tipo de ocupación se caracteriza de la siguiente manera.

Tabla 6.61. PEA por tipo de ocupación

Tipo de ocupación	Número de personas	Porcentaje
Empleado / Obrero de Gobierno	6	8.70
Empleado / Obrero Privado	27	39.13

Tipo de ocupación	Número de personas	Porcentaje
Jornalero o Peón	5	7.25
Patrono	9	13.04
Cuenta propia	14	20.29
Trabajador del hogar no remunerado	3	4.35
Empleado doméstico	5	7.25
Total	69	100

Fuente: (Consejo de Gobierno del Régimen Especial de Galápagos, s/f)

La población económicamente activa mayor de 12 años (PEA) de Santa Cruz está formada por 12.501 personas. De acuerdo a los datos del INEC.

Tabla 6.62. PEA mayor de 12 años por sexo

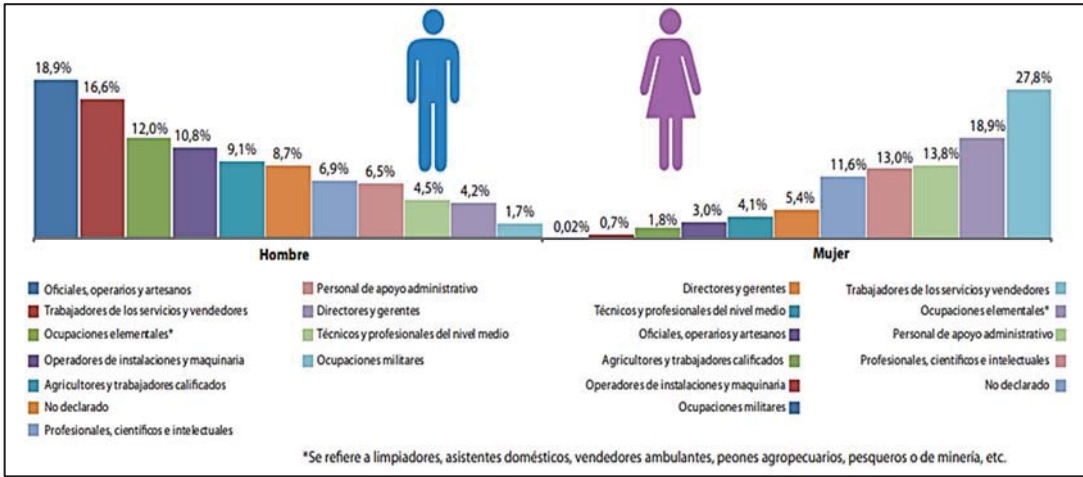
Tipo de ocupación	Hombre	Mujer
Empleado / Obrero Privado	2810	1712
Cuenta propia	1656	959
Jornalero o Peón	564	35
Empleado / Obrero de Gobierno	1706	964
No declarado	484	446
Patrono	12	529
Empleado doméstico	245	175
Trabajador del hogar no remunerado	49	29
Socio	69	57
Total	7595	4906

Fuente: Censo de Población y Vivienda (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2010-2015).

Las actividades ligadas con el sector turístico (hoteles, restaurantes, comercio al por mayor y al por menor), son importantes en la Isla Santa Cruz, pues ocupan a un 19.06% de la población. De igual forma transporte (19.56%), actividades agrícolas (8.26%) y el sector de funcionarios públicos cubren un importante número de

la población, pues sí se suma lo referido a Administración pública y defensa, suministros de electricidad, gas y agua, actividades de servicios sociales y salud y enseñanza que se pueden asociar como uncionarios públicos, se obtiene que un 21.56% de la población se encuentra ligada a la administración pública.

Ilustración 6.37. Actividades ligadas al Sector Turístico

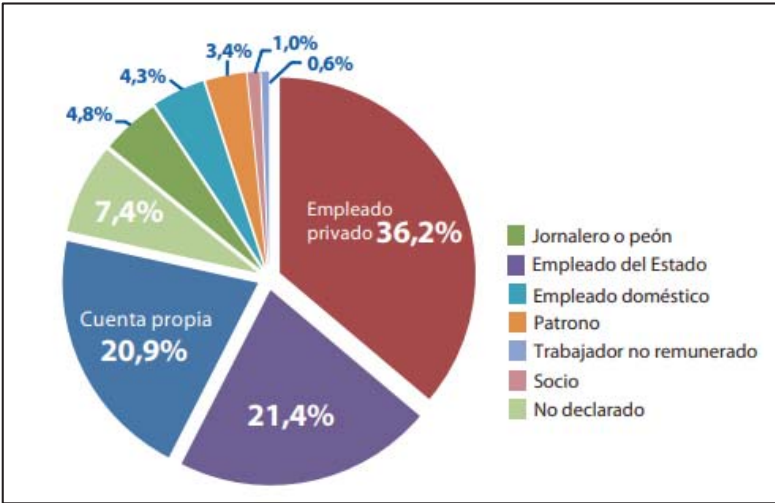


Fuente: Censo de Población y Vivienda (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2010-2015).

Un importante 7.4% de la población no declara el tipo de actividad que realiza o es un trabajador nuevo.

De acuerdo al tipo de ocupación en el que la Población Económicamente Activa (PEA) se encuentra trabajando, se confirma lo señalado antes, pues un importante 21.4% de la población es empleado del municipio o del Estado. Empleado en el sector privado es un importante 36.2%. En el grafico se ilustra la ocupación de la PEA por actividad.

Ilustración 6.38. Población Económicamente Activa por actividad



Fuente: Censo de Población y Vivienda (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2010-2015).

Uno de los indicadores más curiosos de la Provincia de Galápagos es el índice de desempleo, pues es tan solo es del 7.4% (INEC. 2015). Es decir, hay una demanda de trabajo que cubre casi toda la oferta lo cual no es propio del Ecuador, donde los indicadores oficiales estiman una tasa de desocupación del 22% y la subocupación sobrepasaría más del 40%, en la actualidad estos indicadores se han elevado por motivos de la pandemia.

A continuación, se presentan los datos para la PEA específicamente para la parroquia Santa Rosa.

Tabla 6.63. PEA para la parroquia Santa Rosa

Sexo	Santa Rosa	
	Casos	Porcentaje
Hombre	287	67.1%
Mujer	141	32.9%
Total	428	100%

Fuente: Censo De Población 2010 – INEC, por el Consejo De Gobierno De Galápagos. 2010.

6.3.3 Alimentación y nutrición

6.3.3.1 Abastecimiento de alimentos

- **Área de influencia social directa AISD**

Los asentamientos identificados, aquellos situados en la Vía a Baltra no contemplan sitios de descanso, corresponden a sitios de atención turística. Por otra parte, la BAGAL obtiene sus alimentos por medio de la compra de los mismos en Puerto Ayora.

- **Área de influencia social indirecta AISI**

En el área de influencia se abastecen de alimentos de la siguiente manera: Fincas para cultivo de hortalizas y demás productos de consumo local se organizan alrededor del poblado y de la vía a Baltra.

Tabla 6.64. Obtención de alimentos en poblaciones del AISD

Método	Descripción / Efectividad
Cacería	Las actividades cinegéticas ya no forman parte de la selección cultural de la población.
Crianza	Básicamente la alimentación y engorde de pollos, gallinas, y cerdos (incluidos otros animales de corral); es considerado un método efectivo para la obtención de alimentos, requiere de tiempo, y es utilizado por una baja cantidad de población, particularmente en las zonas rurales.

Método	Descripción / Efectividad
Huertos	Consiste en la obtención de alimentos de ciclo corto del suelo, en las propias viviendas. Método primordial de consumo en el AISD.
Compra	En Puerto Ayora.
Catering	No Aplicable.
Desde el domicilio	No Aplicable.

Fuente: Elaboración propia, 2021.

El abastecimiento de alimentos para el AISI tiene como base la compra, venta y comercialización en Puerto Ayora, la zona más densamente poblada y comercial de la Isla Santa Cruz.

6.3.3.2 Problemas nutricionales

- **Área de influencia social directa AISD**

En el ámbito de desnutrición no se encontró información.

- **Área de influencia social indirecta AISI**

Los niños y niñas siguen presentando rasgos de desnutrición por malos hábitos alimenticios (Tasa de desnutrición aguda de 0,98%).

(GAD Santa Cruz, s/f)

Los problemas nutricionales que existen y se encuentran ligados a la morbilidad del área de estudio, guardan relación estrecha no necesariamente con la dificultad para adquirir los alimentos; tienen como origen los malos hábitos alimenticios, los cuales pueden desencadenar diversos cuadros de diabetes, o de obesidad.

6.3.3.3 Suministro de agua

- **Área de influencia social directa AISD**

Tanto Santa Cruz como Baltra no poseen fuentes de agua potable. El abastecimiento se lo realiza adquiriendo provisiones desde Puerto Ayora.

- **Área de influencia social indirecta AISI**

La principal fuente de abastecimiento de agua se da por la recolección de agua lluvia en un 96%, situación que es bien aprovechada por las condiciones climáticas de la zona, sin embargo, no es bien aprovechada ya que no existen buenos sistemas de recolección, procesamiento y almacenamiento de este recurso.

(Consejo de Gobierno del Régimen Especial de Galápagos, s/f)

El servicio de agua entubada y filtrada llega a todas las viviendas de las parroquias rurales.

Tabla 6.65. Distribución relativa para abastecimiento de agua, cantón Santa Cruz

Causa	Censo 2010	Censo 2015
Total	100	100
De red pública	83.2	89.9
De pozo	3.6	0.3
De río, vertiente, acequia o canal	1.1	0.6
De carro repartidor	7.8	3.9
Otro, agua lluvia, albarrada	4.4	5.2

Fuente: Censo de Población y Vivienda (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2010-2015).

6.3.3.4 Otros recursos naturales

- **Área de influencia social directa AISD**

En el área de influencia social directa se aprecia la inexistencia de cuerpos hídricos de los que utilicen sus recursos.

- **Área de influencia social indirecta AISI**

La isla Santa Cruz cuenta con dos minas de provisión de materiales para la construcción. Estas minas se encuentran ubicadas en la vía entre Baltra y Santa Rosa, es una explotación que se encuentra ya a los límites del PNG. La demanda y el uso de los materiales provenientes de estas minas, dejan ver un constante crecimiento. A criterio de los entrevistados, la demanda en los últimos cinco años se ha incrementado, lo que deja ver la dinámica de la actividad de construcción en la isla.

Ilustración 6.39. Mina de granillo rojo en la Parroquia Santa Rosa



Fuente: Parque Nacional Galápagos, 2021.

Ilustración 6.40. Mina de granillo Negro en la Parroquia Santa Rosa



Fuente: Parque Nacional Galápagos, 2021.

6.3.4 Salud

6.3.4.1 Factores que inciden en la natalidad

- **Área de influencia social directa AISD**

De acuerdo a lo identificado por el consultor ambiental, no existe información o literatura especializada referente a este parámetro para el AISD.

- **Área de influencia social indirecta AISI**

Los factores que inciden en la natalidad de un área geográfica determinada pueden ser: culturales, políticos, demográficos y socioeconómicos, este último incluye *salud*.

Tomando como base los factores que se derivan desde el punto de vista socioeconómico, la calidad de vida, en conjunto con factores tales como la calidad de la nutrición de la madre durante el embarazo, son

considerados factores sumamente fundamentales en la natalidad (como tasa porcentual). Esto a su vez, con el encarecimiento de insumos alimenticios, propicia el ambiente para que el parto sea dificultoso.

Al momento no se cuenta con literatura especializada en este estrato para el área de influencia social indirecta (parroquia Santa Rosa).

6.3.4.2 Mortalidad infantil, general y materna

Mortalidad infantil

- ***Área de influencia social directa AISD***

De acuerdo a lo identificado por el equipo consultor ambiental, no existe información o literatura especializada referente a este parámetro para el AISD.

- ***Área de influencia social indirecta AISI***

En Galápagos la mortalidad infantil es notablemente más baja que en el resto del país. Ello seguramente está relacionado con el altísimo porcentaje (94%) de atención profesional de los partos y con una buena cobertura de vacunación y atención médica a los niños durante sus primeros años de vida.

En efecto, en 1999 el 94.9% de niños tenía cubierta la dosis de BCG y alrededor del 90% las tres dosis de DPT, Polio y la dosis del Sarampión. El 85% de niños tenían completo todo el esquema de vacunación, porcentaje algo superior al del resto del país (82.4%). Además, la prevalencia de Enfermedad Diarreica Aguda entre los niños es más baja en Galápagos que en el resto del país: 15.9% contra 21.4% en la Sierra, 25.9% en la Amazonía y 17.5% en la Costa.

(Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2017)

Al momento no se cuenta con literatura especializada en este estrato para el área de influencia social indirecta (parroquia Santa Rosa).

Mortalidad general y materna

- ***Área de influencia social directa AISD***

De acuerdo a lo identificado por el equipo consultor ambiental, no existe información o literatura especializada referente a este parámetro para el AISD.

- ***Área de influencia social indirecta AISI***

En el 2010 a nivel nacional ocurrieron 61.681 defunciones correspondientes a una tasa de mortalidad del 4,1 por cada mil habitantes manteniéndose la tasa para el 2016. En la provincia de Galápagos la tendencia fue decreciente, siendo la tasa en el 2010 de 1,7 por cada mil habitantes disminuyendo a una tasa de 1,5 que representa a 46 defunciones en el 2016.

En el año 2016, en la provincia de Galápagos, el 65,2 por ciento de las defunciones corresponde a personas de sexo masculino y el 34,8 por ciento a femenino. En el área urbana ocurrieron el 82,6 por ciento de las defunciones, mientras que en el área rural existen menos casos (17,4 por ciento) comparado con el área urbana.

De acuerdo a grupos de edad de la persona fallecida según el lugar de residencia habitual, el 56,5 por ciento del total de defunciones registradas en el año 2016 en la provincia de Galápagos están comprendidas entre los 65 años de edad y más. El 26,1 por ciento entre 30 y 64 años y el 17,4 por ciento de defunciones sucedidas con personas de 29 años a menos.

Al momento no se cuenta con literatura especializada en este estrato para el área de influencia social indirecta (parroquia Santa Rosa).

Materna

Se define como la muerte de una mujer mientras está embarazada o dentro de los 42 días siguientes a la terminación del embarazo independientemente de la duración y el sitio del embarazo debida a cualquier causa relacionada con o agravada por el embarazo mismo o su atención, pero no por causas accidentales e incidentales.

El Ministerio de Salud Pública, a través de la Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica, en su página web <https://www.salud.gob.ec/direccion-nacional-de-vigilancia-epidemiologica/>, se genera información de Muerte Materna. El equipo consultor ha obtenido información sobre las gacetas de Muerte Materna para el año 2021, particularmente la Gaceta Muerte Evitable SE 20.

De acuerdo a la información expuesta en la Gaceta Muerte Evitable SE 20, se evidenció que la misma no contempla información para la provincia de Galápagos.

6.3.4.3 Morbilidad

- ***Área de influencia social directa AISD***

De acuerdo a lo identificado por el equipo consultor ambiental, no existe información o literatura especializada referente a este parámetro para el AISD.

- ***Área de influencia social indirecta AISI***

Considerando el repositorio digital del Ministerio de Salud Pública y los resultados de la base de datos “Producción ambulatoria, MSP 2015”, se determina que, para el área de influencia, los factores de salud que inciden a la población serán determinados por tipo de atención.

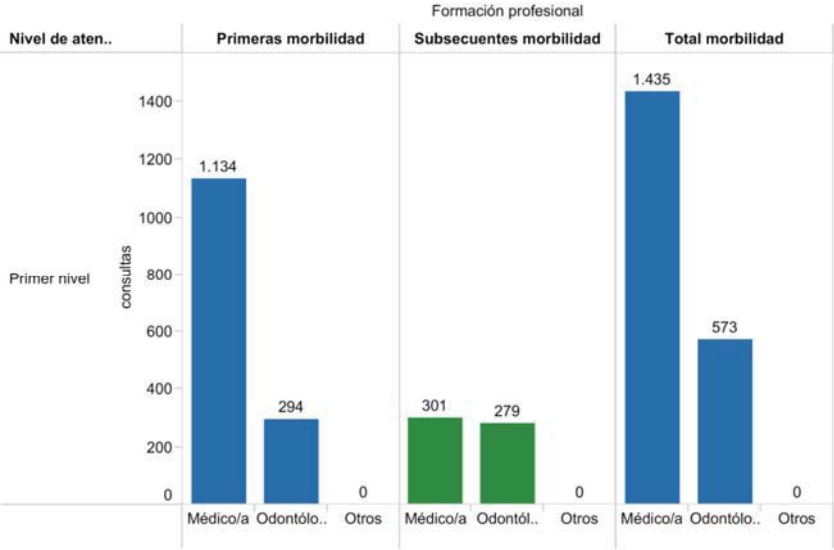
En la tabla situada a continuación, se presenta la producción por tipo de atención según formación profesional.

Tabla 6.66. Producción por tipo de atención según formación profesional, parroquia Santa Rosa

Causa	Formación profesional			
	Medicina	Odontología	Otros	Total general
Primeras morbilidad	1134	294	0	1428
Subsecuentes morbilidad	301	279	0	580
Total morbilidad	1435	573	0	2008
Primeras preventivas	127	106	4	237
Subsecuentes preventivas	250	180	183	613
Total preventivas	377	286	187	850
Total consultas	1812	859	187	2858

Fuente: Repositorio digital (https://public.tableau.com/profile/andres.hualca8739#!/vizhome/PRO_CE_2015/Men), Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2015.

Ilustración 6.41. Producción por tipo de atención según formación profesional, parroquia Santa Rosa



Fuente: Repositorio digital (https://public.tableau.com/profile/andres.hualca8739#!/vizhome/PRO_CE_2015/Men), Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2015.

A continuación, se enumeran las enfermedades más comunes por recinto o sector.

Tabla 6.67. Enfermedades por comunidades

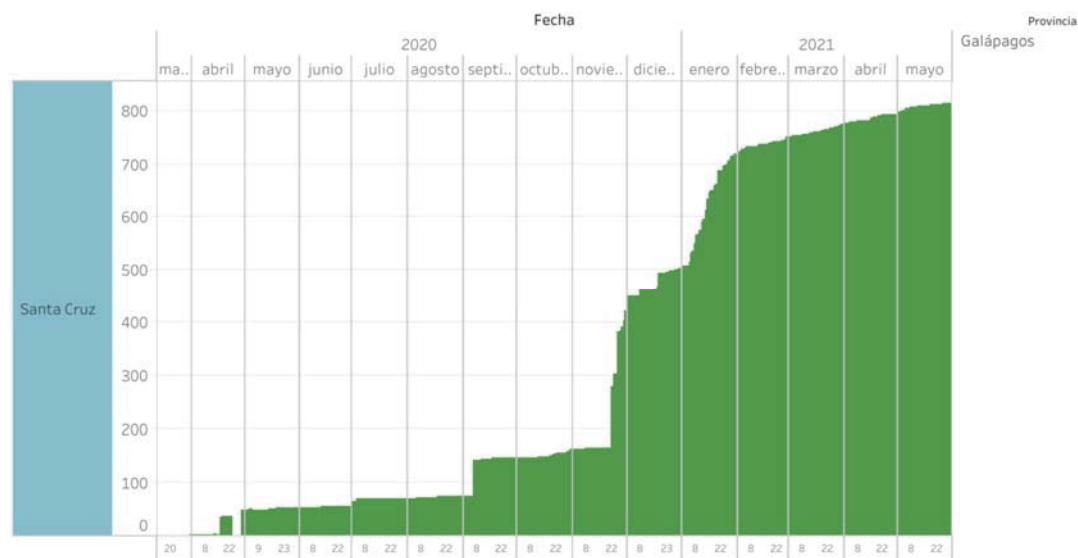
Enfermedad	Comunidad, barrio o recinto
Hipertensión	Santa Rosa, Salasaca, El Carmen
Diabetes	
Enfermedades habituales de temporadas	
Controles de embarazo	

Fuente: Junta Parroquial 2021.

- **Evento pandémico de SARS-CoV-2 en el AISI**

En diciembre de 2019, se generó un brote epidémico en Wuhan (China), el mismo que la OMS declaró pandemia global el día 11 de marzo de 2020. El brote corresponde a la COVID-19, la cual es una enfermedad infecciosa causada por el coronavirus. Tanto el nuevo virus como la enfermedad eran desconocidos antes de que estallara el brote.

El virus arribó al Ecuador en febrero 14 de 2020. De acuerdo a la información tabulada por el Observatorio Social del Ecuador, referente a la “Evolución del coronavirus por cantones”, misma que presenta la cantidad de casos acumulados y la tasa de contagiados por cada 100.000 habitantes para cada uno de los 221 cantones agrupados en su respectiva provincia, se determina que, con los datos actualizados al día 30 de mayo de 2021, para el Cantón Santa Cruz, existen un total de 814 casos acumulados de contagiados de Covid-19, lo que corresponde a una tasa de 3.921 de contagiados por 100.000 habitantes (al 2 de mayo de 2021).

Ilustración 6.42. Información cantonal – Casos acumulados²

Fuente: (Observatorio Social del Ecuador, 2021)

6.3.4.4 Servicios de salud existentes

- **Área de influencia social directa AISD**

No se identificaron centros de salud en los sitios delimitados como asentamientos para el AISD.

- **Área de influencia social indirecta AISI**

El equipo consultor realizó el uso de la plataforma informática GeoSalud 3.7.5., del Ministerio de Salud Pública, utilizando únicamente la información correspondiente a la parroquia Santa Rosa.

Tabla 6.68. Distribución de establecimientos de salud en la parroquia Tarqui

Nro.	Código	Nombre	Dirección	Nivel	Tipo
1	002889	Santa Rosa	La Reserva y 23 de Noviembre	Nivel 1	Puesto de Salud

Fuente: MSP, 2021. (<https://geosalud.msp.gob.ec/geovisualizador/index.php>)

El Centro de Salud en Santa Rosa, cuenta con un médico, una enfermera, y una auxiliar de enfermera, este se usa solo para dar servicios preventivos. El promedio de atención diaria es de unos 5 - 2 pacientes.

² Para el cálculo de la tasa se utilizan las proyecciones poblacionales a nivel cantonal al 2020 elaboradas por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INEC].

Ilustración 6.43. Área de estudio y centros de salud



Fuente: MSP, 2021. (<https://geosalud.msp.gob.ec/geovisualizador/index.php>)

Ilustración 6.44. Centro de Salud Santa Rosa



Fuente: Equipo consultor, 2021.

En lo que se refiere a servicios de salud, en el poblado Santa Rosa existe un Subcentro que atiende con un médico rural permanente 5 días a la semana, razón por la cual el promedio de satisfacción en la calidad y atención de este servicio es del 77,13%, a pesar de que la infraestructura del subcentro no está en buenas condiciones.

Tabla 6.69. Centros de salud en el AISD, condiciones

Condición	Nivel de Satisfacción
Centro De Salud Santa Rosa	-
Satisfacción de la atención recibida	82.85%
Calificación de Servicio de Salud	71.42%
Promedio de satisfacción	77.13%

Fuente: Encuesta de percepción ciudadana 2010, Consejo de Gobierno de Galápagos.

6.3.4.5 Prácticas de medicina tradicional

- **Área de influencia social directa AISD**

No se identificaron usos de medicina tradicional en los asentamientos identificados dentro del AISD.

- **Área de influencia social indirecta AISI**

El uso de las plantas como alternativa de alivio de dolencias en la salud corresponde única y exclusivamente al uso de especies como sábila, y diversos tipos de infusiones; en la práctica cotidiana, se resume en el uso de diversos tipos de bebidas como el “té de manzanilla” (*Chamaemelum nobile*) la cual es conocida por todos gracias a sus propiedades calmantes; el “té de cedrón” (*Aloysia citrodora*), que mejora la digestión y ayuda en casos de indigestión. Ayuda a tratar la diarrea en niños y adultos; las infusiones de “boldo” (*Peumus boldus*) que está recomendado para aquellas personas que padecen cólicos y flatulencia y también el uso de “valeriana” (*Melissa officinales*), que actúa como un agente sedante, relajando el sistema nervioso y el cerebro.

6.3.5 Educación

6.3.5.1 Tasa de alfabetismo y analfabetismo

- **Área de influencia social directa AISD**

En los asentamientos identificados, los mismos que contemplan la BAGAL y sitios de tránsito para ingreso a la isla Baltra y Santa Cruz, se determina que quienes forman parte de esta logística saben leer y escribir.

- **Área de influencia social indirecta AISI**

Se puede constatar que existen algunos centros educativos en Puerto Ayora, tanto de educación básica como de bachillerato, los mismos que acogen a todos los niños y jóvenes en edad de estudiar. La infraestructura de los establecimientos educativos es muy aceptable, tanto en su parte física como en la técnica. Los establecimientos tienen locales funcionales, con canchas deportivas y laboratorios adecuados para la educación.

El analfabetismo tiene características propias en Galápagos: “Según el Censo del 2015, el analfabetismo sigue siendo mínimo en Galápagos, pues afecta a 231 personas mayores de 15 años. que equivalen al 1.3 % a nivel provincial; el analfabetismo se distribuye por igual entre hombres (1.0 %) y mujeres (1.5 %).

En Santa Cruz, la Tasa de Analfabetismo es del 1.5%, muy baja comparada a la oficial del Ecuador continental. De este total el 1.8% corresponde a las mujeres, quienes tienen un indicador mayor y los hombres tienen una tasa del 1.1% por la pandemia no se ha podido aún obtener este dato en Santa Rosa que es la población más próxima al área del proyecto.

Tabla 6.70. Modelo de tabla de Tasa de analfabetismo

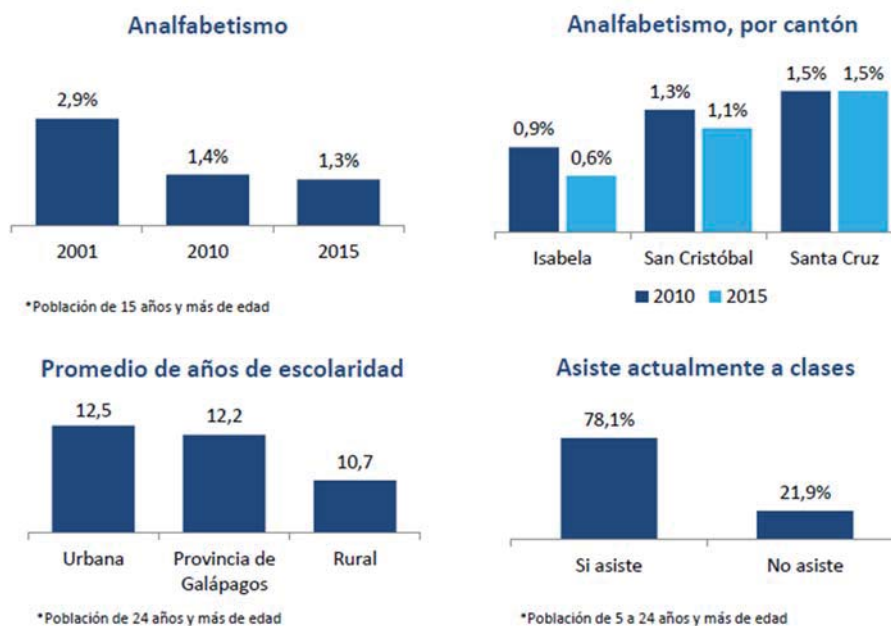
Sexo	Sabe leer y escribir		Uso de equipos tecnológicos			Total
	Si	No	Si	No	Cuales	
Hombres	-	-	-	-	-	-
Mujeres	-	-	-	-	-	-
Total	-	-	-	-	-	-

Fuente: Anexo 1, Norma Técnica para EsIA. MAAE, 2021.

Tabla 6.71. Tasa de Analfabetismo de acuerdo al INEC para el cantón Santa Cruz

Cantón, Sexo	Población de 15 años y más	Población Analfabeta	Tasa de Analfabetismo (%)
Santa Cruz	11341	165	1.5
Hombres	5808	64	1.1
Mujeres	5533	101	1.8

Fuente: Censo de Población y Vivienda (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2010-2015).

Ilustración 6.45. Tasa de Analfabetismo por Cantones INEC- 2015

Fuente: Censo de Población y Vivienda (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2010-2015).

6.3.5.2 Nivel de instrucción

- **Área de influencia social directa AISD**

La determinación del nivel de instrucción mediante la observación no participativa del escenario local, identificó que los niveles de instrucción de las personas situadas en los asentamientos han cumplido con la educación básica.

- **Área de influencia social indirecta AISI**

Socialmente Santa Cruz cuenta con una organización muy buena en lo referente a salud, educación y servicios, pues cuenta con centros educativos de nivel preescolar, primario y secundario colegios.

Las parroquias poseen servicios educativos de nivel preprimaria y primario mientras que a nivel secundario los colegios se concentran en Puerto Ayora, existiendo un colegio en Bellavista.

Los servicios de educación son bastante buenos, pero su calidad, aún falta mucho.

6.3.5.3 Planteles, profesores y alumnos en el último año escolar

- **Área de influencia social directa AISD**

La determinación de planteles educativos mediante la observación no participativa del escenario local, identificó que no existen centros educativos entre los asentamientos observados.

- **Área de influencia social indirecta AISI**

Por otra parte, en el área de influencia indirecta, la misma que corresponde a la parroquia Santa Rosa, considerando la información cartográfica utilizando los shapes del Ministerio de Educación, se presenta la siguiente tabla.

Tabla 6.72. Características de las instituciones educativas por circuito y distrito

Nombre de la Institución Educativa	Tipo de institución	Jornada	Número de estudiantes	Estado
Delia Ibarra de Velasco	Fiscal	Matutina	85	En funcionamiento

Elaborado por: Equipo consultor (2021).

Delia Ibarra de Velasco es una escuela de Educación Regular situada en la parroquia de Santa Rosa, las coordenadas UTM WGS84 son 788599.57 m E y 9927808.48 m S.

Tabla 6.73. Cantidad de profesores, personal administrativo y alumnos

Cantidad	Profesores			Personal administrativo			Alumnos		
	Masculino	Femenino	Total	Masculino	Femenino	Total	Masculino	Femenino	Total
	4	1	5	1	0	1	39	46	85

Fuente: (Infoescuelas, s.f.)

Desde el año 2020, hasta la fecha (mayo 2021) se encuentra en funcionamiento, pero los estudiantes realizan sus actividades de manera telemática, esto es, sin asistencia al establecimiento por la pandemia de COVID-19.

A continuación, se expone una tabla formato elaborada por la Subsecretaría de Calidad Ambiental, situada en la norma técnica.

Tabla 6.74. Estudiantes con capacidades especiales*

Física (%)	Intelectual (%)	Visual (%)	Visual/Auditiva (%)	Otros (%)
-	-	-	-	-
*No existe información al respecto en estratos cantonales o parroquiales.				

Fuente: Subsecretaría de Calidad Ambiental (2021).

Elaboración: Consultor Ambiental (2021).

El centro educativo más próximo al área del proyecto se halla en la parroquia Santa Rosa, la misma que esta fuera del AID, por estar ubicada a más de 23.2 km de distancia; en la siguiente tabla se muestra los datos de la misma, al estar en vacaciones no se pudo obtener el dato estudiantil y por motivo de pandemia.

Cabe mencionar que el proyecto se halla fuera de proximidad (AID) del centro educativo de Santa Rosa y a mucha más distancia del Centro de Educación Especial con el que cuenta la isla.

6.3.6 Vivienda

6.3.6.1 Número

- ***Área de influencia social directa AISD***

Utilizando las imágenes *composites* de satélite de Google Earth, el equipo consultor determina que no existen viviendas en la isla Baltra.

Sin embargo, se contempla la presencia de BAGAL, o comúnmente conocida como la Base Aérea Galápagos de la FAE. La infraestructura de la Base aérea en Baltra de acuerdo con la Dirección de Catastro del Ministerio de Defensa Nacional en el proyecto Catastro Integrado de las Fuerzas Armadas del Ecuador, cuenta con un total de 43 unidades constructivas.

- ***Área de influencia social indirecta AISI***

De acuerdo a la Encuesta de Condiciones de Vida ECV- Galápagos 2009, Consejo de Gobierno de Galápagos – INEC, se establece que existe un total de 134 viviendas.

6.3.6.2 Tipo

- ***Área de influencia social directa AISD***

No se identifican viviendas en la Isla Baltra.

- ***Área de influencia social indirecta AISI***

Considerando los datos del informe de “Total de Viviendas Particulares con Personas Presentes por Tipo de Vivienda, según Provincia, Cantón y Parroquia de Empadronamiento”, elaborado por el INEC en el año 2017, se obtienen los siguientes resultados para el área de estudio, esto es, la parroquia Santa Rosa.

Tabla 6.75. Tipos de Vivienda, según Parroquia de Empadronamiento

Área	Casa/Villa	Dpto. en casa o edificio	Cuarto(s) en casa de inquilinato	Mediagua	Rancho	Covacha	Choza	Otra	Total
Área Rural	114	2	6	8	3	1	-	-	134
Total	114	2	6	8	3	1	-	-	134

Fuente: Total de Viviendas Particulares con Personas Presentes por Tipo de Vivienda, según Provincia, Cantón y Parroquia de Empadronamiento. INEC, 2017.

6.3.6.3 Materiales predominantes

- **Área de influencia social directa AISD**

No se identifican viviendas en la Isla Baltra.

- **Área de influencia social indirecta AISI**

De acuerdo al informe de “Total de viviendas particulares con personas presentes por tipo de material del techo o cubierta, según provincia, cantón y parroquia de empadronamiento”, elaborado por el INEC, se han evidenciado los siguientes resultados para la Parroquia Santa Rosa, en todo lo referente a los materiales que constituyen una vivienda.

Tabla 6.76. Viviendas particulares con personas presentes por tipo de material del techo o cubierta, pared y piso

Techo							
Hormigón (losa, cemento)	Asbesto (eternit, eurolit)	Zinc	Teja	Palma, paja u hoja	Otros materiales	Total	
2	6	126	-	-	-	134	
Pared							
Hormigón	Ladrillo o bloque	Adobe o tapia	Madera	Caña revestida o bahareque	Caña no revestida	Otros materiales	total
6	115	1	10	-	2	-	134
Piso							
Duela, parquet, tablón o piso flotante	Tabla sin tratar	Cerámica, baldosa, vinil o mármol	Ladrillo o cemento	Caña	Tierra	Otros materiales	Total
2	10	34	87	-	1	-	134

Fuente: Total de viviendas particulares con personas presentes por tipo de material del techo o cubierta. INEC, 2017.

La caracterización en la tipología física de las viviendas, para construcción de techos se tiene como material predominante al Zinc, al hormigón para la edificación de las paredes y el cemento o ladrillo para el piso.

Si bien los materiales usados en la edificación de viviendas reflejarían un buen estado de habitabilidad dentro de la parroquia, la presencia de elementos como caña para la edificación de paredes, y el uso de tablón no tratado, sugiere la presencia de viviendas de escasos recursos, pero no con pisos de tierra como en otras parroquias.

6.3.6.4 Propiedad de la vivienda

- **Área de influencia social directa AISD**

No se identifican viviendas en la Isla Baltra.

El área que comprende la Base Aérea, es ocupada en parte por infraestructura destinada a villas habitacionales, comedor, oficinas, bodegas. Las villas son propiedad de las FF.AA.

- **Área de influencia social indirecta AISI**

En Santa Rosa 60% de las viviendas son viviendas propias o la están pagando y solamente 12% están arrendadas.

(GAD Santa Cruz, s/f)

6.3.7 Estratificación

6.3.7.1 Grupos socioeconómicos

- **Área de influencia social directa AISD**

Los asentamientos identificados para el AISD no proveen de información suficiente para la delimitación de estratificación para este apartado.

- **Área de influencia social indirecta AISI**

En el Ecuador ha tomado mayor relevancia en los últimos años la estimación que se hace en base al ingreso de los hogares, muy relacionado a la dimensión del consumo. En este contexto, se define como "pobres" a aquellas personas que pertenecen a hogares cuyo ingreso per cápita, en un período determinado, es inferior al valor de la línea de pobreza, que es el equivalente monetario del costo de una canasta básica de bienes y servicios (SIISE 2001).

El Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, no ha emitido resultados del censo de población y vivienda llevado cabo en el territorio nacional durante el año 2010, para estratos parroquiales específicos.

El área de influencia social indirecta no comprende organizaciones políticas o de carácter reformativo; las áreas residenciales se organizan en barrios y cuentan con su respectiva Junta Parroquial con un representante.

6.3.7.2 Organización (formas de asociación, formas de relación, liderazgo)

- **Área de influencia social directa AISD**

No se identifican viviendas en la Isla Baltra u organizaciones sociales.

- **Área de influencia social indirecta AISI**

El Decreto Supremo 164 y publicado en el Registro Oficial 256, el 28 de febrero de 1973 contempla

“Art. 4.-El Cantón Santa Cruz, con su Cabecera Cantonal Puerto Ayora, tendrá como parroquias la población de Bella Vista, con sus recintos: El Occidente, El Carmen, Santa Rosa, El Camote y Salasaca y la parroquia Isabela con su cabecera Puerto Villamil, y los recintos: Tomas de Berlanga (Santo Tomas), Las Merceditas, San Antonio de los Tintos, Cerro Azul y Alemania. Estarán bajo la jurisdicción de este Cantón las Islas Santiago, Marchena, Pinta, Pinzón, Rábida, Baltra, Fernandina, Teodoro Wolf y Charles Darwin con sus Islotes cercanos.”

Además del

“Art. 11.- En cada Parroquia habrá una Junta Parroquial, Integrada por tres Vocales Principales y tres Suplentes, designados por el respectivo Concejo de la Jurisdicción Cantonal a la que pertenezca la Parroquia.”

(GAD Santa Cruz, s/f)

6.3.8 Estado de legalización de comunidades

- **Área de influencia social directa AISD**

No se identifican viviendas en la Isla Baltra u organizaciones sociales.

- **Área de influencia social indirecta AISI**

Baltra es un territorio que actualmente su uso está basado en los servicios para el ingreso y salida de personas, carga y combustible.

Según lo establecido en el Decreto Ejecutivo 1784, del 15 de junio de 2009, se define la zonificación de la Isla Baltra, estableciendo en la misma las Zonas de Conservación y Restauración de Ecosistemas y Reducción de Impactos, las cuales responden al sistema de zonificación establecido en el Plan de Manejo del PNG, como se observa en el Mapa No 1. La Zona de Conservación y Restauración de Ecosistemas será administrada por la Dirección del PNG y ocupa el 73,9% de la superficie de la isla, es decir 1.874,15 hectáreas. Mientras que a la zona de Reducción de Impactos se le destino el 28,49% (722,85 hectáreas), dentro de esta zona se establecieron tres sub zonas: de Uso Especial que también será administrada por la DPNG; de Ocupación y Administración de las Fuerzas Armadas; y de Infraestructura Aeroportuaria, administradas por las Fuerzas Armadas y Dirección General de la Aviación Civil, respectivamente. De igual manera el Decreto manifiesta que las vías que conecten los muelles con el aeropuerto serán de libre circulación de tránsito terrestre.

Tabla 6.77. Terrenos legalizados

Localidad	Nro. de predios	
	Urbanos	Rurales
Puerto Ayora	2631	-
El Mirador	1133	-
Bellavista	297	1203
Santa Rosa	97	184

Fuente: (GAD Santa Cruz, s/f).

6.3.9 Predios

- **Área de influencia social directa AISD**

No se identifican viviendas en la Isla Baltra. La Base Aérea Galápagos se encuentra registrada ante la Dirección de Catastro del Ministerio de Defensa Nacional.

- **Área de influencia social indirecta AISI**

De acuerdo a la información proporcionada por el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Santa Cruz, elaborado por el GAD Municipal de Santa Cruz, se determina que para la parroquia rural Santa Rosa, se encuentran legalizados todos los 184 predios.

6.3.10 Infraestructura física

6.3.10.1 Infraestructura vial

- **Área de influencia social directa AISD**

La Isla Baltra, se encuentra comprendida por las vías autorizadas y usadas como desvíos, vías usadas para el transporte de escombros y materiales. Se contemplan además las pistas de aterrizaje. La pista del área de implantación del proyecto se encuentra en desuso desde aproximadamente 1950, mientras que la pista en operación constituye infraestructura que forma parte del Aeropuerto Seymour.

- **Área de influencia social indirecta AISI**

La estructura vial de la Isla se compone de una red vial urbana administrada por el Gobierno Autónomo Descentralizado de Santa Cruz con una longitud de 34,25 Km que conecta las diferentes zonas urbanas y que se ha ido desarrollando paralelamente al crecimiento urbanístico de la ciudad, y una red vial rural a cargo del Concejo de Gobierno de Galápagos.

En la actualidad (martes 07 de mayo de 2012), no se cuentan con diversas facilidades para la utilización del transporte no motorizado, sin embargo se destaca que se están desarrollando proyectos para implementación de una red de ciclovías para facilitar paseos en bicicleta y promover el uso de la bicicleta como medio de transporte alternativo para la población, además se están adecuando las aceras para facilitar el caminar por la ciudad, rampas para personas con capacidades especiales y pasos cebra debidamente delimitados.

6.3.10.2 Infraestructura comunitaria

- **Área de influencia social directa AISD**

No se identifican viviendas en la Isla Baltra. La Base Aérea Galápagos no constituye infraestructura comunitaria.

- **Área de influencia social indirecta AISI**

Santa Rosa presenta una trama urbana sencilla de forma reticular teniendo como nodo central a la Escuela, el Coliseo, la Iglesia y la Casa de la Junta Parroquial. Las manzanas contienen viviendas de 1 planta y se caracteriza este poblado por ser el sitio de paseos familiares de los residentes del Puerto, sobre todo, por el buen clima fresco y la gastronomía que ofrece.

El área que se ha denominado como de influencia, se encuentra complementado con los servicios públicos de electricidad, alumbrado público, y agua potable.

La estructura física urbana de Santa Rosa está conformada por una malla reticular cruzada por la carretera a Baltra, la que al igual que en Bellavista provoca una serie de impactos negativos de riesgo y contaminación. El pueblo no vive de la carretera, como en otros lugares del continente en donde el comercio de productos a los pasajeros se convierte en el motor económico. Por lo tanto, el desvío o by pass de esta vía podría ser considerado a futuro si el modelo de desarrollo fuese de consolidar el asentamiento y densificarlo. Los equipamientos se localizan en mayor cantidad alineados a la vía que se desprende de la carretera a Baltra y penetra perpendicularmente al poblado.

Esta es una población que por las características gastronómicas e identidad rural se puede reforzar planificadamente su vocación de centro de recreación de montaña complementario al puerto.

6.3.10.3 Identificación de áreas ajenas

De acuerdo a la técnica utilizada de Observación no participativa del escenario local, se identificó que as instalaciones de la FAE funcionan oficialmente desde 1995, pero no hay extracción de recursos pétreos, madereros.

6.3.11 Actividades productivas

6.3.11.1 Tenencia y uso de la tierra

- **Área de influencia social directa AISD**

El uso de la tierra, constituye la función que el hombre da a los diferentes tipos de cobertura dentro del contexto físico, económico, social y ambiental, permitiendo definir la predominancia de las actividades rurales o Urbanas que se desarrollan en él.

El uso de la tierra en la Isla Baltra constituye mayoritariamente a las actividades logísticas, tal y como es la BAGAL, el Aeropuerto Seymour y el muelle de Baltra. Adicionalmente, existen áreas destinadas a la producción eólica.

El uso de la tierra en el área donde se ha propuesto realizar el proyecto fotovoltaico Conolophus, no tiene incidencia directa en las Zonas de fincas, dado que el mismo se realizará en la cercana Isla de Baltra en cerca de la cabecera Sur de la antigua Pista.

En Santa Cruz, en los últimos años se ha podido evidenciar que la agricultura ha decaído, llegándose a desarrollar a pequeña escala, en la que básicamente los dueños de fincas se han dedicado a la siembra de hortalizas y legumbres; Baltra por ser una isla que solo se halla poblada por militares en un sector de la parte norte de la misma, su suelo por ser propio de una zona árida no permite el cultivo de hortalizas ni legumbres, y por ser área protegida dicha actividad no está permitida.

La realidad descrita anteriormente, es el reflejo del abandono de una actividad que fue la principal actividad en la isla Santa Cruz, hasta hace unas décadas atrás; pero ahora, la ganadería, es la actividad que tiene mayor importancia en la zona de fincas, aunque “esta actividad” fue traída a las islas como complemento de la actividad agrícola, debido que no existía ganado alguno en las islas.

Por lo expuesto, podemos decir que la principal actividad productiva de los primeros colonizadores fue la agricultura, llegando a dividir la tierra en fincas.

Ese fue el principio de una era de masiva introducción de especies traídas desde el continente.

Se puede apreciar que las fincas son producidas por un trabajador agrícola a cargo de la misma, quien realiza todas las actividades agrícolas junto con su familia y con otros trabajadores que haya contratado.

La gran mayoría de los dueños de las fincas hoy trabajan y viven en Puerto Ayora y se dedican a otro tipo de actividades (negocios, turismo, servicios).

Esto se debe a varios factores, entre los que se puede mencionar:

- a) El Incremento en los Salarios de los Jornaleros. De acuerdo a la información obtenida en las entrevistas, a los trabajadores agrícolas los traen del Ecuador continental, de lugares tales como la costa o la sierra; de entre los cuales sobresalen provincias tales como Manabí y Loja, y esto se debe a que en la isla no hay personas que quieran incorporarse al trabajo agrícola. Cabe recalcar que un importante porcentaje de la población que se dedicaba a la actividad agrícola ahora se están dedicando a otras actividades un poco más rentables tales como la ganadería, pesca y el turismo. Esto ha llevado a que los dueños de las fincas se vean obligados a contratar a trabajadores agrícolas del continente, lo que está generando un crecimiento de la población y al mismo tiempo esto ha generado la posibilidad de que estas personas se vinculen a otros sectores productivos más rentables de la sociedad galapagueña, ya sea a corto o mediano plazo.
- b) Falta de Tecnificación. La agricultura en su gran mayoría se la realiza de forma manual en las islas. Lo cual es bueno para la conservación, pero la hace limitada para generar los productos que la población y el turismo demandan, cubriendo apenas entre un 20 a 30%. Esto ha obligado, a que la “importación” de productos del continente sea muy alta. Esto ha causado la caída de la rentabilidad y posterior abandono de las fincas como factor negativo sumándose también el aumento en la generación de basura y desechos.

- c) Esfuerzos Aislados para Proyectos Sustentables y Sostenibles. En Santa Cruz es importante el esfuerzo del Consejo de Gobierno Régimen Especial de Galápagos (CGREG), Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Agencia de Regulación y Control de la Bioseguridad y Cuarentena para Galápagos (ABG), Dirección del Parque Nacional Galápagos DPNG y de otros organismos realizan para poder dinamizar la agricultura y luchar contra las especies invasoras. Sin embargo, estos esfuerzos han sido aislados, generando desconfianza en los agricultores quienes aprecian el éxito limitado de estas políticas.

La producción de ganado vacuno, así como de cerdos, chivos, han tenido un éxito importante, pero también ha provocado dispersión y reproducción de los animales en terrenos de la Dirección del Parque Nacional Galápagos (DPNG). Este fenómeno de la dispersión de los animales se mantiene hasta hoy, pues se reporta la existencia de “chivos y cerdos salvajes” en Santa Cruz, sobre todo pese al esfuerzo que hacen mediante programas de cacería por controlar y en el mejor de los casos erradicar a estos animales.

- **Área de influencia social indirecta AISI**

La tenencia de la tierra no representa un problema importante en Santa Cruz. Los finqueros que se encuentran en la parte alta tienen su título de propiedad (escrituras) o derechos de posesionarios, debidamente legalizados.

A continuación, se presenta el listado solicitado por la Norma Técnica para la elaboración de estudios de impacto ambiental.

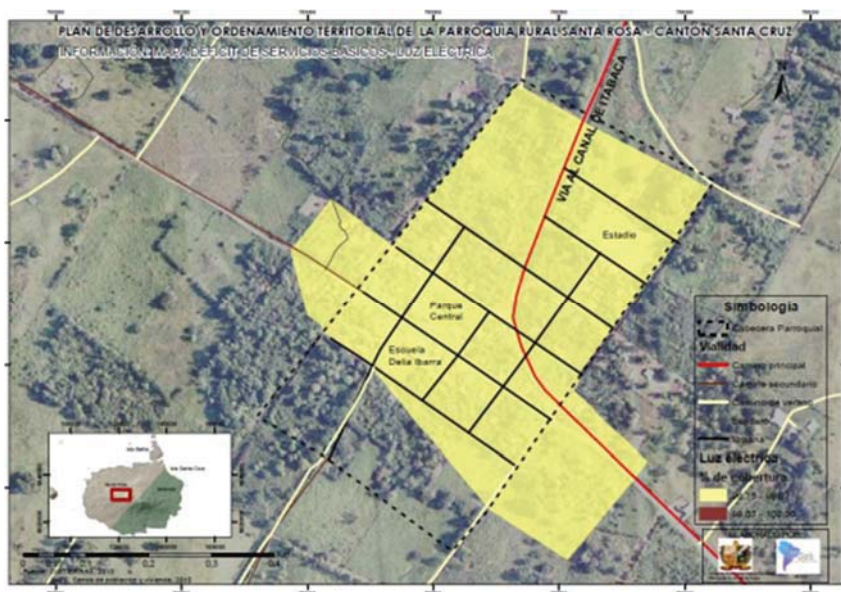
Tabla 6.78. Listado de propietarios del AISI

Ubicación (comunidad)	Propietarios de fincas o lotes	Actividad específica e infraestructura
Parroquia Santa Rosa	-	Avícola Agricultura, Ganadería

Fuente: Subsecretaría de Calidad Ambiental (2020).

Elaboración: Consultor Ambiental (2021).

El área denominada en Santa Cruz como la “zona de fincas”, se encuentra en las parroquias de Bellavista y Santa Rosa; para el proyecto no representan un área de influencia directa en vista de que se hallan a una distancia aproximada de 20.879 metros (20.9 km) a las fincas más cercanas.

Ilustración 6.46. Fincas Parroquia Santa Rosa

Fuente: SIGTIERRAS, 2021.

6.3.11.2 Producción local

- **Área de influencia social directa AISD**

Dentro del área que comprenden los asentamientos del AISD no se evidenció producción alguna.

- **Área de influencia social indirecta AISI**

Santa Rosa, ubicada en el Centro occidente de la Isla Santa Cruz y por sus condiciones climáticas y de altitud se presenta como la zona ganadera de la isla. Tiene experiencia en la agricultura y ganadería, cuenta con alrededor de 30 fincas, en las que prevalecen las haciendas ganaderas tanto de producción de leche como de carne, y, un par de ellas con actividades turísticas. La mayoría de los hombres se dedican a trabajar en dichas fincas, los jóvenes, buscan trabajo en Puerto Ayora y las mujeres se dedican en su gran mayoría a ser amas de casa.

Tabla 6.79. Producción local en el AISI

Año	Pescadores activos	Embarcaciones activas	Pescadores registrados	Embarcaciones registradas	Pescadores activos %	Embarcaciones activas %
2012	388	124	1084	416	35.8%	29.8%
2013	308	-94	1124	416	27.4%	22..6%

Fuente: Presidente de la Parroquia Santa Rosa – Abril 2021

Elaboración: Consultor Ambiental (2021).

6.3.11.3 Empleo

- **Área de influencia social directa AISD**

De acuerdo a la técnica de Observación no participativa del escenario local, se evidenció que las personas que laboran en los asentamientos logísticos en la isla Baltra, son personas relacionadas a la actividad turística de Santa Cruz.

El empleo formal es constituido por relaciones de dependencia en el área, al igual que emprendimientos en la zona.

- **Área de influencia social indirecta AISI**

La principal fuente de ingresos del Cantón Santa Cruz y la provincia en general es el turismo. Cabe anotar que el modelo de desarrollo actual del territorio se basa en el turismo corriente que del análisis realizado por el GAD Cantonal de Santa Cruz en el largo plazo no es sostenible debido a que consume y daña su soporte y fuente que es el medio ambiente.

De la información obtenida del Censo de Población y Vivienda realizado en el año 2010 y procesada por el Consejo de Gobierno de Galápagos, “se considera que la Población en Edad de Trabajar (PET) en Galápagos es 17.055 personas y representa el 67,9% de la Población Total de la provincia; y de la PET, el 73,2% (12.484 personas) corresponde a Población Económica Activa (PEA) y el 26,8% (4.571) a la Población Económica Inactiva (PEI). Se puede considerar que cerca de 4.571 personas en Galápagos pueden ser estudiantes, amas de casas, rentistas, jubilados, personas con capacidades diferentes o personas que no desean trabajar.

Tabla 6.80. Ocupación de la población por parroquia rural, año 2010

Ocupación PET, PEA, PEI	Santa Rosa
Población total	994
Población en edad de Trabajar	724
Población Económicamente Activa	428
Población ocupada	418
Población desocupada (cesante)	1
Población desocupada 1ra vez	9
Población Económicamente Inactiva	296

Fuente: Censo De Población 2010 – INEC, por el Consejo De Gobierno De Galápagos. 2010.

6.3.11.4 Proyectos productivos y de desarrollo comunitario

- **Área de influencia social directa AISD**

No existen proyectos productivos en el buffer que contemplan los asentamientos del AISD.

- **Área de influencia social indirecta AISI**

El CGREG analizando el sentir de la población ha visto la necesidad de un cambio en el modelo e impulsar un modelo de turismo sostenible, pues ya se la ideó en el año 2008 cuando se firmó un acuerdo interinstitucional para implementar en Galápagos un nuevo modelo denominado “ecoturismo”, cuyo objetivo sería la conservación del medio ambiente, el desarrollo local y la satisfacción plena del visitante. La visión de apostar por el “Ecoturismo” en Galápagos, fue entonces un tema que se ha logrado reposicionar como un asunto relevante tanto y en coordinación del CGREG Organismos públicos, privados y actores locales han construido el “Nuevo Modelo de Turismo Sostenible para Galápagos al 2015”, en donde se establece que el ecoturismo estará basado en la conservación del patrimonio, la satisfacción plena del visitante y el buen vivir de la comunidad³⁸.

El modelo fue aprobado en el año 2010 en la Primera Cumbre de Turismo Sostenible de San Cristóbal y ratificado mediante Resolución No. 001-CGREG-2011 por el Consejo de Gobierno del Régimen Especial de Galápagos, en donde se define al ecoturismo como “una modalidad turística ambientalmente responsable, que garantiza una experiencia de visita en áreas naturales, conservando su ambiente, con bajo impacto y propiciando un involucramiento activo y socioeconómicamente benéfico de las poblaciones locales. Específicamente, es aquel tipo de turismo desarrollado en ambientes naturales que busca estudiar, admirar y gozar el panorama junto con sus plantas y animales silvestres, y así mismo, las manifestaciones culturales que se encuentren en dichas áreas”.

(GAD Parroquial Santa Rosa, 2015)

6.3.12 Actividades existentes en el área de estudio

- **Área de influencia social directa AISD**

La Norma Técnica para realizar estudios de impacto ambiental solicita identificar y describir las actividades existentes en la zona de estudio (agropecuaria, industrial, entre otros) y su relación con las posibles afectaciones a los componentes ambientales (físico, biótico y social) identificadas durante el levantamiento de línea base, tomando en cuenta los resultados de los muestreos (agua, aire, suelo y ruido) caracterizados en la zona de estudio.

No se han identificado actividades industriales en el AISD.

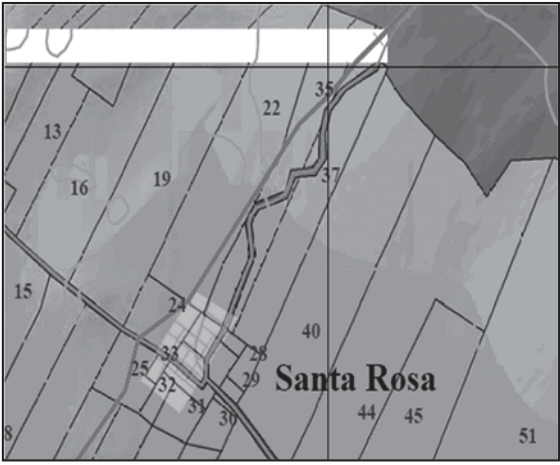
- **Área de influencia social indirecta AISI**

Las fincas tienen extensiones variadas, en general van desde las 5 - 80 has, sin embargo, hay algunas que pueden llegar hasta 200 Ha, aproximadamente.

La propiedad de estas dimensiones se consolidó en el proceso de colonización surgido a principios de años 1960, cuando hubo una ola migratoria significativa hacia Santa Cruz.

Los propietarios entrevistados en estas áreas conocen del proyecto en términos muy generales y demostraron interés por conocer más detalles del mismo.

Ilustración 6.47. Propietarios de Fincas

ID	PROPIETARIOS	
22	VICUÑA YUMBLA GALO	
24	SANCHEZ PAREDES DANIEL	
25	NUÑEZ ARROBA HUGO	
28	AMAY AMAY SERGIO	
29	SOLIS ROMAN FELIPE	
30	RAMON MARIO	
31	RAMON FREIRE MARIO	
32	HERRERA OÑATEZ SEGUNDO	
33	CHAPI CASTILLO SEGUNDO	
35	COMP. DIVIMONT	
37	VILEMA GUERRERO ANGEL	
40	AMAY AMAY SERGIO Y HNOS.	

Fuente: Presidente de la Parroquia Santa Rosa – Abril 2021

Elaboración: Consultor Ambiental (2021).

6.3.13 Uso de recurso hídrico

- **Área de influencia social directa AISD**

Durante el recorrido en el área de estudio, se determinó que no existen comunidades en el área que realicen uso de un cuerpo hídrico.

La BAGAL utiliza el recurso agua para usos domésticos.

- **Área de influencia social indirecta AISI**

Dada la presencia de fincas, correspondientes a actividades agrícolas, se presenta a continuación la tabla solicitada en el Anexo 1, Guía Técnica para elaboración de EsIA.

Tabla 6.81. Uso de cuerpo hídrico*

Nombre de la comunidad	Nombre del cuerpo hídrico	Para que utilizan este Recurso Hídrico						Uso del recurso para el proyecto, obra o actividad	Conflictividad
		Consumo Familiar	Agricultura	Ganadería	Minería	Lavandería	Otros		
Santa Rosa	Cisternas Personales de las fincas	X	X	X	N/A	X	X	Ninguna	Ninguna

Fuente: Junta Parroquial – Abril 2021.

Elaboración: Consultor Ambiental (2020).

6.3.14 Uso de suelo

- **Área de influencia social directa AISD e indirecta AISI**

El uso de la tierra está condicionado por lo establecido por la autoridad municipal del GAD de Santa Cruz; el área de implantación se sitúa en una zonificación clasificada como Zona de Reducción de Impactos.

6.3.15 Turismo y espacios culturales

- **Área de influencia social directa AISD**

Durante el recorrido en el área de estudio, se determinó que no existen áreas destinadas al turismo y espacios culturales.

- **Área de influencia social indirecta AISI**

La operación turística se concentra en la Isla Santa Cruz, en Puerto Ayora, y en la isla de Baltra en el muelle de Petroecuador en un 72%, que son los sitios de destino y de salida de los tours navegables. Los yates y operadoras turísticas que reciben a sus pasajeros en Baltra, luego de un recorrido de varios días por las islas, los dejan en esta misma isla.

Cabe señalar que los servicios de mayor demanda en las Islas, son los tours navegables y el tour diario, han permitido integrar la participación de la comunidad local en forma paulatina.

Los turistas utilizan para sus recorridos y visitas turísticas a las embarcaciones (grandes y medianas) registradas en Santa Cruz, y las más pequeñas, realizan tours diarios, que han ayudado al sostenimiento del turismo con base local.

La Isla Galápagos cuenta con varios sitios de visita tanto privados como públicos (dentro del área del Parque Nacional Galápagos), muchos de ellos se encuentran en la parte alta y una gran mayoría en la Costa.

En la parte alta de la Isla Santa Cruz, el turismo se enfoca a la visita de áreas con presencia de galápagos en estado natural y a los túneles de lava existente en fincas, originalmente agrícola y al momento sitios de visita turística. En Santa Rosa se encuentra el Hotel Royal Palace, un hotel cinco estrellas destinado para un tipo de turista con capacidad de gasto importante.

Los sitios más cercanos al área del proyecto sin que sean parte del AID, se hallan en la localidad de Santa Rosa y son:

Tabla 6.82. Inventario de Atractivos Turísticos y Espacios Culturales

Ubicación	Nombre del atractivo turístico o espacio cultural	Tipo		
		Naturales	Históricos	Culturales
Santa Rosa, Cantón Santa Cruz	Los Gemelos, Reserva El Chato, Rancho Las Primicias, Rancho Manzanillo	X		

Fuente: Subsecretaría de Calidad Ambiental (2021).

Elaboración: Consultor Ambiental (2021).

Ilustración 6.48. Sitios turísticos cercanos a la Parroquia Santa Rosa



Fuente: Junta Parroquial – Abril 2021.

Para servicio turístico existen sitios de alojamiento entre hoteles, hostales, hosterías y pensiones, 42 restaurantes de estos 6% son de primera categoría, el 64% son de segunda categoría y el 30% de tercera, están ubicados tanto en la parte alta como en el Puerto.

El eje vial principal para el flujo turístico dentro de Puerto Ayora, es la avenida Charles Darwin, la misma que cruza la costa poblada, desde el muelle hasta la Estación Científica Charles Darwin, alrededor de esta vía se encuentran unos 70 locales comerciales aproximadamente con mercadería dirigida a los turistas, además de cafeterías, discotecas y bares.

Los principales lugares turísticos de Santa Cruz son: el Centro de Crianza de Iguanas y Tortugas Terrestres, Tortuga Bay, Las Grietas, Los Túneles de Lava, la playa El Garrapatero, Rancho Primicias, El Chato, Rancho Manzanillos y Cerro Mesa.

Tabla 6.83. Uso de servicios ambientales del AISI

Tipo de servicio	Servicio	Detalle
Ambiental	Formaciones naturales	En las tierras altas de la isla Santa Cruz, en el Archipiélago de Galápagos, Ecuador, se encuentran dos grandes depresiones de material volcánico llamadas Los Gemelos, en la carretera Puerto Ayora-Canal de Itabaca. Se les denomina de esa manera por cuanto son formaciones que se ubican una frente a la otra, a las cuales las separa únicamente una carretera. Se formaron por un procedimiento prolongado de hundimiento pausado de la tierra. Son producto de una sucesión de erupciones, en momentos cuando la isla todavía era un volcán con actividad. Geológicamente hablando son reconocidos como hoyos crátericos. Es por ello que muchos de los habitantes los consideran cráteres de volcanes, sin embargo, fueron cavidades creadas por el colapso del material en la superficie de las fisuras y cámaras subterráneas. O sea, que su formación no se debe de forma directa a la actividad volcánica.
Ambiental	Aprovisionamiento de productos	En la comunidad de produce un 20% de vegetales y hortalizas para el consumo de la población en la Isla Santa Cruz.

Fuente: (Ecuador Galápagos Info, 2021)

Elaboración: Consultor Ambiental (2021).

6.3.16 Arqueología

- **Área de influencia social directa AISD**

Una vez analizada la información bibliográfica, informes técnicos publicados por El Instituto Nacional de Patrimonio Cultural – INPC, encargado de investigar y ejercer el control técnico de acuerdo a la política pública emitida por el ente rector de la cultura y el patrimonio, para la preservación, conservación, apropiación y uso adecuado del patrimonio material e inmaterial, nos ha permitiendo establecer una visión panorámica de la zona de estudio.

Analizadas las citas bibliográficas se ha logrado establecer la ausencia de evidencias culturales aborígenes, en los sitios y áreas circundantes donde se implantará el proyecto Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus De La Isla Baltra.

Cabe recalcar que la isla Baltra tubo una explotación agro-industrial en el siglo pasado, sin embargo, se debe verificar durante la fase de construcción y específicamente durante los trabajos de excavación, remoción de cobertura vegetal, movimientos de tierra, monitorear continuamente la posible presencia de vestigios arqueológico.

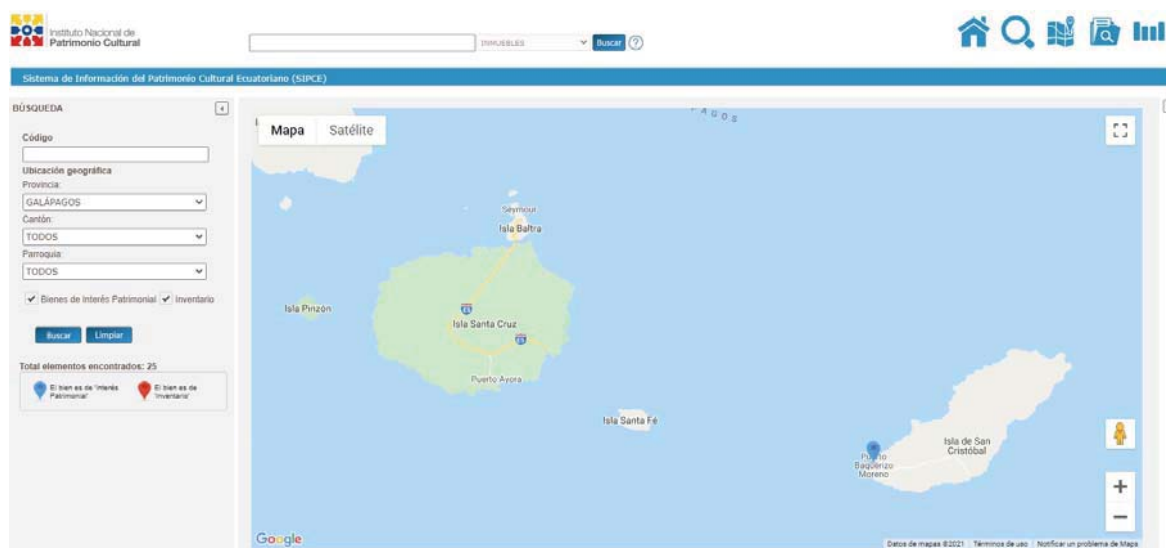
De hallar vestigios arqueológicos las actividades serán interrumpidas y de manera inmediata se informará al Instituto Nacional de Patrimonio Cultural.

Una vez que se ha comunicado al Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, se deberá realizar un estudio de prospección arqueológica completo para el sector por parte del proponente del proyecto con el aval del INPC, esto con el fin de preservar y prevenir daños irreparables a los posibles vestigios arqueológicos ubicados en el sector donde se desarrolla el proyecto.

- **Área de influencia social indirecta AISI**

Utilizando la herramienta Sistema de Información del Patrimonio Cultural Ecuatoriano (SIPCE) del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC), no se han identificado bienes de tipo “Inventario” o de “Patrimonio” en el área de influencia social indirecta.

Ilustración 6.49. Mapa de Infraestructura patrimonial



Fuente: Sistema de Información del Patrimonio Cultural Ecuatoriano. (Instituto Nacional de Patrimonio Cultural INPC, 2020)

6.3.17 Transporte

- **Área de influencia social directa AISD**

El transporte en la Isla Baltra constituye únicamente aquel ligado a las actividades aeroportuarias y de uso militar. Desde el Aeropuerto Seymour hacia el Canal de Itabaca y viceversa, existen buses que realizan este recorrido, específicamente para turistas o residentes que requieran ingresar al aeropuerto.

Las actividades de transporte militar son específicas de la BAGAL.

- **Área de influencia social indirecta AISI**

De acuerdo a los resultados de la encuesta realizada, se identificó que “Antes usaban su bus, ahora usan los públicos y su unidad la emplean para el transporte estudiantil”.

Existe transporte terrestre en medios de transporte masivo como son los buses de hasta 40 personas, tienen una tarifa de 1,8 USD de Puerto Ayora hasta el canal de Itabaca, hacia las diferentes parroquias desde Puerto Ayora. El valor a Bellavista es de USD 0,25 y a Santa Rosa de USD 0,50.

Por su estado de Patrimonio Natural, hay restricción para el ingreso de vehículos que pueden contaminar el ambiente y por tanto no todos los pobladores pueden acceder a vehículos de transporte privado.

6.3.18 Campo socio-institucional

De acuerdo a la inspección técnica que aplicó la metodología de observación no participativa del escenario local, se identificaron los siguientes actores en el área.

Tabla 6.84. Actores sociales en el área de influencia social directa

No.	Institución/Comunidad/ Organización	Nombre	Cargo	Jurisdicción político administrativa, etc.
1	Junta Parroquial Santa Rosa	Flavio Pisco	Presidente	Parroquia Santa Rosa, Cantón Santa Cruz
2	Junta Parroquial Santa Rosa	Ángel Vilema Guerrero	Residente	Parroquia Santa Rosa, Cantón Santa Cruz
3	Junta Parroquial Santa Rosa	Galo Vicuña Yumbra	Residente	Parroquia Santa Rosa, Cantón Santa Cruz
4	Junta Parroquial Santa Rosa	Daniel Sánchez Paredes	Residente	Parroquia Santa Rosa, Cantón Santa Cruz
5	Junta Parroquial Santa Rosa	Hugo Núñez Arroba	Residente	Parroquia Santa Rosa, Cantón Santa Cruz
6	Junta Parroquial Santa Rosa	Sergio Amay	Residente	Parroquia Santa Rosa, Cantón Santa Cruz
7	Junta Parroquial Santa Rosa	Felipe Solís Román	Residente	Parroquia Santa Rosa, Cantón Santa Cruz
8	Junta Parroquial Santa Rosa	Mario Ramón	Residente	Parroquia Santa Rosa, Cantón Santa Cruz
9	Junta Parroquial Santa Rosa	Segundo Herrera Oñate	Residente	Parroquia Santa Rosa, Cantón Santa Cruz
10	Junta Parroquial Santa Rosa	Segundo Chapi Castillo	Residente	Parroquia Santa Rosa, Cantón Santa Cruz

No.	Institución/Comunidad/ Organización	Nombre	Cargo	Jurisdicción político administrativa, etc.
11	Junta Parroquial Santa Rosa	Divimont S.A.	Residente	Parroquia Santa Rosa, Cantón Santa Cruz
12	Junta Parroquial Santa Rosa	Sergio y Hnos. Amay Amay	Residente	Parroquia Santa Rosa, Cantón Santa Cruz
13	GAD Municipal de Santa Cruz	Silvia del Carmen Guerrero Villalva	Directora Administrativa	Cantón Santa Cruz, Provincia de Galápagos
14	GAD Municipal de Santa Cruz	Tito Edén Guerra Parrales	Director de Obras Públicas	Cantón Santa Cruz, Provincia de Galápagos
15	GAD Municipal de Santa Cruz	Henry Alexis Bayas López	Dirección de Medio Ambiente	Cantón Santa Cruz, Provincia de Galápagos
16	GAD Municipal de Santa Cruz	Jadira Jhomara Larrea Saltos	Directora de Desarrollo Sostenible	Cantón Santa Cruz, Provincia de Galápagos
17	GAD Municipal de Santa Cruz	Schubert Stalin Lombida Manjarez	Secretario Técnico de Planificación y Desarrollo Sustentable	Cantón Santa Cruz, Provincia de Galápagos
18	GAD Municipal de Santa Cruz	William German Paredes Ruales	Procurador Síndico	Cantón Santa Cruz, Provincia de Galápagos
19	GAD Municipal de Santa Cruz	Holger Jesús Rivera España	Director Financiero	Cantón Santa Cruz, Provincia de Galápagos
20	GAD Municipal de Santa Cruz	Danilo Lenin Cadena Cando	Director de Desarrollo Social	Cantón Santa Cruz, Provincia de Galápagos
21	GAD Municipal de Santa Cruz	Sheila Gabriela Rosero Pérez	Directora de Urbanismo y Ordenamiento Territorial	Cantón Santa Cruz, Provincia de Galápagos
22	Concejo de Gobierno del Régimen Especial de Galápagos	Norman Wray	Presidente del CGREG	Cantón Santa Cruz, Provincia de Galápagos

Fuente: Consultor Ambiental, 2021.

6.3.18.1 Conflictos

Galápagos en la última década se ha caracterizado por ser una zona con presencia de conflictos sociales. Con la Ley Especial establece normativas específicas para cada sector: turístico, pesquero, agrícola, ganadero,

parque automotor. etc., sin embargo, la falta de reglamentos y en algunos casos la aplicación de los mismos, ha llevado que la aplicabilidad de la sociedad se halla visto limitada.

El mayor conflicto de mucha trascendencia se produjo en años recientes entre el sector pesquero y el sector conservacionista, en días anteriores a la apertura de las pesquerías más rentables, que son: la del pepino de mar y de langosta.

El hecho de ser una zona turística, de contar con una reserva marina importante, de ser patrimonio natural de la humanidad, área protegida, etc., hace que los intereses sean contrapuestos, y que las mesas de diálogo y los procesos de concertación también sean largos, tediosos y a la vez delicados.

El Proyecto Fotovoltaico para la Isla Santa Cruz, es uno de los proyectos que no ha tenido cuestionamientos por parte de los distintos sectores de Galápagos.

En un principio puede que exista cierta inquietud por parte del sector científico y de conservación, pero estos se pueden subsanar gracias a que se podrá observar los diversos estudios realizados y fundamentados en las propias investigaciones realizadas por la Fundación Científica Charles Darwin y el Parque Nacional Galápagos, que han permitido tener el suficiente sustento científico-técnico para la toma de decisiones sobre el proyecto.

6.3.18.2 Percepción de la Población sobre el Proyecto

Desde el punto de vista social, se podría decir que habría una aceptación al proyecto por parte de la población y de los organismos de gobierno y no-gubernamentales, por tratarse de una fuente de energía alternativa y limpia que iría en el bien de la sociedad y del frágil ecosistema de las islas, pero no se tiene el dato mediante encuesta por la pandemia

Tabla 6.85. Actores sociales en el área de influencia social directa

Nombre del entrevistado/a	Cargo	Institución/Comunidad/Barrio	Percepción	Conflicto
Flavio Pisco	Presidente	Juan Parroquial Santa Rosa	Aceptación	Ninguno

Fuente: Consultor Ambiental, 2021.

De acuerdo a la persona entrevistada (Santa Rosa), el presidente de la Junta Parroquial a los habitantes del sector más próximo al área del proyecto, no van a existir problemas mayores, pues habría una apertura del 100% por parte de la población, manifestando su total interés por conocer más sobre el proyecto y su interés por obtener algún empleo.

Contenido

CAPITULO 7:	INVENTARIO FORESTAL.....	7-1
7.1	INVENTARIO DE LOS RECURSOS FORESTALES.....	7-1
7.2	DEMANDA DE RECURSOS NATURALES.....	7-2
7.3	CONTEO DE ESPECIES DE FLORA	7-3
7.4	ANTECEDENTES HISTÓRICOS DEL ÁREA DE ESTUDIO	7-13

Índice de tablas

Tabla 7.1. Conteo de especies de Flora por estrato	7-3

Índice de ilustraciones

No se encuentran elementos de tabla de ilustraciones.

Capítulo 7: Inventario forestal

7.1 Inventario de los Recursos Forestales

Justificación de no aplicación de Acuerdo Ministerial 076

- **Sobre Ecosistemas**

El área de estudio se sitúa en un área de reducción de impactos que es definida como el área periférica del PNG con un grado de alteración importante, aunque variable por estar situadas en sectores adyacentes a las zonas agropecuarias o urbanas. La vegetación de la Isla fue deteriorada y degradada durante la ocupación militar del ejército de Estados Unidos, por otro lado, hay que considerar que Baltra es zona aeroportuaria del Archipiélago.

- **Bosque y Vegetación Protectora**

Baltra se encuentra en la zona árida y las especies arbóreas son escasas y las encontramos en las partes externas entre ellas tenemos el cactus (*Opuntia echios* var. *echios*). Las especies arbustivas que abundan en la isla son *Parkinsonia aculeata* y *Castela galapageia*, La Isla se encuentra cubierta por pastos durante todo el año, sin embargo, el área de implantación del proyecto “Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra” tiene como objetivo la utilización de un área ya intervenida, tal y como es la antigua pista.

El área está altamente intervenida con construcciones antiguas y poco preservadas, incluyendo una pista de aterrizaje de aproximadamente 2.44 km de largo por 90 m de ancho, varias plataformas de hormigón dispersas y caminos. También existen construcciones nuevas como son postes y conductores a lo largo de pista, pertenecientes a la línea de 34.5kV.

Considerando lo antes expuesto, se concluye que para el proyecto en referencia NO APLICA lo establecido en el Acuerdo Ministerial No. 076 del 4 de julio de 2012, publicado en el Registro Oficial del Segundo Suplemento Nro. 766 del 14 de agosto de 2012 y el Acuerdo Ministerial Nro. 134 del 25 de septiembre de 2012, publicado en el Registro Oficial Nro. 812 del 18 de octubre de 2012; referente al Inventario Forestal y la Valoración Económica de Bienes y Servicios Ecosistémicos.

7.2 Demanda de recursos naturales

El área de implantación se sitúa en una zonificación clasificada como Zona de Reducción de Impactos; no existen recursos naturales que pudieran ser afectados por la ejecución del proyecto.

La Norma Técnica para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental – Anexo 1, elaborada por la Subsecretaría de Calidad Ambiente del Ministerio del Ambiente y Agua (MAAE), en su numeral 8, establece que se deberá realizar una...

“...Valoración Económica de los Bienes y Servicios Ecosistémicos de los Bosques y Vegetación, en el caso de que, para la implementación de un proyecto u obra, se requiera remover cobertura vegetal nativa, de acuerdo a lo establecido en la Normativa Ambiental Vigente (Acuerdos Ministeriales No. 076 publicado en Registro Oficial No. 766 de 14 de agosto de 2012 y Nro. 134 publicado en Registro Oficial No. 812 de 18 de octubre de 2012, TDR’s para Inventario Forestal y Valoración económica; y Metodología de Valoración de Bienes y Servicios Ecosistémicos anexa al Acuerdo Ministerial 134).”

De conformidad con la Normativa Ambiental Vigente, la valoración de los recursos naturales debe realizarse a través de una metodología que incorpora ecuaciones matemáticas para valorar el daño ambiental que pudo haber ocurrido en el sitio de implantación de un proyecto provocado por el mismo promotor o un promotor diferente.

Esta valoración incorpora además los pasivos sociales y las afectaciones a la salud pública que pudieron ocurrir en el pasado o pueden ocurrir como consecuencia de las actividades de intervención del proyecto.

7.3 Conteo de especies de Flora

El equipo técnico realizó la visita para la identificación de especies de Flora en el área de implantación.

En la siguiente tabla se exponen los resultados del conteo.

Tabla 7.1. Conteo de especies de Flora por estrato

Punto	Transecto	Especie	Familia	Estratos	# Individuos
P1	1	Acacia macracantha	Mimosaceae	arbustivo	18
	1	Chloris virgata	Poaceae	herbáceo	25
	1	Cleome viscosa	Capparidaceae	herbáceo	38
	1	Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arbóreo	48
	1	Tríbulus cistoides	Zygophyllaceae	herbáceo	9
P2	1	Acacia macracantha	Mimosaceae	arbustivo	0
	1	Aristida subspicata	Poaceae	herbáceo	0
P3	1	Aristida subspicata	poaceae	herbáceo	0
P4	1	Aristida subspicata	Poaceae	herbáceo	32
	1	Chloris virgata	Poaceae	herbáceo	0
	1	Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arbóreo	0
	1	Tríbulus cistoides	Zygophyllaceae	herbáceo	0
P5	2	Aristida subspicata	Poaceae	arbustivo	31
	2	Chloris virgata	Poaceae	herbáceo	33
	2	Cleome viscosa	Capparidaceae	herbáceo	41
	2	Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arbóreo	91
P6	2	Aristida subspicata	Poaceae	herbáceo	0
	2	Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arbóreo	0
	2	Tríbulus cistoides	Zygophyllaceae	herbáceo	12
P7	3	Cleome viscosa	Capparidaceae	herbáceo	0

Punto	Transecto	Especie	Familia	Estratos	# Individuos
P8	3	Chloris virgata	Poaceae	herbáceo	0
	3	Parquinsonia aculeata	Caesalpinioideae	arbóreo	0
P9	4	Chloris virgata	Poaceae	herbáceo	72
	4	Cleome viscosa	Capparidaceae	herbáceo	36
	4	Parquinsonia aculeata	Caesalpinioideae	arbóreo	8
	4	Tríbulus cistoides	Zygophyllaceae	herbáceo	23
P10	4	Acacia macracantha	Mimosaceae	arbustivo	1
	4	Aristida subspicata	Poaceae	herbáceo	56
	4	Chloris virgata	Poaceae	herbáceo	0
	4	opunthia echio	Cactaceae	arbóreo	1
	4	Parquinsonia aculeata	Caesalpinioideae	arbóreo	0
	4	Tríbulus cistoides	Zygophyllaceae	herbáceo	0
P11	5	Aristida subspicata	Poaceae	herbáceo	0
	5	Chloris virgata	Poaceae	herbáceo	0
	5	Cleome viscosa	Capparidaceae	herbáceo	0
	5	Parquinsonia aculeata	Caesalpinioideae	arbóreo	0
	5	Tríbulus cistoides	Zygophyllaceae	herbáceo	0
P12	5	Aristida subspicata	Poaceae	herbáceo	0
	5	Cleome viscosa	Capparidaceae	herbáceo	0
	5	Parquinsonia aculeata	Caesalpinioideae	arbóreo	0
P13	9	Cleome viscosa	Capparidaceae	herbáceo	27
	9	parquinsonia aculeata	Caesalpinioideae	arbóreo	17
	9	Tríbulus cistoides	Zygophyllaceae	herbáceo	25

Punto	Transecto	Especie	Familia	Estratos	# Individuos
P14	9	Acacia macracantha	Mimosaceae	arbustivo	2
	9	Aristida subspicata	Poaceae	herbáceo	2
	9	Chloris virgata	Poaceae	herbáceo	59
	9	Tríbulus cistoides	Zygophyllaceae	herbáceo	0
P15	7	Chloris virgata	Poaceae	herbáceo	0
	7	Cleome viscosa	Capparidaceae	herbáceo	0
	7	Tríbulus cistoides	Zygophyllaceae	herbáceo	0
P16	7	Acacia macracantha	Mimosaceae	arbustivo	0
	7	Chloris virgata	Poaceae	herbáceo	0
	7	Parquinsonia aculeata	Caesalpinioideae	arbóreo	0
P17	8	Aristida subspicata	Poaceae	herbáceo	38
	8	Cleome viscosa	Capparidaceae	herbáceo	0
	8	Parquinsonia aculeata	Caesalpinioideae	arbóreo	31
P18	8	Acacia macracantha	Mimosaceae	arbustivo	2
	8	Aristida subspicata	Poaceae	herbáceo	0
	8	Parquinsonia aculeata	Caesalpinioideae	arbóreo	0
	8	Tríbulus cistoides	Zygophyllaceae	herbáceo	18
P19	9	Cleome viscosa	Capparidaceae	herbáceo	39
	9	parquinsonia aculeata	Caesalpinioideae	arbóreo	0
P20	9	Chloris virgata	Poaceae	herbáceo	17
	9	Parquinsonia aculeata	Caesalpinioideae	arbóreo	0
	9	Tríbulus cistoides	Zygophyllaceae	herbáceo	0
P21	10	aristida subspicata	Poaceae	herbáceo	0

Punto	Transecto	Especie	Familia	Estratos	# Individuos
	10	Chloris virgata	Poaceae	herbáceo	31
	10	Cleome viscosa	Capparidaceae	herbáceo	0
P22	10	Acacia macracantha	Mimosaceae	arbustivo	4
	10	Aristida subspicata	Poaceae	herbáceo	90
P23	11	Aristida subspicata	Poaceae	herbáceo	0
	11	Chloris virgata	Poaceae	herbáceo	0
	11	Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arbóreo	2
	11	Tríbulus cistoides	Zygophyllaceae	herbáceo	6
P24	11	Acacia macracantha	Mimosaceae	arbustivo	0
	11	Aristida subspicata	Poaceae	herbáceo	0
	11	Cleome viscosa	Capparidaceae	herbáceo	48
	11	opunthia echio	Cactaceae	arbóreo	1
P25	12	Tríbulus cistoides	Zygophyllaceae	herbáceo	12
P26	12	Chloris virgata	Poaceae	herbáceo	16
	12	Cleome viscosa	Capparidaceae	herbáceo	16
P27	13	Aristida subspicata	Poaceae	herbáceo	33
	13	Chloris virgata	Poaceae	herbáceo	0
P28	13	Acacia macracantha	Mimosaceae	arbustivo	1
	13	Aristida subspicata	Poaceae	herbáceo	0
	13	Chloris virgata	Poaceae	herbáceo	0
P29	14	Aristida subspicata	Poaceae	herbáceo	26
	14	Tríbulus cistoides	Zygophyllaceae	herbáceo	6
P30	14	Chloris virgata	Poaceae	herbáceo	62

Punto	Transecto	Especie	Familia	Estratos	# Individuos
	14	Parquinsonia aculeata	Caesalpinioideae	arbóreo	31
P31	15	Chloris virgata	Poaceae	herbáceo	0
	15	Cleome viscosa	Capparidaceae	herbáceo	45
P32	15	Chloris virgata	Poaceae	herbáceo	0
	15	opunthia echio	Cactaceae	arbóreo	3
	15	parquinsonia aculeata	Caesalpinioideae	arbóreo	0
	15	Tríbulus cistoides	Zygophyllaceae	herbáceo	0
P33	16	aristida subspicata	Poaceae	herbáceo	0
P34	16	aristida subspicata	Poaceae	herbáceo	0
	16	Bursera malacophylla	Burseraceae	arbóreo	8
P35	17	Chloris virgata	Poaceae	herbáceo	20
	17	Tríbulus cistoides	Zygophyllaceae	herbáceo	1
P36	17	aristida subspicata	Poaceae	herbáceo	48
	17	Chloris virgata	Poaceae	herbáceo	0
	17	Parquinsonia aculeata	Caesalpinioideae	arbóreo	14
P37	18	Chloris virgata	Poaceae	herbáceo	22
	18	Cleome viscosa	Capparidaceae	herbáceo	53
P39	19	Aristida subspicata	poaceae	herbáceo	0
	19	Cleome viscosa	capparoidace	herbáceo	0
P40	19	Aristida subspicata	Poaceae	herbáceo	8
	19	Chloris virgata	Poaceae	herbáceo	0
	19	Cleome viscosa	Capparidaceae	herbáceo	0
	19	Parquinsonia aculeata	Caesalpinioideae	arbóreo	1

Punto	Transecto	Especie	Familia	Estratos	# Individuos
	19	Tríbulus cistoides	Zygophyllaceae	herbáceo	1
P41	20	Aristida subspicata	Poaceae	herbáceo	53
	20	Chloris virgata	Poaceae	herbáceo	40
	20	Parquizonia aculeata	Caesalpinioideae	arbóreo	19
	20	Tríbulus cistoides	Zygophyllaceae	herbáceo	4
P42	20	Chloris virgata	Poaceae	herbáceo	0
	20	Tríbulus cistoides	Zygophyllaceae	herbáceo	0
P43	21	aristida subspicata	Poaceae	herbáceo	0
	21	Tríbulus cistoides	Zygophyllaceae	herbáceo	0
P44	21	aristida subspicata	Poaceae	herbáceo	0
	21	Tríbulus cistoides	Zygophyllaceae	herbáceo	0
P45	22	aristida subspicata	Poaceae	herbáceo	29
P46	22	Cleome viscosa	Capparidaceae	herbáceo	55
	22	Parquizonia aculeata	Caesalpinioideae	arbóreo	0
	22	Tríbulus cistoides	Zygophyllaceae	herbáceo	16
P47	23	Tríbulus cistoides	Zygophyllaceae	herbáceo	0
P48	23	aristida subspicata	Poaceae	herbáceo	0
	23	Cleome viscosa	Capparidaceae	herbáceo	0
	23	Parquizonia aculeata	Caesalpinioideae	arbóreo	18
P49	24	Aristida subspicata	Poaceae	herbáceo	24
	24	Cleome viscosa	Capparidaceae	herbáceo	0
	24	Parquizonia aculeata	Caesalpinioideae	arbóreo	0
P50	24	Aristida subspicata	Poaceae	herbáceo	0

Punto	Transecto	Especie	Familia	Estratos	# Individuos
	24	Cleome viscosa	Capparidaceae	herbáceo	0
	24	Tríbulus cistoides	Zygophyllaceae	herbáceo	2
P51	25	Cleome viscosa	Capparidaceae	herbáceo	65
P52	25	Cleome viscosa	Capparidaceae	herbáceo	0
	25	Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arbóreo	26
P53	26	Aristida subspicata	Poaceae	herbáceo	46
	26	Cleome viscosa	Capparidaceae	herbáceo	0
	26	Tríbulus cistoides	Zygophyllaceae	herbáceo	0
P54	26	aristida subspicata	Poaceae	herbáceo	0
	26	Chloris virgata	Poaceae	herbáceo	29
	26	Cleome viscosa	Capparidaceae	herbáceo	37
	26	Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arbóreo	0
	26	Tríbulus cistoides	Zygophyllaceae	herbáceo	0
P55	27	aristida subspicata	Poaceae	herbáceo	0
	27	Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arbóreo	53
	27	Tríbulus cistoides	Zygophyllaceae	herbáceo	5
P56	27	Chloris virgata	Poaceae	herbáceo	0
	27	Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arbóreo	0
	27	Tríbulus cistoides	Zygophyllaceae	herbáceo	0
P57	28	Chloris virgata	Poaceae	herbáceo	17
	28	Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arbóreo	31
P56	28				
P58	28	Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arbóreo	0

Punto	Transecto	Especie	Familia	Estratos	# Individuos
P59	29	Chloris virgata	Poaceae	herbáceo	0
	29	Cleome viscosa	Capparidaceae	herbáceo	63
	29	Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arbóreo	0
P60	29	Cleome viscosa	Capparidaceae	herbáceo	0
P61	30	Chloris virgata	Poaceae	herbáceo	23
P63	31	Chloris virgata	Poaceae	herbáceo	0
	31	Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arbóreo	43
P64	31	Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arbóreo	0
	31	Tríbulus cistoides	Zygophyllaceae	herbáceo	7
P65	32	Chloris virgata	Poaceae	herbáceo	23
	32	Cleome viscosa	Capparidaceae	herbáceo	50
	32	Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arbóreo	0
	32	Tríbulus cistoides		herbáceo	26
P66	32	Cleome viscosa	Capparidaceae	herbáceo	0
	32	Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arbóreo	0
	32	Tríbulus cistoides	Zygophyllaceae	herbáceo	0
P67	33	aristida subspicata	Poaceae	herbáceo	15
	33	Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arbóreo	0
	33	Tríbulus cistoides	Zygophyllaceae	herbáceo	0
P68	33	Cleome viscosa	Capparidaceae	herbáceo	0
	33	Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arbóreo	73
	33	Tríbulus cistoides	Zygophyllaceae	herbáceo	0
P69	34	aristida subspicata	Poaceae	herbáceo	31

Punto	Transecto	Especie	Familia	Estratos	# Individuos
	34	Chloris virgata	Poaceae	herbáceo	0
	34	Cleome viscosa	Capparidaceae	herbáceo	29
	34	Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arbóreo	67
	34	Tríbulus cistoides	Zygophyllaceae	herbáceo	18
P70	34	aristida subspicata	Poaceae	herbáceo	0
	34	Chloris virgata	Poaceae	herbáceo	0
	34	Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arbóreo	0
	34	Tríbulus cistoides	Zygophyllaceae	herbáceo	0
P71	35	Chloris virgata	Poaceae	herbáceo	42
	35	Cleome viscosa	Capparidaceae	herbáceo	0
	35	Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arbóreo	0
P72	35	Acacia macracantha	Mimosaceae	arbustivo	10
	35	aristida subspicata	Poaceae	herbáceo	0
	35	Chloris virgata	Poaceae	herbáceo	0
	35	Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arbóreo	0
P73	36	Chloris virgata	Poaceae	herbáceo	21
	36	Cleome viscosa	Capparidaceae	herbáceo	47
	36	Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arbóreo	0
P74	36	aristida subspicata	Poaceae	herbáceo	23
	36	Cleome viscosa	Capparidaceae	herbáceo	0
	36	cordia lutea	Boraginacea	arbóreo	1
	36	Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arbóreo	0
	36	Tríbulus cistoides	Zygophyllaceae	herbáceo	13

Punto	Transecto	Especie	Familia	Estratos	# Individuos
P75	37	Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arbóreo	72
	37	Tríbulus cistoides	Zygophyllaceae	herbáceo	0
P76	37	aristida subspicata	Poaceae	herbáceo	0
	37	Cleome viscosa	Capparidaceae	herbáceo	0
	37	Tríbulus cistoides	Zygophyllaceae	herbáceo	0
P77	38	Chloris virgata	Poaceae	herbáceo	0
	38	Cleome viscosa	Capparidaceae	herbáceo	33
	38	Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arbóreo	0
	38	Tríbulus cistoides	Zygophyllaceae	herbáceo	4
P78	38	aristida subspicata	Poaceae	herbáceo	23
	38	Chloris virgata	Poaceae	herbáceo	0
	38	Cleome viscosa	Capparidaceae	herbáceo	0
	38	Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arbóreo	0
	38	Scutia spicata	Rhamnaceae	arbustivo	5
P79	39	Chloris virgata	Poaceae	herbáceo	56
	39	Cleome viscosa	Capparidaceae	herbáceo	0
	39	Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arbóreo	160
	39	Tríbulus cistoides	Zygophyllaceae	herbáceo	0
P80	39	Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arbóreo	0
	39	Scutia spicata	Rhamnaceae	arbustivo	0
	39	Tríbulus cistoides	Zygophyllaceae	herbáceo	0
P81	40	Maitenus octogona	Celastraceae	arbustivo	5
P80	40	Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arbóreo	15

Elaborado por: Equipo Consultor, 2021.

7.4 Antecedentes históricos del área de estudio

La Armada naval arribó a la isla de Seymour en 1942 y empezó la construcción en febrero del mismo año. El 18 de abril de 1942 se dieron órdenes de mover las tropas a la base de Galápagos. La fuerza consistía de: un escuadrón de bombardeo, una compañía de infantería de refuerzo, una batería de artillería de costa con un pelotón de búsqueda marina y una base de salidas aéreas. El movimiento de este personal tuvo lugar el 4 de mayo. Lavandería, gasolinera y surtidores de agua debían ser provistos para la utilización conjunta y las mismas instalaciones serían operadas tanto por la armada como por la marina. La base tenía la capacidad de servicio a un máximo de 4200 hombres.

El 9 de octubre de 1947 el Mayor Malcom K. Norton, Inspector Aéreo del Comando de Defensa del Caribe fue enviado a Galápagos a hacer un informe en el cual detallaba que, a pesar de las buenas relaciones con los ecuatorianos, las instalaciones en la Base Aérea de Galápagos se estaban desintegrando y que pronto no estaría en condiciones sanitarias ni operacionales y sería necesaria la evacuación de las tropas americanas.

El tratado nunca se dio y las tropas americanas terminaron por retirarse en los próximos meses, la base quedó entonces a manos de la FAE con excepción de la segunda pista de aterrizaje, la cual según algunas fuentes fue bombardeada por el pentágono al salir las tropas estadounidenses de la base. Otras fuentes afirman que dicho bombardeo destruyó todas las instalaciones construidas por Estados Unidos. También se dice que en 1946 al arribar las tropas ecuatorianas se dismantelaron casi todos los edificios de la base y se utilizó su madera para la creación de edificios en otras islas.

(<https://es.scribd.com/>, 2012)

Esta información no ha sido corroborada por estudios documentales como informes Due Diligence.

Contenido

CAPITULO 8:	DETERMINACIÓN DE ÁREAS DE INFLUENCIA Y ÁREAS SENSIBLES	8-1
8.1	ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID)	8-4
8.1.1	Componente abiótico (físico)	8-4
8.1.1.1	Calidad del Aire	8-4
8.1.1.2	Hidrología y Calidad del Agua	8-5
8.1.1.3	Ruido ambiente	8-6
8.1.1.4	Suelo	8-6
8.1.2	Componente Biótico	8-7
8.1.2.1	Flora	8-7
8.1.2.2	Fauna Terrestre	8-7
8.1.2.3	Fauna Acuática	8-7
8.1.3	Componente Social	8-7
8.1.4	Establecimiento del Área de Influencia Directa AID	8-8
8.1.4.1	Área de influencia física directa	8-8
8.1.4.2	Área de influencia biótica directa	8-8
8.1.4.3	Área de influencia social directa	8-9
8.2	ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AII)	8-11
8.2.1	Componente abiótico (físico)	8-11
8.2.1.1	Suelo	8-11
8.2.1.2	Calidad del Aire	8-11
8.2.1.3	Hidrología y Calidad del Agua	8-11
8.2.2	Componente Biótico	8-11
8.2.2.1	Flora	8-11
8.2.2.2	Fauna	8-12
8.2.2.3	Biota Acuática	8-12
8.2.3	Componente Social	8-12
8.2.4	Establecimiento del Área de Influencia Directa AII	8-13
8.2.4.1	Área de influencia física indirecta	8-14
8.2.4.2	Área de influencia biótica indirecta	8-14
8.2.4.3	Área de influencia social indirecta	8-14
8.3	ÁREAS DE SENSIBILIDAD	8-22

8.3.1	Sensibilidad Abiótica (física)	8-26
8.3.1.1	Sensibilidad Recurso Suelo	8-26
8.3.1.2	Sensibilidad Recurso Hídrico	8-29
8.3.2	Sensibilidad Biótica	8-30
8.3.3	Sensibilidad social	8-34
8.3.4	Análisis de sensibilidad arqueológica	8-39
8.3.5	Resumen de resultados del análisis de áreas sensibles	8-39

Índice de Tablas

Tabla 8.1. Resumen y justificativo para criterios del AID	8-9
Tabla 8.2. Identificación del área de influencia indirecta social	8-12
Tabla 8.3. Resumen y justificativo para criterios del AII	8-14
Tabla 8.4. Categorías de sensibilidad ambiental para todos los componentes	8-23
Tabla 8.5. Criterios de calificación de sensibilidad biótica	8-24
Tabla 8.6. Criterios de Impacto	8-25
Tabla 8.7. Criterios de Efecto	8-25
Tabla 8.8. Sensibilidad física y su calificación	8-29
Tabla 8.9. Sensibilidad biótica y su calificación	8-33
Tabla 8.10. Sensibilidad Sociocultural en el Área de Influencia.....	8-37
Tabla 8.11. Distancias de los elementos sensibles sociales respecto a las actividades del proyecto	8-38
Tabla 8.12. Resumen de los criterios de sensibilidad y su calificación	8-40

Índice de Ilustraciones

Ilustración 8.1. Mapa de área de influencia física directa total.....	8-16
Ilustración 8.2. Mapa de área de influencia física indirecta total.....	8-17
Ilustración 8.3. Mapa de área de influencia biótica directa total.....	8-18
Ilustración 8.4. Mapa de área de influencia biótica indirecta total.....	8-19
Ilustración 8.5. Mapa de área de influencia social directa	8-20
Ilustración 8.6. Mapa de área de influencia social indirecta	8-21
Ilustración 8.7. Topografía en el área.....	8-27
Ilustración 8.8. Mapa de sensibilidad física.....	8-30
Ilustración 8.9. Mapa de sensibilidad biótica	8-34
Ilustración 8.10. Evolución de la intervención antrópica	8-35
Ilustración 8.11. Mapa de sensibilidad socioeconómica	8-38
Ilustración 8.12. Mapa de sensibilidad arqueológica	8-39

Capítulo 8: Determinación de áreas de influencia y áreas sensibles

El presente capítulo toma como referencia la “Guía Técnica para definición de áreas de influencia”. La guía en mención, fue elaborada por la Subsecretaría de Calidad Ambiental-SCA del Ministerio del Ambiente, en marzo del año 2015, en donde se encuentran las siguientes definiciones:

Área Referencial del proyecto, obra o actividad

Es el área en donde se desarrollará el levantamiento de información de línea base, la misma que será construida al menos en base a los siguientes insumos:

- a) Certificado de Intersección
- b) Coordenadas específicas de actividades e infraestructura del proyecto, obra o actividad
- c) Jurisdicción político administrativa
- d) Sistemas Hidrográficos

Área de gestión del proyecto obra o actividad

Es el área espacial en donde el promotor va a gestionar los impactos positivos y/o negativos ocasionados por su actividad, sobre los componentes socio ambientales, la misma que se ajustará en las actualizaciones del Plan de Manejo Ambiental que se realicen, en base a lo establecido en la normativa ambiental en vigencia.

El área de gestión será construida al menos en base a los siguientes insumos:

- a) El diagnóstico de la línea base del área referencial del proyecto, obra o actividad,
- b) La descripción y alcance de actividades del proyecto,
- c) La identificación y evaluación de impactos positivos y/o negativos
- d) Las actividades del Plan de Manejo Ambiental

- ***Metodología***

La metodología a aplicarse se denomina Unidad Mínima de Análisis por Componente (UMAC), elaborada por el equipo consultor ambiental. Consiste en que cada aspecto a ser considerado, deba contar con una *unidad mínima de información* para poder ser analizado, esto con el fin de poder generar una estrecha relación entre las variables llamadas “criterio” y “componente”, con el fin de que dicha relación permita establecer un modelo cartográfico de tipo “superposición de coberturas” en función a la afectación que tenga cada componente de la actividad económica objeto de estudio. La unidad mínima de información está determinada por 4 aspectos: físico, biótico, social y cultural y arqueológico (en el caso de que aplique).

La metodología para delimitar el área de influencia cuenta con tres etapas:

1. Etapa informativa

Consiste en consultar información en diversos aspectos: clima, cartografía, aspectos sociales y relaciones ambientales, la cual puede provenir de distintas fuentes: del Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR), del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), del Sistema de Indicadores Sociales del Ecuador (SIISE), de diversos repositorios digitales como el de Tableau Public, Planes de Ordenamiento Territorial elaborados tanto por Gobiernos Autónomos Descentralizados municipales y/o provinciales, zonificación y usos de suelo en el área, modelos de dispersión de contaminantes en el ambiente, entre otros.

2. Inspección in situ

La fase de inspección in situ, es la corroboración de la información secundaria, de esta manera, el equipo técnico consultor garantiza la fiabilidad de la información de los diversos componentes a ser evaluados, tales como las condiciones de la actividad, la percepción de la comunidad o comunidades aledañas, el grado de afectación del ecosistema y el grado de interacción entre el proyecto y el medio circundante.

3. Etapa de Gabinete

La etapa de gabinete consiste en el análisis de la información levantada en el área, con la información secundaria. El tipo de evaluación en esta fase será del Método Delphi¹.

En la fase de gabinete el equipo consultor analizará las diversas variables, de acuerdo al orden que se observa a continuación:

- a) **Área de influencia física:** Se consideran los resultados y comportamientos de muestreos para los recursos: suelo, aire y ruido, previamente descritos en la línea base. Posteriormente, el área de influencia física total resultará de una suma algebraica, sumando áreas dimensionadas para cada parámetro: suelo, calidad del aire, y ruido.
- b) **Área de influencia biótica:** el área de influencia biótica considerará ecosistemas, áreas protegidas, y los resultados tanto del análisis cualitativo, como cuantitativo de las diversas ramas de la biología.

Los componentes “Flora” y “Fauna”, tienen la particularidad de definir al aspecto biótico en términos espaciales, esto es, en relación directa con los puntos de muestreo e

¹ El método Delphi es una técnica de recogida de información que permite obtener la opinión de un grupo de expertos a través de la consulta reiterada. Esta técnica, de carácter cualitativo, es recomendable cuando no se dispone de información suficiente para la toma de decisiones o es necesario, para nuestra investigación, recoger opiniones consensuadas y representativas de un colectivo de individuos. (Universitat de Barcelona, 2016).

investigación. El equipo técnico realiza la síntesis informativa para la “Flora” y “Fauna” tanto para el área de influencia directa como indirecta de la actividad objeto de estudio.

- c) **Área de influencia social:** el área de influencia social contemplará la dinámica de los diversos niveles de integración en el área de estudio, la cual, en función de las características técnicas de la actividad, impactos ambientales y riesgos exógenos, determinará el correspondiente buffer de afectación, guardando concordancia con los criterios expuestos en el Acuerdo Ministerial 013.
- d) **Área de influencia arqueológica:** Se determina la no aplicabilidad de la prospección para el área de estudio, considerando que no se han identificado vestigios arqueológicos de acuerdo a las herramientas informáticas del INPC, y considerando la historia etnográfica del Archipiélago de Galápagos.

4. Etapa de proyección

La etapa final corresponde a la síntesis de los criterios técnicos, ambientales y sociales por parte del equipo consultor, en estricta relación con los diversos componentes en el área de estudio, esto con el fin de poder definir un radio, un modelo poligonal, o una forma asimétrica, considerando las áreas críticas de afectación del impacto generado o de sus alternativas de minimización, eliminación o control.

5. Herramientas utilizadas

- **Modelos de dispersión**

No Aplicable para el presente análisis de áreas de influencia. No se estima la generación de contaminantes atmosféricos al recurso aire por la generación fotovoltaica, ni por la futura construcción y operación de la subestación Conolophus.

- **Información secundaria y fuentes bibliográficas de consulta**

El equipo consultor usó como base el Diagnóstico Ambiental del Estudio de Impacto Ambiental, por lo tanto, las bases bibliográficas son las generadas por organismos como el INAMHI, el INEC, el SIISE, al igual que los reportes de laboratorio elaborados por laboratorios acreditados para los parámetros en las muestras de suelo, y muestreos de calidad del aire y la influencia del ruido ambiental.

Con el fin de que la evaluación y delimitación de áreas de influencia cuente con total concordancia con los componentes del estudio e impactos, el presente capítulo también considera los impactos ambientales establecidos para las diversas fases, tales como operación y mantenimiento, al igual que los riesgos endógenos y exógenos situados en el capítulo correspondiente.

- **Software para la cartografía temática**

Cumpliendo con los requisitos mínimos para la cartografía, situados en los términos de referencia sectoriales, el responsable cartográfico del equipo consultor utilizó para la elaboración y el procesamiento de la información cartográfica el SIG ArcGis v.10.3.

8.1 Área de Influencia Directa (AID)

El área de influencia está definida como una unidad espacial de análisis, en la que se relacionan de forma integral la dinámica de los componentes ambientales frente a los elementos de presión que generarían impactos, daños y pasivos por el desarrollo de una obra, proyecto o una actividad económica o productiva en general.

Cada impacto ambiental, dependiendo del factor o componente ambiental que modifica, repercute en cierta área geográfica, comprendiendo su biocenosis o la totalidad de una comunidad humana, lo que determina su área de incidencia. En este sentido, los límites del área de influencia de la obra, proyecto o actividad en su totalidad, será el conjunto de las áreas de incidencia de todos los impactos ambientales identificados actualmente y los hallazgos realizados; de este modo, el concepto demanda la necesidad de identificar y analizar tempranamente los siguientes aspectos:

- Los impactos ambientales que podrían generarse por las diversas fases de la obra, proyecto o actividad;
- El área geográfica donde dichos impactos se presentan.

El área de influencia directa, constituye el territorio donde los impactos se originan y, además, repercuten en el entorno cercano del polígono correspondiente al área de estudio.

8.1.1 Componente abiótico (físico)

8.1.1.1 Calidad del Aire

- **Fase Constructiva**

Los procesos de construcción para las subestaciones se inician con la obra civil, luego se realiza el montaje electromecánico, el montaje de equipos y finalmente se ejecuta el commissioning (pruebas). Durante la obra civil se usarán, retroexcavadoras, volquetas, compactadoras, rodillos, martillos neumáticos, grúas y generadores de electricidad. Durante el montaje, se usará principalmente grúas o plumas. Estas actividades se llevarán a cabo en aproximadamente 6 meses.

Se requerirá de actividades de relleno y compactación en las áreas adicionales de la pista que no puedan ser aprovechadas (30m), debido a que la mayoría de los equipos a ser instalados (módulos fotovoltaicos) serán fabricados externamente y las estructuras metálicas de soporte también llegarían al sitio prefabricadas.

Para la fase de los módulos solares, en aspectos técnicos se ha determinado el tipo de estructuras y sus disposiciones básicas, las cuales fueron basadas en criterios que se utilizan en la construcción de proyectos similares, adaptándolas a los requerimientos específicos del objeto de estudio, dentro de los límites de utilización previstos, considerando las condiciones topográficas del terreno, y sus limitaciones

- **Fase Operativa**

El sistema está compuesto por una actividad principal, que consiste en la generación fotovoltaica por medio de módulos solares. Se determina también la actividad secundaria por parte de la subestación de elevación, la misma que consiste en la transformación del voltaje del fluido eléctrico; la Central Despachable se conectará con su PCC por medio de doble línea soterrada trifásica de 34.5 kV con cable monopolar (línea eléctrica de interconexión).

El punto de común de conexión eléctrica para la Central Despachable son las celdas de líneas de generación de la barra de 34.5 kV de la Subestación Conolophus.

Por su parte de las actividades realizadas en las instalaciones divergen una serie de salidas, las cuales están representadas por la generación de desechos peligrosos generados en las actividades de mantenimiento de los equipos (aceites usados, transformadores, etc.), incremento de los niveles de radiación electromagnética (incidencia en campo eléctrico y magnético respectivamente) por la actividad de elevación de voltaje en la subestación. La subestación al igual que la central fotovoltaica no son consideradas fuentes de ruido.

Además, se debe considerar el riesgo potencial existente de un conato de incendio en el interior de las instalaciones, y sus causas probables (fluctuaciones del flujo de potencia, corto circuitos, etc.), para lo cual la empresa contará con los respectivos sistemas de control y monitoreo de voltaje.

Referente a la mano de obra, al momento la EMPRESA ELÉCTRICA PROVINCIAL GALÁPAGOS ELECGALÁPAGOS S.A., no dispone de dicha información y dependerá del diseño presentado por la empresa ganadora del Proceso Público de Selección.

8.1.1.2 Hidrología y Calidad del Agua

- **Fase Constructiva**

No Aplica su desarrollo y análisis. La naturaleza del proyecto “Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra” no generará aguas residuales que puedan afectar a la calidad de cuerpos hídricos durante las actividades de construcción e instalación.

- **Fase Operativa**

Durante la fase de operación, se contempla la instalación de una batería sanitaria, y consecuentemente la instalación de un sistema de pozo séptico, por lo tanto, se generarán aguas residuales domésticas por la presencia de al menos dos operadores del sistema en la Isla Baltra.

No se prevé la generación de aguas residuales industriales por la operación de la central fotovoltaica.

8.1.1.3 Ruido ambiente

- **Fase Constructiva**

Durante la fase constructiva se prevé el relleno del recurso suelo posterior al retiro de maleza hasta posiblemente una profundidad de 25 cm. Esto, únicamente abarcando el área intervenida por la pista.

- **Fase Operativa**

Las emisiones de campo eléctrico y campo magnético siempre se mantendrán vigentes en la atmosfera humana, puesto que existen fuentes de este tipo tanto naturales como elaboradas por el hombre (fuentes artificiales producto del constante desarrollo tecnológico y medios inalámbricos que transmiten información por medio del recurso aire), sin embargo, se considera el leve campo electromagnético que se manifiesta como fenómeno inherente de la corriente eléctrica para esta fase en particular.

Para la operación se considera únicamente el riesgo de electrocución bajo circunstancias específicas, tales como negligencia, o accidentes que pongan en contacto directo al ser humano con el cable energizado, o transformadores, específicamente en las áreas e subestación de elevación CONOLOPHUS como en el cableado de interconexión.

8.1.1.4 Suelo

- **Fase Constructiva**

Todo el ancho de la pista no es aprovechable por la presencia de la línea de subtransmisión de 34.5kV, cuyos postes están instalados a 10 metros hacia dentro del filo oeste de la pista, por otra parte, una implantación viable del Proyecto requiere utilizar una franja de terreno de 30 metros de ancho entre el filo Este de la pista y un camino antiguo paralelo a la pista.

El terreno requerirá de rellenos estimados en 630 m³, para un camino de ingreso desde la vía principal hasta la pista de 150 m. No se requerirían rellenos para las cimentaciones de los contenedores de baterías, inversores y transformadores. Las cimentaciones requerirían de 197 m³ de hormigón armado y 83 m³ de hormigón para replantillo.

- **Fase Operativa**

La modificación del paisaje está vinculada con la presencia de los módulos fotovoltaicos, los mismos que serán de tipo anti-reflejo como una medida para el desprendimiento de reflejos por la interacción de rayos solares con las estructuras de silicio.

8.1.2 Componente Biótico

8.1.2.1 Flora

- **Fase Constructiva**

Se determina que el área de influencia biótica del sistema de generación fotovoltaica, estará comprendida por los terrenos adyacentes en el que se han desarrollado especies de similares características a las encontradas en las visitas técnicas y posterior análisis biótico, las mismas que se describen en el diagnóstico ambiental de línea base.

- **Fase Operativa**

Los resultados del diagnóstico ambiental de línea base determinan que “se pudo determinar que es un área intervenida, debido que las alteraciones han producido zonas de transición entre los pocos remanentes de vegetación nativa y la presencia dominante de especies pioneras. Esta condición es común y extendida más allá del sitio de muestreo y el área de influencia del proyecto.”

8.1.2.2 Fauna Terrestre

- **Fase Constructiva**

El endemismo de la Herpetofauna es bastante alto en las islas Baltra. Durante la fase constructiva se debe tomar muy en cuenta al iniciar las actividades propuesta del proyecto al momento del ingreso de materiales pétreos y constructivos verificando la velocidad de los automotores para evitar accidentes con las especies mencionadas especialmente con *Conolophus subcristatus* (Iguana Terrestre).

- **Fase Operativa**

Durante la operación del sistema fotovoltaico, subestación de elevación y cableado de interconexión se prevé el tránsito de especies de herpetofauna, por lo que se considera el área de implantación de los diversos módulos solares como zona de relevancia faunística.

8.1.2.3 Fauna Acuática

- **Fase Constructiva y Operativa**

Las características técnicas del proyecto, de generación fotovoltaica no tienen incidencia alguna sobre la fauna acuática del sector.

8.1.3 Componente Social

- **Fase Constructiva**

Se consideran como receptores sensibles a las unidades habitacionales que se sitúan en la inmediatez del predio destinado a la construcción de la subestación eléctrica. No se prevé incidencia alguna sobre la BAGAL durante la fase constructiva.

- **Fase Operativa**

Se contempla la presencia de BAGAL, la misma que corresponde a una base aérea establecida por las Fuerzas Armadas del Ecuador desde el año de 1995.

8.1.4 Establecimiento del Área de Influencia Directa AID

Con el fin de delimitar el AID, y representarlo por medio de una “superposición de coberturas”, se cuentan con los siguientes literales.

- a) AID Física (AID_F)
- b) AID Biótica (AID_B)
- c) AID Social (AID_S)
- d) AID Total (AID_T)

En donde

- a) Corresponde al buffer (polígono vectorial o elipsoide) que enmarca el área física directa donde se prevé la ocurrencia de impactos ambientales, en donde se incluye el dimensionamiento de los parámetros de suelo, calidad del aire, y ruido.
- b) Corresponde al buffer (polígono vectorial o elipsoide) que enmarca el área biótica directa que contempla ecosistemas cercanos al área de implantación;
- c) Corresponde al buffer (polígono vectorial o elipsoide) que enmarca el área de influencia social directa, en relación al nivel de integración social identificado.
- d) AID_T: área de influencia directa total del Proyecto (sobreposición de mapas).

Por lo tanto:

$$AID_T = (AID_F) + (AID_B) + (AID_S)$$

$$AID_T = a + b + c$$

El “AID total” es el resultado que contempla la sobre-posición de las diferentes capas (buffers) por cada componente.

8.1.4.1 Área de influencia física directa

El área de influencia directa física se contempla dentro de una figura elipsoide con 150 m de distancia desde los linderos.

8.1.4.2 Área de influencia biótica directa

El área de influencia directa biótica se contempla dentro de una figura elipsoide con 200 m de distancia desde los linderos.

8.1.4.3 Área de influencia social directa

El área de influencia directa social se contempla dentro de una figura elipsoide con las siguientes medidas:

- o N: 3550 metros
- o S: 1255 metros
- o E: 1791 metros
- o O: 0 metros
- o NE: 3714 metros
- o SE: 920 metros
- o NO: 0 metros
- o SO: 867 metros

Tabla 8.1. Resumen y justificativo para criterios del AID

Componente ambiental	Área de influencia Directa
Componente físico	
Geología y geomorfología:	No se prevén impactos sobre la geología del área debido a que se evidencia intervención en la misma. El proyecto contempla ocupar una franja de 35 ha en donde operó una pista aérea en la década de 1940.
Calidad del suelo:	La calidad del suelo en el área no se establece como afectada por las diversas etapas del proyecto. Parámetros elevados en la calidad del suelo tienen como fuente criterios geogénicos, debido a que el suelo de la isla es volcánico.
Calidad del aire:	De acuerdo a la naturaleza del proyecto, no se prevén impactos ambientales de este tipo en la fase operativo. La generación fotovoltaica constituye una alternativa ante la generación térmica, la misma que genera deterioro de la calidad del aire.
Ruido y vibraciones:	El ruido ambiental tendrá lugar particularmente en la fase de construcción, al igual que en la actividad de desmontaje de estructuras en el caso de cierre o abandono del proyecto corresponde a un impacto negativo, temporal y puntual. De acuerdo a la naturaleza del proyecto, no se prevén impactos ambientales de este tipo en la fase operativa.
Hidrología y Calidad del Agua:	El proyecto no es una fuente de aguas residuales industriales de ningún tipo, así mismo en el cierre tentativo.

Componente ambiental	Área de influencia Directa
Componente biótico	
Flora y vegetación:	No se requiere desbroce de cultivos durante la construcción, operación/mantenimiento ni en el cierre tentativo, ya que se plantea ocupar un área ya intervenida, minimizando la intervención en áreas totalmente desocupadas.
Fauna:	Se prevé incidencia sobre ahuyentamiento de fauna, particularmente en herpetofauna.
Componente social	
Niveles de Integración Social:	Los niveles los constituyen los asentamientos en el área; esto es, zonas que no constituyen ocupación o uso del suelo de tipo residencial.

Elaborado por: Equipo Consultor (2021).

8.2 Área de Influencia Indirecta (AII)

El área de influencia indirecta, está definida como el espacio físico en el que un impacto ambiental, podría llegar a percibirse, y en algunos casos, a extender el impacto mismo.

El AII no se relaciona con las áreas donde se encuentran ubicada la infraestructura de la obra, proyecto o actividad (criterios técnicos), sino con las potenciales interacciones de los impactos directos con los demás componentes ambientales, que son abióticos, bióticos y socioeconómicos. Para la delimitación del AII se ha considerado el criterio socioeconómico, en base a los impactos secundarios asociados a la obra, proyecto o actividad objeto de estudio.

8.2.1 Componente abiótico (físico)

8.2.1.1 Suelo

- **Fase Constructiva y Operativa**

Las condiciones geológicas en el área son las mismas mencionadas para el AID, dado que las condiciones geológicas, edafológicas y geomorfológicas son las mismas para la Isla Baltra.

8.2.1.2 Calidad del Aire

- **Fase Constructiva**

Se procede con la aplicación del buffer de ampliación del componente “calidad del aire”. No se prevé mayores alteraciones a la calidad del mismo considerando únicamente un período máximo de 30 meses para la construcción e instalación del proyecto.

- **Fase Operativa**

Los proyectos de generación fotovoltaica constituyen alternativas ante el deterioro de la calidad del aire.

8.2.1.3 Hidrología y Calidad del Agua

- **Fase Constructiva y Operativa**

Pese a que no se contempla la generación de aguas residuales industriales durante las fases del proyecto, se contempla la ampliación del buffer.

8.2.2 Componente Biótico

8.2.2.1 Flora

- **Fase Constructiva y Operativa**

Se contempla la ampliación del rango del buffer del componente flora, sin embargo, el proyecto trata de no intervenir en áreas desocupadas, esto es, donde se cuenta con mayor vegetación endémica.

8.2.2.2 Fauna

- **Fase Constructiva y Operativa**

Se considera la ampliación del área de afectación en torno a las especies identificadas en el área.

8.2.2.3 Biota Acuática

- **Fase Constructiva y Operativa**

La fauna acuática no se verá afectada por el proyecto, considerando que no se generan aguas residuales.

8.2.3 Componente Social

- **Fase Constructiva**

Las zonas altamente pobladas, o centros poblados se sitúan en la Isla Baltra, aproximadamente a 23 km de distancia. Por lo tanto, no se contempla afectación directa.

- **Fase Operativa**

Una vez montado la central de despacho fotovoltaica, la subestación de elevación y la línea de interconexión, se prevé impacto a la calidad visual por parte de los centros poblados, pese a situarse a más de 20 km del sitio de implantación.

Tabla 8.2. Identificación del área de influencia indirecta social

Ubicación político-administrativa Provincia, Cantón, Parroquia	Actividades e infraestructura del proyecto	Actor social relacionado (propietario, arrendatario o poseionario) a la actividad	Coordenadas de los actores sociales (WGS84)	Localidad, barrio, comuna, sector, territorios ancestrales
Galápagos, Santa Cruz, Santa Rosa	Baltra, Antigua Pista	Finca más próxima del Sr. Ángel Vilema Guerrero.	790024.84; 9929840.97	Se localiza fuera de los barrios existentes en Santa Rosa.
Galápagos, Santa Cruz, Santa Rosa	Baltra, Antigua Pista	Galo Vicuña Yumbra		
Galápagos, Santa Cruz, Santa Rosa	Baltra, Antigua Pista	Daniel Sánchez Paredes		
Galápagos, Santa Cruz, Santa Rosa	Baltra, Antigua Pista	Hugo Núñez Arroba		
Galápagos, Santa Cruz, Santa Rosa	Baltra, Antigua Pista	Sergio Amay		
Galápagos, Santa Cruz, Santa Rosa	Baltra, Antigua Pista	Felipe Solís Román		
Galápagos, Santa Cruz, Santa Rosa	Baltra, Antigua Pista	Mario Ramón		
Galápagos, Santa Cruz, Santa Rosa	Baltra, Antigua Pista	Segundo Herrera Oñate		
Galápagos, Santa Cruz, Santa Rosa	Baltra, Antigua Pista	Segundo Chapi Castillo		

Ubicación político-administrativa Provincia, Cantón, Parroquia	Actividades e infraestructura del proyecto	Actor social relacionado (propietario, arrendatario o poseionario) a la actividad	Coordenadas de los actores sociales (WGS84)	Localidad, barrio, comuna, sector, territorios ancestrales
Galápagos, Santa Cruz, Santa Rosa	Baltra, Antigua Pista	Divimont S.A.	790024.84; 9929840.97	Se localiza fuera de los barrios existentes en Santa Rosa.
Galápagos, Santa Cruz, Santa Rosa	Baltra, Antigua Pista	Sergio y Hnos. Amay Amay		

Fuente: Presidente de la Parroquia Santa Rosa – Abril 2021

Elaboración: Consultor Ambiental (2021).

8.2.4 Establecimiento del Área de Influencia Directa AII

Con el fin de delimitar el AII, y representarlo por medio de una “superposición de coberturas”, se cuentan con los siguientes literales.

- a) AII Física (AII_F)
- b) AII Biótica (AII_B)
- c) AII Social (AII_S)
- d) AII Total (AII_T)

En donde

- a) Corresponde al buffer (polígono vectorial o elipsoide) que enmarca el área física indirecta donde se prevé la percepción indirecta de los impactos y riesgos ambientales;
- b) Corresponde al buffer (polígono vectorial o elipsoide) que enmarca el área biótica indirecta que contempla ecosistemas en el área de estudio;
- c) Corresponde al buffer (polígono vectorial o elipsoide) que enmarca el área de influencia social indirecta, esto es, la parroquia urbana Tarqui.
- d) AII_T: área de influencia directa total.

Por lo tanto:

$$AII_T = (AII_F) + (AII_B) + (AII_S)$$

$$AII_T = a + b + c$$

El “AII total” es el resultado que contempla la sobre-posición de las diferentes capas (buffers) por cada componente, esto es, la ampliación del buffer del AID.

8.2.4.1 Área de influencia física indirecta

El área de influencia directa física se contempla dentro de una figura elipsoide con 200 m de distancia desde los linderos.

8.2.4.2 Área de influencia biótica indirecta

El área de influencia indirecta biótica se contempla dentro de una figura elipsoide con las siguientes medidas:

- o N: 653 metros
- o S: 143 metros
- o E: 1778.5 metros
- o O: 541 metros
- o NE: 1483 metros
- o SE: 315.7 metros
- o NO: 627 metros
- o SO: 150 metros

8.2.4.3 Área de influencia social indirecta

El área de influencia indirecta social se extiende considerando los criterios establecidos en el literal b) del Art. 468 “Área de influencia”, situado en el Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, publicado en el Registro Oficial N° 507 – Suplemento del día miércoles 12 de junio de 2019, por tanto, el *espacio socio-institucional que resulta de la relación de la actividad con las unidades político-territoriales de la Ciudad de Santa Cruz, corresponde a la parroquia rural Santa Rosa.*

Tabla 8.3. Resumen y justificativo para criterios del AII

Componente ambiental	Área de Influencia Indirecta
Componente físico	
Geología y geomorfología:	El criterio para AII contempla la extensión del buffer debido a que las condiciones geológicas en el área son las mismas mencionadas para el AID.
Calidad del suelo:	La calidad del suelo en el área no se establece como afectada por las diversas etapas del proyecto. La actividad de desmontaje de estructuras en el caso de cierre o abandono del proyecto corresponde a un impacto negativo, temporal y puntual.

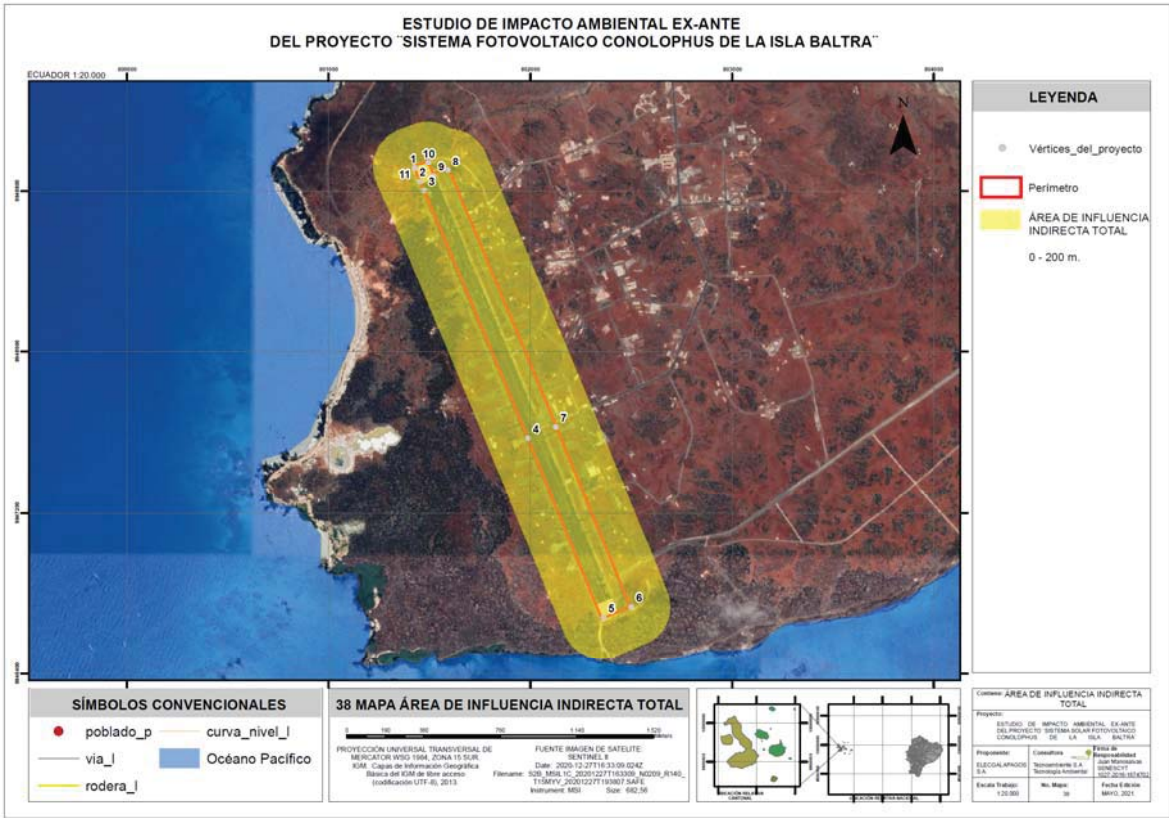
Componente ambiental	Área de Influencia Indirecta
Calidad del aire:	La actividad de desmontaje de estructuras en el caso de cierre o abandono del proyecto corresponde a un impacto negativo, temporal y puntual, a medida que avance el recorrido de la línea. De acuerdo a la naturaleza del proyecto, no se prevén impactos ambientales de este tipo en la fase operativa.
Ruido y vibraciones:	No se identifican receptores sensibles para el ruido ambiental que se pueda generar, particularmente para la fase de construcción.
Hidrología y Calidad del Agua:	En las fases del proyecto, no se generan aguas residuales industriales de ningún tipo.
Componente biótico	
Flora y vegetación:	Se considera la ampliación del área de afectación debido a que no existe variación en las características ecológicas de la zona, además en el área existe vegetación abundante endémica.
Fauna:	Se aumenta el buffer considerando zonas de tránsito y migración de especies.
Componente socio-económico	
Niveles de Integración Social:	Considerando las referencias técnico-legales del marco ambiental vigente, se determina que el área de influencia social indirecta determinada corresponde a la parroquia rural Santa Rosa.

Elaborado por: Equipo Consultor (2021).

Elaborado por: Equipo Consultor (2021).

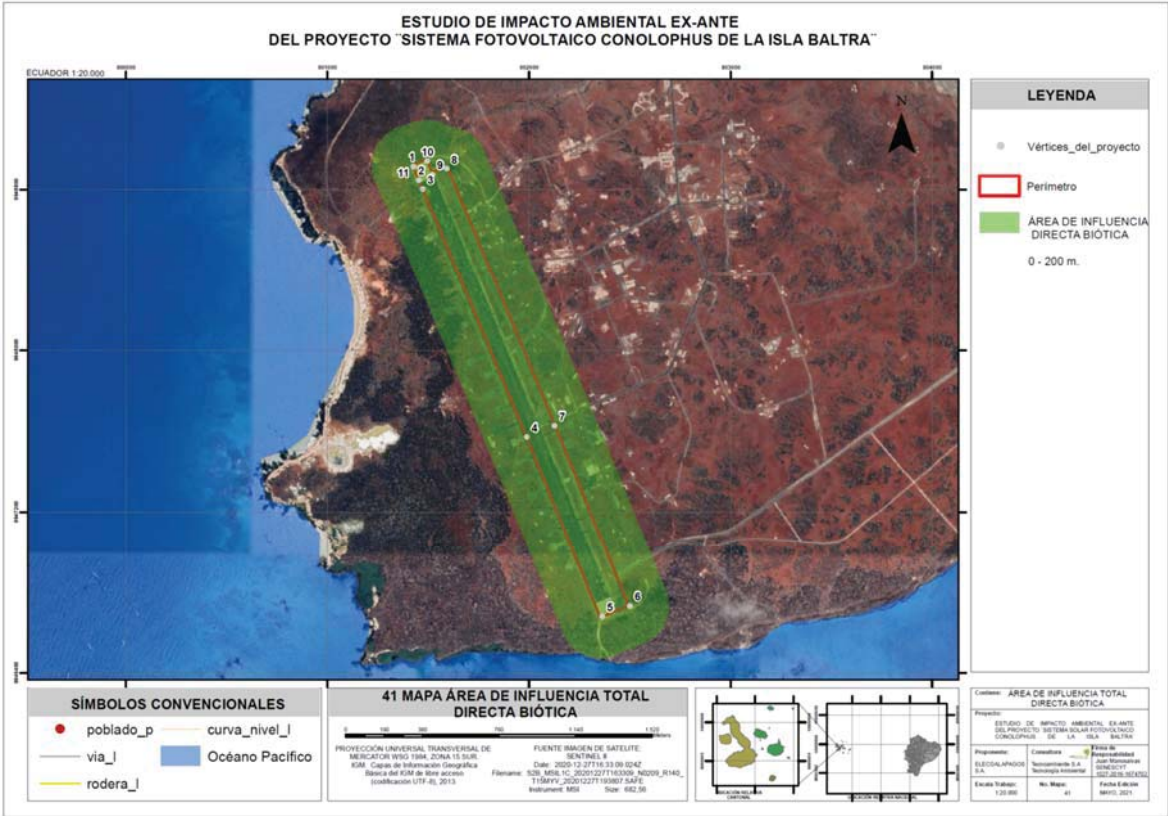


Ilustración 8.2. Mapa de área de influencia física indirecta total



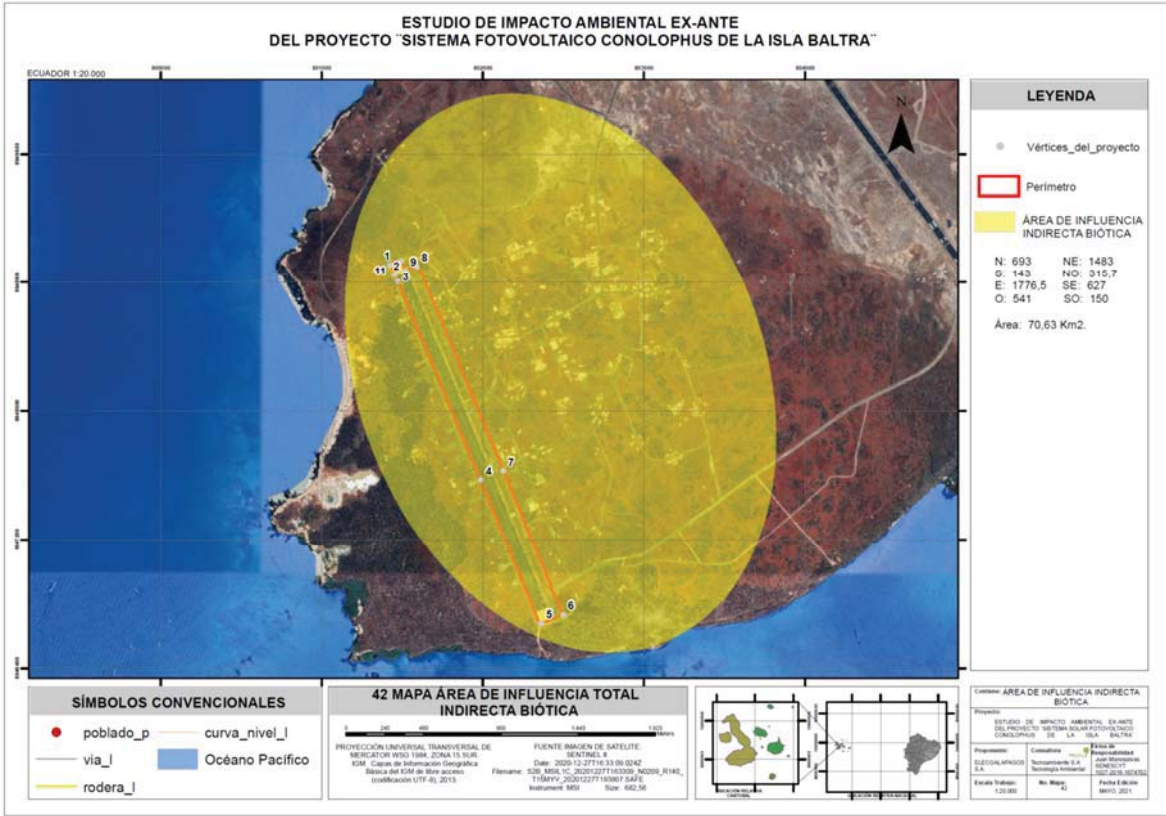
Elaborado por: Equipo Consultor (2021).

Ilustración 8.3. Mapa de área de influencia biótica directa total



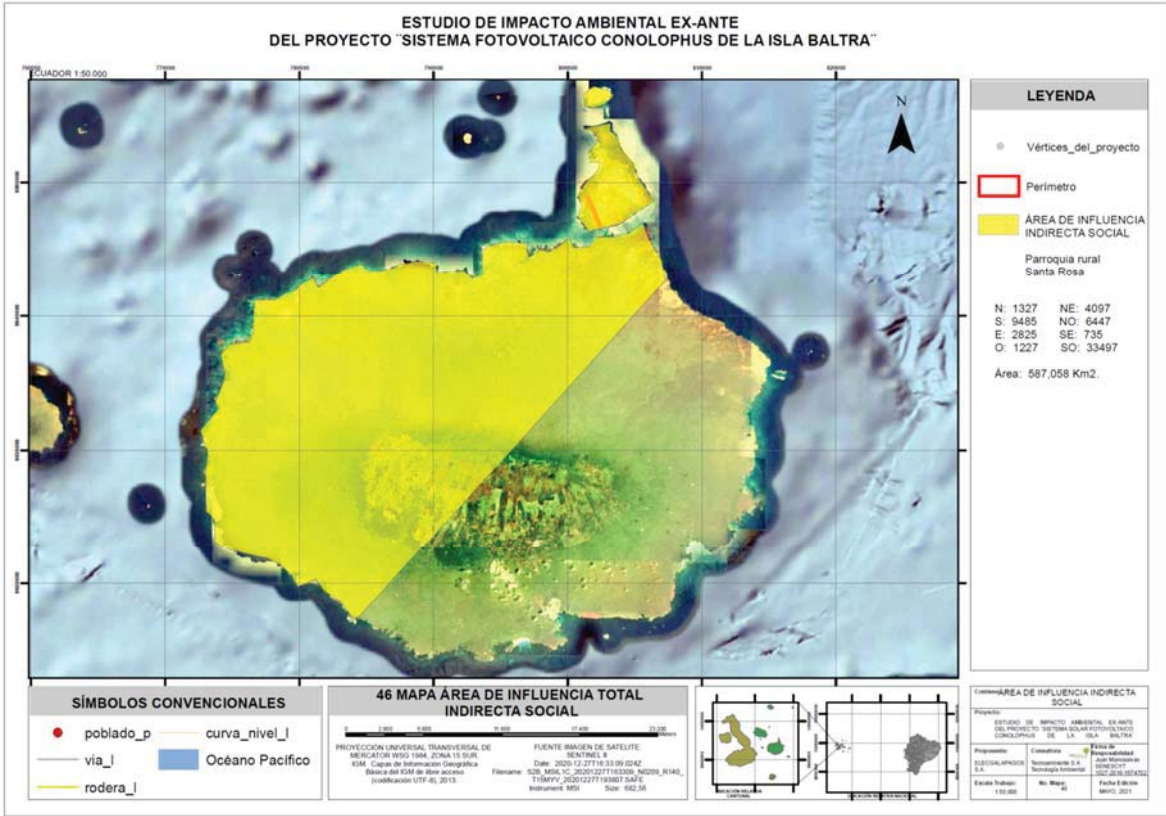
Elaborado por: Equipo Consultor (2021).

Ilustración 8.4. Mapa de área de influencia biótica indirecta total



Elaborado por: Equipo Consultor (2021).

Ilustración 8.6. Mapa de área de influencia social indirecta



Elaborado por: Equipo Consultor (2021).

8.3 Áreas de Sensibilidad

Se define sensibilidad como el grado en que los atributos de una Unidad de Paisaje (UP) responden a estímulos (los cuales pueden ser de carácter positivo o negativo), los cuales son desviaciones de condiciones ambientales más allá de los límites esperados, causados o incentivados por la actividad económica objeto de estudio.

- **Metodología**

La metodología utilizada consiste en la consideración de cada uno de los componentes de la línea base ambiental: medio físico, medio biótico, medio social, u patrimonio cultural, y los criterios de cada uno de los especialistas, lo cual a su vez adapta los criterios de la “Metodología para la evaluación de áreas sensibles”, la cual fue publicada en la Revista Geográfica No. 102, Venezuela (JULIO-DICIEMBRE 1985) por el Geólogo Temístocles Rojas. Finalmente, mediante un consenso general, se definen los tipos de áreas sensibles: sensibilidad alta, sensibilidad media y sensibilidad baja.

La metodología de análisis de áreas sensibles contempla 4 fases:

- 1) Caracterización y definición de criterios
- 2) Evaluación de sensibilidad
- 3) Mapas de sensibilidad
- 4) Fichas de sensibilidad e ideas de directrices generales de manejo

Las cuales se explican a continuación:

- **Caracterización y definición de criterios**

La caracterización del área de estudios se realizó considerando todos aquellos aspectos de importancia espacial que constituyen y definen en sus interrelaciones al ambiente. Los aspectos físico-naturales consideraron: geología, geomorfología, suelo, hidrografía e hidrología, formaciones vegetales y ambientes de fauna.

Por otra parte, se elaboró un listado de criterios para la definición de los niveles de sensibilidad, en cada una de las variables consideradas. Esta lista fue evaluada en cuanto a su significado y aporte al análisis de sensibilidad. En cuanto a la existencia de información y niveles de la misma. Los criterios son distintos para cada componente ambiental sujeto a análisis, esto es: físico, biótico y socioeconómico.

- **Evaluación de sensibilidad**

Considerando los datos establecidos en el Diagnóstico Ambiental o línea base, para los componentes físicos, bióticos y socioeconómicos, se realiza el análisis de estos estratos con los impactos ambientales y riesgos físicos que se puedan generar en el área de estudio, para ser posteriormente calificados como Baja, Media o Alta sensibilidad.

Una vez identificados los componentes ambientales en la Línea Base Ambiental, la determinación de las áreas sensibles permitirá jerarquizar sectores espaciales susceptibles a ser afectados, para definir prioridades de protección.

La categorización de la sensibilidad ambiental se establece en tres calificaciones generales expuestas a continuación:

Tabla 8.4. Categorías de sensibilidad ambiental para todos los componentes

Categoría	Definición
Baja	Cuando los componentes ambientales presentan características comunes en el medio ambiente que al ser alterados por procesos externos no sufren cambios significativos y en su mayoría son reversibles. Se parte del principio que todo ambiente es sensible en mayor o menor grado. Este nivel incluye aquellas áreas menos sensibles a la intervención antrópica y en las cuales la recuperación natural es rápida.
Media	Cuando los componentes ambientales presentan características particulares que al ser alterados por procesos externos se verán afectados, sus consecuencias pueden ser graves pero su efecto puede ser reversible. Así mismo, su recuperación implica un alto nivel de inversión en la instrumentación de programas de conservación y construcción de infraestructuras.
Alta	Cuando los componentes ambientales presentan características únicas que, al ser alterados por procesos externos, su efecto es irreversible y sus consecuencias devastadoras. Se entiende como áreas muy sensibles. aquellas que cualquier tipo de intervención resultará en daños irreversibles a los ecosistemas afectados.

Fuente: Equipo consultor, 2021.

Para definir los niveles de sensibilidad por criterio, se procedió a calcular el promedio de cada valoración con el fin de obtener un valor porcentual. Esto es sumamente útil en los componentes ambientales que pueden ser segregados en diversos criterios a discreción del equipo consultor, tales como el componente físico y el componente socioeconómico.

Adicionalmente, el equipo consultor puede incorporar diversas variables no contempladas inicialmente dentro de los requisitos del diagnóstico ambiental, tales como sismicidad, vulcanismo, uso de suelos, entre otros.

1. Sensibilidad física

Relacionando el análisis con el medio físico, la sensibilidad puede describirse como la estimación cualitativa de la importancia de uno o varios componentes físicos de una localidad, (geología, hidrografía, litología, morfología, entre otros) en un área determinada, que induce a tomar medidas de previsión durante la fase operativa.

La metodología se fundamenta en el análisis y relación de información cartográfica (base con datos y levantamientos *in situ* geo-referenciados), apoyados en los sistemas de información geográfica para el procesamiento e interpretación de datos que permitan valorar y categorizar las zonas, identificando aquellas con sensibilidad alta, media o baja.

Para la sensibilidad física, se consideran diversos aspectos que influyen *del medio hacia el proyecto, obra o actividad*. Estos aspectos son amenazas geofísicas, amenazas geomorfológicas, amenazas morfoclimáticas, y antropogénicas. También se consideran parámetros ambientales aplicables, al igual que amenazas remotamente probables en relación al área objeto de estudio.

2. Sensibilidad biótica

A continuación, se presentan los criterios utilizados para calificarla sensibilidad biótica con respecto a sus diferentes componentes.

Tabla 8.5. Criterios de calificación de sensibilidad biótica

Grado	Ecosistema	Estado de Conservación (UICN)*
Baja	Agro-ecosistemas: cultivos, pastizales, chacras.	Especies de amplia distribución.
Media	Remanentes de bosques con algún grado de alteración.	Especies registradas en Listados Nacionales. Especies endémicas de países vecinos.
Alta	Dentro de áreas protegidas y reservas ecológicas. Área sin ningún grado de intervención humana.	Especies registradas en listado de UICN. Especies endémicas del Ecuador.

Fuente: Equipo consultor, 2021.

Serán establecidas por las áreas donde se identificarán aspectos relevantes e importancia biológica, ya sea a nivel de especie, componente biótico, comunidad biótica y ecosistémicos. Los aspectos a ser considerados son los siguientes:

- Especies sensibles, especies en categorías de amenaza (UICN, Libros Rojos, CITES), especies de importancia, especies indicadoras, áreas biológicas sensibles, estado de conservación del área, remanentes de vegetación, fuentes hídricas y áreas protegidas.

3. Sensibilidad socioeconómica

La sensibilidad socioeconómica está asociada a la vulnerabilidad de la población ante factores exógenos que puedan comprometer o alterar las condiciones de vida. Una sociedad o comunidad es vulnerable frente a factores que son ajenos a su realidad poniendo en riesgo su subsistencia e integridad.

Por otra parte, el grado de bienestar y la calidad de vida de los habitantes, puede ser determinado evaluando las condiciones objetivas que satisfacen sus necesidades humanas y de la sociedad, es decir el grado de obtención de su satisfacción. Estos indicadores son de 2 tipos: impacto, y de efecto. Los indicadores de impacto y efecto corresponden al nivel de evaluación.

- **Indicadores de impacto:** Miden los cambios que son definidos en el Propósito u Objetivo general de la obra, proyecto o actividad.

Los indicadores de impacto se refieren a las variables de vías de comunicación - transporte, infraestructura física (vivienda, escenarios deportivos, etc.), actividades productivas. La sensibilidad de estas variables será considerada según las siguientes características, observables en la siguiente tabla.

Tabla 8.6. Criterios de Impacto

Categoría	Definición
Baja	Si su intervención es mínima o nula sobre el aspecto considerado
Media	Si su intervención es parcial e indirecta sobre el aspecto considerado.
Alta	Si su intervención es total y directa sobre el aspecto considerado.

Fuente: Equipo consultor, 2021.

- **Indicadores de efecto:** Miden los cambios que se producen durante la ejecución de las actividades; se asocian con sus Resultados u Objetivos específicos.

Los indicadores de efecto se refieren a las variables de salud, educación y servicios básicos, los cuales se pueden observar en la siguiente tabla.

Tabla 8.7. Criterios de Efecto

Categoría	Definición
Baja	La población no depende de terceros para obtener estos servicios.

Categoría	Definición
Media	La actividad económica complementará la provisión de estos servicios, mediante un Plan de Relaciones Comunitarias.
Alta	La actividad económica proveerá a la población del área mediante un Plan de Relaciones Comunitarias.

Fuente: Equipo consultor, 2021.

4. Sensibilidad arqueológica

La sensibilidad del componente arqueológico se lo mide de acuerdo a los siguientes criterios:

- o **Nula:** inexistencia de material cultural.
- o **Baja:** cuando los vestigios arqueológicos son escasos y de amplia dispersión.
- o **Media:** cuando hay concentración de material cultural que delimita un sitio arqueológico, en este caso el rescate es posible hacerlo sin que se interrumpa el avance de la obra civil.
- o **Alta:** cuando se trata de sitios arqueológicos de relevancia e importancia cultural, en este caso las evidencias arqueológicas ameritan un rescate sistemático.

- **Mapas de sensibilidad**

Definidos los valores de sensibilidad por sector en cada variable considerada, se procedió a asignar los respectivos valores en los mapas correspondientes, obteniendo así la cartografía de sensibilidad por variables o componentes ambientales, guardando concordancias con los lineamientos para la presentación de información cartográfica marginal establecido por el Consejo Nacional de Geo información (CONAGE).

Como producto de esta actividad, se generarán 4 planos: Mapa de Sensibilidad Física, Mapa de Sensibilidad Biótica, Mapa de Sensibilidad socioeconómica y Mapa de Sensibilidad Arqueológica, este último en caso de ser aplicable.

8.3.1 Sensibilidad Abiótica (física)

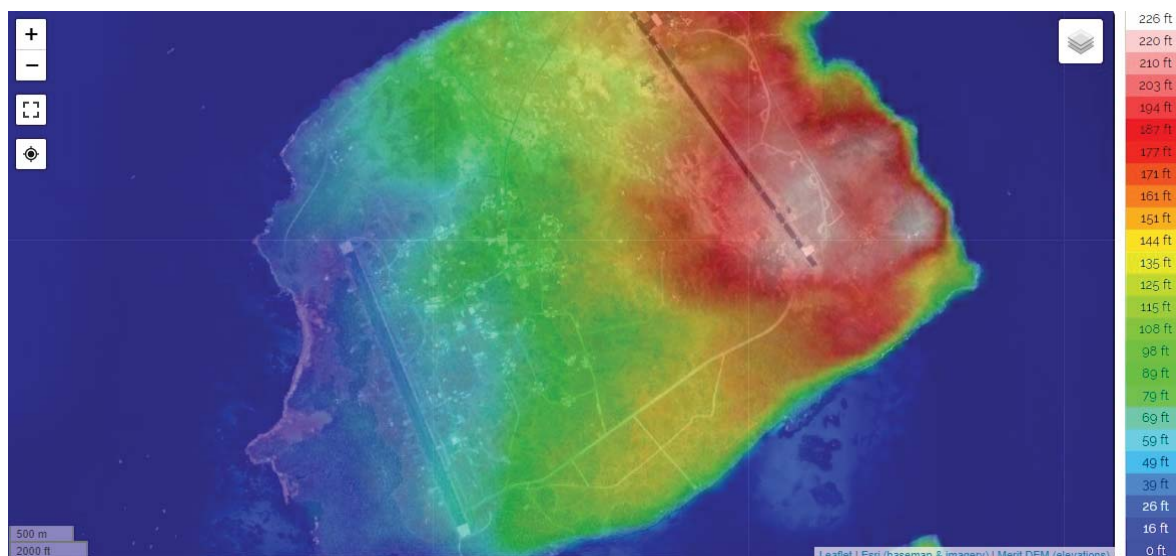
A continuación, se enlistan los diversos criterios que han sido considerados y evaluados para determinar la sensibilidad física en el área.

8.3.1.1 Sensibilidad Recurso Suelo

- **Relieve**

El relieve en el área corresponde a la implantación del proyecto “Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra”, se sitúa en un rango de entre 7,0104 m.s.n.m (en el punto de inicio, donde se implantará la subestación de elevación Conolophus) hasta una elevación de 19,2024 m.s.n.m (punto de interconexión), en dirección norte a sur.

Ilustración 8.7. Topografía en el área



Elaborado por: (<https://en-gb.topographic-map.com/>, 2021)

La sensibilidad de esta variable es Media.

- **Litología**

En el área de implantación del proyecto, Isla Baltra, existe gran extensión de suelo con roca desnuda, esto debido al clima Seco de la región y a sus características de origen volcánico.

La sensibilidad de esta variable es Alta.

- **Sismicidad**

Los sismos son claramente los fenómenos de origen natural del grupo de “Amenazas geofísicas” que tuvieron mayores consecuencias negativas en la historia del Ecuador.

Según el Mapa el Amenaza Sísmica y de Tsunami, del Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional, la Ciudad de Guayaquil se encuentra en una zona sísmica CEC categoría III (0,30), zona de mediano peligro.

De acuerdo al informe multinacional, el cual fue elaborado en colaboración del gobierno de Italia (COOPI) y el de Gran Bretaña (OXFAM), llamado “Cartografía de las amenazas de origen natural por cantón en el Ecuador” (Demoraes, Florent; D'Ercole, Robert, 2001), se determina que para el cantón Santa Cruz se tiene una valoración de 2 (Zona III).

En base a lo expuesto, esta variable se califica como Media.

- **Cobertura vegetal**

El impacto por limpieza de terreno y remoción de la capa vegetal se disminuye debido a que el área de implantación se encuentra sobre una superficie de asfalto y hormigón que cubre más de 9.5 de las 20

hectáreas del proyecto, por ende, se requeriría una menor cantidad de material de relleno, el cual tiene existencias limitadas en las islas.

Se ha determinado la sensibilidad como Media.

- **Intervención**

Entre las amenazas de tipo antrópico se puede considerar la capacidad de intervención de áreas anteriormente no utilizadas para dar cabida a proyectos de inversión.

Sin embargo, la alternativa seleccionada tiene una valoración positiva debido a que disminuye el grado de intervención del área teniendo como base un área que ya ha sido *previamente* intervenida, desde aproximadamente la década de 1940, no requiriendo intervenir áreas adicionales.

El área de estudio se sitúa con un grado de amenaza “Alta”, debido a las características ecológicas del entorno.

- **Erosión**

El suelo en la Isla Baltra es árido, esto es, carece de humedad; existe un proceso de erosión natural de los suelos, ocasionado por vientos y/o sequía.

El área de estudio se sitúa con un grado de amenaza “Alta”, debido a las condiciones físicas del área.

- **Densidad aparente del suelo**

La densidad del suelo, se refiere al peso por volumen del suelo.

Los suelos volcánicos son particulares en cuanto a su baja densidad aparente, gran porosidad (superior a un 60%) y gran superficie específica (de hasta 1000 m² g⁻¹), debido principalmente a la fuerte agregación de partículas producida por el alto contenido en oxihidróxidos de Fe, y a la presencia de arcillas alófanas, con gran superficie específica y afinidad por las moléculas de agua. Por tanto, es de esperar que la capacidad de retención de agua en suelos volcánicos exhiba un comportamiento dieléctrico atípico.

(University of Florida, 2015)

Se ha determinado la sensibilidad como Media.

- **Textura**

Según González (2013) (Tomado de MAGAP 2014), los suelos de las islas Galápagos se componen de roca desnuda, en la zona árida (hasta los 120 msnm) se encuentra una delgada capa de litosoles. A partir de esta zona hasta los 450 msnm (dentro de la zona agrícola), se encuentran suelos con espesores de hasta 1 m, con una textura arcillosa y en algunos casos franco limosa a arenosa fina.

(Universidad Central del Ecuador, 2018)

Se ha determinado la sensibilidad como Media.

- **Capacidad de drenaje**

En las partes altas, el mineral principal que forma los suelos es de tipo arcillas (texturas finas), ligada mayoritariamente a la gibsitas y en algunos casos en asociación con arcillas 1:1 (familia de la kaolinita) y con otros óxidos (hematita). Estos minerales indican una alta meteorización química, lo que indica que estos suelos tienen buen drenaje (Adelinet et al., 2008).

(Universidad Central del Ecuador, 2018)

Se ha determinado la sensibilidad como Media.

8.3.1.2 Sensibilidad Recurso Hídrico

En la biorregión sureste, se incluye en esta zona de Conservación y Restauración de Ecosistemas la mayor parte de la superficie de las islas pobladas: Santa Cruz, San Cristóbal, Isabela, Floreana; y, Sectores de Baltra. También están incluidas otras islas no habitadas que mantienen poblaciones estables de especies invasoras: Marchena, Pinzón, Rábida y Santiago.

Se ha determinado la sensibilidad como Alta.

En base a los criterios considerados se resume la sensibilidad del componente físico en la siguiente Tabla.

Tabla 8.8. Sensibilidad física y su calificación

Factor	Sensibilidad		
	Baja	Media	Alta
Relieve		x	
Litología			x
Sismicidad		x	
Cobertura vegetal		x	
Intervención			x
Erosión			x
Densidad aparente del suelo		x	
Textura		x	
Capacidad de drenaje		x	

- **Especies sensibles**

Los factores que determinan el grado de conservación del área de influencia directa como la presencia de especies amenazadas, endémicas y un rango de distribución restringido, determinarían que es un ecosistema de sensibilidad media.

Se determina que éste parámetro tiene una Calificación “Media”.

- **Especies en categorías de amenaza (UICN, Libros Rojos, CITES)**

Todas las especies vegetales que lo caracterizan se encuentran presentes en el libro rojo, categoría (LC) y vulnerables (VU), según la (UICN 2019), en los apéndices II CITES 2021, una especie y su rango de se define como un área especialmente sensible.

Se determina que éste parámetro tiene una Calificación “Alta”.

- **Especies de importancia**

Las tres especies encontradas en el área de influencia directa e indirecta se encuentren dentro de categorías de amenaza de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2020). Se registró una especie de reptil en las listas de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES, 2021): *Conolophus subcristatus* (Iguana Terrestre) se encuentran en el Apéndice II de CITES.

Se determina que éste parámetro tiene una Calificación “Alta”.

- **Especies indicadoras**

Existe gran dependencia y correlación de las mariposas tanto por los hábitos de herbívora de las larvas, como por los requerimientos nectarívoros de los adultos. Son indicadoras del estado de conservación, del grado de endemismo y de la afinidad biogeográfica de una zona (Brown 1987). Debido a su belleza natural, las mariposas son excelentes especies bandera para la conservación del hábitat (Lovejoy *et al.* 1986).

Se determina que éste parámetro tiene una Calificación “Alta”.

- **Áreas biológicas sensibles**

A continuación, se presentan los reconocimientos emitidos al Archipiélago de Galápagos, en orden cronológico:

- 1979, la UNESCO declaró a las Islas Galápagos Patrimonio Natural de la Humanidad
- 1985, la UNESCO declaró a las Islas Galápagos Reserva de la Biósfera
- 1986, el Gobierno del Ecuador crea la Reserva de Recursos Marinos de Galápagos
- 1990, las Islas son declaradas un Santuario de Ballenas

- 1998, se decreta la Reserva Marina de Galápagos
- 2001, la UNESCO incluye a la Reserva Marina de Galápagos en la lista de Patrimonios Naturales de la Humanidad

Se determina que éste parámetro tiene una Calificación “Alta”.

- **Estado de conservación del área**

La Ley aprobada recientemente por la Asamblea Nacional aborda de manera técnica la conservación y sostenibilidad de las áreas protegidas de Galápagos, desde el Capítulo I, que habla del Objeto, ámbito, finalidades y principio del cuerpo legal, en su Artículo 2, que tiene 3 literales.

En estos tres literales, la Ley evidencia una clara vocación con la defensa y conservación de los recursos naturales de la provincia de Galápagos, amparados en el Capítulo Séptimo de la Constitución de la República del Ecuador.

El Art.3 de Principios, en los numerales 1,2,3,5 y 6, rige todo tipo de actividad sobre el desarrollo socioeconómico y la conservación de la naturaleza.

Se determina que éste parámetro tiene una Calificación “Alta”.

- **Remanentes de vegetación**

El área de estudio es un área intervenida, debido que las alteraciones han producido zonas de transición entre los pocos remanentes de vegetación nativa y la presencia dominante de especies pioneras. Esta condición es común y extendida más allá del sitio de muestreo y el área de influencia del proyecto.

Se determina que éste parámetro tiene una Calificación “Media”.

- **Fuentes hídricas**

No se identificaron fuentes hídricas dentro de la proximidad del área, esto es, AIBD. Los asentamientos no contemplan el uso de recurso hídrico.

Se determina que éste parámetro tiene una Calificación “Baja”.

- **Áreas protegidas**

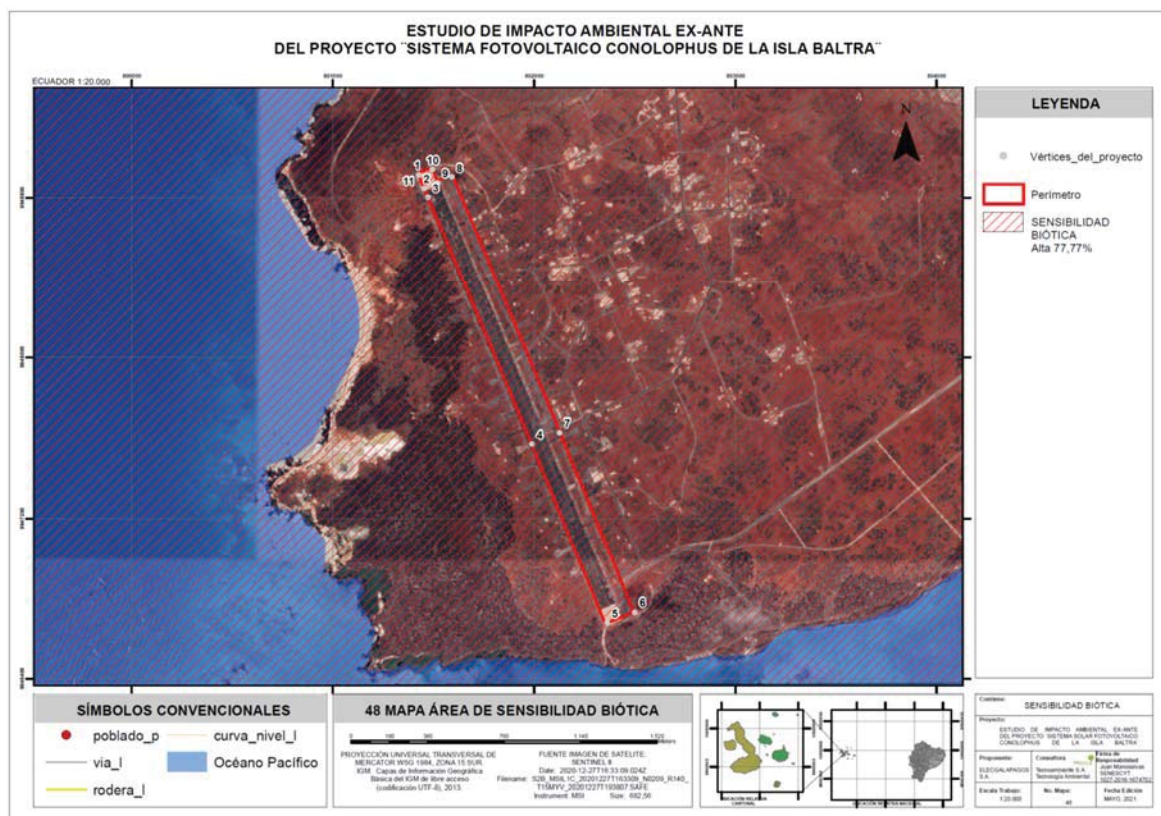
El área de estudio se sitúa dentro del área protegida denominada “Parque Nacional Galápagos”, expedido mediante Decreto s/n del 14/05/1936 Registro oficial No. 189 del 14/05/1936.

Se determina que éste parámetro tiene una Calificación “Alta”.

Tabla 8.9. Sensibilidad biótica y su calificación

Factor	Sensibilidad		
	Baja	Media	Alta
Especies sensibles		x	
Especies en categorías de amenaza (UICN, Libros Rojos, CITES)			x
Especies de importancia			x
Especies indicadoras			x
Áreas biológicas sensibles			x
Estado de conservación del área			x
Remanentes de vegetación		x	
Fuentes hídricas	x		
Áreas protegidas			x
Porcentaje equivalente %	11,11%	11,11%	77,77%

Fuente: Equipo consultor, 2021.

Ilustración 8.9. Mapa de sensibilidad biótica

Elaborado por: Equipo Consultor (2021).

8.3.3 Sensibilidad social

Para determinar la sensibilidad de la población del área de influencia, se han utilizado indicadores capaces de registrar cambios en el estado del objeto de estudio sin importar su intensidad, considerando criterios que son recomendados por la Norma Técnica para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental – Anexo 1, elaborada por la Subsecretaría de Calidad Ambiente del Ministerio del Ambiente y Agua.

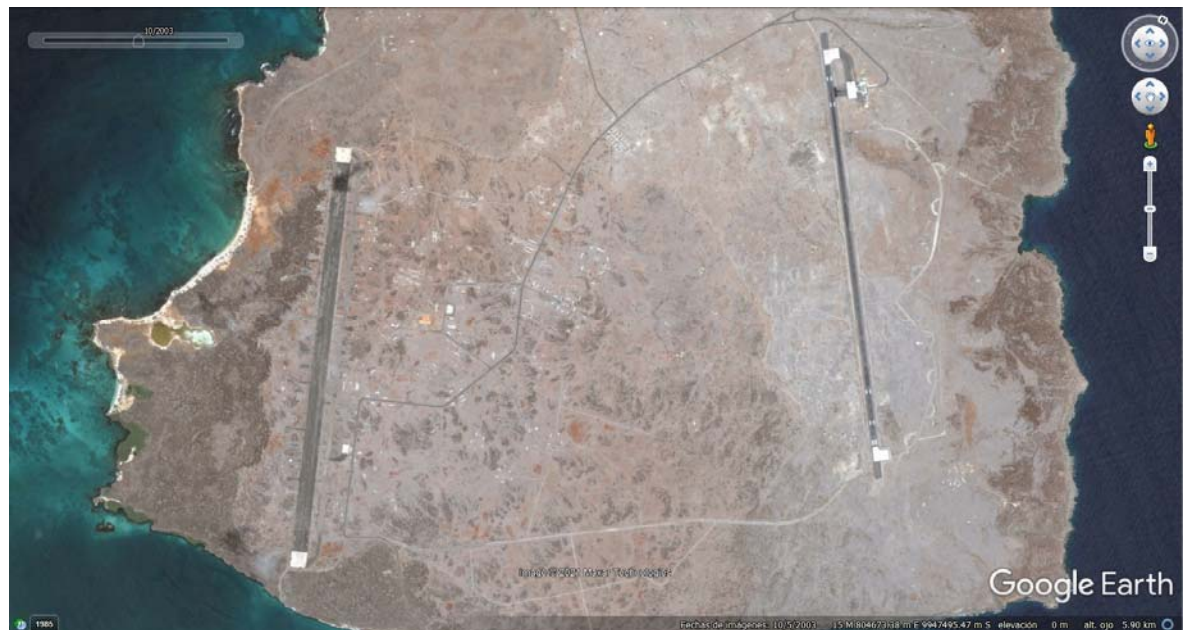
- **Indicadores de impacto**

A continuación, se describe el estado actual de estas variables en el área:

1. **Demografía:** La isla Baltra no cuenta con zonas densamente pobladas. Las actividades llevadas a cabo en la isla Baltra corresponden a: aeroportuarias y de índole no civil. Esto particularmente por la presencia de la Base Aérea galápagos BAGAL, y por la presencia del Aeropuerto Seymour. La parroquia Santa Rosa y su cabecera parroquial, al igual que sus poblados se sitúan en la Isla Santa Cruz, a más de 20 Km del área de implantación.

Ilustración 8.10. Evolución de la intervención antrópica

Año 2003



Año 2020



Fuente: Google Earth, 2003 – 2021.

2. **Infraestructura:** Se puede identificar como infraestructura en la isla Baltra a la BAGAL, al Aeropuerto Seymour y a la infraestructura que se encuentra en operación referente a la subtransmisión de fluido eléctrico y a la generación eólica por turbinas.

La sensibilidad de esta variable es Alta.

3. **Economía y Desarrollo Productivo:** El área objeto de estudio, la isla Baltra, cuenta con muelles de carga, y con el Aeropuerto Seymour, los cuales corresponden a actividades de desarrollo económico comercial al permitir el ingreso de mercancía de Continente.

El proyecto “Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra” constituye un paso en el desarrollo productivo para el Archipiélago de Galápagos al generar electricidad sin emisiones o deterioro a la calidad del aire.

La Isla Baltra es un paso temporal obligado para los turistas que arriban a las Islas Galápagos por vía aérea, pero para el caso de la Isla Santa Cruz, en donde si existen actividades turísticas, desarrolladas principalmente por la visita y el alojamiento de turistas nacionales y extranjeros, el proyecto se puede convertir en un atractivo, debido a que se trata de un proceso de generación limpia de electricidad para la isla.

La sensibilidad de esta variable es Alta.

4. **Recursos de Patrimonio Cultural:** De acuerdo a los resultados de la herramienta del Sistema de Información del Patrimonio Cultural Ecuatoriano, no se han identificado áreas con bienes “patrimoniales” o de “inventario” en el área.

La sensibilidad de esta variable es Baja.

- **Indicadores de efecto**

A continuación, se describen las condiciones actuales de los indicadores sociales de efecto en el área:

1. **Salud:** Las enfermedades más comunes de la población, sobre todo adulta es la gripe, la misma que es llamada “estacional” o “invernal”. La gripe constituye una enfermedad de tipo endémica a la civilización humana. Los residentes de la parroquia rural Santa Rosa recurren el centro de salud homónimo. En el AISD no se identificaron centros de salud.

La sensibilidad de esta variable es Baja.

2. **Organización y conflictividad social:** No se identificaron organizaciones sociales o poblados en la isla Baltra. Por otra parte, la parroquia Santa Rosa cuenta con una Junta Parroquial, ya sólidamente establecida.

La sensibilidad de esta variable es Baja.

3. **Uso del recurso hídrico:** No se requiere del uso del recurso hídrico en el AISD. Por otra parte, las fincas en la parroquia rural de Santa Rosa utilizan agua para sus actividades agropecuaria.

La sensibilidad de esta variable es Baja.

- 4. Uso del suelo:** El área de implantación se sitúa en una zonificación clasificada como Zona de Reducción de Impactos. La isla Baltra es una isla no turística, se usa como puerta de entrada a las islas para los turistas, el área destinada para el proyecto, no interfiere de ninguna manera con las operaciones del nuevo aeropuerto, debido que este se halla más al noreste a una distancia aproximada de 2.82 km y el pequeño asentamiento militar compuesto por un número pequeño de marinos y fuerza aérea, mismo que no sobrepasan los 50 habitantes, los mismos que se hallan en la parte norte de la isla a una distancia aproximada de 6.77 km.

La sensibilidad de esta variable es Baja.

De la información presentada, se obtienen los siguientes resultados, visibles en la siguiente tabla.

Tabla 8.10. Sensibilidad Sociocultural en el Área de Influencia

Factor	Sensibilidad inherente al factor	Descripción
Demografía	Baja	La Isla Baltra no es una zona densamente poblada.
Infraestructura	Alta	Infraestructura de relevancia económica y técnica en el AISD.
Economía y desarrollo productivo	Alta	Zona no turística de alta importancia logística.
Recursos de Patrimonio Cultural	Baja	No se han identificado vestigios en el área
Salud	Baja	Centro de Salud específico para la parroquia rural Santa Rosa
Organización y conflictividad social	Baja	No existen zonas de conflicto social en el AISD
Uso de Recurso Hídrico	Baja	No se ha identificado uso del recurso hídrico en las inmediaciones del área de implantación
Uso del Suelo	Baja	El proyecto se sitúa en un área previamente intervenida
Sensibilidad total:		Baja con el 75% de incidencia.

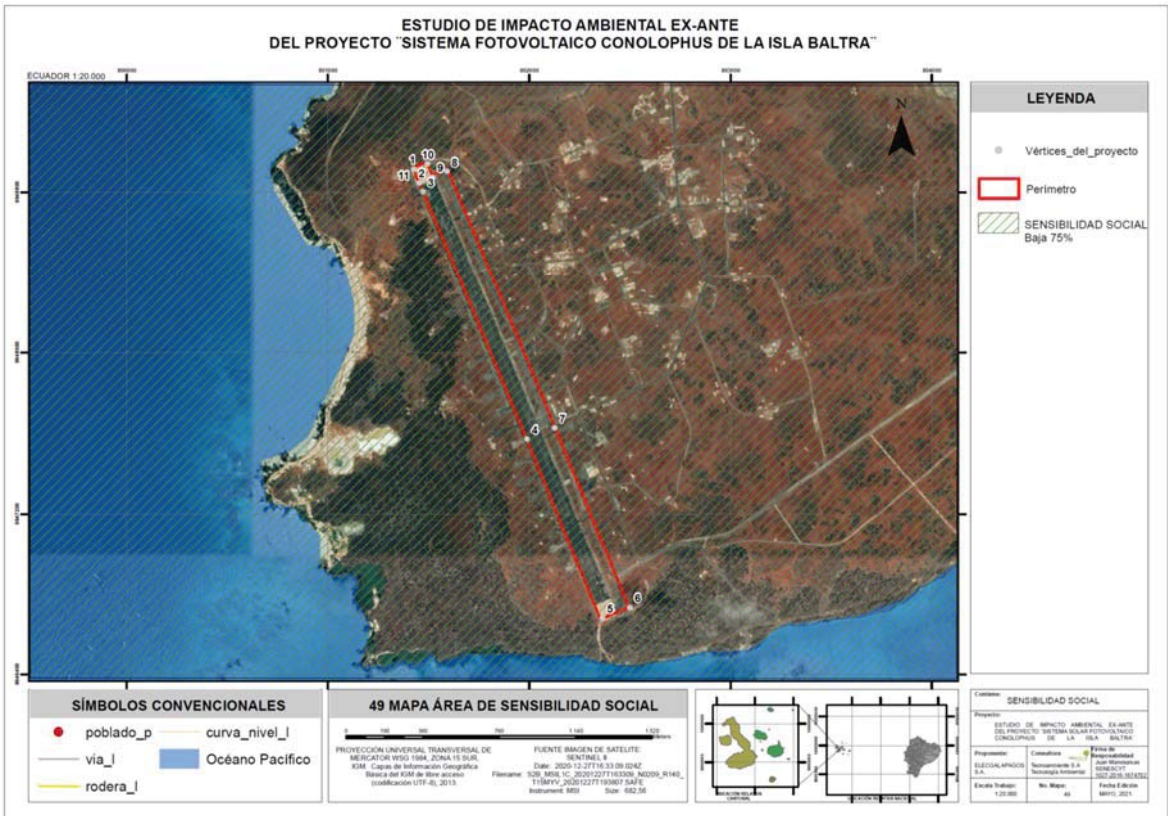
Elaborado por: Equipo consultor, 2021, en base a formatos de Ministerio del Ambiente y Agua, 2020.

Tabla 8.11. Distancias de los elementos sensibles sociales respecto a las actividades del proyecto

Elementos sensibles	Actividades del proyecto	Distancia
Cuerpos hídricos	Todas las fases del proyecto	226 m (punto más cercano)
Infraestructura comunitaria		No existente
Infraestructura de abastecimiento		No existente
Infraestructura		A partir de 2.6 Km en dirección este
Recursos de Patrimonio Cultural		No existente
Otros identificados		
BAGAL	Asentamiento militar desde 1995 operado por la FAE.	3.5 Km en dirección norte

Elaborado por: Equipo consultor, 2021, en base a formatos de Ministerio del Ambiente y Agua, 2020.

Ilustración 8.11. Mapa de sensibilidad socioeconómica



Elaborado por: Equipo Consultor (2021).

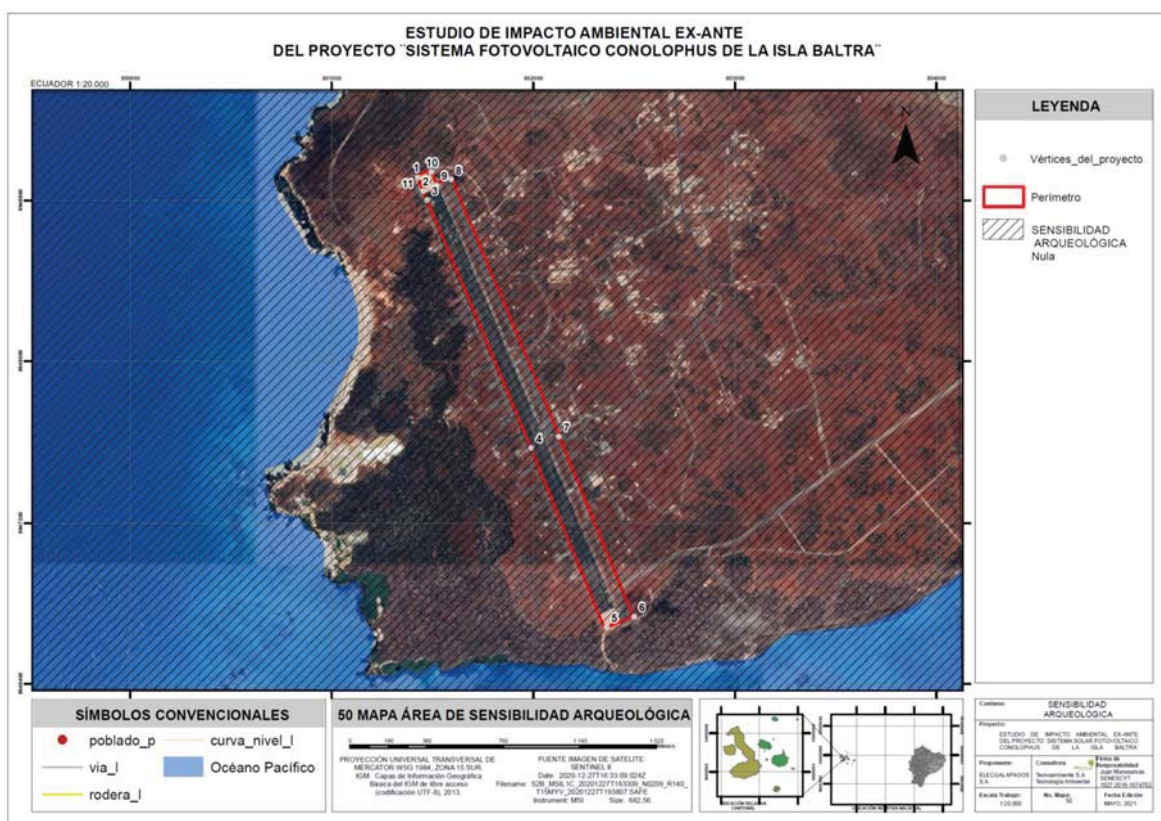
8.3.4 Análisis de sensibilidad arqueológica

Aunque Baltra fue una isla de gran importancia durante la segunda guerra mundial (por hallarse ocupada por los EE UU), no se registra patrimonio cultural alguno.

La información de la herramienta del Sistema de Información del Patrimonio Cultural Ecuatoriano, no identifica bienes “patrimoniales” o de “inventario” en el área.

La sensibilidad de esta variable es Nula.

Ilustración 8.12. Mapa de sensibilidad arqueológica



Elaborado por: Equipo Consultor (2021).

8.3.5 Resumen de resultados del análisis de áreas sensibles

A continuación, se exponen los resultados y valoraciones de cada uno de los parámetros y criterios de evaluación de la sensibilidad física, biótica, socioeconómica y arqueológica.

Tabla 8.12. Resumen de los criterios de sensibilidad y su calificación

	Nro.	Parámetro/criterio de evaluación	Valoración de sensibilidad		
			Fase: Construcción, Operación y Cierre		
			Baja	Media	Alta
Sensibilidad física	1	Relieve		x	
	2	Litología			x
	3	Sismicidad		x	
	4	Cobertura vegetal		x	
	5	Intervención			x
	6	Erosión			x
	7	Densidad aparente del suelo		x	
	8	Textura		x	
	9	Capacidad de drenaje		x	
Sensibilidad biótica	10	Especies sensibles		x	
	11	Especies en categorías de amenaza (UICN, Libros Rojos, CITES)			x
	12	Especies de importancia			x
	13	Especies indicadoras			x
	14	Áreas biológicas sensibles			x
	15	Estado de conservación del área			x
	16	Remanentes de vegetación		x	
	17	Fuentes hídricas	x		
	18	Áreas protegidas			x
Sensibilidad socioeconómica	19	Demografía	x		
	20	Infraestructura			x

	Nro.	Parámetro/criterio de evaluación	Valoración de sensibilidad		
			Fase: Construcción, Operación y Cierre		
			Baja	Media	Alta
	21	Economía y desarrollo productivo			x
	22	Recursos de Patrimonio Cultural	x		
	23	Salud	x		
	24	Organización y conflictividad social	x		
	25	Uso de Recurso Hídrico	x		
	26	Uso del Suelo	x		
Sensibilidad arqueológica	27	Vestigios in situ	-	-	-

Elaborado por: Equipo Consultor (2021).

Por lo tanto, a nivel global se evaluaron las siguientes cantidades de variables:

1. 27 parámetros de sensibilidad
2. 7 variables con sensibilidad baja;
3. 8 variables con sensibilidad media, y;
4. 11 variables con sensibilidad alta.
5. 1 sensibilidad nula

Las mismas que se encuentran distribuidas en los componentes físicos, bióticos y socio-económicos.

Contenido

CAPITULO 9:	ANÁLISIS DE RIESGOS.....	9-1
9.1	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.....	9-1
9.1.1	Resumen de riesgos endógenos valorados	9-1
9.1.2	Resumen de riesgos exógenos valorados	9-2
9.2	ANÁLISIS DE RIESGOS ENDÓGENOS	9-4
9.2.1	Objetivos	9-4
9.2.2	Metodología para la evaluación de riesgos endógenos	9-4
9.2.2.1	Identificación de procesos, tareas e infraestructura	9-4
9.2.2.2	Identificación de riesgos	9-5
9.2.2.3	Criterios y parámetros de calificación de riesgos	9-5
9.2.2.4	Cálculo de riesgos por tabla	9-5
9.2.2.6	Determinación del grado de probabilidad	9-7
9.2.2.8	Consideraciones generales	9-9
9.2.3	Desarrollo	9-9
9.2.3.1	Identificación de procesos, tareas e infraestructura	9-9
9.2.3.2	Valoración de riesgos	9-11
9.2.3.3	Valoración de la Exposición o frecuencia	9-19
9.3	ANÁLISIS DE RIESGOS EXÓGENOS	9-23
9.3.1	Metodología para la evaluación de riesgos exógenos	9-23
9.3.1.1	Identificación del área y revisión documental de la actividad y de la zona objeto de estudio	9-23
9.3.1.2	Identificación de fuentes de peligro	9-24
9.3.1.3	Delimitación de los entornos de afectación	9-24
9.3.1.4	Delimitación de los diversos escenarios	9-25
9.3.1.5	Estimación de la gravedad de consecuencias	9-25
9.3.1.6	Valoración de los escenarios planteados	9-28
9.3.1.7	Estimación de la probabilidad	9-29
9.3.1.8	Cálculos referentes a la valoración	9-29
9.3.1.9	Estimación del riesgo ambiental	9-29
9.3.1.10	Exposición de resultados	9-30
9.3.2	Tipos de riesgos exógenos a ser identificados y evaluados	9-30

9.3.3	Desarrollo de la evaluación de riesgos ambientales	9-32
9.3.4	Valoración de los riesgos ambientales y sus consecuencias	9-35

Índice de Tablas

Tabla 9.1. Resumen de riesgos endógenos valorados.....	9-1
Tabla 9.2. Valoración y Clasificación de Riesgos.....	9-5
Tabla 9.3. Modelo de tabla de valoración de riesgos.....	9-6
Tabla 9.4. Nivel de Exposición (NE)	9-7
Tabla 9.5. Nivel de Probabilidad (NP).....	9-8
Tabla 9.6. Tipos de intervención	9-8
Tabla 9.7. Información de procesos principales e infraestructura	9-10
Tabla 9.8. Valoración de riesgos endógenos: explosiones no controladas.....	9-11
Tabla 9.9. Valoración de riesgos endógenos: fugas y derrames de sustancias contaminantes.....	9-11
Tabla 9.10. Valoración de riesgos endógenos: incendios.....	9-12
Tabla 9.11. Valoración de riesgos endógenos: inestabilidad de infraestructura	9-12
Tabla 9.12. Valoración de riesgos endógenos: socio tecnológicos	9-13
Tabla 9.13. Valoración de riesgos endógenos: incendios forestales	9-13
Tabla 9.14. Valoración de riesgos endógenos: Gestión inadecuada de sustancias químicas y desechos peligrosos.....	9-14
Tabla 9.15. Valoración de riesgos endógenos: Caída y atrapamiento de animales.....	9-15
Tabla 9.16. Valoración de riesgos endógenos: Cacería y maltrato animal	9-15
Tabla 9.17. Valoración de riesgos endógenos: Extracción de flora y fauna.....	9-15
Tabla 9.18. Valoración de riesgos endógenos: Atropellamientos	9-16
Tabla 9.19. Valoración de riesgos endógenos: Introducción de especies exóticas.....	9-16
Tabla 9.20. Valoración de riesgos endógenos: Deforestación.....	9-16
Tabla 9.21. Valoración de riesgos endógenos: Cambios de uso de suelo – biótico	9-17
Tabla 9.22. Valoración de riesgos endógenos: accidentes de tránsito	9-17
Tabla 9.23. Valoración de riesgos endógenos: fallas operacionales.....	9-17
Tabla 9.24. Valoración de riesgos endógenos: daño a la infraestructura pública y privada	9-18
Tabla 9.25. Valoración de riesgos endógenos: Cambios de uso de suelo – social	9-18
Tabla 9.26. Valoración de riesgos endógenos: Pérdida de cultura local.....	9-18
Tabla 9.27. Valoración de riesgos endógenos: incremento de niveles de RNI	9-19
Tabla 9.28. Exposición identificada	9-19
Tabla 9.29. Grado de Probabilidad y cálculo de Intervención	9-20
Tabla 9.30. Causas y peligros	9-25
Tabla 9.31. Estimación de gravedad de las consecuencias.....	9-26
Tabla 9.32. Valoración de consecuencias en el entorno natural	9-26

Tabla 9.33. Valoración de consecuencias en el entorno humano	9-27
Tabla 9.34. Valoración de consecuencias en el entorno socioeconómico.....	9-28
Tabla 9.35. Valoración de escenarios identificados	9-28
Tabla 9.36. Estimación de probabilidad	9-29
Tabla 9.37. Evaluación rápida de riesgos exógenos aplicables.....	9-30
Tabla 9.38. Identificación de escenarios y de riesgos ambientales	9-33
Tabla 9.39. Valoración de consecuencias.....	9-35
Tabla 9.40. Estimación del riesgo ambiental: entorno natural.....	9-36

Índice de Ilustraciones

Ilustración 9.1. Probabilidad de incendios forestales..... 9-14

Ilustración 9.2. Mapa de Riesgos endógenos 9-22

Ilustración 9.3. Consideraciones técnicas para la valoración de riesgos 9-24

Ilustración 9.4. Valoración de riesgos ambientales 9-30

Ilustración 9.5. Mapa de Riesgos exógenos 9-36

Capítulo 9: Análisis de Riesgos**9.1 Identificación de riesgos****9.1.1 Resumen de riesgos endógenos valorados**

De acuerdo a la Norma Técnica para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental – Anexo 1, elaborada por la Subsecretaría de Calidad Ambiente del Ministerio del Ambiente y Agua, se requiere como mínimo la evaluación de riesgos endógenos específicos recomendados por la Autoridad Ambiental, aspectos los cuales han sido previamente considerados en la evaluación de riesgos endógenos y sus diversas actividades de incidencia.

A continuación, se presenta el resumen de los riesgos que fueron evaluados.

Tabla 9.1. Resumen de riesgos endógenos valorados

Nro.	Riesgo evaluado	Asignación	Exposición Correspondiente a	Probabilidad Correspondiente a	Tipo de intervención
1	Explosiones no controladas	No Aplicable	No Aplicable	No Aplicable	Nula
2	Fugas y derrames de sustancias contaminantes	No Aplicable	No Aplicable	No Aplicable	Nula
3	Incendios	Muy Bajo	Esporádica	Alta	Secundaria
4	Inestabilidad de infraestructura	Considerable	Esporádica	Media	Secundaria
5	Socio tecnológicos	Considerable	Continuada	Alta	Primaria
6	Incendios forestales	Considerable	Ocasional	Alta	Secundaria
7	Gestión inadecuada de sustancias químicas y desechos peligrosos	Considerable	Ocasional	Alta	Primaria
8	Caída y entrapamiento de animales	Muy Alto	Ocasional	Alta	Primaria
9	Cacería y maltrato animal	No Aplicable	No Aplicable	No Aplicable	Nula
10	Extracción de flora y fauna	Considerable	Esporádica	Alta	Secundaria
11	Atropellamientos	Considerable	Ocasional	Alta	Secundaria

Nro.	Riesgo evaluado	Asignación	Exposición Correspondiente a	Probabilidad Correspondiente a	Tipo de intervención
12	Introducción de especies exóticas	No Aplicable	No Aplicable	No Aplicable	Nula
13	Deforestación	No Aplicable	No Aplicable	No Aplicable	Nula
14	Cambio del uso de suelo	Muy Alto	Esporádica	No Aplicable	Secundaria
15	Accidentes de tránsito	No Aplicable	No Aplicable	No Aplicable	Nula
16	Fallas humanas u operacionales	Muy Bajo	Frecuente	Alta	Secundaria
17	Daño a la infraestructura pública y privada	No Aplicable	No Aplicable	No Aplicable	Nula
18	Cambio del uso de suelo	No Aplicable	No Aplicable	No Aplicable	Nula
19	Pérdida de cultura local	No Aplicable	No Aplicable	No Aplicable	Nula
20	Incremento de niveles de RNI	Muy Bajo	Frecuente	Alta	Secundaria

Fuente: Matrices de valoración de riesgos, Equipo Consultor, 2021.

Elaborado por: Equipo Consultor, 2021.

Considerando el riesgo promedio de los riesgos evaluados, se establece que el riesgo sintético es de 18.29 puntos sobre un total de 36 puntos, el mismo que por su valor equivale a la clasificación “Considerable”.

Riesgo sintético = 18.29: riesgos considerables

De acuerdo a los resultados de la tabla, se identificaron:

1. 3 riesgos de intervención primaria
2. 8 riesgos de intervención secundaria

9.1.2 Resumen de riesgos exógenos valorados

De acuerdo a la Norma Técnica para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental – Anexo 1, elaborada por la Subsecretaría de Calidad Ambiente del Ministerio del Ambiente y Agua, se requiere como mínimo la evaluación de riesgos exógenos específicos recomendados por la Autoridad Ambiental, los cuales se sintetizan a continuación.

De los nueve escenarios expuestos, se identificaron

1. 5 riesgos de consecuencia grave;
2. 4 riesgos de consecuencia no relevante

En cuanto a la probabilidad de ocurrencia, se identificó que existen:

- a) 2 riesgos posibles;
- b) 5 riesgos probables, y;
- c) 2 riesgos altamente probables.

9.2 Análisis de riesgos endógenos

9.2.1 Objetivos

- Determinar y valorar los riesgos que pudieran ocurrir como consecuencia del proyecto objeto de estudio.
- Recomendar acciones y medidas para minimizar los riesgos del proyecto “Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra”, que pudieran afectar al personal contratista o personas en el área.

9.2.2 Metodología para la evaluación de riesgos endógenos

La valoración y clasificación del nivel de los riesgos, fue basada en el estudio de Análisis de Riesgos, el mismo que aplicó la Matriz de Riesgos de varias entradas, basada en los estándares australianos AS / NZS 4360, la cual fue adaptada en la Norma Técnica Colombiana NTC 5254 y es útil como guía para la gestión de riesgo considerando las probabilidades de ocurrencia vs consecuencias de siniestros.

Para la identificación del nivel de exposición, grado de probabilidad y su consecuente jerarquización, se utilizó la metodología citada en la la nota técnica NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente, elaborado por el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España en el año de 1993.

De esta manera, complementando las metodologías, se puede obtener una valoración de riesgo y su correspondiente grado de intervención.

9.2.2.1 Identificación de procesos, tareas e infraestructura

Con el fin de identificar los principales sitios y fuentes de riesgos, se evaluaron los procesos, tareas y actividades a desarrollarse por parte del personal técnico y administrativo de acuerdo a la memoria técnica de la actividad. De igual manera se ejecutaron inspecciones de campo, se elaboraron listas de chequeo rápido y se concluyó con una revisión y valoración de la información recopilada.

Esta identificación de procesos, tareas e infraestructura consistió inicialmente en la realización de un inventario de los recursos físicos, técnicos y humanos disponibles, para la determinación de las características que constituyen potenciales fuentes de peligros, así como los sitios de mayor riesgo se seleccionaron indicadores relacionados con dichos riesgos.

Una vez identificadas las características generadoras de riesgos, se estableció una lista de indicadores, siguiendo el criterio del equipo técnico, para su verificación en campo con el fin de determinar el nivel de gestión del riesgo de la actividad de acuerdo a su naturaleza.

La información dentro de las celdas puede ser catalogada como: Existente (S), No Existente (N), Parcialmente Existente (P), No Aplicable (N/A), No Determinada (N/D).

La identificación de procesos, tareas e infraestructura y su consecuente establecimiento de indicadores, se realiza mediante la implementación de tablas, tal y como podemos observar en la Tabla 8.2.

9.2.2.2 Identificación de riesgos

Para la identificación de los riesgos físicos, químicos y biológicos existentes, se realizó una lectura de la información concerniente al proyecto de “Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra”.

Los riesgos identificados, guardan a su vez una estrecha relación con las características técnicas del proyecto, razón por la cual, una vez identificados los riesgos, se procede a colocar en cada tabla (una por cada riesgo identificado) la actividad de incidencia, esto es, las diversas actividades que pueden incrementar la posibilidad y/o probabilidad de que el riesgo pueda llegar a suceder. Ésta actividad es realizada por el grupo de técnicos de la consultora ambiental, considerando los aspectos operacionales y estructurales del proyecto.

9.2.2.3 Criterios y parámetros de calificación de riesgos

Los riesgos provenientes del proyecto, obra o actividad objeto de estudio, se valoraron siguiendo el método de valoración/clasificación establecido en la siguiente Tabla.

Tabla 9.2. Valoración y Clasificación de Riesgos

Valoración	Clasificación
36 >	Crítico
25 a 35	Muy Alto
18 a 24	Considerable
12 a 17	Menor
6 a 11	Muy Bajo
1 a 5	Escaso

Fuente: Equipo Consultor, 2021.

Por lo tanto, una vez elaboradas las tablas con los riesgos identificados, y con las actividades de incidencia, se procede a valorar cada actividad de incidencia considerando la tabla de Valoración y Clasificación de Riesgos.

9.2.2.4 Cálculo de riesgos por tabla

A continuación, se explica a mayor detalle la valoración de cada riesgo en la tabla modelo:

Tabla 9.3. Modelo de tabla de valoración de riesgos

Ítem	Identificación del riesgo	Valoración	Clasificación	% Incidencia
1	En esta celda se coloca cada actividad que incide en el riesgo que se desea evaluar. Dependiendo de las actividades halladas, se pueden reproducir las celdas.	Se colocan valores del 1- 36	Clasificación de cada actividad de incidencia	$= + (\text{Celda de Valoración} * 100) / 36$, o en otras palabras, una regla de tres.
Riesgo promedio		Se calcula el promedio de las celdas P: $(\text{Suma de valores de } n) / n$		Clasificación del riesgo total. La celda se debe colorear como referencia.

Fuente: Equipo Consultor, 2021.

Procedimiento de valoración de riesgo por tabla:

1. Se procede a identificar las actividades de incidencia (en orden jerárquico de posibilidad o porcentaje).
2. Se procede a enumerar las actividades de incidencia. Un rango referencial es entre 3 a 5 actividades por riesgo.
3. Se procede a valorar cada actividad de incidencia considerando los valores establecidos en la Tabla 8.2, desde el 1 hasta el 36.
4. Se clasifican los valores establecidos en cada actividad de incidencia.
5. Se procede a obtener el porcentaje. El porcentaje generado por cada actividad, es un porcentaje de incidencia, el cual determinará a su vez, la probabilidad de ocurrencia.
6. Obtención del riesgo promedio: El promedio de todos los porcentajes de incidencia $(\text{Suma de valores de } n) / n$, nos da como resultado la valoración del riesgo objeto de evaluación, y eso a su vez va ligado a la coloración que corresponda.

Cada tabla tendrá como resultado y valor de riesgo promedio, en función de las diversas actividades de incidencia que se puedan determinar por cada riesgo. Esta actividad se ejecutará por cada riesgo enlistado.

La valoración de riesgos por cada tabla, va acompañada de una breve explicación del porqué cada riesgo identificado obtuvo esa valoración, en base a los criterios del equipo técnico.

9.2.2.5 Estimación de la exposición o frecuencia

El nivel de exposición (NE) es una medida de la frecuencia con la que se da exposición al riesgo. Para un riesgo concreto, el nivel de exposición se puede estimar en función de los tiempos de permanencia en áreas de trabajo, operaciones con máquina, etc.

Los valores numéricos, como puede observarse a continuación, son ligeramente inferiores al valor que alcanzan los niveles de deficiencias, ya que, por ejemplo, si la situación de riesgo está controlada, una exposición alta no debiera ocasionar, en principio, el mismo nivel de riesgo que una deficiencia alta con exposición baja.

Tabla 9.4. Nivel de Exposición (NE)

Nivel de Exposición	Correspondiente a	Significado
4	Continuada (EC)	Continuamente. Varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado.
3	Frecuente (EF)	Varias veces en su jornada laboral, aunque sea con tiempos cortos.
2	Ocasional (EO)	Alguna vez en su jornada laboral y con período corto de tiempo.
1	Esporádica (EE)	Irregularmente.

Fuente: NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente, 1993.

Elaborado por: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España.

Considerando la información recaudada en las inspecciones técnicas a las instalaciones objeto de estudio, el equipo técnico consultor procede a asignar los diversos valores para los riesgos a evaluarse, con el fin de obtener posteriormente el nivel de probabilidad.

9.2.2.6 Determinación del grado de probabilidad

El Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente, 1993, determina cuatro niveles de probabilidad establecidos en la presente nota técnica, los cuales son:

Tabla 9.5. Nivel de Probabilidad (NP)

Nivel de Probabilidad	Correspondiente a	Significado
Entre 40 – 24	Muy Alta (MA)	Situación deficiente con exposición continuada, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Entre 20 – 10	Alta (A)	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en el ciclo de vida laboral.
Entre 8 - 6	Media (M)	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Entre 4 - 2	Baja (B)	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica, no es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

Fuente: NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente, 1993.

Elaborado por: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España.

9.2.2.7 Exposición de resultados

Considerando los diversos valores de riesgos promedio, (RP), se procede a multiplicar por los valores asignados de exposición (E).

El Nivel de Consecuencia (NC) es el resultado de $RP \cdot E$.

El Nivel de Consecuencia (NC) servirá para ser multiplicado por la valoración de probabilidad asignada (P), con lo cual se obtiene el Nivel de Intervención que permitirá al equipo consultor crear una jerarquización de riesgos.

Se procede a enlistar cada riesgo identificado, junto con cada valor obtenido. Esto con el fin de poder determinar una jerarquía de riesgos y proporcionar al responsable competente sobre medidas para la prevención y o minimización de riesgos.

La jerarquía toma como base: Riesgos de Intervención Primaria, Secundaria y de Baja preocupación.

Tabla 9.6. Tipos de intervención

Tipo	Clasificación
Intervención primaria	
Intervención secundaria	

Tipo	Clasificación
Baja preocupación	

Fuente: Equipo Consultor, 2021.

Los riesgos correspondientes a los tipos de intervención primaria y secundaria, serán considerados como base para la implementación de medidas en el PMA. Los riesgos de tipo primario deberán contar con medidas específicas para su prevención.

9.2.2.8 Consideraciones generales

Considerando lo establecido en el numeral 8.2 de la Norma Técnica para elaboración de estudios de impacto ambiental, elaborados por la Subsecretaría de Calidad Ambiental, se han considerado los siguientes riesgos:

1. Riesgos físicos: explosiones no controladas, fugas y derrames de sustancias contaminantes, incendios, inestabilidad de infraestructura
2. Socio Tecnológicas
3. Incendios Forestales
4. Gestión inadecuada de sustancias químicas y desechos peligrosos
5. Riesgos Bióticos (caída y entrapamiento de animales, cacería y maltrato animal, extracción de flora y fauna, atropellamientos, introducción de especies exóticas, deforestación, cambio del uso de suelo, entre otros).
6. Riesgo Social (accidentes de tránsito, fallas humanas u operacionales, daño a la infraestructura pública y privada, cambio de uso de suelo, pérdida de cultura local, entre otros)

Se considerarán riesgos adicionales, en relación a la **actividad eléctrica**.

Es importante mencionar que, debido a que la actividad del ciclo de vida que tiene una duración extensa, el equipo consultor ha determinado encaminar la evaluación de riesgos endógenos hacia la fase de operación.

9.2.3 Desarrollo

9.2.3.1 Identificación de procesos, tareas e infraestructura

Con el fin de identificar los principales sitios y fuentes de riesgos del proyecto, se procedió a revisar y estudiar la memoria técnica e ingeniería de la actividad.

A continuación, se presenta la tabla correspondiente a:

- a) Información de procesos principales e infraestructura

Se presentan los resultados obtenidos, en la que se ha ubicado toda actividad asociada con la construcción, operación y cierre del proyecto “Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra” y de sus componentes.

Tabla 9.7. Información de procesos principales e infraestructura

Aspectos	Desbroce, nivelación y excavación, acopio de escombros	Transporte y acopio de materiales, movimiento de maquinarias y equipos	Instalación de módulos solares, subestación de elevación, y línea de interconexión	Actividades de operación y mantenimiento del SFV	Generación de desechos sólidos
Planos de distribución de equipos	N	N	N	N	N/A
Especificación de equipos, y materiales	N	N	N	N	N/A
Programa de mantenimientos preventivos	N	N	N	N	N/A
Servicios básicos (agua, electricidad)	N	N/A	N/A	N/A	N/A
Sistema de prevención y combate de incendios	N	N	N	N/D	N/A
Manejo o almacenamiento de sustancias químicas peligrosas, materiales inflamables (MSDS)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Fuentes de incendio y/o explosión	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Fuentes de reacciones químicas peligrosas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Utilización de equipos de protección personal	S	S	S	S	N/D
Corrosión interna y externa	N/A	N/A	N/D	S	N/A
Sistema de control de fugas y derrames	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Sistema de tratamiento de desechos	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Sistema de seguridad (alarmas)	N	N	S	S	N/D
S: Si cuenta., N: No cuenta, P: Parcialmente, NA: No Aplica, ND: No Determinado					

Fuente: Equipo Consultor, 2021.

Las características del proyecto, esto es, la generación de energía eléctrica fotovoltaica, no contemplan el uso de productos químicos presurizados, derivados de hidrocarburos o sustancias inflamables.

9.2.3.2 Valoración de riesgos

A continuación, se presentan las diversas tablas correspondientes a cada riesgo identificado, en función de los diversos aspectos del proyecto “Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra”.

Tabla 9.8. Valoración de riesgos endógenos: explosiones no controladas

Ítem	Identificación de actividad de incidencia	Valoración	Clasificación	% incidencia
1	-	-	-	-
Riesgo promedio		0	No Riesgo	

Fuente: Equipo Consultor, 2021.

Las características del proyecto, esto es, la generación de energía eléctrica fotovoltaica, no contemplan el uso de productos químicos presurizados, derivados de hidrocarburos o sustancias inflamables.

Tabla 9.9. Valoración de riesgos endógenos: fugas y derrames de sustancias contaminantes

Ítem	Identificación de actividad de incidencia	Valoración	Clasificación	% incidencia
1	-	-	-	-
Riesgo promedio		0	No Riesgo	

Fuente: Equipo Consultor, 2021.

Las características del proyecto, esto es, la generación de energía eléctrica fotovoltaica, no contemplan el uso de productos químicos presurizados, derivados de hidrocarburos o sustancias inflamables.

Tabla 9.10. Valoración de riesgos endógenos: incendios

Ítem	Identificación de actividad de incidencia	Valoración	Clasificación	% incidencia
1	Falta de mantenimiento de los sistemas de alarmas y de contingencias	13	Muy Alto	36,11
2	No montaje de equipos de aislamiento térmico	9	Menor	25,00
3	Contingencias en el área de almacenamiento de baterías del SFV	6	Muy Bajo	16,67
Riesgo promedio		9,33	Muy bajo	

Fuente: Equipo Consultor, 2021.

Tabla 9.11. Valoración de riesgos endógenos: inestabilidad de infraestructura

Ítem	Identificación de actividad de incidencia	Valoración	Clasificación	% incidencia
1	Escasas tareas de inspecciones y control de las estructuras de soporte.	14	Menor	38,89
2	Evento geológico (sismo).	25	Muy Alto	69,44
3	Actividades de montaje de módulos solares realizada sin las condiciones geotécnicas adecuadas.	22	Considerable	61,11
Riesgo promedio		20,33	Considerable	

Fuente: Equipo Consultor, 2021.

Tabla 9.12. Valoración de riesgos endógenos: socio tecnológicos

Ítem	Identificación de actividad de incidencia	Valoración	Clasificación	% incidencia
1	No se cuenta con un cronograma de mantenimiento preventivo y correctivo.	22	Considerable	61,11
2	No se realiza la contratación de personal técnico calificado para la ejecución de los trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo.	20	Considerable	55,56
3	Los equipos, partes y piezas han trabajado más allá de su capacidad operativa.	18	Considerable	50,00
4	Los equipos, partes y piezas han trabajado más allá de la vida útil otorgada por el fabricante.	16	Menor	44,44
Riesgo promedio		19	Considerable	

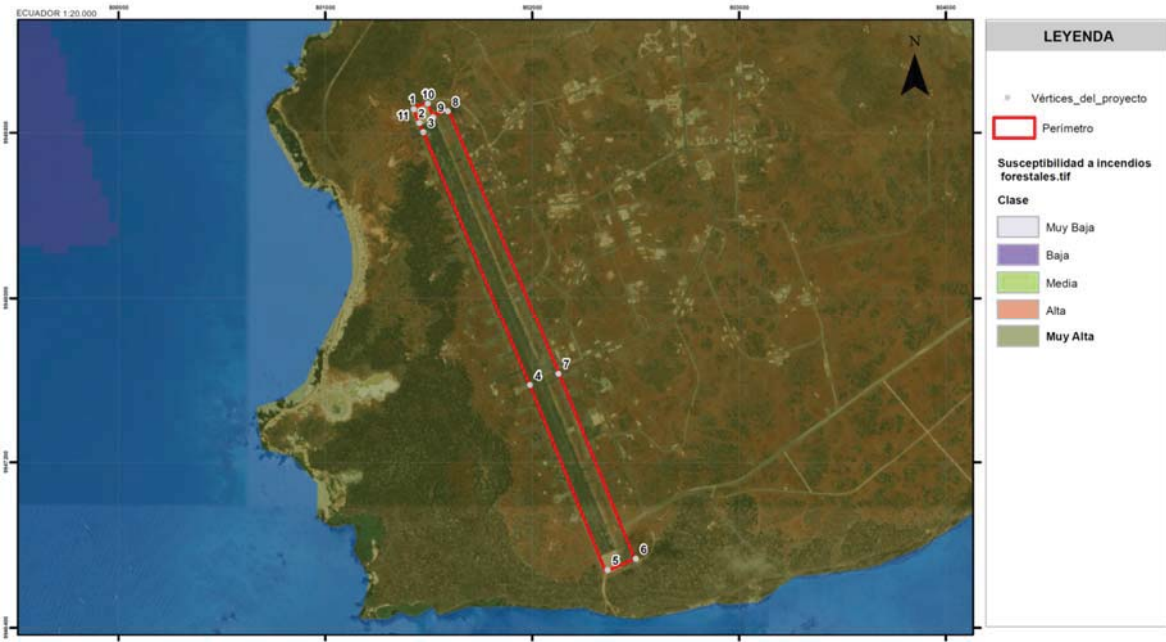
Fuente: Equipo Consultor, 2021.

Tabla 9.13. Valoración de riesgos endógenos: incendios forestales

Ítem	Identificación de actividad de incidencia	Valoración	Clasificación	% incidencia
1	Ocurrencia de eventos de incendios en el área	22	Considerable	61,11
Riesgo promedio		22	Considerable	

Fuente: Equipo Consultor, 2021.

Ilustración 9.1. Probabilidad de incendios forestales



Fuente: (Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, 2020)

De acuerdo a la información proporcionada por el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, se identifica que el área tiene una probabilidad muy alta de incendios forestales.

Tabla 9.14. Valoración de riesgos endógenos: Gestión inadecuada de sustancias químicas y desechos peligrosos

Ítem	Identificación de actividad de incidencia	Valoración	Clasificación	% incidencia
1	El área de almacenamiento de desechos no cuenta con las características técnicas adecuadas.	20	Considerable	55,56
2	Los desechos peligrosos generados no son entregados a gestores autorizados.	21	Considerable	58,33
3	Los desechos peligrosos generados son almacenados sin considerar su compatibilidad.	24	Considerable	66,67
4	Los desechos peligrosos generados son almacenados más allá del tiempo permitido por la normativa ambiental.	17	Menor	47,22
Riesgo promedio		20,5	Considerable	

Fuente: Equipo Consultor, 2021.

Tabla 9.15. Valoración de riesgos endógenos: Caída y atrapamiento de animales

Ítem	Identificación de actividad de incidencia	Valoración	Clasificación	% incidencia
1	Interrupción del tránsito de herpetofauna en el área.	25	Muy Alto	69,44
Riesgo promedio		25	Muy Alto	

Fuente: Equipo Consultor, 2021.

Tabla 9.16. Valoración de riesgos endógenos: Cacería y maltrato animal

Ítem	Identificación de actividad de incidencia	Valoración	Clasificación	% incidencia
1	-	-	-	-
Riesgo promedio		0	No Riesgo	

Fuente: Equipo Consultor, 2021.

Tabla 9.17. Valoración de riesgos endógenos: Extracción de flora y fauna

Ítem	Identificación de actividad de incidencia	Valoración	Clasificación	% incidencia
1	Retiro y desbroce de cobertura vegetal	20	Considerable	55,56
Riesgo promedio		20	Considerable	

Fuente: Equipo Consultor, 2021.

Tabla 9.18. Valoración de riesgos endógenos: Atropellamientos

Ítem	Identificación de actividad de incidencia	Valoración	Clasificación	% incidencia
1	Atropellamiento de especies de herpetofauna por movimiento de vehículos en el área.	24	Considerable	66,67
Riesgo promedio		24	Considerable	

Fuente: Equipo Consultor, 2021.

Tabla 9.19. Valoración de riesgos endógenos: Introducción de especies exóticas

Ítem	Identificación de actividad de incidencia	Valoración	Clasificación	% incidencia
1	-	-	-	-
Riesgo promedio		0	No Riesgo	

Fuente: Equipo Consultor, 2021.

Tabla 9.20. Valoración de riesgos endógenos: Deforestación

Ítem	Identificación de actividad de incidencia	Valoración	Clasificación	% incidencia
1	-	-	-	-
Riesgo promedio		0	No Riesgo	

Fuente: Equipo Consultor, 2021.

Tabla 9.21. Valoración de riesgos endógenos: Cambios de uso de suelo – biótico

Ítem	Identificación de actividad de incidencia	Valoración	Clasificación	% incidencia
1	Intervención de 35 ha en área de tránsito de especies de herpetofauna.	25	Muy Alto	69,44
Riesgo promedio		25	Muy Alto	

Fuente: Equipo Consultor, 2021.

Tabla 9.22. Valoración de riesgos endógenos: accidentes de tránsito

Ítem	Identificación de actividad de incidencia	Valoración	Clasificación	% incidencia
1	-	-	-	-
Riesgo promedio		0	No Riesgo	

Fuente: Equipo Consultor, 2021.

Tabla 9.23. Valoración de riesgos endógenos: fallas operacionales

Ítem	Identificación de actividad de incidencia	Valoración	Clasificación	% incidencia
1	Falla de sistemas de puesta a tierra	10	Muy Bajo	27,78
2	Falta de aislamiento	9	Muy Bajo	25,00
3	Escaso control y monitoreo del sistema SCADA.	6	Muy Bajo	16,67
Riesgo promedio		8,33	Muy Bajo	

Fuente: Equipo Consultor, 2021.

Tabla 9.24. Valoración de riesgos endógenos: daño a la infraestructura pública y privada

Ítem	Identificación de actividad de incidencia	Valoración	Clasificación	% incidencia
1	-	-	-	
Riesgo promedio		0	No Riesgo	

Fuente: Equipo Consultor, 2021.

Tabla 9.25. Valoración de riesgos endógenos: Cambios de uso de suelo – social

Ítem	Identificación de actividad de incidencia	Valoración	Clasificación	% incidencia
1	-	-	-	-
Riesgo promedio		0	No Riesgo	

Fuente: Equipo Consultor, 2021.

Tabla 9.26. Valoración de riesgos endógenos: Pérdida de cultura local

Ítem	Identificación de actividad de incidencia	Valoración	Clasificación	% incidencia
1	-	-	-	-
Riesgo promedio		0	No Riesgo	

Fuente: Equipo Consultor, 2021.

Tabla 9.27. Valoración de riesgos endógenos: incremento de niveles de RNI

Ítem	Identificación de actividad de incidencia	Valoración	Clasificación	% incidencia
1	Aumento de inmisión por otras fuentes	15	Menor	41,67
2	Incrementos de niveles de campo eléctrico	4	Escaso	11,11
3	Incrementos de valores en el campo magnético	4	Escaso	11,11
Riesgo promedio		7,66	Muy Bajo	

Fuente: Equipo Consultor, 2021.

9.2.3.3 Valoración de la Exposición o frecuencia

El equipo consultor ha identificado la siguiente valoración de Exposición.

Tabla 9.28. Exposición identificada

Nro.	Riesgo evaluado	Exposición	Correspondiente a	NC (NP*E)
1	Explosiones no controladas	0	No Aplicable	0
2	Fugas y derrames de sustancias contaminantes	0	No Aplicable	0
3	Incendios	1	Esporádica	9,33
4	Inestabilidad de infraestructura	1	Esporádica	20,33
5	Socio tecnológicos	4	Continuada	76
6	Incendios forestales	2	Ocasional	44
7	Gestión inadecuada de sustancias químicas y desechos peligrosos	2	Ocasional	41
8	Caída y entrapamiento de animales	2	Ocasional	50
9	Cacería y maltrato animal	0	No Aplicable	0
10	Extracción de flora y fauna	1	Esporádica	20
11	Atropellamientos	2	Ocasional	48

Nro.	Riesgo evaluado	Exposición	Correspondiente a	NC (NP*E)
12	Introducción de especies exóticas	0	No Aplicable	0
13	Deforestación	0	No Aplicable	0
14	Cambio del uso de suelo	1	Esporádica	25
15	Accidentes de tránsito	0	No Aplicable	0
16	Fallas humanas u operacionales	3	Frecuente	24,99
17	Daño a la infraestructura pública y privada	0	No Aplicable	0
18	Cambio del uso de suelo	0	No Aplicable	0
19	Pérdida de cultura local	0	No Aplicable	0
20	Incremento de niveles de RNI	3	Frecuente	22,98

Fuente: Equipo Consultor, 2021.

9.2.3.4 Valoración del grado de Probabilidad

El equipo consultor ha identificado la siguiente valoración del grado de probabilidad.

Tabla 9.29. Grado de Probabilidad y cálculo de Intervención

Nro.	Riesgo evaluado	Probabilidad	Correspondiente a	Intervención (NC*P)
1	Explosiones no controladas	0	No Aplicable	0
2	Fugas y derrames de sustancias contaminantes	0	No Aplicable	0
3	Incendios	12	Alta	111,96
4	Inestabilidad de infraestructura	6	Media	121,98
5	Socio tecnológicos	15	Alta	1140
6	Incendios forestales	11	Alta	484
7	Gestión inadecuada de sustancias químicas y desechos peligrosos	14	Alta	574
8	Caída y entrapamiento de animales	11	Alta	550

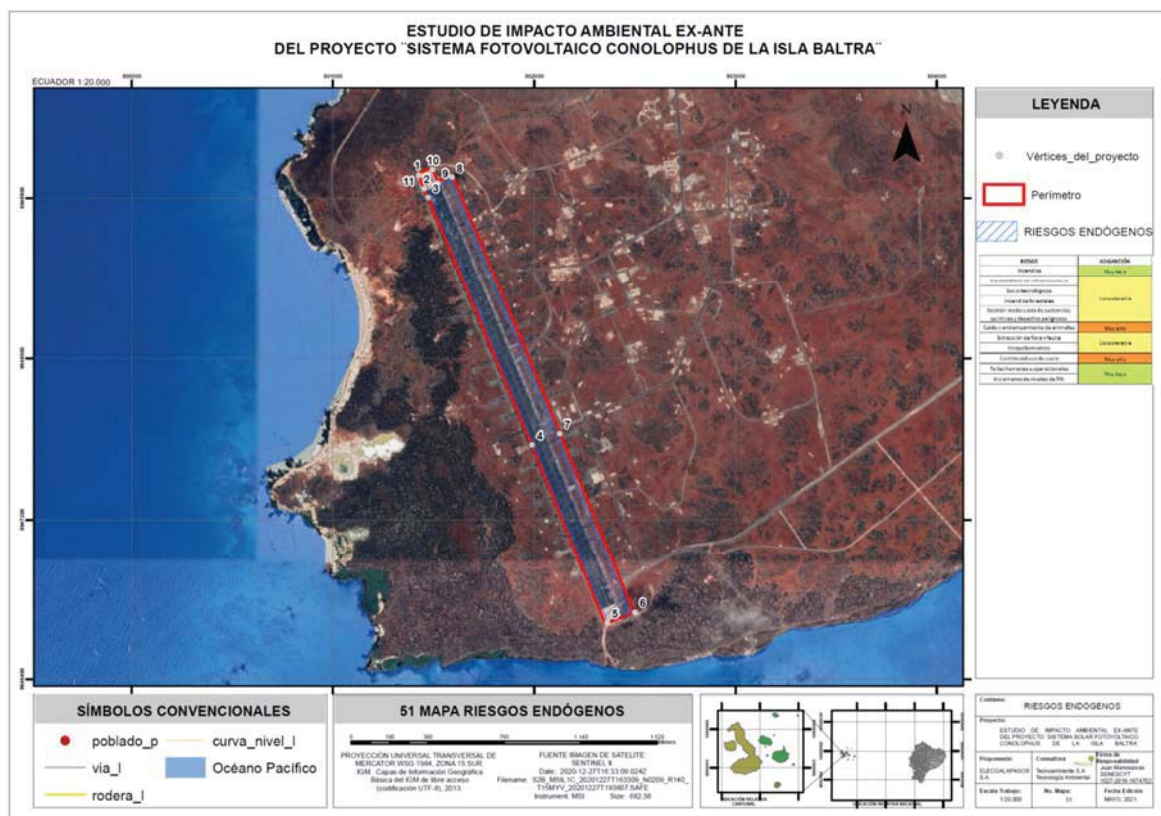
Nro.	Riesgo evaluado	Probabilidad	Correspondiente a	Intervención (NC*P)
9	Cacería y maltrato animal	0	No Aplicable	0
10	Extracción de flora y fauna	10	Alta	200
11	Atropellamientos	10	Alta	480
12	Introducción de especies exóticas	0	No Aplicable	0
13	Deforestación	0	No Aplicable	0
14	Cambio del uso de suelo	10	No Aplicable	250
15	Accidentes de tránsito	0	No Aplicable	0
16	Fallas humanas u operacionales	15	Alta	374,85
17	Daño a la infraestructura pública y privada	0	No Aplicable	0
18	Cambio del uso de suelo	0	No Aplicable	0
19	Pérdida de cultura local	0	No Aplicable	0
20	Incremento de niveles de RNI	15	Alta	344,7

Fuente: Equipo Consultor, 2021.

9.2.3.5 Jerarquización de riesgos

De acuerdo a lo determinado por la metodología de riesgos a continuación se expone el tipo de intervención de cada riesgo, en el numeral 8.1.1 “Resumen de riesgos endógenos valorados”.

Ilustración 9.2. Mapa de Riesgos endógenos



Fuente: Consultor Ambiental, 2021.

9.3 Análisis de Riesgos Exógenos

El riesgo ambiental es toda circunstancia o factor que conlleva la posibilidad de un daño para el ambiente. La palabra **riesgo** siempre ha sido asociada a **peligro**, es decir a cualquier propiedad, condición o circunstancia en que un elemento, producto, sustancia, instalación o proceso pueda ocasionar un daño directo a la cantidad y/o calidad de un recurso natural, ecosistema y paisaje o un daño indirecto al ser humano o los bienes materiales como consecuencia de los anteriores.

9.3.1 Metodología para la evaluación de riesgos exógenos

Para el análisis de riesgos de la actividad hacia el ambiente se ha considerado lo dispuesto en modelos estándar sugeridos en la Unión Europea y Normas Técnicas Peruanas NTP.

Para el caso específico, esto es, para el presente Estudio de Impacto Ambiental Ex – Ante del proyecto “Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra”, que tiene como base las directrices establecidas en la Norma Técnica para elaboración de estudios de impacto ambiental, elaborados por la Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente y Agua, se ha tomado como base lo expuesto en el artículo “Aplicación de la Norma UNE 150008:2008 para la realización de Análisis de Riesgos Medioambientales en el contexto de la ley 26/2007 de Responsabilidad Medioambiental” (Peña, Antonio, 2009), la cual presenta un modelo estandarizado para la identificación, análisis y evaluación de los riesgos ambientales de un proyecto o actividad, independientemente de su tamaño.

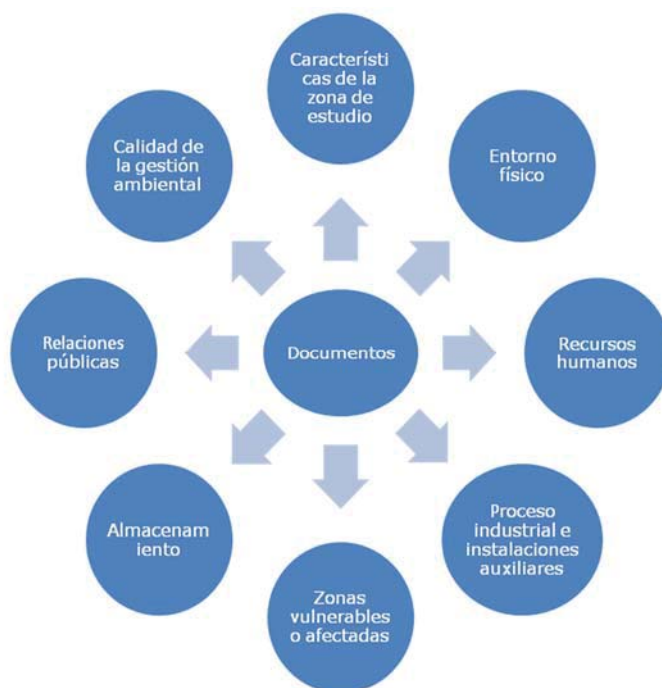
De igual manera, se consideraron los conceptos y generalidades expuestas en la Metodología de Análisis de Riesgos Ambientales (Norma UNE 150008:2008, Valencia).

Se analizaron situaciones accidentales que se fundamentaron en la formulación de una serie de escenarios de riesgo, para los que posteriormente se determine la probabilidad de ocurrencia y sus consecuencias, permitiendo proponer las medidas necesarias para disminuir y/o prevenir los mismos. Con este método se evaluaron eventos relacionados con la naturaleza y fuentes externas, los cuales fueron identificados a partir de la información analizada por el personal técnico.

9.3.1.1 Identificación del área y revisión documental de la actividad y de la zona objeto de estudio

El desarrollo de esta fase permite conocer los riesgos más relevantes, posteriormente el diseño y priorización de las estrategias de prevención adecuadas, facilitando la elección de las posibles alternativas de actuación y la toma final de decisiones.

Las consideraciones técnicas para la recopilación de información son las siguientes:

Ilustración 9.3. Consideraciones técnicas para la valoración de riesgos

Fuente: Consultor Ambiental, 2021.

Mediante un análisis de la información disponible (memoria técnica) y visita de campo al área de estudio, se logra identificar y definir las causas de los probables peligros que pueden dañar los entornos naturales o ambientales, humanos y económicos, de esta manera se estructura el listado que va a permitir establecer los escenarios de la evaluación de riesgos ambientales.

9.3.1.2 Identificación de fuentes de peligro

Antes de iniciar la identificación se ha recopilado toda la información de gabinete y campo necesaria, con este marco se puede discernir el problema central, posteriormente con facilidad desarrollará la identificación de las fuentes de peligro.

Una vez identificados todos los peligros potenciales, se formulan una serie de escenarios de riesgo para cada uno, en los cuales se ha estimado la probabilidad de que se materialice y la gravedad de las consecuencias.

9.3.1.3 Delimitación de los entornos de afectación

Considerando que existen riesgos y peligros que se puedan generar desde el ambiente hacia el área de proyecto, o desde el área del proyecto hacia el medio circundante, es necesario establecer el entorno de afectación, el cual puede ser: natural, humano (antrópico) y socioeconómico.

Cada entorno afecta de una manera específica a un componente vulnerable, por lo tanto, se puede indicar que:

- Para el entorno natural, la mayor consecuencia será para la calidad del medio;

- Para el entorno humano, la mayor consecuencia será para la población afectada; y,
- Para el entorno socioeconómico, la mayor consecuencia será para el patrimonio y capital productivo.

9.3.1.4 Delimitación de los diversos escenarios

Con el fin de poder seleccionar escenarios probables de ocurrencia, al igual que poder citar sus causas y sus consecuencias en los diversos entornos, el equipo técnico ha tomado en consideración las siguientes causas y peligros, en base a la actividad económica objeto de estudio y en base al área geográfica de incidencia.

Tabla 9.30. Causas y peligros

Actividades e instalaciones	Factor humano	Elementos externos
Almacenamiento: materias primas, combustibles y productos terminados	Ámbito organizativo: sistemas de gestión, procedimientos, comunicación, estructura organizacional, planes de contingencias, reglamentos de S&SO	Naturales (físicos y bióticos)
Procesos e instalaciones productivas: Manejo de sustancias químicas, condiciones del proceso, protección contra incendios, tratamiento de aguas, emisiones, vertidos, desechos peligrosos, ruido ambiental, material particulado, emisiones energéticas como REM (campo eléctrico y magnético)	Ámbito individual: formación, entrenamiento, errores humanos, negligencia	Infraestructuras y suministros Socioeconómico (vandalismo, sabotaje) Instalaciones vecinas

Fuente: Norma UNE 150008:2008 para la realización de Análisis de Riesgos Medioambientales

Elaborado por: Consultor Ambiental, 2021.

Esto con el fin de establecer posibles escenarios de ocurrencia para cada riesgo.

9.3.1.5 Estimación de la gravedad de consecuencias

La estimación de la gravedad de las consecuencias se realiza de forma diferenciada para el entorno natural, humano y socioeconómico.

Para estimar la gravedad de las consecuencias se utilizaron las siguientes formulas.

Tabla 9.31. Estimación de gravedad de las consecuencias

Gravedad	Límites del entorno	Vulnerabilidad
Entorno natural	= cantidad + 2 peligrosidad + extensión	+ calidad del medio
Entorno humano	= cantidad + 2 peligrosidad + extensión	+ población afectada
Entorno socioeconómico	= cantidad + 2 peligrosidad + extensión	+ patrimonio y capital productivo

Fuente: Norma UNE 150008:2008 para la realización de Análisis de Riesgos Medioambientales

Debido a que todos los escenarios y entornos son sistematizados en una tabla, se presentan a continuación las diversas tablas con los valores y fórmulas utilizadas para la valoración de consecuencias para cada entorno en específico.

Tabla 9.32. Valoración de consecuencias en el entorno natural

Cantidad (ton)			Peligrosidad (Según caracterización)		
4	Muy alta	Mayor a 500	4	Muy peligrosa	Muy inflamable, muy tóxica, efectos irreversibles
3	Alta	50 - 500	3	Peligrosa	Explosiva, inflamable, corrosiva
2	Muy poca	5 - 49	2	Poco peligrosa	Combustible
1	Poca	Menor a 5	1	No peligrosa	Daños leves y reversibles
Extensión (km)			Calidad del medio		
4	Muy extenso	Radio mayor a 1 km	4	Muy elevada	Explotación indiscriminada de RRNN, alto nivel de contaminación
3	Extenso	Radio hasta 1 km	3	Elevada	Alto nivel de explotación de RRNN y nivel de contaminación moderado
2	Poco extenso	Radio menos de 0.5 km (zona emplazada)	2	Media	Nivel moderado de explotación de RRNN y nivel de contaminación leve
1	Puntual	Área afectada (zona delimitada)	1	Baja	Conservación de los RRNN y no existe contaminación

Fuente: Norma UNE 150008:2008 para la realización de Análisis de Riesgos Medioambientales

Tabla 9.33. Valoración de consecuencias en el entorno humano

Cantidad (ton)			Peligrosidad (Según caracterización)		
4	Muy alta	Mayor a 500	4	Muy peligrosa	Muy inflamable, muy tóxica, efectos irreversibles
3	Alta	50 - 500	3	Peligrosa	Explosiva, inflamable, corrosiva
2	Muy poca	5 - 49	2	Poco peligrosa	Combustible
1	Poca	Menor a 5	1	No peligrosa	Daños leves y reversibles
Extensión (km)			Población afectada (personas)		
4	Muy extenso	Radio mayor a 1 km	4	Muy alto	Más de 100
3	Extenso	Radio hasta 1 km	3	Alto	Entre 50 y 100
2	Poco extenso	Radio menos de 0.5 km (zona emplazada)	2	Bajo	Entre 5 y 50
1	Puntual	Área afectada (zona delimitada)	1	Muy bajo	< 5 personas

Fuente: Norma UNE 150008:2008 para la realización de Análisis de Riesgos Medioambientales

Tabla 9.34. Valoración de consecuencias en el entorno socioeconómico

Cantidad (ton)			Peligrosidad (Según caracterización)		
4	Muy alta	Mayor a 500	4	Muy peligrosa	Muy inflamable, muy tóxica, efectos irreversibles
3	Alta	50 - 500	3	Peligrosa	Explosiva, inflamable, corrosiva
2	Muy poca	5 - 49	2	Poco peligrosa	Combustible
1	Poca	Menor a 5	1	No peligrosa	Daños leves y reversibles
Extensión (km)			Patrimonio y capital productivo		
4	Muy extenso	Radio mayor a 1 km	4	Muy alto	Pérdida del 100% del cuerpo receptor. Sin productividad y nula distribución de recursos
3	Extenso	Radio hasta 1 km	3	Alto	Pérdida del 50% del cuerpo receptor. Escasamente productiva
2	Poco extenso	Radio menos de 0.5 km (zona emplazada)	2	Bajo	Pérdida del 10-20% del cuerpo receptor. Medianamente productiva
1	Puntual	Área afectada (zona delimitada)	1	Muy bajo	Pérdida del 1-2% del cuerpo receptor. Alta productividad

Fuente: Norma UNE 150008:2008 para la realización de Análisis de Riesgos Medioambientales

9.3.1.6 Valoración de los escenarios planteados

Finalmente, considerando la sumatoria resultante de los valores seleccionados en la valoración de consecuencias para cada uno de los escenarios identificados, se asigna una puntuación de 1 a 5, tal y como se observa en el presente cuadro.

Tabla 9.35. Valoración de escenarios identificados

Valor	Valoración	Valor asignado
Crítico	20 - 18	5
Grave	17 - 15	4
Moderado	14 - 11	3

Valor	Valoración	Valor asignado
Leve	10 - 8	2
No relevante	7-5	1

Fuente: Norma UNE 150008:2008 para la realización de Análisis de Riesgos Medioambientales

9.3.1.7 Estimación de la probabilidad

Durante la evaluación se debe asignar a cada uno de los escenarios una probabilidad de ocurrencia en función a los valores de la escala, de acuerdo a la siguiente Tabla.

Tabla 9.36. Estimación de probabilidad

Valor	Probabilidad	
5	Muy probable	< una vez a la semana
4	Altamente probable	> una vez a la semana y < una vez al mes
3	Probable	> una vez al mes y < una vez al año
2	Posible	> una vez al año y < una vez cada 5 años
1	Poco probable	> una vez cada 5 años

Fuente: Norma UNE 150008:2008 para la realización de Análisis de Riesgos Medioambientales.

9.3.1.8 Cálculos referentes a la valoración

Los cálculos no son realizados en programas de soporte aritmético o en herramientas de Microsoft Office; los cálculos tendrán lugar en el numeral correspondiente a la Valoración de los riesgos ambientales y sus consecuencias y en su respectiva tabla, la cual corresponde únicamente a sumas y multiplicaciones en función de los valores otorgados por el equipo técnico.

9.3.1.9 Estimación del riesgo ambiental

El producto de la probabilidad y la gravedad de las consecuencias anteriormente estimadas, permite la estimación del riesgo ambiental.

Para la evaluación final del riesgo ambiental se elaboran tres tablas de doble entrada, una para cada entorno (natural, humano y socioeconómico; y en caso de que aplique), en las que gráficamente debe aparecer cada escenario teniendo en cuenta su probabilidad y consecuencias, resultado de la estimación del riesgo realizado.

Ilustración 9.4. Valoración de riesgos ambientales

Esta metodología permite una vez que se han ubicado los riesgos en la tabla antes mostrada y se han catalogado (ya sea como riesgos muy altos, altos, medios, moderados o bajos), identificar aquellos riesgos que deben eliminarse o en caso de que esto no sea posible reducirse.

Los riesgos críticos sobre los que es necesario actuar son los riesgos considerados como altos. Éste paso guarda una relación directa con la probabilidad colocada en la tabla de “Valoración de los riesgos ambientales y sus consecuencias” y los valores asignados por el equipo técnico.

9.3.1.10 Exposición de resultados

A modo de conclusión, se expondrán los resultados de los riesgos ambientales detectados por el equipo técnico. Se planteará una síntesis mediante la jerarquización de los escenarios propuestos.

9.3.2 Tipos de riesgos exógenos a ser identificados y evaluados

La identificación de los diversos riesgos se realiza de acuerdo con ubicación y características del proyecto obra o actividad.

Se pueden presentar diversos tipos de riesgos, como se indica en la siguiente tabla, sin embargo, a continuación, se presentan las justificaciones técnicas para poder sustentar la no aplicabilidad de diversos riesgos, considerando las características del proyecto, documentación y el área de estudio.

Tabla 9.37. Evaluación rápida de riesgos exógenos aplicables

Nro.	Tipo de riesgo	Escenario de riesgo*	Evaluación rápida
1	Riesgos geológicos	Sismos - Terremotos	Los sismos son claramente los fenómenos de origen natural del grupo de “Amenazas geofísicas” que tuvieron mayores consecuencias negativas en la historia del Ecuador. Según el Mapa el Amenaza Sísmica y de Tsunami, del Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional, la Ciudad de Guayaquil se encuentra en una zona sísmica CEC categoría III (0,30), zona de mediano peligro. De acuerdo al informe multinacional, el cual fue elaborado en colaboración del gobierno de Italia (COOPI) y el de Gran Bretaña (OXFAM), llamado “Cartografía de las amenazas de origen natural por cantón en el Ecuador” (coopi, Oxfam, SIIE, 2001) determina que para el cantón Santa Cruz se tiene una valoración de 2 (Zona III).

Nro.	Tipo de riesgo	Escenario de riesgo*	Evaluación rápida
			Por el hecho que el archipiélago de Galápagos este encima del punto caliente de Galápagos y no cerca de ninguna frontera de las placas, los resultantes movimientos sísmicos en o cerca de las islas se basan casi exclusivamente en el movimiento de magma o actividad volcánica (Simkin and Howard, 1970; Filson et al., 1973; Kaufman and Burdick, 1980). En base de este tipo de origen, las intensidades o magnitudes de los sismos se quedan en un rango bajo e inofensivo. (Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, 2019)
2	Riesgos geológicos	Erupciones	En el Ecuador existen cerca de 3.250 volcanes. De estos cerca de 3.000 se encuentran en las islas Galápagos. La gran mayoría de estos volcanes ya está extinta. Sin embargo, el archipiélago es una de las zonas volcánicas más activas del mundo. Según la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos (SNGR), de los 97 volcanes del país al menos 25 han presentado erupciones muy grandes durante los últimos 10 mil años. Ocho volcanes han registrado erupciones recurrentes en tiempos históricos —posteriores a la conquista española. Esas cifras sobre las erupciones no cuentan a los volcanes de las islas Galápagos, uno de los centros volcánicos más activos del mundo. (GK, 2019)
3	Riesgos geológicos	Tsunamis	Las Islas Galápagos cuentan con un Sistema de Alerta Temprana (SAT) para tsunamis monitoreado por el INOCAR, que por medio de sus Procedimientos Operativos Estándar permiten la evaluación del evento en función de la localización del sismo, la magnitud y profundidad del hipocentro, el análisis de la distancia del epicentro del evento sísmico, y el tiempo de llegada de las olas generadas. Estos procedimientos establecidos por la Secretaría de Gestión de Riesgos (SGR) respecto de las acciones que se realizarán en caso de que se genere una alerta de tsunami en Galápagos, de acuerdo a su magnitud (amarilla, naranja o roja) (CGREG, 2015).
4	Riesgos geológicos	Remoción de masa	Los deslizamientos de masas de tierra ocurren con mayor frecuencia en áreas que forman parte de cadenas montañosas. En el AISD, no se contemplan pendientes elevadas.
5	Riesgos atmosféricos	Inundaciones	Santa Cruz por su ubicación geográfica y clima tropical como al resto de islas que pertenecen al Archipiélago de Galápagos se ven envueltas de corrientes, una de ellas es la corriente de Humboldt que se presenta desde los meses de enero a junio que es la época cálida y húmeda. En meses de fuertes precipitaciones julio a diciembre, estas provocan pequeñas inundaciones que generan deterioros a caminos e infraestructuras asentadas en las cercanías. En varias ocasiones inundando vías por el taponamiento del alcantarillado de la isla, afectando más la parte rural como Bellavista, Santa Rosa y El Camote (GADMSC, 2015). (Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, 2019)
6	Riesgos atmosféricos	Sequías	Otra de las latentes amenazas que también se puedan suscitar en el archipiélago acerca de su clima, es las sequías o déficit hídrico, mismas que son el resultado de la circulación reducida por una inversión estable mantenida por el agua fría de mar, que es interrumpida en los primeros meses del año cuando la convergencia intertropical se retira brevemente a una posición al sur del Ecuador geográfico (Colinvaux, 2014). La parte rural está situada en la parte alta, donde se desarrolla la actividad agrícola y ganadera de la isla que en estos meses su productividad disminuye considerablemente, por la falta de lluvias

Nro.	Tipo de riesgo	Escenario de riesgo*	Evaluación rápida
			que además es vital para la captación de agua dulce (CGREG, 2013). (Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, 2019)
7	Riesgos biológicos	Caída de árboles, ramas	No aplicable. El área de estudio contempla un sitio intervenido por una antigua pista de aviones que data de 1940.
8		Plantas urticantes	Este apartado corresponde a especies de flora que tienen la particularidad de contar con mecanismos de defensa que pueden paralizar a o herir a sus depredadores. Se identificó Parkinsonia aculeata, Opuntia echios, Scutia spicata, como especies urticantes y/o espinosas.
9		Plantas espinosas	
10		Mordeduras de serpientes	El punto de muestreo registró una clase (Reptilia); un orden (squamata); tres subórdenes (Iguana, Serpentes, lacertilia).
11		Vectores de enfermedades tropicales	La malaria o paludismo se transmite entre los seres humanos a través de mosquitos hembras del género Anopheles, mientras que el dengue es una enfermedad infecciosa causada por el virus del dengue, perteneciente al género flavivirus, que es transmitida por mosquitos, principalmente por el Aedes aegypti. Debido a la introducción de Aedes aegypti, su vector, el dengue está presente en Santa Cruz desde el 2002. Entre 2003 y 2006 más de 500 casos fueron reportados. (Darwin Foundation, 2020)
12	Riesgos sociales	Paralización de actividades	La paralización de las actividades objeto de estudio pueden darse por disposición oficial emitida por la Dirección Regional del Ambiente por 1) incumplimiento de la normativa, o 2) presión social. Los resultados del diagnóstico ambiental-social, establecen que “habría una apertura del 100% por parte de la población, manifestando su total interés por conocer más sobre el proyecto y su interés por obtener algún empleo”.
*Norma Técnica para elaboración de estudios de impacto ambiental, elaborados por la Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente y Agua (MAAE).			

Fuente: Términos de Referencia Estándar: Otros Sectores.

Elaborado por: Equipo Consultor, (2021).

Cabe indicar que el predio en donde se llevará a cabo el proyecto objeto de estudio se encuentra asentado en una Zona Protegida.

9.3.3 Desarrollo de la evaluación de riesgos ambientales

Los resultados del desarrollo de la metodología se muestran en la tabla a continuación:

Tabla 9.38. Identificación de escenarios y de riesgos ambientales

Tipo*	Tipología de peligro: Entorno			Escenario de riesgo	Flujo de afectación	Causas	Consecuencias
	Socioeconómico	Natural	Humano				
E01		X		Sismos - Terremotos	Del medio hacia el proyecto	Movimiento de las placas tectónicas	Eventos sísmicos de magnitud no predecible.
E02		X		Erupciones	Del medio hacia el proyecto	Aumento de la temperatura en el magma que se encuentra en el interior del manto terrestre. Situación geográfica de alta vulnerabilidad	Caída de ceniza y piroclastos, deterioro del ecosistema
E03		X		Tsunamis	Del medio hacia el proyecto	Movimientos telúricos en el subsuelo marino	Olas de gran altura y velocidad en la franja costera. Se estiman incrementos de 35cm.
E04		X		Inundaciones	Del medio hacia el proyecto	Niveles elevados en mm de precipitaciones en zonas vulnerables	Presencia de agua en áreas no habituales.
E05		X		Sequías	Del medio hacia el proyecto	Déficit hídrico	Cese productivo de actividades agrícolas.
E06		X		Plantas urticantes	Del medio hacia el proyecto	Presencia de plantas rastreras en el área	Los pelos urticantes que liberan una sustancia alcalina que produce escozor e inflamación en la piel.
E07		X		Plantas espinosas	Del medio hacia el proyecto	Presencia de plantas con espinas	Heridas superficiales al personal durante mantenimientos.

EMPRESA ELÉCTRICA PROVINCIAL GALÁPAGOS ELEC GALÁPAGOS S.A.

Tipo*	Tipología de peligro: Entorno			Escenario de riesgo	Flujo de afectación	Causas	Consecuencias
	Socioeconómico	Natural	Humano				
E08		X		Mordeduras de serpientes	Del medio hacia el proyecto	Ingreso de fauna silvestre (herpetofauna) al área	Mordedura puede causar envenenamiento y dolor agudo al personal durante mantenimientos.
E09		X		Vectores de enfermedades tropicales	Del medio hacia el proyecto	Presencia de mosquitos del género Anopheles o del género Aedes (vectores de malaria y dengue, respectivamente)	Deterioro de la salud ocupacional, hospitalización, o muerte.
Nota: "E", corresponde a "Escenario".							

Elaborado por: Equipo Consultor, 2021.

9.3.4 Valoración de los riesgos ambientales y sus consecuencias

Se exponen los cálculos implementando la Valoración de consecuencias para el entorno natural, humano y socioeconómico, y agregando valores para la probabilidad de ocurrencia para cada escenario.

Tabla 9.39. Valoración de consecuencias

Escenario	Nombre	Límites del entorno	Vulnerabilidad	Valoración	Valor de consecuencia	Probabilidad
Entorno natural						
		= Cantidad + 2 peligrosidad + extensión	+ Calidad del medio			
E01	Sismos - Terremotos	= 4 +2(4) + 4	1	17	4: Grave	2: Posible
E02	Erupciones	= 4 +2(4) + 4	1	17	4: Grave	3: Probable
E03	Tsunamis	= 4 +2(4) + 4	1	17	4: Grave	2: Posible
E04	Inundaciones	= 4 +2(4) + 4	1	17	4: Grave	3: Probable
E05	Sequías	= 4 +2(4) + 4	1	17	4: Grave	3: Probable
E06	Plantas urticantes	= 1 +2(1) + 1	1	5	1: No Relevante	4: Altamente probable
E07	Plantas espinosas	= 1 +2(1) + 1	1	5	1: No Relevante	4: Altamente probable
E08	Mordeduras de serpientes	= 1 +2(2) + 1	1	7	1: No Relevante	3: Probable
E09	Vectores de enfermedades tropicales	= 1 +2(2) + 1	1	7	1: No Relevante	3: Probable

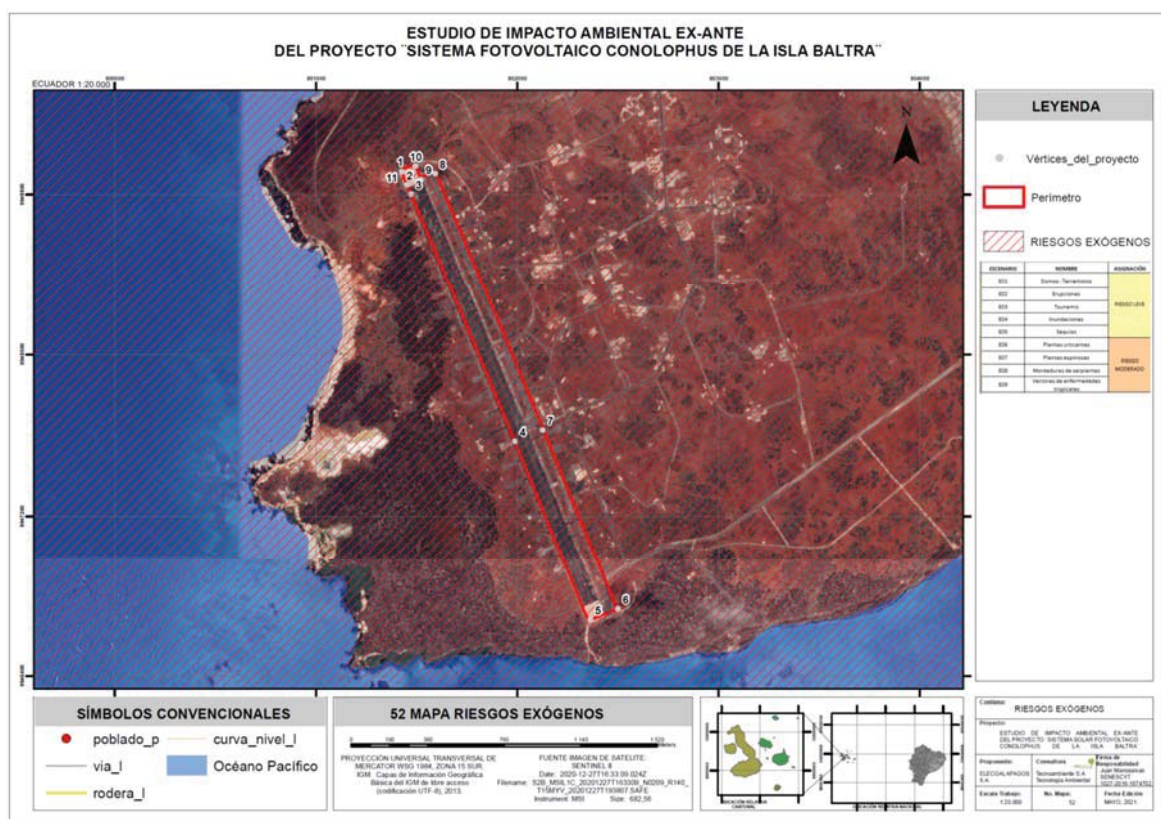
Elaborado por: Equipo Consultor, 2021.

Tabla 9.40. Estimación del riesgo ambiental: entorno natural

		Consecuencia				
Probabilidad		1	2	3	4	5
	1					
	2			,	E01, E03	
	3	E08, E09	E11		E02, E04, E05	
	4	E06,E07				
	5					

Elaborado por: Equipo Consultor, 2021.

Ilustración 9.5. Mapa de Riesgos exógenos



Fuente: Consultor Ambiental, 2021.

Índice

CAPITULO 10:	EVALUACIÓN DE IMPACTOS SOCIOAMBIENTALES.....	10-3
10.1	METODOLOGÍA	10-3
10.1.1	Definición de las diversas matrices para la predicción de impactos y establecimiento de los parámetros para la valoración	10-3
10.1.1.1	Intensidad	10-3
10.1.1.2	Extensión	10-3
10.1.1.3	Duración	10-4
10.1.1.4	Carácter	10-4
10.1.1.5	Reversibilidad	10-4
10.1.1.6	Riesgo	10-5
10.1.1.7	Magnitud	10-5
10.1.1.8	Significancia	10-6
10.1.1.9	Valor de Índice Ambiental (VIA)	10-8
10.1.1.10	Severidad	10-9
10.1.1.11	Jerarquización de impactos	10-10
10.1.2	Actividades que generan impactos	10-10
10.1.3	Componentes ambientales susceptibles a impactos	10-11
10.2	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	10-13
10.2.1	Recurso agua	10-13
10.2.2	Recurso Aire	10-13
10.2.3	Recurso suelo	10-14
10.3	EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	10-16
10.4	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS.....	10-29
10.4.1	Conclusiones	10-29
10.4.1.1	Impactos en la fase de construcción	10-29
10.4.1.2	Impactos en la Fase de Operación y Mantenimiento	10-29
10.4.1.3	Impactos en la fase de cierre y abandono	10-29
10.4.2	Recomendaciones	10-30

Índice de Tablas

Tabla 10.1. Escala de Valoración de la Extensión de los Impactos	10-3
Tabla 10.2. Escala de Valoración de la Duración de los Impactos	10-4
Tabla 10.3. Escala de Valoración de la Reversibilidad de los Impactos	10-4
Tabla 10.4. Escala de Valoración de la Probabilidad de ocurrencia.....	10-5
Tabla 10.5. Definiciones para Valoración de Impactos.....	10-6
Tabla 10.6. Escala de Severidad de los Impactos	10-9
Tabla 10.7.Principales actividades del proyecto, obra o actividad	10-11
Tabla 10.8. Componentes ambientales expuestos a potenciales impactos	10-12
Tabla 10.9. Matriz de Intensidad.....	10-17
Tabla 10.10. Matriz de Extensión.....	10-18
Tabla 10.11. Matriz de Duración	10-19
Tabla 10.12. Matriz de Carácter – Signo	10-20
Tabla 10.13. Matriz de Riesgo	10-21
Tabla 10.14. Matriz de Reversibilidad.....	10-22
Tabla 10.15. Matriz de Magnitud.....	10-23
Tabla 10.16. Matriz de VIA.....	10-24
Tabla 10.17. Matriz de Significancia.....	10-25
Tabla 10.18. Matriz de Severidad.....	10-26
Tabla 10.19. Jerarquización de Actividades	10-27
Tabla 10.20. Jerarquización de Componentes	10-28

Capítulo 10: Evaluación de impactos socioambientales

10.1 Metodología

La matriz de evaluación se aplica a la propuesta presentada en el estudio de la referencia que es la que produce acciones sobre los componentes ambientales. La metodología seguida ha sido aplicada en diversos proyectos realizados tanto en el país como en el exterior, y está basada en el concepto de los *Criterios Relevantes Integrados (CRI)*. Por lo tanto, es una metodología ampliamente reconocida y aceptada.

La evaluación de impactos ambientales para las diversas fases del proyecto será de tipo predictiva, implementando un análisis en base a la Matriz de Leopold (ML), la misma que corresponde a una matriz que engloba un checklist de referencia del amplio rango de las acciones e impactos sobre el ambiente en función de actividades propuestas. (Luna Bergere Leopold, 1971).

10.1.1 Definición de las diversas matrices para la predicción de impactos y establecimiento de los parámetros para la valoración

10.1.1.1 Intensidad

Expresa que tan grave es el impacto producido sobre el componente ambiental. Dicho valor depende del conocimiento teórico que se tenga sobre la real gravedad que represente la acción específica sobre el componente analizado.

La intensidad varía de 1 a 10 según el grado de cambio sufrido, siendo 8-10: impacto alto, entre 4 y 7: medio, y entre 0-3: impacto muy bajo. En la matriz, los valores son colocados directamente a discreción por el personal técnico evaluador.

10.1.1.2 Extensión

Tiene relación con el alcance espacial que tiene el impacto sobre su entorno. Se le puede asignar tres valores determinados: 2 (impacto puntual – área del orden de varios m²), 5 (impacto local – área en el orden de decenas de m²) y 10 (impacto regional – área en el orden de km²), tal como se muestra en la siguiente tabla. En la matriz, los valores son colocados directamente a discreción por el personal técnico evaluador.

Tabla 10.1. Escala de Valoración de la Extensión de los Impactos

Extensión	Valoración
Regional	10
Local	5
Puntual	2

Fuente: Equipo Consultor (2021).

10.1.1.3 Duración

Hace relación al tiempo que dura la afectación producida por el impacto ambiental. Al igual que la propiedad anterior, se le puede asignar tres valores específicos: 2 (impactos de corto plazo - menos de 5 años), 5 (impactos de mediano plazo – de 5 a 10 años), 10 (impactos de largo plazo – más de 10 años) como se muestra en la siguiente tabla. En la matriz, los valores son colocados directamente a discreción por el personal técnico evaluador.

Tabla 10.2. Escala de Valoración de la Duración de los Impactos

Duración	Plazo	Valoración
Más de 10 años	Largo	10
De 5 a 10 años	Mediano	5
Menos de 5 años	Corto	2

Fuente: Equipo Consultor (2021).

10.1.1.4 Carácter

Involucra el signo del impacto ambiental. Si el impacto es benéfico, el signo es positivo (+), caso contrario es negativo (-). Ésta matriz tiene la característica de no tener valoraciones numéricas, sin embargo, debido al uso de la herramienta Excel, las celdas no pueden quedar vacías, por lo tanto, al colocar un signo (+) o (-), para impactos positivos o negativos respectivamente, se coloca el número 1, por otra parte, se coloca el 0 en una celda que no requiera del carácter de un impacto. En la matriz, los valores son colocados directamente a discreción por el personal técnico evaluador.

10.1.1.5 Reversibilidad

Considera la posibilidad de regeneración de los componentes ambientales perturbados en forma natural.

Los valores pueden ser: 2 (impactos altamente reversibles), 5 (impactos parcialmente reversibles), y 10 (impactos irreversibles/impactos recuperables a largo plazo – más de 30 años), tal como constan en la siguiente tabla.

Tabla 10.3. Escala de Valoración de la Reversibilidad de los Impactos

Categoría	Capacidad de Reversibilidad	Valoración
Irreversible	Baja o irre recuperable. El impacto puede ser recuperable a muy largo plazo (>30 años) y a elevados costos	10
Parcialmente reversible	Media. Impacto reversible a largo y mediano plazo	5

Categoría	Capacidad de Reversibilidad	Valoración
Reversible	Alta. Impacto reversible de forma inmediata o a corto plazo	2

Fuente: Equipo Consultor (2021).

En la matriz, los valores son colocados directamente a discreción por el personal técnico evaluador.

10.1.1.6 Riesgo

Involucra la probabilidad de que se produzca un impacto o no. También se le puede asignar cualquiera de tres valores específicos: 2 (ocurrencia baja – menos del 10% de probabilidad), 5 (ocurrencia media – de 10% a 50% de probabilidad) y 10 (ocurrencia alta – más del 50% de probabilidad) como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 10.4. Escala de Valoración de la Probabilidad de ocurrencia

Probabilidad	Rango de Ocurrencia	Valoración
Alta	Si el impacto tiene una probabilidad de ocurrencia mayor al 50%	10
Media	Si el impacto tiene una probabilidad de ocurrencia entre el 10 y el 50%	5
Baja	Si el impacto tiene una probabilidad de ocurrencia casi nula en un rango menor al 10%	2

Fuente: Equipo Consultor (2021).

En la matriz, los valores son colocados directamente a discreción por el personal técnico evaluador.

10.1.1.7 Magnitud

Este indicador sintetiza la intensidad, duración e influencia espacial y se obtiene mediante la siguiente operación:

$$M_i = \sum [(I_i * W_i) + (E_i * W_E) + (D_i * W_D)]$$

En donde:

I: Intensidad

E: Extensión

D: Duración

Wi: Peso del Factor Intensidad 0,4

We: Peso del Factor Extensión 0,4

Wd: Peso del Factor Duración 0,2

Al valor final de la magnitud se le asigna el signo negativo si el impacto evaluado es de carácter adverso y no se coloca signo alguno si es de carácter benéfico. En la matriz, los resultados serán expuestos de la siguiente manera:

Impactos Negativos	
Impactos Positivos	

A partir de la matriz de Magnitud, el personal técnico evaluador ya no adiciona valores a discreción, y es en este preciso punto en donde las fórmulas en mención para cada parámetro de evaluación arrojan resultados mediante el uso de la fijación de fórmulas, celdas y hojas del documento en Excel en donde el personal técnico realiza su actividad.

10.1.1.8 Significancia

Para complementar la evaluación de impactos, se requiere de una fase de caracterización cualitativa de los impactos evaluados cuantitativamente. Para esto se elabora la matriz de significancia de impactos, en la que se detallan en forma cualitativa las características de los mismos. Como se explicó anteriormente, la significación de los impactos corresponde a una valoración cualitativa dada a cada uno de los factores ambientales tomados en cuenta en la matriz Causa-Efecto, donde se valora el significado de los impactos.

Para la elaboración de la significancia de impactos, se ha tomado como base los criterios expuestos en la siguiente tabla.

Tabla 10.5. Definiciones para Valoración de Impactos

Característica Relativa	Valor Nota	Definiciones
Carácter genérico del impacto	Beneficioso	Consideración positiva respecto al estado previo a la actuación.
	Adverso	Consideración negativa respecto al estado previo a la actuación.
Tipo de acción del impacto (relación causa-efecto)	Directa Indirecta	Indica el modo en que se produce la acción sobre los elementos o características ambientales.
Sinergia o acumulación	Sí No	Existencia de efectos poco importantes individualmente considerados, que pueden dar lugar a otros de mayor intensidad actuando en su conjunto, o posible inducción de impactos acumulados.
Proyección en el tiempo	Temporal	Si se presenta de forma intermitente mientras dura la actividad que lo provoca.

Característica Relativa	Valor Nota	Definiciones
	Permanente	Si aparece de forma continuada o tiene un efecto intermitente pero sin final.
Proyección en el espacio	Localizado	Si el efecto es puntual.
	Extensivo	Si se hace notar en una superficie más o menos extensa.
Cuenca espacial del impacto	Próximo a la fuente	Si el efecto de la acción se produce en las inmediaciones de la actuación.
	Alejado de la fuente	Si el efecto se manifiesta a distancia apreciable de la actuación.
Reversibilidad (por la sola acción de los mecanismos)	Reversible	Si las condiciones originales reaparecen al cabo de un cierto tiempo.
Reversibilidad (por la sola acción de los mecanismos)	Irreversible	Si la sola acción de los procesos naturales es incapaz de recuperar aquellas condiciones originales.
Recuperación	Recuperable	Cuando se puede realizar prácticas o medidas correctoras viables que aminoren o anulen el efecto del impacto, se consiga o no alcanzar o mejorar las condiciones originales.
	Irrecuperable	Cuando no son posibles tales medidas correctoras, se pueden realizar medidas que compensen y/o cambien la condición del impacto (trabajos de restauración e integración).
Medidas correctoras	Sí No	Necesidad o posibilidad de poner en práctica medidas correctoras.
Probabilidad de ocurrencia	Alta (A) Media (M) Baja (B)	Probabilidad de ocurrencia o riesgo de aparición del efecto, sobre todo de aquellas circunstancias no periódicas, pero sí de gravedad.
Magnitud	Compatible	La carencia de impacto o la recuperación es inmediata tras el cese de la acción y no necesitan prácticas de protección.
Magnitud	Moderado	La recuperación de las condiciones iniciales requerirá de cierto tiempo, sin la necesidad de medidas de protección.
	Severo	La magnitud del impacto exige la adecuación de prácticas de protección para la recuperación de las condiciones ambientales iniciales, necesitando un tiempo considerable para llegar a ese estado.
	Crítico	La magnitud del impacto es superior al límite admisible, ya que se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin

Característica Relativa	Valor Nota	Definiciones
		posibilidad de recuperación, incluso con la adopción de medidas correctoras.

Fuente: Equipo Consultor (2021).

En la matriz, los resultados serán expuestos de la siguiente manera:

VIA = 0	Neutro
0 < VIA ≤ 4	Bajo
4 < VIA ≤ 7	Medio
7 < VIA ≤ 10	Alto

10.1.1.9 Valor de Índice Ambiental (VIA)

Luego de obtenidos los valores de la magnitud, reversibilidad y riesgo, se calcula el Valor de Índice Ambiental VIA; el desarrollo del índice de impacto se logra a través de un proceso de acople mediante la siguiente expresión matemática:

$$VIA = \sum (R_i^{wr} \times RG_i^{wrg} \times M_i^{wm})$$

Donde:

R: Reversibilidad

RG: Riesgo

M: Magnitud

wr: peso del criterio reversibilidad = 0.6

wrg: peso del criterio riesgo = 0.2

wm: peso del criterio magnitud = 0.2

VIA = Índice de impacto para el componente o variable i.

Además: $wr + wrg + wm = 1$

$$F_I + F_{EX} + F_D = 1$$

Dónde:

F_I Factor de ponderación de la intensidad del impacto (= 0.4)

F_{EX} Factor de ponderación de la extensión del impacto (= 0.4)

F_D Factor de ponderación de la duración del impacto (= 0.2)

Con estos datos se valora cada interacción y se representa la magnitud del impacto a producirse.

10.1.1.10 Severidad

La severidad (S) de cada impacto, es directamente proporcional a la multiplicación de la Magnitud por el Valor de Índice Ambiental (VIA) de cada impacto, conforme la siguiente fórmula:

$$S = M \times VIA$$

Para jerarquizar los impactos se ha definido una escala de valores, la cual indica la severidad. Se la ha realizado considerando los procedimientos de la escala de valores de 1-10 que han sido utilizados para la calificación de los impactos identificados.

En función de ello se desprende que los impactos positivos más altos tendrán un valor de +100 cuando se trate un impacto alto, regional, largo plazo, irreversible a largo plazo y cierto; o -100 cuando se trate de un impacto de similares características, pero de carácter perjudicial o negativo, según se cita en la siguiente tabla.

Tabla 10.6. Escala de Severidad de los Impactos

Escala de valores Estimados	Severidad de impacto
0-25	Leve
26-50	Moderado
51-75	Severo
75-100	Crítico

Fuente: Equipo Consultor (2021).

Las celdas se colorearán de manera automática, en base a los valores que sean emitidos como resultados de las operaciones matemáticas, mediante el uso de funciones de la herramienta Excel.

Dónde:

Impacto Leve: es la carencia de impacto o la recuperación inmediata tras el cese de la acción. No se necesita prácticas mitigadoras.

Impacto Moderado: La recuperación de las condiciones iniciales requiere cierto tiempo. Se precisan prácticas de mitigación simples.

Impacto Severo: La magnitud del impacto exige, para la recuperación de las condiciones, la adecuación de prácticas específicas de mitigación. La recuperación necesita un período de tiempo dilatado.

Impacto Crítico: La magnitud del impacto es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posibilidad de recuperación incluso con la adopción de prácticas de mitigación.

Una vez obtenida la matriz de evaluación se procesa y analiza los resultados. El procedimiento consiste en la sumatoria algebraica de las filas y columnas, y el conteo de los impactos negativos y positivos; estos resultados permiten realizar la jerarquización de impactos.

La determinación de la severidad de los impactos ambientales permite conocer el nivel de incidencia del impacto hacia los factores ambientales, lo cual permite conocer si el impacto es Moderado, Compatible, Severo o Crítico, para en función de ello aplicar un plan de manejo ambiental adecuado a fin de prevenir, controlar, mitigar, restaurar y rehabilitar las alteraciones producidas por la actividad.

10.1.1.11 Jerarquización de impactos

La jerarquización de impactos, en términos de implementación de gestión ambiental, se traduce en “prioridad de intervención”; esto es la determinación de medidas de mitigación de impactos ambientales en orden de importancia. La prioridad de intervención de impactos se puede establecer de dos órdenes: por actividades del proyecto, y por los componentes ambientales.

En ambos casos, la jerarquización se da por medio de una tasa porcentual la cual es la relación entre el VIA Consolidado (ya sea de la actividad o de un componente ambiental) y la cantidad de actividades del proyecto o componentes ambientales.

Las celdas se colorearán de manera automática, en base a los valores que sean emitidos como resultados de las operaciones matemáticas, mediante el uso de funciones de la herramienta Excel.

La prioridad de intervención es establecida de la siguiente manera:

Prioridad de intervención	Primaria
	Secundaria

Elaborado por: Equipo Consultor, 2021.

10.1.2 Actividades que generan impactos

Las alteraciones ambientales que se prevén por el proyecto objeto de estudio se dan en una zona que presenta alto grado de intervención antrópica. Para la selección de las actividades, se ha tomado en consideración aquellas que reflejan una actividad sea significativa en los procesos a nivel generalizado. Las actividades principales que se prevén se sintetizan a continuación:

Tabla 10.7.Principales actividades del proyecto, obra o actividad

Etapas	Actividad
1. Etapa de instalación/construcción	1.1. Desbroce de matorral y limpieza del área
	1.2. Trabajos geotécnicos, relleno con material, nivelación, compactación
	1.3. Transporte de materiales, movimiento de maquinarias y equipos
	1.4. Montaje de módulos solares y subestación de elevación
	1.5. Acopio de materiales, partes, y piezas
	1.6. Generación de desechos líquidos domésticos
	1.7. Generación de desechos sólidos y escombros
2. Etapa de Operación y Mantenimiento	2.1. Generación fotovoltaica y operación de la subestación de elevación
	2.2. Actividades de mantenimiento de equipos del SFV
	2.3. Mantenimiento de subestación eléctrica de elevación
	2.4. Funcionamiento de equipos, inversores, controles y equipos
	2.5. Mantenimiento del área, limpieza, monitoreos ambientales
	2.6. Generación y almacenamiento de desechos sólidos peligrosos
3. Etapa de Abandono y Entrega de Área	3.1. Desmontaje de obras civiles, postes, cables, equipos
	3.2. Retiro de los módulos solares en el área de 35 ha
	3.3. Retiro de escombros y desechos

Fuente: Grupo Consultor, a partir de la descripción del proyecto, especificaciones y planos, 2021.

10.1.3 Componentes ambientales susceptibles a impactos

Los principales componentes ambientales-antrópicos considerados para la evaluación de los impactos ambientales son los siguientes.

Tabla 10.8. Componentes ambientales expuestos a potenciales impactos

No.	Medio Potencialmente Afectado	Componentes Ambientales y Antrópicos
1	Medio Físico	Calidad del Aire
2		Niveles de Ruido
3		Calidad del Agua
4		Calidad del Suelo
5	Medio Biótico	Flora
6		Fauna
7	Medio Socio-Económico y Cultural	Cambios en el uso de suelo
8		Calidad de vida de la población
9		Generación de Empleo
10		Salud
11		Calidad Visual y Paisaje

Fuente: Grupo Consultor, a partir de la descripción del proyecto, especificaciones y planos, 2019.

Nota aclaratoria: El componente “Calidad de vida de la población” hace referencia a la población que se sitúa en el área de estudio, la cual forma parte del diagnóstico ambiental, la misma que pueden dar por diversos niveles de integración social: unidades individuales y organizaciones sociales de primer y segundo orden. Por otra parte, el componente “Salud” guarda estricta relación al personal relacionado a las características técnicas del proyecto en sus diversas fases: personal contratista del montaje del proyecto “Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra”, personal de mantenimiento, entre otros.

En el caso particular del AISD, no se han identificado receptores cercanos al área de implantación.

10.2 Identificación de impactos

10.2.1 Recurso agua

Las características técnicas del proyecto “Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra”, no son fuentes de generación de aguas residuales.

En base a lo expuesto, no se han identificado impactos ambientales hacia el recurso agua.

10.2.2 Recurso Aire

- **Ruido**

Los niveles de presión sonora equivalentes en el área pueden verse incrementados durante las fases de construcción de la subestación eléctrica de elevación, trabajos de adecuación del suelo, y montaje de los equipos, transformadores y montaje de las estructuras de soporte.

La transformación de corriente alterna a corriente eléctrica, no es una fuente de generación de ruido.

La elevación de voltaje que se llevará a cabo en la subestación eléctrica, al igual que la futura operación de la línea de interconexión, no son fuentes fijas de ruido (FFR).

Se prevé impacto ambiental de emisiones energéticas (ruido) de leve severidad, de carácter negativo, el mismo que incrementará los niveles de presión sonora en el área del proyecto.

- **Calidad del Aire**

Al flujo saliente de energía de una fuente en forma de ondas electromagnéticas se le denomina radiación electromagnética. Esta radiación puede ser de origen natural o artificial. El espectro electromagnético es el conjunto de todas las frecuencias (número de ciclos de la onda por unidad de tiempo) posibles a las que se produce radiación electromagnética.

La futura operación de la subestación de elevación, la central fotovoltaica de despacho y de la línea de interconexión no influirán en su concentración. No existen fuentes de generación de material particulado en contempladas dentro del proyecto.

Se prevé impacto ambiental en la calidad del aire de leve severidad, de carácter negativo, por las emisiones de radiación electromagnéticas del proyecto.

- **Calidad Visual y Paisaje**

Considerando la “Metodología de puntuación simple”, propuesta por Canter en el “Manual de evaluación de impacto ambiental: Técnicas para la elaboración de estudios de impacto, en el Capítulo 13 “Predicción y estudios de impactos visuales”, se puede determinar que el promedio de los valores totales da un valor de 2,16 puntos, de lo que se puede concluir que el impacto visual para el presente estudio es “posiblemente significativo”, correspondiente a la Categoría B.

Se prevé impacto ambiental en la calidad visual y paisaje del área de estudio, de moderada severidad, de carácter negativo, por la futura presencia del proyecto “Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra”.

10.2.3 Recurso suelo

La calidad del suelo puede alterarse por la disposición inadecuada de desechos sólidos o líquidos.

- **Generación de desechos sólidos domésticos**

Debido a la naturaleza y características técnicas del proyecto, se generan desechos sólidos domésticos en escasa cantidad, siendo esto tanto en la fase constructiva como en la fase operativa.

Se prevé impacto ambiental por la generación de desechos sólidos, de leve severidad, de carácter negativo.

- **Generación de desechos sólidos peligrosos**

Por la futura operación del proyecto “Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra”, y sus diversos componentes, se generarán desechos peligrosos y/o especiales únicamente durante las actividades de mantenimiento correctivo o preventivo de los sistemas eléctricos, los cuales son retirados por el personal técnico a cargo, hacia las bodegas de EMPRESA ELÉCTRICA PROVINCIAL GALÁPAGOS ELECGALÁPAGOS S.A., (en los casos que apliquen para desechos como cableados, partes o piezas no contaminadas), mientras que los desechos peligrosos serán adecuadamente gestionados a través de un Gestor Autorizado con licencia ambiental ante el Ministerio del Ambiente y Agua MAAE.

Se prevé impacto ambiental por la generación de desechos peligrosos, de leve severidad, de carácter negativo, por la futura presencia del proyecto “Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra”, y sus diversos componentes.

- **Cambios en la morfología y topografía**

El área de estudio corresponde a una zona que se sitúa en un rango de entre 7,0104 m.s.n.m (en el punto de inicio, donde se implantará la subestación de elevación Conolophus) hasta una elevación de 19,2024 m.s.n.m (punto de interconexión), en dirección norte a sur. La implementación del proyecto en un área de 35 ha no representa incidencia para el cambio en la morfología y topografía significativa en el área.

No se ha identificado impacto ambiental por la futura presencia del proyecto “Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra”, y sus diversos componentes.

10.2.3.1 Flora

No se requerirá de la realización de inventarios forestales por retiro de unidades arbóreas. Adicionalmente, el muestreo de Flora en el área determinó la presencia de especies ornamentales que se encuentran en el libro rojo, categoría (LC) y vulnerables (VU), según la (UICN 2019), en los apéndices II CITES 2021.

Se prevé impacto ambiental a la Flora, de leve severidad, de carácter negativo, en todas las fases del proyecto por la futura presencia del proyecto en el área.

10.2.3.2 Fauna

Se registró una especie de reptil en las listas de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES, 2021): *Conolophus subcristatus* (Iguana Terrestre) se encuentran en el Apéndice II de CITES. Los impactos a la herpetofauna se dan particularmente por la incidencia del proyecto sobre sus ciclos reproductivos, de alimentación y de descanso.

Se prevé impacto ambiental a la Fauna (herpetofauna), de leve severidad, de carácter negativo, por la futura presencia del proyecto “Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra”, y sus diversos componentes.

10.2.3.3 Medio Socio-Económico

- **Calidad de vida de la población**

El proyecto “Conolophus” permitirá desplazar generación térmica de la isla Santa Cruz gracias al aprovechamiento de fuentes renovables, formando parte de la Iniciativa Cero Combustibles Fósiles en Galápagos.

(Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables, 2020)

Se prevé impacto ambiental a la Calidad de vida de la población, de carácter positivo, de moderada, por los objetivos del proyecto.

- **Generación de empleo**

El personal que se verá involucrado abarcan todas las fases del proyecto, de manera puntual en la fase constructiva y permanente por la operación del proyecto “Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra”, y sus diversos componentes.

El personal que forma parte de estas labores corresponde a personal especializado, y se tomará en consideración también a personal local de la zona.

De acuerdo con lo expuesto, se identifica impacto ambiental positivo al componente de generación de empleo, de leve severidad.

- **Impacto económico**

Para el proyecto, la implementación del mismo en una zona distinta a la ya proyectada, tendría una ventaja en los costos que se han analizado someramente (básicos civiles más básicos conexión eléctrica) US\$756 mil versus US\$870 mil. Sin embargo, esta ventaja es marginal, considerando que el costo total del proyecto es superior a los \$30 millones.

Se ha identificado impacto económico de tipo positivo.

10.3 Evaluación de impactos ambientales

Las Matrices de Leopold (ML) de evaluación de impactos se presentan a continuación.

Tabla 10.9. Matriz de Intensidad

I. Matriz de Intensidad		Medio Físico				Medio Biótico		Socioeconómico					Peso relativo de actividades
		Aire		Agua	Suelo								
		Actividades	Componentes	Calidad de aire / emisiones	Niveles de ruido	Calidad del agua	Calidad del suelo	Flora	Fauna	Cambios en uso de suelo	Calidad de vida de la población	Generación de empleo	
1. Etapa de Construcción e instalación	1.1. Desbroce de matorral y limpieza del área	2	3	0	2	5	3	5	0	5	2	4	31
	1.2. Trabajos geotécnicos, relleno con material, nivelación, compactación	6	7	0	7	6	7	7	0	5	7	5	57
	1.3. Transporte de materiales, movimiento de maquinarias y equipos	3	5	0	5	4	5	3	0	4	4	4	37
	1.4. Montaje de módulos solares y subestación de elevación	4	3	0	3	3	3	3	0	3	3	0	43
	1.5. Acopio de materiales, partes, y piezas	3	4	0	4	1	3	5	0	2	4	4	30
	1.6. Generación de desechos líquidos domésticos	0	0	4	3	1	3	5	0	1	2	4	23
	1.7. Generación de desechos sólidos y escombros	3	1	0	4	1	3	5	0	1	2	3	23
2. Etapa de Operación y Mantenimiento	2.1. Generación fotovoltaica y operación de la subestación de elevación	1	0	0	2	1	1	1	7	1	2	6	22
	2.2. Actividades de mantenimiento de equipos del SPV	2	3	0	3	1	1	1	0	5	5	6	27
	2.3. Mantenimiento de subestación eléctrica de elevación	2	4	0	3	1	1	1	0	3	7	6	28
	2.4. Funcionamiento de equipos, inversores, controles y equipos	2	4	0	3	1	1	1	7	3	3	6	31
	2.5. Mantenimiento del área, limpieza, monitoreos ambientales	1	1	0	0	1	1	4	0	3	5	6	22
	2.6. Generación y almacenamiento de desechos sólidos peligrosos	2	1	0	4	2	4	0	0	1	4	2	20
3. Etapa de Cierre y Abandono	3.1. Desmontaje de obras civiles, postes, cables, equipos	5	5	0	3	2	4	0	0	5	7	5	36
	3.2. Retiro de los módulos solares en el área de 35 ha	6	5	0	6	2	4	0	0	6	5	5	39
	3.3. Retiro de escombros y desechos	6	6	0	5	2	4	0	0	4	4	4	35
Peso relativo de los componentes ambientales		46	54	4	59	36	50	43	14	54	68	76	504
Nota: La intensidad varía de 1 a 10 según el grado de cambio sufrido, siendo 8-10: impacto alto, entre 4 y 7: medio, y entre 0-3: impacto muy bajo													

Elaborado por: Equipo Consultor, 2021.

Tabla 10.10. Matriz de Extensión

II. Matriz de Extensión		Medio Físico				Medio Biótico		Socioeconómico					
		Aire		Agua	Suelo								
Actividades		Calidad de aire / emisiones	Ruido en sitio	Calidad del agua	Calidad del suelo	Flora	Fauna	Cambio en uso de suelo	Calidad de vida de la población	Generación de empleo	Seguridad Industrial y Salud Ocupacional	Calidad visual y paisaje	Peso relativo de actividades
Componentes													
1. Etapa de Construcción e Instalación	1.1. Desbroce de matorral y limpieza del área	2	2	0	2	2	2	2	0	2	2	5	21
	1.2. Trabajos geotécnicos, relleno con material, nivelación, compactación	2	2	0	2	2	2	2	0	2	2	5	21
	1.3. Transporte de materiales, movimiento de maquinarias y equipos	2	2	0	2	2	2	5	0	2	2	5	24
	1.4. Montaje de módulos solares y subestación de elevación	2	2	0	2	2	2	2	0	2	2	5	21
	1.5. Acopio de materiales, partes, y piezas	2	2	0	2	2	2	2	0	2	2	5	21
	1.6. Generación de desechos líquidos domésticos	2	2	2	2	2	2	5	0	2	2	5	26
	1.7. Generación de desechos sólidos y escombros	2	2	0	2	2	2	2	0	2	2	5	21
2. Etapa de Operación y Mantenimiento	2.1. Generación fotovoltaica y operación de la subestación de elevación	2	2	0	2	2	2	2	10	2	2	5	31
	2.2. Actividades de mantenimiento de equipos del SPV	2	2	0	2	2	2	5	0	2	2	5	24
	2.3. Mantenimiento de subestación eléctrica de elevación	2	2	0	2	2	2	2	0	2	2	5	21
	2.4. Funcionamiento de equipos, inversores, controles y equipos	2	2	0	2	2	2	5	10	2	2	5	34
	2.5. Mantenimiento del área, limpieza, monitoreos ambientales	2	2	0	2	2	2	5	0	2	2	5	24
	2.6. Generación y almacenamiento de desechos sólidos peligrosos	2	2	0	2	2	2	5	0	2	2	5	24
3. Etapa de Cierre y Abandono	3.1. Desmontaje de obras civiles, postes, cables, equipos	2	2	0	2	2	2	2	0	2	2	5	21
	3.2. Retiro de los módulos solares en el área de 35 ha	2	2	0	2	2	2	2	0	2	2	5	21
	3.3. Retiro de escombros y desechos	2	2	0	2	2	2	5	0	2	2	5	24
Peso relativo de los componentes ambientales		32	32	2	32	32	32	53	20	32	32	80	379

Nota: La extensión es de 10 para impactos regionales, 5 para impactos locales y 2 para impactos puntuales

Elaborado por: Equipo Consultor, 2021.

Tabla 10.11. Matriz de Duración

III. Matriz de Duración		Medio Físico				Medio Biótico		Socioeconómico					Peso relativo de actividades
		Aire		Agua	Suelo								
Actividades		Calidad de aire / emisiones	Niveles de ruido	Calidad del agua	Calidad del suelo	Flora	Fauna	Cambios en uso de suelo	Calidad de vida de la población	Generación de empleo	Seguridad industrial y salud ocupacional	Calidad visual y paisaje	
Componentes													
1. Etapa de instalación/Construcción	1.1. Desbroce de matorral y limpieza del área	2	2	0	2	2	2	2	0	2	2	2	18
	1.2. Trabajos geotécnicos, relleno con material, nivelación, compactación	2	2	0	2	2	2	2	0	2	2	2	18
	1.3. Transporte de materiales, movimiento de maquinarias y equipos	2	2	0	2	2	2	2	0	2	2	2	18
	1.4. Montaje de módulos solares y subestación de elevación	4	4	0	4	4	4	4	0	4	4	4	48
	1.5. Acopio de materiales, partes, y piezas	2	2	0	2	2	2	2	0	2	2	2	18
	1.6. Generación de desechos líquidos domésticos	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	20
	1.7. Generación de desechos sólidos y escombros	2	2	0	2	2	2	2	0	2	2	2	18
2. Etapa de Operación y Mantenimiento	2.1. Generación fotovoltaica y operación de la subestación de elevación	10	10	0	10	10	10	10	10	10	10	10	100
	2.2. Actividades de mantenimiento de equipos del SPV	10	10	0	10	10	10	10	0	10	10	10	90
	2.3. Mantenimiento de subestación eléctrica de elevación	10	10	0	10	10	10	10	0	10	10	10	90
	2.4. Funcionamiento de equipos, inspecciones, controles y equipos	10	10	0	10	10	10	10	10	10	10	10	100
	2.5. Mantenimiento del área, limpieza, monitoreos ambientales	10	10	0	10	10	10	10	0	10	10	10	90
	2.6. Generación y almacenamiento de desechos sólidos peligrosos	10	10	0	10	10	10	10	0	10	10	10	90
3. Etapa de Cierre y Abandono	3.1. Desmontaje de obras civiles, postes, cables, equipos	2	2	0	2	0	2	2	0	2	2	2	16
	3.2. Retiro de los módulos solares en el área de 35 ha	2	2	0	2	0	2	2	0	2	2	2	16
	3.3. Retiro de escombros y desechos	2	2	0	2	0	2	0	0	0	0	0	8
Peso relativo de los componentes ambientales		80	80	2	80	74	80	78	20	78	78	78	728

Nota: El valor numérico de la duración es de 10 para impactos de largo plazo (10 años), 5 para impactos de mediano plazo (5 a 10 años) y 2 para impactos de corto plazo (menos de 5 años)

Elaborado por: Equipo Consultor, 2021.

Tabla 10.12. Matriz de Carácter – Signo

IV. Matriz de carácter de impacto		Medio Físico				Medio Biótico		Socioeconómico						
		Aire		Agua	Suelo									
Actividades		Componentes		Calidad de aire /emisiones	Niveles de ruido	Calidad del agua	Calidad del suelo	Flora	Fauna	Cambios en uso de suelo	Calidad de vida de la población	Generación de empleo	Seguridad Industrial y Salud Ocupacional	Calidad visual y paisaje
1. Etapa de Instalación/Construcción	1.1. Desbroce de matorral y limpieza del área	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	0	1	-1	-1	
	1.2. Trabajos geotécnicos, relleno con material, nivelación, compactación	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	0	1	-1	-1	
	1.3. Transporte de materiales, movimiento de maquinarias y equipos	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	0	1	-1	-1	
	1.4. Montaje de módulos solares y subestación de elevación	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	0	1	-1	-1	
	1.5. Acopio de materiales, partes, y piezas	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	0	1	-1	-1	
	1.6. Generación de desechos líquidos domésticos	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	1	-1	-1	
	1.7. Generación de desechos sólidos y escombros	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	0	1	-1	-1	
2. Etapa de Operación y Mantenimiento	2.1. Generación fotovoltaica y operación de la subestación de elevación	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	1	1	-1	-1		
	2.2. Actividades de mantenimiento de equipos del SPV	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	0	1	-1	-1		
	2.3. Mantenimiento de subestación eléctrica de elevación	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	0	1	-1	-1		
	2.4. Funcionamiento de equipos, inversores, controles y equipos	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	1	1	-1	-1		
	2.5. Mantenimiento del área, limpieza, monitoreos ambientales	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	0	1	-1	-1		
	2.6. Generación y almacenamiento de desechos sólidos peligrosos	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	0	1	-1	-1		
3. Etapa de Cierre y Abandono	3.1. Desmontaje de obras civiles, postes, cables, equipos	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	0	1	-1	-1		
	3.2. Retiro de los módulos solares en el área de 35 ha	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	0	1	-1	-1		
	3.3. Retiro de escombros y desechos	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	0	1	-1	-1		

Nota: Un signo negativo [-1] implica un impacto adverso y un signo positivo [1] un impacto beneficioso. Un 0 implica que no hay impacto producido

Elaborado por: Equipo Consultor, 2021.

Tabla 10.13. Matriz de Riesgo

VI. Matriz de Riesgo		Medio Físico				Medio Biótico		Socioeconómico					
		Aire		Agua	Suelo								
Actividades	Componentes	Calidad de aire / emisiones	Niveles de ruido	Calidad del agua	Calidad del suelo	Flora	Fauna	Cambios en uso de suelo	Calidad de vida de la población	Generación de empleo	Seguridad industrial y Salud Ocupacional	Calidad visual y paisaje	Peso relativo de actividades
1. Etapa de Instalación/Construcción	1.1. Desbroce de matorral y limpieza del área	5	5	0	5	5	5	5	0	5	5	5	45
	1.2. Trabajos geotécnicos, relleno con material, nivelación, compactación	5	5	0	5	5	5	5	0	5	5	5	45
	1.3. Transporte de materiales, movimiento de maquinarias y equipos	5	5	0	5	5	5	5	0	5	5	5	45
	1.4. Montaje de módulos solares y subestación de elevación	5	5	0	5	5	5	5	0	5	5	5	45
	1.5. Acopio de materiales, partes, y piezas	5	5	0	5	5	5	5	0	5	5	5	45
	1.6. Generación de desechos líquidos domésticos	5	5	2	5	5	5	5	0	5	5	5	47
	1.7. Generación de desechos sólidos y escombros	5	5	0	5	5	5	5	0	5	5	5	45
2. Etapa de Operación y Mantenimiento	2.1. Generación fotovoltaica y operación de la subestación de elevación	5	5	0	5	5	5	5	5	5	5	5	50
	2.2. Actividades de mantenimiento de equipos del SPV	5	5	0	5	5	5	5	0	5	5	5	45
	2.3. Mantenimiento de subestación eléctrica de elevación	5	5	0	5	5	5	5	0	5	5	5	45
	2.4. Mantenimiento de equipos, transformadores, controladores y equipos	5	5	0	5	5	5	5	0	5	5	5	45
	2.5. Mantenimiento del área, limpieza, monitoreos ambientales	5	5	0	5	5	5	5	0	5	5	5	45
	2.6. Generación y almacenamiento de desechos sólidos peligrosos	5	5	0	5	5	5	5	0	5	5	5	45
3. Etapa de Cierre y Abandono	3.1. Desmontaje de obras civiles, postes, cables, equipos	5	5	0	5	5	5	5	0	5	5	5	45
	3.2. Retiro de los módulos solares en el área de 35 ha	5	5	0	5	5	5	5	0	5	5	5	45
	3.3. Retiro de escombros y desechos	5	5	0	5	5	5	5	0	5	5	5	45
Peso relativo de los componentes ambientales		80	80	2	80	80	80	80	10	80	80	80	732

Nota: El valor numérico del riesgo es de 10 para impactos con alta probabilidad de ocurrencia (más del 50%), 5 para impactos de probabilidad media (del 10 al 50%) y 2 para impactos con probabilidad baja (menos del 10%)

Elaborado por: Equipo Consultor, 2021.

Tabla 10.14. Matriz de Reversibilidad

V. Matriz de Reversibilidad		Medio Físico				Medio Biótico		Socioeconómico					Peso relativo de actividades
		Aire	Agua	Suelo									
Actividades	Componentes	Calidad de aire / emisiones	Niveles de ruido	Calidad del agua	Calidad del suelo	Flora	Fauna	Cambios en uso de suelo	Calidad de vida de la población	Generación de empleo	Seguridad Industrial y Salud Ocupacional	Calidad visual y paisaje	
1. Etapa de Instalación/Construcción	1.1. Desbroce de matorral y limpieza del área	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	20
	1.2. Trabajos geotécnicos, relleno con material, nivelación, compactación	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	20
	1.3. Transporte de materiales, movimiento de maquinarias y equipos	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	20
	1.4. Montaje de módulos solares y subestación de elevación	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	20
	1.5. Acopio de materiales, partes, y piezas	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	20
	1.6. Generación de desechos líquidos domésticos	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	22
	1.7. Generación de desechos sólidos y escombros	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	20
2. Etapa de Operación y Mantenimiento	2.1. Generación fotovoltaica y operación de la subestación de elevación	2	2	0	2	2	2	2	2	2	5	5	26
	2.2. Actividades de mantenimiento de equipos del SPV	2	2	0	2	2	2	2	0	2	5	5	24
	2.3. Mantenimiento de subestación eléctrica de elevación	2	2	0	2	2	2	5	0	2	5	5	27
	2.4. Funcionamiento de equipos, inversores, controles y equipos	0	2	0	2	2	2	5	2	2	5	5	27
	2.5. Mantenimiento del área, limpieza, monitoreos ambientales	0	2	0	2	2	2	5	0	2	5	5	25
	2.6. Generación y almacenamiento de desechos sólidos peligrosos	0	2	0	2	2	2	5	0	2	5	5	25
3. Etapa de Cierre y Abandono	3.1. Desmontaje de obras civiles, postes, cables, equipos	2	2	0	2	2	2	2	0	2	2	2	18
	3.2. Retiro de los módulos solares en el área de 35 ha	2	2	0	2	2	2	2	0	2	2	0	16
	3.3. Retiro de escombros y desechos	2	2	0	2	2	2	2	0	2	2	0	16
Peso relativo de los componentes ambientales		26	32	2	32	32	32	44	18	32	50	46	346

Nota: El valor numérico de la reversibilidad es de 10 para impactos irreversibles/recuperables a largo plazo (más de 30 años), 5 para impactos parcialmente reversibles y 2 para impactos altamente reversibles

Elaborado por: Equipo Consultor, 2021.

Tabla 10.15. Matriz de Magnitud

VII. Matriz de Magnitud		Medio Físico				Medio Biótico		Socioeconómico								
		Aire		Agua	Suelo											
Actividades	Componentes	Calidad de aire / emisiones	Nivel de ruido	Calidad del agua	Calidad del suelo	Flora	Fauna	Cambios uso de suelo	Calidad de vida de la población	Generación de empleo	Seguridad Industrial y Salud Ocupacional	Calidad visual y paisaje	Magnitud total de impactos producidos por la actividad respectiva	Número de impactos positivos	Número de impactos negativos	Número de impactos neutros
1.Etapa de Instalación/Construcción	1.1. Desbroce de matorral y limpieza del área	-2	-2,4	0	-2	-3,2	-2,4	-3,2	0	3,2	-2	-4	-18,0	1	8	2
	1.2. Trabajos geotécnicos, relleno con material, nivelación, compactación	-3,6	-4	0	-4	-3,6	-4	-4	0	3,2	-4	-4,4	-28,4	1	8	2
	1.3. Transporte de materiales, movimiento de maquinarias y equipos	-2,4	-3,2	0	-3,2	-2,8	-3,2	-3,6	0	2,8	-2,8	-4	-22,4	1	8	2
	1.4. Montaje de módulos solares y subestación de elevación	-2	-3,2	0	-3,2	-3,2	-3,2	-3,2	0	3,2	-3,2	-4,8	-22,8	1	8	2
	1.5. Acopio de materiales, partes, y piezas	-2,4	-2,8	0	-2,8	-1,6	-2,4	-3,2	0	2	-2,8	-4	-20,0	1	8	2
	1.6. Generación de desechos líquidos domésticos	-1,2	-1,2	-2,8	-2,4	-1,6	-2,4	-4,4	0	1,6	-2	-4	-20,4	1	9	1
	1.7. Generación de desechos sólidos y escombros	-2,4	-1,6	0	-2,8	-1,6	-2,4	-3,2	0	1,6	-2	-3,6	-18,0	1	8	2
2. Etapa de Operación y Mantenimiento	2.1. Generación fotovoltaica y operación de la subestación de elevación	-3,2	-2,8	0	-3,6	-3,2	-3,2	-3,2	8,8	3,2	-3,6	-6,4	-17,2	2	8	1
	2.2. Actividades de mantenimiento de equipos del SPV	-3,6	-4	0	-4	-3,2	-3,2	-4,4	0	4,8	-4,8	-6,4	-28,8	1	8	2
	2.3. Mantenimiento de subestación eléctrica de elevación	-3,6	-4,4	0	-4	-3,2	-3,2	-3,2	0	4	-5,6	-6,4	-29,6	1	8	2
	2.4. Funcionamiento de equipos, inversores, controles y equipos	-3,6	-4,4	0	-4	-3,2	-3,2	-4,4	8,8	4	-4	-6,4	-20,4	2	8	1
	2.5. Mantenimiento del área, limpieza, monitoreos ambientales	-3,2	-3,2	0	-2,8	-3,2	-3,2	-5,6	0	4	-4,8	-6,4	-28,4	1	8	2
	2.6. Generación y almacenamiento de desechos sólidos peligrosos	-3,6	-3,2	0	-4,4	-3,6	-4,4	-4	0	3,2	-4,4	-4,8	-29,2	1	8	2
3. Etapa de Cierre y Abandono	3.1. Desmontaje de obras civiles, postes, cables, equipos	-3,2	-3,2	0	-2,4	-1,6	-2,8	-1,2	0	3,2	-4	-4,4	-19,6	1	8	2
	3.2. Retiro de los módulos solares en el área de 35 ha	-3,6	-3,2	0	-3,6	-1,6	-2,8	-1,2	0	3,6	-3,2	-4,4	-20,0	1	8	2
	3.3. Retiro de escombros y desechos	-3,6	-3,6	0	-3,2	-1,6	-2,8	-2	0	2,4	-2,4	-3,6	-20,4	1	8	2
Magnitud total del impacto sobre el componente ambiental respectivo		-47,2	-50,4	-2,8	-52,4	-42,0	-48,8	-54,0	17,8	50,0	-55,6	-78,0	-363,6	18,0	129,0	29,0
Valoración de Impactos positivos		0	0	0	0	0	0	0	2	16	0	0				
Valoración de Impactos negativos		16	16	1	16	16	16	16	0	0	16	16				

Elaborado por: Equipo Consultor, 2021.

Tabla 10.16. Matriz de VIA

VIII. Matriz de Impacto Ambiental (VIA)		Medio Físico				Medio Biótico		Socioeconómico					Total
		Aire		Agua	Suelo								
Actividades	Componentes	Calidad de aire / emisiones	Niveles de ruido	Calidad del agua	Calidad del suelo	Flora	Fauna	Cambios en uso de suelo	Calidad de vida de la población	Generación de empleo	Seguridad Industrial y Salud C	Calidad visual y paisaje	
1. Etapa de Instalación/Construcción	1.1. Desbroce de matorral y limpieza del área	2,40	2,49	0,00	2,40	2,64	2,49	2,64	0,00	2,64	2,40	2,76	22,87
	1.2. Trabajos geotécnicos, relleno con material, nivelación, compactación	2,70	2,76	0,00	2,76	2,70	2,76	2,76	0,00	2,64	2,76	2,81	24,65
	1.3. Transporte de materiales, movimiento de maquinarias y equipos	2,49	2,64	0,00	2,64	2,57	2,64	2,70	0,00	2,57	2,57	2,76	23,58
	1.4. Montaje de módulos solares y subestación de elevación	2,40	2,04	0,00	2,04	2,04	2,04	2,04	0,00	2,04	2,04	2,00	26,14
	1.5. Acopio de materiales, partes, y piezas	2,49	2,57	0,00	2,57	2,30	2,49	2,64	0,00	2,40	2,57	2,76	22,79
	1.6. Generación de desechos líquidos domésticos	2,17	2,17	2,14	2,49	2,30	2,49	2,81	0,00	2,30	2,40	2,76	24,03
	1.7. Generación de desechos sólidos y escombros	2,49	2,30	0,00	2,57	2,30	2,49	2,64	0,00	2,30	2,40	2,70	22,19
2. Etapa de Operación y Mantenimiento	2.1. Generación fotovoltaica y operación de la subestación de elevación	2,64	2,57	0,00	2,70	2,64	2,64	2,64	3,23	2,64	4,68	5,25	31,63
	2.2. Actividades de mantenimiento de equipos del SPV	2,70	2,76	0,00	2,76	2,64	2,64	2,81	0,00	2,86	4,96	5,25	29,39
	2.3. Mantenimiento de subestación eléctrica de elevación	2,70	2,81	0,00	2,76	2,64	2,64	4,57	0,00	2,76	5,11	5,25	31,25
	2.4. Funcionamiento de equipos, inversores, controles y equipos	0,00	2,81	0,00	2,76	2,64	2,64	4,87	3,23	2,76	4,78	5,25	31,75
	2.5. Mantenimiento del área, limpieza, monitoreos ambientales	0,00	2,64	0,00	2,57	2,64	2,64	5,11	0,00	2,76	4,96	5,25	28,57
	2.6. Generación y almacenamiento de desechos sólidos peligrosos	0,00	2,64	0,00	2,81	2,70	2,81	4,78	0,00	2,64	4,87	4,96	26,32
3. Etapa de Cierre y Abandono	3.1. Desmontaje de obras civiles, postes, cables, equipos	2,64	2,64	0,00	2,49	2,30	2,57	2,17	0,00	2,64	2,76	2,81	23,02
	3.2. Retiro de los módulos solares en el área de 35 ha	2,70	2,64	0,00	2,70	2,30	2,57	2,17	0,00	2,70	2,64	0,00	20,42
	3.3. Retiro de escombros y desechos	2,70	2,70	0,00	2,64	2,30	2,57	2,40	0,00	2,49	2,49	0,00	20,29
Total		33,24	41,78	2,14	42,26	40,23	41,72	50,36	6,46	41,73	55,01	53,45	408,38

Elaborado por: Equipo Consultor, 2021.

Tabla 10.17. Matriz de Significancia

IX. Matriz de Significancia		Medio Físico				Medio Biótico		Socioeconómico				
		Aire		Agua	Suelo							
Actividades	Componentes	Calidad de aire / emisiones	Niveles de ruido	Calidad del agua	Calidad del suelo	Flora	Fauna	Cambios en uso de suelo	Calidad de vida de la población	Generación de empleo	Seguridad Industrial y Salud Ocupacional	Calidad visual y paisaje
1. Etapa de Instalación/Construcción	1.1. Desbroce de matorral y limpieza del área	bajo	bajo	neutro	bajo	bajo	bajo	bajo	neutro	bajo	bajo	bajo
	1.2. Trabajos geotécnicos, relleno con material, nivelación, compactación	bajo	bajo	neutro	bajo	bajo	bajo	bajo	neutro	bajo	bajo	bajo
	1.3. Transporte de materiales, movimiento de maquinarias y equipos	bajo	bajo	neutro	bajo	bajo	bajo	bajo	neutro	bajo	bajo	bajo
	1.4. Montaje de módulos solares y subestación de elevación	bajo	bajo	neutro	bajo	bajo	bajo	bajo	neutro	bajo	bajo	bajo
	1.5. Acopio de materiales, partes, y piezas	bajo	bajo	neutro	bajo	bajo	bajo	bajo	neutro	bajo	bajo	bajo
	1.6. Generación de desechos líquidos domésticos	bajo	bajo	bajo	bajo	bajo	bajo	bajo	neutro	bajo	bajo	bajo
	1.7. Generación de desechos sólidos y escombros	bajo	bajo	neutro	bajo	bajo	bajo	bajo	neutro	bajo	bajo	bajo
2. Etapa de Operación y Mantenimiento	2.1. Generación fotovoltaica y operación de la subestación de elevación	bajo	bajo	neutro	bajo	bajo	bajo	bajo	bajo	bajo	medio	medio
	2.2. Actividades de mantenimiento de equipos del SPV	bajo	bajo	neutro	bajo	bajo	bajo	bajo	neutro	bajo	medio	medio
	2.3. Mantenimiento de subestación eléctrica de elevación	bajo	bajo	neutro	bajo	bajo	bajo	medio	neutro	bajo	medio	medio
	2.4. Funcionamiento de equipos, inversores, controles y equipos	neutro	bajo	neutro	bajo	bajo	bajo	medio	bajo	bajo	medio	medio
	2.5. Mantenimiento del área, limpieza, monitoreos ambientales	neutro	bajo	neutro	bajo	bajo	bajo	medio	neutro	bajo	medio	medio
	2.6. Generación y almacenamiento de desechos sólidos peligrosos	neutro	bajo	neutro	bajo	bajo	bajo	medio	neutro	bajo	medio	medio
3. Etapa de Cierre y Abandono	3.1. Desmontaje de obras civiles, postes, cables, equipos	bajo	bajo	neutro	bajo	bajo	bajo	bajo	neutro	bajo	bajo	bajo
	3.2. Retiro de los módulos solares en el área de 35 ha	bajo	bajo	neutro	bajo	bajo	bajo	bajo	neutro	bajo	bajo	neutro
	3.3. Retiro de escombros y desechos	bajo	bajo	neutro	bajo	bajo	bajo	bajo	neutro	bajo	bajo	neutro

Elaborado por: Equipo Consultor, 2021.

Tabla 10.18. Matriz de Severidad

X. Matriz de severidad de impactos		Medio Físico			Medio Biótico		Socioeconómico					
		Aire		Agua								Suelo
Actividades		Componentes										
		Calidad de aire / emisiones	Niveles de ruido	Calidad del agua	Calidad del suelo	Flora	Fauna	Cambios en uso de suelo	Calidad de vida de la población	Generación de empleo	Seguridad Industrial y Salud Ocupacional	Calidad visual y paisaje
1. Etapa de Instalación/Construcción	1.1. Desbroce de matorral y limpieza del área	-4.80	-5.98	0.00	-4.80	-8.44	-5.98	-8.44	0.00	8.44	-4.80	-11.04
	1.2. Trabajos geotécnicos, relleno con material, nivelación, compactación	-9.73	-11.04	0.00	-11.04	-9.73	-11.04	-11.04	0.00	8.44	-11.04	-12.38
	1.3. Transporte de materiales, movimiento de maquinarias y equipos	-5.98	-8.44	0.00	-8.44	-7.19	-8.44	-9.73	0.00	7.19	-7.19	-11.04
	1.4. Montaje de módulos solares y subestación de elevación	-4.80	-8.44	0.00	-8.44	-8.44	-8.44	-8.44	0.00	8.44	-8.44	-13.74
	1.5. Acopio de materiales, partes, y piezas	-5.98	-7.19	0.00	-7.19	-3.68	-5.98	-8.44	0.00	4.80	-7.19	-11.04
	1.6. Generación de desechos líquidos domésticos	-2.60	-2.60	-5.99	-5.98	-3.68	-5.98	-12.38	0.00	3.68	-4.80	-11.04
	1.7. Generación de desechos sólidos y escombros	-5.98	-3.68	0.00	-7.19	-3.68	-5.98	-8.44	0.00	3.68	-4.80	-9.73
2. Etapa de Operación y Mantenimiento	2.1. Generación fotovoltaica y operación de la subestación de elevación	-8.44	-7.19	0.00	-9.73	-8.44	-8.44	-8.44	28.43	8.44	-16.96	-33.62
	2.2. Actividades de mantenimiento de equipos del SPV	-9.73	-11.04	0.00	-11.04	-8.44	-8.44	-12.38	0.00	13.74	-23.80	-33.62
	2.3. Mantenimiento de subestación eléctrica de elevación	-9.73	-12.38	0.00	-11.04	-8.44	-8.44	-14.63	0.00	11.04	-28.64	-33.62
	2.4. Funcionamiento de equipos, inversores, controles y equipos	0.00	-12.38	0.00	-11.04	-8.44	-8.44	-21.44	28.43	11.04	-19.13	-33.62
	2.5. Mantenimiento del área, limpieza, monitoreos ambientales	0.00	-8.44	0.00	-7.19	-8.44	-8.44	-28.64	0.00	11.04	-23.80	-33.62
	2.6. Generación y almacenamiento de desechos sólidos peligrosos	0.00	-8.44	0.00	-12.38	-9.73	-12.38	-19.13	0.00	8.44	-21.44	-23.80
3. Etapa de Cierre y Abandono	3.1. Desmontaje de obras civiles, postes, cables, equipos	-8.44	-8.44	0.00	-5.98	-3.68	-7.19	-2.60	0.00	8.44	-11.04	-12.38
	3.2. Retiro de los módulos solares en el área de 35 ha	-9.73	-8.44	0.00	-9.73	-3.68	-7.19	-2.60	0.00	9.73	-8.44	0.00
	3.3. Retiro de escombros y desechos	-9.73	-9.73	0.00	-8.44	-3.68	-7.19	-4.80	0.00	5.98	-5.98	0.00

Elaborado por: Equipo Consultor, 2021.

Tabla 10.19. Jerarquización de Actividades

Actividades del Proyecto	VIA Consolidado	Porcentaje	
1.1. Desbroce de matorral y limpieza del área	22,87	2,08	1. Etapa de Construcción e Instalación
1.2. Trabajos geotécnicos, relleno con material, nivelación, compactación	24,65	2,24	
1.3. Transporte de materiales, movimiento de maquinarias y equipos	23,58	2,14	
1.4. Montaje de módulos solares y subestación de elevación	23,74	2,16	
1.5. Acopio de materiales, partes, y piezas	22,79	2,07	
1.6. Generación de desechos líquidos domésticos	24,03	2,18	
1.7. Generación de desechos sólidos y escombros	22,19	2,02	
2.1. Generación fotovoltaica y operación de la subestación de elevación	31,63	2,88	2. Etapa de Operación y Mantenimiento
2.2. Actividades de mantenimiento de equipos del SFV	29,39	2,67	
2.3. Mantenimiento de subestación eléctrica de elevación	31,25	2,84	
2.4. Funcionamiento de equipos, inversores, controles y equipos	31,75	2,89	
2.5. Mantenimiento del área, limpieza, monitoreos ambientales	28,57	2,60	
2.6. Generación y almacenamiento de desechos sólidos peligrosos	28,22	2,57	
3.1. Desmontaje de obras civiles, postes, cables, equipos	23,02	2,09	3. Etapa de Cierre y Abandono
3.2. Retiro de los módulos solares en el área de 35 ha	20,42	1,86	
3.3. Retiro de escombros y desechos	20,29	1,84	
Total	408,38		
Número total de actividades del proyecto	16		

Elaborado por: Equipo Consultor, 2021.

Tabla 10.20. Jerarquización de Componentes

Componentes Ambientales	VIA Consolidado	Porcentaje	Todas las etapas del proyecto
Calidad de aire/emisiones	33,24	2,08	
Niveles de ruido	41,78	2,61	
Calidad de agua	2,14	0,13	
Calidad del suelo	42,26	2,64	
Flora	40,23	2,51	
Fauna	41,72	2,61	
Cambios en uso de suelo por imposición de servidumbres	50,36	3,15	
Calidad de vida de la población	6,46	0,40	
Generación de empleo	41,73	2,61	
Seguridad industrial y salud ocupacional	55,01	3,44	
Calidad visual y paisaje	53,45	3,34	
Total	408,38		
Número de componentes ambientales	11		

Elaborado por: Equipo Consultor, 2021

10.4 Análisis de los resultados obtenidos en la evaluación de impactos

10.4.1 Conclusiones

10.4.1.1 Impactos en la fase de construcción

- **Intensidad**

Considerando la matriz de intensidad de la fase de construcción, se determina que las actividades ambientales con el mayor Peso relativo son: “1.2. Trabajos geotécnicos, relleno con material, nivelación, compactación, la cual se ha valorado con una suma total de 57 puntos.

La actividad generará los siguientes impactos ambientales: incremento de los niveles de ruido, deterioro de la calidad del suelo, afectación a la flora por su remoción, impacto a la herpetofauna del área, cambios en el uso de suelo, y deterioro de la salud ocupacional.

Por otra parte, en términos de Intensidad, el componente ambiental que sufre más afectaciones es el de “Cambios en uso de suelo” con una valoración de 36 puntos.

- **Severidad**

Para esta fase, dentro de la matriz de Severidad se han evidenciado 62 Impactos de leve severidad para la etapa de construcción. (Ver la Matriz de Severidad).

10.4.1.2 Impactos en la Fase de Operación y Mantenimiento

- **Intensidad**

Considerando la matriz de intensidad de la fase de operación y mantenimiento, se determina que la actividad ambiental con el mayor Peso relativo es: “2.4. Funcionamiento de equipos, inversores, controles y equipos”, el cual se ha valorado con una suma total de 31 puntos.

En términos de Intensidad, el componente ambiental que sufre más afectaciones es el de “Calidad visual y paisaje” con una valoración de 32 puntos.

- **Severidad**

Para esta fase, dentro de la matriz de Severidad se han evidenciado 45 Impactos de leve severidad y 9 impactos de moderada severidad (26-50), para la etapa de operación. (Ver la Matriz de Severidad).

10.4.1.3 Impactos en la fase de cierre y abandono

- **Intensidad**

Considerando la matriz de intensidad de la fase de cierre y abandono, se determina que la actividad que mayor Peso relativo de actividades tiene, es la actividad de “33.2. Retiro de los módulos solares en el área de 35 ha”, la cual tiene una suma total de 39 puntos.

Por otra parte, en términos de Intensidad, el componente ambiental que sufre más afectaciones es el de “Calidad de aire / emisiones” con una valoración de 17 puntos.

- **Severidad**

De la matriz de Severidad, se puede concluir que no se han evaluado impactos Críticos (51-75), Severos (76-100), o Moderados (26-50), sin embargo, se han evidenciado 25 Impactos de severidad Leve. (Ver la Matriz de Severidad).

10.4.2 Recomendaciones

- **Fase de construcción**

Ejecutar las actividades bajo previa autorización y viabilidad técnica por parte de la EMPRESA ELÉCTRICA PROVINCIAL GALÁPAGOS ELECGALÁPAGOS S.A., y las entidades gubernamentales que han permitido la promoción del proyecto.

- **Fase de operación y mantenimiento**

Contar con contratistas (personal técnico especializado) para ejecutar los trabajos de mantenimientos correctivo/preventivo cuando se requiera.

La transmisión de la generación de la Central Despachable se realizará, en condiciones normales, utilizando los dos circuitos de la línea de subtransmisión a 34.5 kV hacia isla Santa Cruz.

Todas las celdas deben tener medidores y los medidores de las bahías de la Central Despachable deben cumplir con los requerimientos de las regulaciones ARCONEL – 001/16 y ARCONEL – 004/15, e integrarse a la red SIMEC del CENACE.

- **Fase de cierre y abandono**

En el caso de que la gerencia de la EMPRESA ELÉCTRICA PROVINCIAL GALÁPAGOS ELECGALÁPAGOS S.A., disponga la dada de baja del proyecto “Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra”, la Unidad de Gestión Ambiental deberá:

1. Comunicar a la autoridad ambiental competente sobre la dada de baja del proyecto “Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra”, en base a lo establecido en el Acuerdo Ministerial 109 y su Art. 15.
2. Elaborar para su presentación a la autoridad ambiental el respectivo Plan de Cierre y Abandono.
3. Las actividades se ejecutarán una vez que la autoridad ambiental apruebe el respectivo plan.
4. Presentar la Auditoría Ambiental de Cierre y Abandono a la autoridad ambiental competente.

Contenido

CAPITULO 11:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	11-1
11.1	OBJETIVOS.....	11-1
11.2	RESPONSABLES DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	11-2
11.3	ESTRUCTURA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	11-2
11.4	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	11-4
11.4.1	Plan de prevención y mitigación de impactos	11-4
11.4.2	Plan de Contingencias	11-8
11.4.3	Plan de Capacitación	11-10
11.4.4	Plan de Manejo de Desechos	11-11
11.4.5	Plan de Relaciones Comunitarias	11-14
11.4.6	Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas	11-16
11.4.7	Plan de Rescate de Vida Silvestre	11-18
11.4.8	Plan de Cierre y Abandono	11-19
11.4.9	Plan de Monitoreo y Seguimiento	11-21
11.5	FORMULARIOS PARA REGISTRO DE PUNTOS DE MONITOREO	11-23

Índice de tablas

Tabla 11.1. Registro de punto de monitoreo: ruido ambiental..... 11-24

Capítulo 11: Plan de Manejo Ambiental

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) es un instrumento de gestión que comprende una serie de planes, programas, procedimientos y acciones orientadas a prevenir, mitigar, controlar, remediar o compensar los impactos negativos, así como maximizar aquellos impactos considerados positivos, que durante las diversas fases de implementación del proyecto fotovoltaico con almacenamiento denominado “Conolophus”, se puedan generar en el entorno socioambiental.

El Plan de Manejo Ambiental (PMA), presenta las acciones, frecuencia y medios de verificación a detalle que deben cumplirse de manera obligatoria por parte del promotor en los diferentes programas que la estructuran, estas actividades son prioritarias, por lo cual se requerirá del contingente humano y económico suficiente para el cumplimiento del mismo, así como de un cronograma de ejecución acorde al alcance del proyecto. Por lo tanto, la Presidencia Ejecutiva de la Empresa Eléctrica Provincial Galápagos - ELECGALÁPAGOS S.A. y su personal deben cumplir con responsabilidad cada una de las acciones estipuladas en el presente plan, apegados a las normas ambientales vigentes del país y considerando que el proyecto va enmarcado en la política gubernamental para la descarbonización de las islas Galápagos 2020 -2030.

En el PMA se proponen los programas de acción para mitigar, prevenir y/o controlar los impactos negativos, así como para potenciar los impactos positivos existentes; incluye además un Programa de Comunicaciones y de Relaciones Comunitarias, estos programas se presentan como parte integral del PMA.

11.1 Objetivos

- Minimizar los impactos sobre el entorno (medio físico, biótico y socio-económico) derivados de las diversas fases de implementación del proyecto fotovoltaico con almacenamiento denominado “Conolophus”.
- Establecer los planes específicos de manejo para cada Riesgo/Aspecto ambiental de relevancia, durante la construcción de la obra y la posterior operación de la actividad, determinando las responsabilidades, recursos y actividades que están involucradas en los mismos.
- Proponer instructivos para la realización de las actividades en condiciones ambientalmente eficientes que permitan preservar el entorno y cumplir con lo establecido en las Leyes Ambientales vigentes.
- Elaborar un cronograma valorado de actividades que incluya todas las medidas ambientales que deberá cumplir el promotor del proyecto, con el fin de mejorar el desempeño ambiental en sus diversas fases.

11.2 Responsables de la implementación del Plan de Manejo Ambiental

Para la implementación y seguimiento del Plan de Manejo Ambiental, es necesaria la acción y sujeción de responsabilidades de la gerencia de la Empresa Eléctrica Provincial Galápagos - ELECGALÁPAGOS S.A., con el fin de cumplir con lo siguiente:

- Verificar el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental, estableciendo responsables y asignando los recursos correspondientes.
- Mantener reuniones programadas de seguimiento al Plan de Manejo Ambiental y tomar medidas correctivas, para garantizar su ejecución.
- Considerar las emisiones modificatorias o nueva normativa nacional y local en el ámbito ambiental por parte de los órganos del Estado, a fin de actualizar los cumplimientos ambientales aplicables al proyecto e informar adecuadamente a la Empresa sobre las obligaciones a llevar durante las fases de construcción, operación, mantenimiento y abandono.
- Determinar el nivel de responsabilidad de cada área de la Empresa en el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental.
- Prevenir y, en caso de ser aplicable, gestionar adecuadamente conflictos socioambientales con la comunidad inmediata.

Tanto la gerencia de la Empresa Eléctrica Provincial Galápagos - ELECGALÁPAGOS S.A., como el responsable técnico de la obra civil, electrónica y eléctrica, serán responsables de que se cumplan todas las acciones previstas en el PMA, a fin de establecer oportunamente las medidas correctivas y preventivas que el caso requiera.

11.3 Estructura del Plan de Manejo Ambiental

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) comprende los sub-planes que se describen a continuación, considerando lo establecido en el Art. 435 “Plan de Manejo Ambiental”, situado en el Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, publicado en el Registro Oficial N° 507 – Suplemento del día miércoles 12 de junio de 2019:

- a) Plan de prevención y mitigación de impactos
- b) Plan de contingencias
- c) Plan de capacitación
- d) Plan de manejo de desechos
- e) Plan de relaciones comunitarias
- f) Plan de rehabilitación de áreas afectadas

- g) Plan de rescate de vida silvestre, de ser aplicable
- h) Plan de cierre y abandono
- i) Plan de Monitoreo y Seguimiento

A continuación, se presentan las matrices con el detalle de cada uno de los planes propuestos, de acuerdo a lo establecido en la Norma Técnica para elaboración de Estudios de Impacto Ambiental, elaborada por la Subsecretaría de Calidad Ambiental-SCA del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica.

11.4 Plan de Manejo Ambiental**11.4.1 Plan de prevención y mitigación de impactos**

Objetivos: Este plan tiene como objetivos proponer el conjunto de acciones de corto y mediano plazo para minimizar, prevenir o controlar los posibles impactos detectados y evaluados.

Responsable: EMPRESA ELÉCTRICA PROVINCIAL GALÁPAGOS ELEC GALÁPAGOS S.A., Contratista de Obra

Nro.	Etapas del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medio de Verificación	Frecuencia	Peso ponderado
1	Construcción	Emisiones de polvo	Incremento de partículas respirables	Realizar el transporte de material pétreo desde las minas de Santa Cruz, en volquetes con protección de lonas, evitando incidentes por caída de materiales en la vía.	Registro de contratación del servicio y Registro fotográfico	Mensual	1
2	Construcción	Emisiones de polvo	Incremento de partículas respirables	Extraer el material pétreo conforme a las normas establecidas por el GAD Municipal de Santa Cruz y al plan de libre aprovechamiento de las minas a cargo del GADSC.	Registro de contratación del servicio, informes de actividades de transporte y Registro fotográfico	Mensual	1
3	Construcción	Fauna endémica	Obstrucción del tránsito habitual de la herpetofauna	Restringir la construcción o instalación de cercas, vallados o barreras perimetrales en el área del proyecto, debido que la fauna terrestre del lugar y protegida por la Dirección del Parque Nacional Galápagos (Iguanas Terrestres) deben continuar con sus ciclos reproductivos, alimentación y descanso, esta medida evitará que esta especie cambie en su comportamiento. Se permitirá la instalación de cerramiento únicamente en el área de los transformadores, por tema tránsito de la fauna local.	Informe de fiscalización de la obra y Registro fotográfico	Mensual	1
4	Construcción	Fauna endémica	Obstrucción del tránsito habitual de la herpetofauna	Instalar alrededor de las excavaciones o zanjas, cerramientos, vallados o barreras perimetrales debidamente rotuladas, las cuales impidan el acceso a la fauna terrestre existente en la zona del proyecto.	Registro de contratación del servicio, informes de actividades de transporte, Registro fotográfico	Mensual	1
5	Construcción	Fauna endémica	Deterioro de la calidad del medio biótico	Coordinar con la Agencia de Bioseguridad y Cuarentena para Galápagos – ABG la revisión técnica y el proceso de control de plagas (fumigación) de la carga del proyecto que llega vía aérea y marítima a las islas Galápagos.	Informe de actividades	Mensual	1
6	Construcción	Socioeconómico/Seguridad y Salud Ocupacional	Contingencias de tránsito	Determinar la velocidad de 20 Km/h, para todo tipo de vehículo a usarse en las actividades constructivas y de operación dentro y fuera del área del proyecto, a fin de evitar arrollamiento de aves (Pinzones, palomas tierreras, etc.) y reptiles (iguanas terrestres y lagartijas) que se encuentran en las vías internas de la isla Baltra.	Registro fotográfico de las actividades de tránsito	Mensual	1
7	Construcción	Emisiones de Ruido	Incremento de los niveles de presión sonora en el área	Evitar la aglomeración de máquinas en el sitio donde se realicen trabajos de remoción de tierras, relleno o compactación del terreno, a fin de mitigar los niveles de ruido que serían producidos durante la operación de maquinaria y por las actividades de ensamble de los módulos solares.	Registro fotográfico de las actividades de tránsito	Mensual	1
8	Construcción	Emisiones de Ruido	Incremento de los niveles de presión sonora en el área	Evitar el uso descontrolado de las bocinas de los vehículos que transportan materiales, módulos solares, piezas, partes y escombros de construcción.	Informe de actividades de tránsito del área	Mensual	1
9	Construcción	Socioeconómico/Seguridad y Salud Ocupacional	Contingencias de tránsito	Realizar las obras en horario diurno y no más allá de las 18h00.	Informe de actividades de tránsito del área, Registro fotográfico de las actividades de tránsito	Mensual	1

Nro.	Etapas del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medio de Verificación	Frecuencia	Peso ponderado
10	Construcción	Emisiones de polvo	Incremento de partículas respirables	Dispersar una neblina de agua en las áreas de trabajo de maquinaria, antes de iniciar la jornada de trabajo y luego cada 4 horas durante el tiempo que dure la jornada de trabajo de los vehículos y maquinaria pesada, cuando ingresen y salgan vehículos livianos y pesados.	Registro de contratación de tanqueros, Registro fotográfico	Mensual	1
11	Construcción	Socioeconómico/Seguridad y Salud Ocupacional	Accidentes ligados al medio físico y la seguridad ocupacional de los trabajadores	Ubicar señalética de tráfico, precaución, prevención y prohibición en las vías internas y acceso al área del proyecto.	Informe de actividades de tránsito del área, Registro fotográfico de las actividades de tránsito.	Mensual	1
12	Construcción	Socioeconómico/Seguridad y Salud Ocupacional	Accidentes ligados al medio físico y la seguridad ocupacional de los trabajadores	Instalar señalética y cintas reflectivas conforme a los niveles de riesgos (Prevención, precaución o prohibición) en las áreas constructivas, instalaciones eléctricas de control, almacenamiento de combustible, movimiento de maquinaria, oficinas y zonas de descanso del personal.	Facturas de adquisición de señales o materiales para la creación de las mismas. Orden de trabajo de las actividades relacionadas a la implementación del programa, registro fotográfico	Mensual	1
13	Construcción	Socioeconómico/Seguridad y Salud Ocupacional	Disminución de la seguridad ocupacional de los trabajadores	Verificar que los choferes y vehículos livianos y pesados tengan los permisos vigentes para su operación (licencia, matrícula, rodaje, etc.).	Matriculas y licencias de conducción actualizadas conforme a la operación.	Mensual	1
14	Construcción	Socioeconómico/Seguridad y Salud Ocupacional	Accidentes ligados al medio físico y la seguridad ocupacional de los trabajadores	Ejecutar el mantenimiento a los vehículos (Scooters, camionetas, maquinarias, motos) para garantizar su buen estado de operación.	Registros de mantenimientos periódicos	Mensual	1
15	Construcción	Socioeconómico/Seguridad y Salud Ocupacional	Disminución de la seguridad ocupacional de los trabajadores	Usar de manera obligatoria los equipos de protección personal (EPP's) a todo el personal de la obra.	Registro fotográfico, registros de entrega de EPP, facturas por la compra de EPP	Mensual	1
16	Construcción	Emisiones de Ruido	Incremento de los niveles de presión sonora en el área	Entregar a los trabajadores y personal técnico protectores auditivos para usarse en las actividades constructivas que exista emisión de ruido por encima de los 85 dB (generadores, maquinarias, etc.)	Registro fotográfico, registros de entrega de EPP, facturas por la compra de EPP	Mensual	1
17	Construcción	Emisiones de Ruido	Incremento de los niveles de presión sonora en el área	Emitir registros de cumplimiento, prevención y mitigación de presión sonora (ruido).	Informes de responsable ambiental de obra	Mensual	1
18	Construcción	Socioeconómico/Seguridad y Salud Ocupacional	Disminución de la seguridad ocupacional de los trabajadores	Proceder con la demolición de rocas encontradas en las excavaciones con la ayuda de martillo neumático o barreno con aire comprimido. Se restringe el uso de explosivos para derrocamiento en las obras.	Informe de actividades, Registro fotográfico	Mensual	1
19	Construcción	Minimización de riesgos en estratos operacionales	Incidentes ocupacionales	Utilizar los EPP's de manera adecuada y de acuerdo al tipo de trabajo a realizar por los trabajadores de la obra del proyecto.	Informes de responsable ambiental de obra, facturas por la compra de EPP	Mensual	1
20	Construcción	Socioeconómico/Seguridad y Salud Ocupacional	Riesgos de seguridad ocupacional en caso de accidentes, y daños al entorno físico en caso de no tomar las previsiones dispuestas	El contratista garantizará el seguro médico obligatorio de sus trabajadores, de acuerdo con el Reglamento de Seguridad del Trabajo. Además, en caso de auxilio inmediato se deberá contar con apoyo paramédico apropiado para atención inmediata del paciente. El contratante podrá exigir la presencia de una ambulancia y equipo paramédico en el sitio de obra, lo cual deberá establecerse contractualmente de ser el caso.	Acta de suscripción del convenio de salud	Mensual	1

Nro.	Etapas del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medio de Verificación	Frecuencia	Peso ponderado
21	Construcción	Vertido de material retirado	Deterioro de la calidad visual en el área	Durante el desbroce se deberán evitar áreas con vegetación poco común o de especies en peligro de extinción. De ser necesaria la utilización estas áreas se procederá a removerlas, trasladarlas y trasplantarlas a sitios naturales fuera del área de construcción.	Registro fotográfico, planos del proyecto, levantamiento topográfico	Mensual	0,75
22	Construcción	Generación de aguas lluvias	Deterioro de la calidad del agua	Instalar drenajes de aguas lluvias en el área del proyecto, a fin de evitar inundaciones en las épocas invernales de la isla.	Informes de responsable ambiental de obra, ordenes de trabajo	Mensual	0,75
23	Construcción	Emisiones de material particulado, vertido de desechos, derrames de aceite in situ	Deterioro de la calidad del aire y del suelo	Finalizada la construcción, todo equipo e instalación de superficie serán desmantelados y removidos, y el área deberá ser recuperada, de acuerdo al Plan de Manejo Ambiental.	Registro fotográfico, dossier de calidad	Mensual	0,75
24	Construcción	Generación de aguas domésticas	Deterioro de la calidad del agua y suelo	Contar con baterías sanitarias móviles para el uso exclusivo para el personal en obra, el mismo debe incluir con capacidad de 80 gal.	Registro fotográfico, checklist de mantenimiento de la batería sanitaria	Mensual	0,75
25	Construcción	Generación de aguas domésticas	Deterioro de la calidad del agua y suelo	Las aguas domésticas almacenadas en el tanque del sistema móvil, deberán ser retiradas por el contratista o proveedor, con el fin de que las aguas domésticas sean gestionadas en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del GADM Santa Cruz.	Registro fotográfico, checklist de mantenimiento de la batería sanitaria	Mensual	0,75
26	Operación	Fauna endémica	Obstrucción del tránsito habitual de la herpetofauna	Instalar cercas, vallado o barreras perimetrales en el área donde se encuentran instalados los transformadores de potencia y transferencia, a fin de prevenir el ingreso de iguanas terrestres y la posible electrización o electrocución de estas.	Registros de mantenimiento, cronograma de actividades	Anual	1
27	Operación	Minimización de riesgos en estratos operacionales	Incidentes ocupacionales	Instalar señalética y cintas reflectivas conforme a los niveles de riesgos (Prevención, precaución o prohibición) en las áreas constructivas, instalaciones eléctricas de control, almacenamiento de combustible, movimiento de maquinaria, oficinas y zonas de descanso del personal.	Facturas de adquisición de señales o materiales para la creación de las mismas. Orden de trabajo de las actividades relacionadas a la implementación del programa, registro fotográfico	Mensual	0,75
28	Operación	Minimización de riesgos en estratos operacionales	Incidentes ocupacionales	Ubicar señalética de tráfico, precaución, prevención y prohibición en las vías internas y acceso al área del proyecto.	Registro fotográfico	Mensual	0,75
29	Operación	Minimización de riesgos en estratos operacionales	Incidentes ocupacionales	Ejecutar la limpieza de las mesas de paneles solares con paños húmedos para el retiro de polvo, excretas de aves o acumulación de sal. En casos puntuales se usará agua para la limpieza de estas estructuras.	Registros de mantenimiento, cronograma de actividades, Registro fotográfico	Mensual	0,75
30	Operación	Generación de aguas lluvias	Deterioro de la calidad del agua	Revisar los canales de drenaje de aguas lluvias, a fin de garantizar que estos estén limpios de maleza o residuos y no afecten su funcionalidad.	Registro de comunicaciones y de verificaciones diarias en el sitio	Mensual	0,75
31	Operación	Generación de aguas domésticas	Deterioro de la calidad del agua y suelo	Implementar un sistema tratamiento de aguas domésticos, el mismo que puede contemplar un pozo séptico, o un sistema biodigestor, con el fin de gestionar las aguas domésticas que se generen, en el caso que el diseño final del proyecto contemple oficinas con servicios higiénicos para uso de los operarios de la planta de despacho.	Registro fotográfico, bitácora de actividades realizadas, contrato del proyecto	Anual	0,75
32	Operación	Generación de aguas domésticas	Deterioro de la calidad del agua y suelo	Realizar la limpieza, desalojo y desinfección del sistema de pozo séptico, o la limpieza del filtro del sistema biodigestor, considerando el diseño final del proyecto.	Registro de limpieza, mantenimiento y desinfección del sistema	Semestral	0,75

EMPRESA ELÉCTRICA PROVINCIAL GALÁPAGOS ELEC GALÁPAGOS S.A.

Nro.	Etapas del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medio de Verificación	Frecuencia	Peso ponderado
33	Operación	Fauna endémica	Deterioro de la calidad del medio biótico	Fumigar las instalaciones donde se encuentran las estructuras eléctricas sensibles (tableros eléctricos, SCADA local, etc.), bodegas y centros de transformación.	Cronograma de fumigación, reporte de actividades	Semestral	1
34	Operación	Minimización de riesgos en estratos operacionales	Incidentes ocupacionales	Instalar extractores de aire en el área donde funcionarán las bodegas de almacenamiento de materiales, sistema de almacenamiento de energía y subestación.	Registro fotográfico, órdenes de trabajo	Anual	0,75
35	Operación	Minimización de riesgos en estratos operacionales	Incidentes ocupacionales	Mantener libre de maleza el área del proyecto "Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra".	Registros de mantenimiento, registro fotográfico	Semestral	0,75
36	Operación	Fauna endémica	Obstrucción del tránsito habitual de la herpetofauna	Restringir la construcción o instalación de cercas, vallados o barreras perimetrales en el área del proyecto, debido que la fauna terrestre del lugar y protegida por la Dirección del Parque Nacional Galápagos (iguana Terrestre) deben continuar con sus ciclos reproductivos, alimentación y descanso, esta medida evitará que esta especie cambie en su comportamiento. Se permitirá la instalación de cerramiento únicamente en el área de los transformadores, por tema tránsito de la fauna local.	Registro fotográfico	Mensual	0,75

11.4.2 Plan de Contingencias							
Objetivos: Minimizar los riesgos de accidentes y contingencias que se puedan suscitar por el proyecto objeto de estudio, mediante la difusión de medidas de seguridad, de acción y pasos a seguir en caso de accidentes y acciones a realizar, considerando como base los riesgos endógenos y exógenos evaluados.							
Responsable: EMPRESA ELÉCTRICA PROVINCIAL GALÁPAGOS ELEC GALÁPAGOS S.A., Contratista de Obra							
Nro.	Etapas del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medio de Verificación	Frecuencia	Peso ponderado
37	Construcción	Riesgos endógenos identificados	Deterioro de la salud ocupacional, situaciones emergentes	Conformar un Comité de Contingencias, el cual estará integrado por el Gerente de la constructora, y por el responsable de la Unidad de Gestión Ambiental de la empresa promotora en el sitio de obra.	Acta de Conformación del comité de contingencias	Mensual	0,75
38	Construcción	Riesgos endógenos identificados	Disminución de las contingencias generadas	Coordinar actividades con las poblaciones circundantes, con el Cuerpo de Bomberos cantonal, con la Secretaría de Riesgos y los organismos seccionales involucrados de la Dirección del Parque Nacional Galápagos para unir esfuerzos en caso de emergencias.	Fotografías, registro de entrega de invitaciones, registro de asistencia.	Mensual	0,75
39	Construcción	Vertidos al recurso suelo	Deterioro de la calidad del suelo	Inspeccionar todos los equipos y maquinarias de construcción para verificar que no existan filtraciones de aceites. En caso contrario, la maquinaria deberá ser retirada y llevada a mantenimiento antes de retornar al trabajo.	Bitácora de mantenimiento de vehículos, contrato de trabajos de mantenimientos	Mensual	0,75
40	Construcción	Generación de desechos sólidos peligrosos	Deterioro de la calidad del suelo	Disponer todos los materiales utilizados para la limpieza de derrames pequeños de forma apropiada en sitios de fácil acceso y siempre visibles.	Registro de compra de material absorbente. Acta de uso del material absorbente y manejo del mismo con un desecho peligroso	Mensual	0,75
41	Construcción	Riesgos endógenos identificados	Accidentes ligados al medio físico y la seguridad ocupacional de los trabajadores	Colocar rótulos para identificar los diferentes niveles de peligro, la señalización se realizará de acuerdo con la Norma NTE INEN ISO 3864-1 correspondiente a símbolos y colores de seguridad, en toda el área de implantación del proyecto.	Facturas de adquisición de señales o materiales para la creación de las mismas.	Mensual	0,75
42	Construcción	Riesgos endógenos y exógenos	Deterioro de la salud ocupacional	Evaluar la escena de la situación de emergencia. Considerar tres componentes: 1) Seguridad del sitio, 2) Qué tipo de situación ha acontecido, y 3) Solicitar los recursos necesarios.	Reporte de accidentes, índices de accidentabilidad, registro fotográfico	Mensual	0,75
43	Construcción	Riesgos endógenos y exógenos	Deterioro de la salud ocupacional, deterioro de la calidad del medio	Para eventos contingentes que se puedan suscitar se deberá realizar el informe de inspección del área, utilizando la metodología "Evaluación y priorización rápida del manejo de áreas protegidas" (Rapid Assessment and Prioritization of Protected Areas Management) (World Wide Fund for Nature, 2003) con el fin de verificar el estado del área afectada.	Reporte de accidentes, índices de accidentabilidad, registro fotográfico	Mensual	0,75
44	Construcción	Riesgos endógenos y exógenos	Deterioro de la salud ocupacional, deterioro de la calidad del medio	Una vez identificadas las especies, la cantidad y la magnitud del contingente, se deberá de notificar al Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica para prestar ayuda a la fauna silvestre. Posteriormente, se deberá dar el respectivo seguimiento de acuerdo a los lineamientos de manejo de fauna silvestre emitidos por la Dirección del Parque Nacional Galápagos.	Reporte de accidentes, índices de accidentabilidad, registro fotográfico	Mensual	0,75
45	Operación	Riesgos endógenos y exógenos	Deterioro de la salud ocupacional, deterioro de la calidad del medio	Mantener libre de maleza el área del proyecto "Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra".	Registro de actividades ambientales	Mensual	0,75
46	Operación	Riesgos endógenos y exógenos	Deterioro de la salud ocupacional, deterioro de la calidad del medio	Aplicación del Plan de comunicación en caso de contingencias en el caso de que se susciten eventos como incidentes/accidentes menores y también incidentes/accidentes mayores.	Fotografías, registro de gestión de la aseguradora	Mensual	0,75

Nro.	Etapa del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medio de Verificación	Frecuencia	Peso ponderado
47	Operación	Recurso aire/recurso suelo	Deterioro de la calidad del aire, suelo	Ejecución del Plan de Contingencias y de todos sus procedimientos y protocolos de comunicación, por parte del personal operario, contratistas y/o visitantes, en el caso de que se susciten eventos emergentes.	Fotografías, registro de gestión de la aseguradora, acta de evento ocurrido	Anual	0,75
48	Operación	Riesgos endógenos y exógenos	Deterioro de la calidad del aire, deterioro del componente biótico, deterioro de la S&SO	Ejecutar simulacros, en los que se apliquen las acciones y actividades de combate de contingencias. Estos simulacros deben realizarse por lo menos una vez al año y pueden estar dirigidos por el Jefe del Seguridad de la planta Conolophus, por el Cuerpo de Bomberos Cantonal y por empresas especializadas en este tipo de trabajo.	Registros de participación con firmas de asistentes e instructores, fotografías, facturas y registros varios.	Anual	0,75
49	Operación	Riesgos endógenos	Deterioro de la S&SO	En el caso que se susciten accidentes eléctricos, se deberá contar con los equipos para el combate y aplicar las medidas generales de prevención y/o las acciones inmediatas en el caso de que se requiera.	Bitácora, registro o estadísticas de accidentes e incidentes ocurridos	Semestral	0,75
50	Operación	Disminución de riesgos	Accidentes e incidentes	Mantener un botiquín de primeros auxilios disponible para el personal.	Factura por la compra de insumos médicos del botiquín	Anual	0,75
51	Operación	Disminución de riesgos	Accidentes e incidentes	Instalar en un lugar visible un plano que contenga lo siguiente: ruta de evacuación, zona de reagrupación designadas, sistema de alarmas, equipos de primeros auxilios, paneles contralor eléctrico, equipos de emergencia y bodega.	Fotografías y registros de notificación de la publicación del plan de evacuación actualizado a cada fase del proyecto	Anual	0,75
52	Operación	Riesgos endógenos y exógenos	Deterioro de la calidad del aire, deterioro del componente biótico, deterioro de la S&SO	Instalar letreros que indiquen los teléfonos de emergencia, extintores, alarmas, puntos de encuentro y botiquín de primeros auxilios.	Factura por compra de señalética, registro fotográfico	Anual	0,75
53	Operación	Disminución de riesgos	Accidentes e incidentes	Ubicar letreros de prohibido fumar dentro del área del proyecto, a fin de evitar riesgos de incendios o explosión.	Factura por compra de señalética, registro fotográfico	Anual	0,75
54	Operación	Disminución de riesgos	Accidentes e incidentes	Revisar los extintores de CO2 o PQS para garantizar que se encuentran operativos y funcionales (Panel instrucciones de uso, carga al 100%, elementos en buen estado, etc.).	Registros y facturas de mantenimiento de los extintores ubicados en las áreas de trabajo del proyecto	Semestral	0,75
55	Operación	Riesgos endógenos y exógenos	Deterioro de la salud ocupacional	Mantener instalada en sitios estratégicos la cartilla con los números de contacto del Jefe de Operaciones, Gerente de la Empresa, Responsable de SISO en caso de emergencias.	Factura por compra de señalética, registro fotográfico	Anual	0,75

11.4.3 Plan de Capacitación							
Objetivos: El objetivo de este plan es incorporar al personal, del conocimiento de la gestión ambiental llevada a cabo, y resultando en la concientización de cada individuo sobre su influencia en el ecosistema.							
Responsable: EMPRESA ELÉCTRICA PROVINCIAL GALÁPAGOS ELEGALÁPAGOS S.A., Contratista de Obra							
Nro.	Etapas del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medio de Verificación	Frecuencia	Peso ponderado
56	Construcción	Socioeconómico/Seguridad y Salud Ocupacional	Disminución del riesgo por deficiente seguridad de los trabajadores	Ejecutar conferencias sobre Seguridad Industrial y disposiciones empresariales a todo el personal involucrado en el proyecto.	Registros de capacitación del personal, fotografías del evento. Registros del personal asistente a las capacitaciones.	Mensual	0,75
57	Construcción	Socioeconómico/Seguridad y Salud Ocupacional	Disminución del riesgo por deficiente seguridad de los trabajadores	Ejecutar inducciones de corto tiempo, pero continuas sobre manejo de riesgos endógenos por la construcción de la planta fotovoltaica, dirigidos al personal encargado de la obra.	Registros de capacitación del personal, fotografías del evento. Registros del personal asistente a las capacitaciones.	Mensual	0,75
58	Construcción	Socioeconómico/Seguridad y Salud Ocupacional	Disminución del riesgo por deficiente seguridad de los trabajadores	Realizar conferencias sobre temas ambientales relacionados con la conservación y sustentabilidad ambiental en las Islas Galápagos, sobre manejo de desechos comunes y peligrosos, y sobre buenas prácticas ambientales en campo.	Registros de capacitación del personal, fotografías del evento. Registros del personal asistente a las capacitaciones.	Mensual	0,75
59	Operación	Socioeconómico/Seguridad y Salud Ocupacional	Disminución del riesgo por deficiente seguridad de los trabajadores	Realizar conferencias y capacitaciones referente al siguiente tema: contingentes o casos de emergencia y simulacros. El seguimiento a estas actividades se lo realizará por medio de la implementación de una bitácora documental que el responsable ambiental mantendrá en la Planta del Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus.	Registro de participación de los trabajadores involucrados. Actas de asistencia y temática tratada en la actividad	Mensual	0,75
60	Operación	Socioeconómico/Seguridad y Salud Ocupacional	Disminución del riesgo por deficiente seguridad de los trabajadores	Realizar conferencias y capacitaciones referente al siguiente tema: procesos operativos propios de la empresa, medio ambiente, eficiencia energética y generación eléctrica fotovoltaica. El seguimiento a estas actividades se lo realizará por medio de la implementación de una bitácora documental que el responsable ambiental mantendrá en la Planta del Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus.	Registro de participación de los trabajadores involucrados. Actas de asistencia y temática tratada en la actividad	Semestral	0,75
61	Operación	Socioeconómico/Seguridad y Salud Ocupacional	Disminución del riesgo por deficiente seguridad de los trabajadores	Realizar conferencias y capacitaciones referente al siguiente tema: riesgos ambientales. El seguimiento a estas actividades se lo realizará por medio de la implementación de una bitácora documental que el responsable ambiental mantendrá en la Planta del Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus.	Registro de participación de los trabajadores involucrados. Actas de asistencia y temática tratada en la actividad	Semestral	0,75
62	Operación	Socioeconómico/Seguridad y Salud Ocupacional	Disminución del riesgo por deficiente seguridad de los trabajadores	Realizar conferencias y capacitaciones referente al siguiente tema: gestión de desechos. El seguimiento a estas actividades se lo realizará por medio de la implementación de una bitácora documental que el responsable ambiental mantendrá en la Planta del Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus.	Registro de participación de los trabajadores involucrados. Actas de asistencia y temática tratada en la actividad	Semestral	0,75

11.4.4 Plan de Manejo de Desechos							
Objetivos: Evitar los riesgos de contaminación ambiental por la inadecuada disposición de los desechos o escombros originados durante las diversas fases de implementación del proyecto de Planta del Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus.							
Responsable: EMPRESA ELÉCTRICA PROVINCIAL GALÁPAGOS ELEGALÁPAGOS S.A., Contratista de Obra							
Nro.	Etapas del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medio de Verificación	Frecuencia	Peso ponderado
63	Construcción	Generación y/o vertidos de desechos sólidos no peligrosos y peligrosos	Deterioro de la calidad del suelo	Instalar el sistema de recolección desechos sólidos en una zona techada, impermeabilizada, rotulada y pavimentada con bordes de seguridad.	Bitácora de generación de desechos, acta de desalojo de desechos en escombrera, registro fotográfico	Mensual	0,75
64	Construcción	Generación y/o vertidos de desechos sólidos no peligrosos y peligrosos	Deterioro de la calidad del suelo	Restringir al personal de la obra la colocación desechos sólidos en áreas diferentes a la destina para su recolección.	Bitácora de generación de desechos, acta de desalojo de desechos en escombrera, registro fotográfico	Mensual	0,75
65	Construcción	Inadecuada disposición de escombros	Afectación a la fauna y áreas de importancia ecológica	Disponer los escombros y material sobrante de las actividades de las obras, en un lugar autorizado por el GAD Municipal de Santa Cruz, de modo que los promotores de la obra y los constructores serán los responsables de la recolección, transporte, transferencia y disposición adecuada de los escombros incluyendo la remoción de tierra los cuales deben ser trasladados a una escombrera de la localidad.	Bitácora de generación de desechos, acta de desalojo de desechos en escombrera, registro fotográfico	Mensual	0,75
66	Construcción	Generación y/o vertidos de desechos sólidos no peligrosos y peligrosos	Deterioro de la calidad del suelo	Los desechos generados, serán recolectados y colocados en uno de los lados límites del área de implantación, serán acopiados temporalmente y finalmente serán evacuados por el servicio municipal de recolección del GAD Municipal de Santa Cruz.	Registro fotográfico	Mensual	0,75
67	Construcción	Generación y/o vertidos de desechos sólidos no peligrosos y peligrosos	Deterioro de la calidad del suelo	Colocar recipientes plásticos con su respectiva señalética y color de contenedor conforme a la ordenanza de reciclaje emitida por el GAD Municipal de Santa Cruz, los contenedores tendrán los siguientes colores distintivos: Color Verde - Desechos Orgánicos, Color Azul Desechos Reciclables y Color Negro - Desechos No Reciclables.	Registro fotográfico	Mensual	0,75
68	Construcción	Generación y/o vertidos de desechos sólidos no peligrosos y peligrosos	Deterioro de la calidad del suelo	Mantener la limpieza del área de almacenamiento de desechos para evitar la atracción de vectores de contaminación en el área.	Registro fotográfico	Mensual	0,75
69	Construcción	Generación y/o vertidos de desechos sólidos no peligrosos y peligrosos	Deterioro de la calidad del suelo	Disponer los desechos peligrosos (filtros de aceite y combustible, aceites gastados, gualpes, etc.) con gestores autorizados por el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, que tengan su respectiva licencia ambiental.	Bitácora de generación de desechos, registro fotográfico, cadena de custodia	Mensual	0,75
70	Construcción	Generación y/o vertidos de desechos sólidos no peligrosos y peligrosos	Deterioro de la calidad del suelo	Realizar un inventario de materiales desechados a fin de promover su uso, así como su reutilización. Los desechos segregados como reusables deben ser almacenados en un lugar protegido contra la lluvia y el sol.	Bitácora de generación de desechos	Mensual	0,75
71	Construcción	Inadecuada disposición de desechos orgánicos	Afectación a la fauna y áreas de importancia ecológica	Evitar el expendio de comida en las inmediaciones del predio. Evitar en lo posible el uso de tarrinas plásticas en el área de implantación del proyecto y promover que los trabajadores se alimenten en el comedor provisional de la contratista o en restaurantes de los sitios poblados aledaños.	Bitácora de generación de desechos, registro fotográfico	Mensual	0,75

Nro.	Etapas del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medio de Verificación	Frecuencia	Peso ponderado
72	Construcción	Inadecuada disposición de escombros	Afectación a la fauna y áreas de importancia ecológica	Los desechos de herrajes y materiales de soldadura no deberán ser arrojados al suelo o dispersos en los terrenos adyacentes ni enterados en el sitio. Estos desechos deberán almacenarse y transportarse con precaución, a fin de evitar accidentes por mal manejo. Estos desechos podrán disponerse a través de gestores autorizados.	Registro fotográfico	Mensual	0,75
73	Construcción	Generación y/o vertidos de desechos sólidos no peligrosos y peligrosos	Deterioro de la calidad del suelo	Todos los desechos generados en esta etapa (construcción e instalación del "Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra") sean de naturaleza peligrosa o reciclable deberán ser dispuestos en base a los diversos lineamientos situados en el Acuerdo Ministerial 061. Los desechos generados en la fase de construcción e instalación pasarán a ser descritos en la bitácora correspondiente, la misma que contará con la siguiente información: Tipo del desecho, Código del desecho (en base al Acuerdo Ministerial 142), fecha de generación, cantidad (Kg, galones, entre otros), transporte, tratamiento y responsable de la disposición final.	Registro fotográfico	Mensual	0,75
74	Construcción	Generación y/o vertidos de desechos sólidos no peligrosos y peligrosos	Deterioro de la calidad del suelo	Solicitar al contratista de obra un informe mensual acerca de la gestión que reciban los residuos y desechos generados en el proceso constructivo de la infraestructura, con el fin de poder dar seguimiento, control y medición de este tipo de residuos.	Informes mensuales de gestión de desechos	Mensual	0,75
75	Operación	Vertido de desechos	Disposición inadecuada de desechos sólidos no peligrosos	Colocar recipientes plásticos con su respectiva señalética y color de contenedor conforme a la ordenanza de reciclaje emitida por el GAD Municipal de Santa Cruz, los contenedores tendrán los siguientes colores distintivos: Color Verde - Desechos Orgánicos, Color Azul Desechos Reciclables y Color Negro - Desechos No Reciclables.	Registro fotográfico, informe de fiscalización	Mensual	0,75
76	Operación	Vertido de desechos peligrosos generados	Deterioro de la calidad del Suelo	Implementar y adecuar un sitio de almacenamiento temporal de desechos peligrosos en función de lo establecido en la Norma Técnica INEN NTE 2266:2013.	Bitácoras de generación de desechos peligrosos, Registro fotográfico, órdenes de trabajo	Anual	0,75
77	Operación	Vertido de desechos	Generación de vectores de contaminación por inadecuada disposición	Mantener la limpieza del área de almacenamiento de desechos para evitar la atracción de vectores de contaminación en el área.	Registro fotográfico, informe de fiscalización	Mensual	0,75
78	Operación	Vertido de desechos	Generación de vectores de contaminación por inadecuada disposición	Los desechos orgánicos deben ser entregados al carro recolector de basura autorizado por el GAD Municipal de Santa Cruz en los horarios establecidos.	Registro fotográfico	Mensual	0,75
79	Operación	Generación de desechos peligrosos	Disminución de la calidad del suelo y del agua	Entregar desechos peligrosos a los gestores autorizados por el organismo de control y mantener las cadenas de custodia/claves de manifiesto de la entrega de los desechos peligrosos entregados a los gestores autorizados del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica.	Registros de entrega de desechos a gestores autorizados, cadenas de custodia	Bimensual	0,75
80	Operación	Vertido de desechos peligrosos generados	Deterioro de la calidad del Suelo	Mantener registros del movimiento de desechos peligrosos y de sólidos reciclables. Los registros pueden ser llevados mediante bitácoras semanales en donde se detalle: tipo de desechos, punto de generación, cantidad, disposición final y responsable.	Bitácoras de control del manejo de desechos	Mensual	0,75
81	Operación	Manejo de desechos sólidos peligrosos	Contaminación del suelo y agua	Los recipientes utilizados para el acopio temporal de los residuos peligrosos deberán encontrarse en buenas condiciones y contar con la respectiva señalización de seguridad.	Registro fotográfico, checklist de revisiones in situ	Mensual	0,75

EMPRESA ELÉCTRICA PROVINCIAL GALÁPAGOS ELEC GALÁPAGOS S.A.

Nro.	Etapas del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medio de Verificación	Frecuencia	Peso ponderado
82	Operación	Desechos ferrosos y no ferrosos en la intemperie	Deterioro de la calidad del suelo	Almacenar repuestos, partes, piezas, materiales y equipos metálicos dados de baja o generados por mantenimientos correctivos/preventivos en áreas que cumplan con lo establecido en el Art. 93 y en el Art. 94 De los lugares para el almacenamiento de desechos especiales del Acuerdo Ministerial 061 Edición Especial Nº 316 - Registro Oficial del 4 de mayo de 2015.	Inventario de bienes dados de baja	Anual	0,75

11.4.5 Plan de Relaciones Comunitarias							
Objetivos: Desarrollar con normalidad las operaciones del proyecto del "Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra" en un plano de armonía y sin afectar a la comunidad del área de influencia.							
Responsable: EMPRESA ELÉCTRICA PROVINCIAL GALÁPAGOS ELEGALÁPAGOS S.A., Contratista de Obra							
Principales estrategias de información y comunicación							
Nro.	Etapas del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medio de Verificación	Frecuencia	Peso ponderado
83	Construcción	Percepción social	Aumento de la participación de la comunidad en la gestión ambiental	Realizar reuniones informativas dirigidas a las autoridades del Aeropuerto Ecológico de Galápagos, Ministerio de Defensa Nacional, Petroecuador: Referente al proyecto "Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra".	Registro fotográfico, registro de entrega de invitaciones, registro de asistencia	Mensual	0,75
84	Operación	Percepción social	Aumento de la participación de la comunidad en la gestión ambiental	Ejecutar talleres, grupos focales, sondeos de opinión, encuestas y reuniones con agendas específicas según la programación anual.	Registro fotográfico, registro de entrega de invitaciones, registro de asistencia	Anual	0,75
85	Operación	Percepción social en relación con la presencia de las actividades	Incremento de los grados de conflictividad social	La gerencia del promotor del proyecto Fotovoltaico Conolophus, debe implementar un mecanismo de respuesta a las solicitudes verbales y escritas relacionadas a la gestión socio-ambiental.	Registros de respuesta como: afiches, correos electrónicos	Anual	0,75
Programa de Compensación e Indemnización							
Nro.	Etapas del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medio de Verificación	Frecuencia	Peso ponderado
86	Operación	Emissiones energéticas	Deterioro de la propiedad privada del área circundante	En caso de la ocurrencia de un evento emergente que requiera de la indemnización a la población del área social directa, se deberá de realizar un análisis de valoración económica respectivo de acuerdo al daño que ocurra.	Análisis de cuantificación de daños, Reporte de Análisis de valoración económica	Anual	0,75
Proyectos de compensación y mitigación de impactos socio-ambientales							
Nro.	Etapas del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medio de Verificación	Frecuencia	Peso ponderado
87	Operación	Emissiones energéticas	Deterioro de la propiedad privada del área circundante	En caso de la ocurrencia de un evento emergente que requiera de la compensación por impactos de naturaleza socio-ambiental, se deberá de realizar la cuantificación de daños materiales acuerdo al impacto que haya acontecido.	Análisis de cuantificación de daños	Anual	0,75
Programa de Educación Ambiental Participativa a la Comunidad							
Nro.	Etapas del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medio de Verificación	Frecuencia	Peso ponderado
88	Operación	Gestión ambiental	Incremento de los niveles de concientización ambiental en el área	Colaborar con la comunidad aledaña en actividades como talleres informativos o mingas de limpieza, en el caso de que dicha actividad sea solicitada.	Registro de fotografías, Resúmenes de gestión realizada, convocatorias, invitaciones	Anual	0,75

Nro.	Etapas del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medio de Verificación	Frecuencia	Peso ponderado
89	Operación	Percepción social	Aumento de la participación de la comunidad en la gestión ambiental del proyecto	Realizar acercamientos con el responsable ambiental o social de la empresa para promover la participación de docentes interesados en la capacitación a los estudiantes de secundaria de unidades educativas de Santa Cruz sobre sostenibilidad energética y descarbonización del Archipiélago de Galápagos.	Registros diversos de coordinación de actividades de promoción de la educación en el área de estudio	Anual	0,75
90	Operación	Gestión ambiental	Incremento de los niveles de concientización ambiental en el área	Lograr el apoyo de las organizaciones barriales y productoras artesanales de Santa Cruz.	Registro fotográfico, acta de coordinación e informe de cumplimiento de actividades	Anual	0,75
91	Operación	Percepción social	Aumento de la participación de la comunidad en la gestión ambiental del proyecto	Establecer un seguimiento adecuado para los participantes de este programa.	Informe de cumplimiento de actividades	Anual	0,75
Otras Medidas de Mitigación de los Impactos Específicos sobre el Componente Socioeconómico							
Nro.	Etapas del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medio de Verificación	Frecuencia	Peso ponderado
92	Operación	Emisiones, derrames	Cese operativo de la economía local	En caso de la ocurrencia de un evento emergente generado por las diversas fases del proyecto "Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra", que ocasione el cese de las actividades económicas en el área inmediata, se deberá de realizar un plan de reactivación económica en relación a las pérdidas estimadas con las partes afectadas.	Plan de reactivación económica	Anual	0,75

11.4.6 Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas							
Objetivos: Restablecer un área que haya sido modificada por impactos ambientales negativos originados por la presencia del "Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra".							
Responsable: EMPRESA ELÉCTRICA PROVINCIAL GALÁPAGOS ELEGALÁPAGOS S.A., Contratista de Obra							
Nro.	Etapas del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medio de Verificación	Frecuencia	Peso ponderado
93	Construcción	Calidad del suelo	Deterioro de la calidad del suelo	Realizar los correspondientes Informes de Inspección en sitio, con el fin de identificar pasivos ambientales preexistentes. En el caso de que se identifiquen pasivos ambientales, el promotor del proyecto deberá notificar a la Dirección del Parque Nacional Galápagos - DPNG para que disponga al dueño del predio solvente técnicamente este pasivo.	Informes de Inspección en sitio	Mensual	0,75
94	Construcción	Flora	Deterioro de la flora endémica	Realizar el trasplante de estas especies endémicas en zonas delimitadas por el DPNG por necesidades constructivas. El número de plántulas replantadas será igual al número de plantas retiradas. Mantener un registro en obra de la vegetación eliminada y la justificación de esta acción.	Registro de actividades ambientales, inventario de especies	Mensual	0,75
95	Construcción	Flora	Deterioro de la flora endémica	Valorar el costo de remoción de las especies y áreas naturales con el fin de ejecutar la correspondiente compensación ambiental por la remoción de cobertura vegetal y partes aledañas del proyecto de especies que no puedan ser trasplantadas, en el caso que aplique.	Valoración económica, inventario florístico	Mensual	0,75
96	Construcción	Flora, Fauna y Componente Socioeconómico	Deterioro de los componente biofísicos y sociales	Realizar la correspondiente identificación y evaluación de pasivos ambientales. Se contemplará, entre otras, la metodología de valoración de daños y pasivos ambientales desarrollada y aplicada por el Programa de Reparación Ambiental y Social (PRAS), en el caso que se identifiquen pasivos ambientales, producto del abandono de las actividades de la antigua base militar.	Informe de diagnóstico del área, Due Diligence, registro fotográfico	En caso que se requiera	0,75
97	Construcción	Flora, Fauna y Componente Socioeconómico	Deterioro de los componente biofísicos y sociales	Identificar la zona de estudio, y proceder con la caracterización de la misma, considerando indicadores biofísicos, y sociales, de requerir el caso. La caracterización deberá gestionar herramientas técnicas, tales como muestreos en la zona de estudio, y entrevistas, de requerirse.	Informe de diagnóstico del área, Due Diligence, registro fotográfico	En caso que se requiera	0,75
98	Construcción	Flora, Fauna y Componente Socioeconómico	Deterioro de los componente biofísicos y sociales	Realizar la Evaluación del Estado de Conservación de Indicadores Biofísicos, de acuerdo a la metodología de valoración de daños y pasivos ambientales desarrollada y aplicada por el Programa de Reparación Ambiental y Social (PRAS).	Informe de diagnóstico del área, Due Diligence, registro fotográfico	En caso que se requiera	0,75
99	Construcción	Flora, Fauna y Componente Socioeconómico	Deterioro de los componente biofísicos y sociales	Realizar el correspondiente Plan de Acción, el mismo que contendrá las respuestas a las problemáticas identificadas en el diagnóstico socioambiental y en la evaluación del estado de conservación de indicadores biofísicos.	Informe de plan de acción, registro fotográfico	En caso que se requiera	0,75
100	Construcción	Flora, Fauna y Componente Socioeconómico	Deterioro de los componente biofísicos y sociales	Ejecutar las tareas de retiro de los pasivos ambientales, considerando los resultados del diagnóstico socioambiental y de la evaluación del estado de conservación de indicadores biofísicos, contratando los servicios de un gestor ambiental con licencia ambiental para las fases de recolección, transporte, tratamiento y disposición final, en el caso de requerirse.	Registro fotográfico, registro de entrega de desechos a gestores autorizados, cadenas de custodia	En caso que se requiera	0,75

Nro.	Etapas del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medio de Verificación	Frecuencia	Peso ponderado
101	Operación	Emisiones energéticas, incendios	Cese operativo de la economía local	En caso de la ocurrencia de un evento emergente generado por la operación de la planta fotovoltaica que ocasione deterioro en la calidad del medio, se deberán ejecutar monitoreos ambientales en las zonas de mayor afectación. Los monitoreos contemplarán: 1. Calidad del Aire: Parámetros PM 2.5, PM10, CO2, SO2, NOX, O3, CO (Acuerdo Ministerial No. 097-A del 30 de julio de 2015, Anexo 4 Calidad del aire) 2. Radiación Electromagnética: Densidad de Flujo Magnético, Intensidad de Campo Eléctrico, Intensidad de Campo magnético, en base a la International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP). Al momento no es posible determinar puntos de muestreos, ya que éstos tendrán que tomar en consideración el área del evento contingente. El seguimiento y monitoreo a las actividades deberán realizarse con una periodicidad semestral, mientras el "Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra" se encuentre en operación, hasta que se determine el restablecimiento de las condiciones normales en el área y la situación económica de la misma.	Reportes de monitoreo	Anual	0,75
102	Operación	Emisiones energéticas, incendios	Cese operativo de la economía local	En caso de la ocurrencia de un evento emergente generado por la operación de la planta fotovoltaica que ocasione el cese de las actividades económicas en el área inmediata, se deberá de realizar un plan de reactivación económica en relación a las pérdidas estimadas con las partes afectadas. El seguimiento de esta actividad deberá realizarse con una periodicidad mensual.	Plan de reactivación económica	Anual	0,75
103	Operación	Emisiones energéticas, incendios	Cese operativo de la economía local	En el caso de contingencias de cualquier índole la operadora deberá garantizar que, dentro de un término de tiempo razonable, el derecho de vía será rehabilitado a fin de mitigar el impacto.	Registro fotográfico	Anual	0,75

11.4.7 Plan de Rescate de Vida Silvestre							
Objetivos: Restablecer y recuperar la habitabilidad de las especies de fauna silvestre afectadas directamente por la implementación del proyecto, obra o actividad.							
Responsable: EMPRESA ELÉCTRICA PROVINCIAL GALÁPAGOS ELEGALÁPAGOS S.A., Contratista de Obra							
Nro.	Etapas del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medio de Verificación	Frecuencia	Peso ponderado
104	Construcción	Fauna silvestre	Escasa preservación de fauna en el área	Capacitar al personal en obra sobre las acciones permitidas en caso de encontrarse con especímenes de fauna silvestre durante sus actividades, con énfasis al cuidado de la especie <i>Conolophus subcristatus</i> , la misma que se encuentra dentro de categorías de amenaza de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).	Registros de capacitación del personal, fotografías del evento.	Semestral	0,75
105	Operación	Fauna silvestre	Escasa preservación de fauna en el área	Capacitar al personal sobre el cuidado y preservación de la fauna silvestre, así como las acciones permitidas en caso de encontrarse con especímenes de fauna silvestre en peligro durante sus actividades.	Registros de capacitación del personal, fotografías del evento.	Anual	0,75

11.4.8 Plan de Cierre y Abandono							
Objetivos: Definir procedimientos para que se desarrolle el proceso de abandono del "Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra" de modo que no sean afectadas las condiciones ambientales establecidas en la Línea Base Ambiental.							
Responsable: EMPRESA ELÉCTRICA PROVINCIAL GALÁPAGOS ELEGALÁPAGOS S.A., Contratista de Desmantelamiento							
Nro.	Etapas del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medio de Verificación	Frecuencia	Peso ponderado
106	Construcción	Recurso aire/recurso suelo	Deterioro de la calidad del aire, suelo	Retirar todos los escombros de sitios aledaños al polígono seleccionado para la instalación del proyecto "Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra".	Informe de notificación de la ocurrencia del evento ligado a la actividad. Registros de la aplicación de la medida de remediación de suelos, incluyendo los reportes correspondientes.	Mensual	0,3
107	Construcción	Vertidos al recurso suelo, presencia antrópica	Deterioro de la calidad del suelo, flora	En el caso de implementación de campamentos en el área, al abandonar los frentes de trabajo, se deberá acondicionar los suelos deben ser acondicionados, ya sea arándolos o volteándolos; particularmente, aquellos donde se haya perdido el 50% de la porosidad, debido que esto inhibe el crecimiento de las raíces.	Registro de fotografías, órdenes de trabajo, registro de desalojo y/o movimiento de material de desbroce	Mensual	0,3
108	Construcción	Vertidos al recurso suelo, presencia antrópica	Deterioro de la calidad del suelo, flora	Al abandonar los campamentos, añadir al suelo material orgánico de las áreas aledañas, e incorporar los suelos removidos y el material de desbroce que fueron acopiados en los bordes de las áreas constructivas para estimular la descomposición de la materia orgánica y el crecimiento de las raíces. El uso de cualquier material residual del desbroce ayudará la colonización y protegerá el suelo de los procesos de meteorización, como las lluvias y el viento.	Registro de fotografías, órdenes de trabajo, registro de desalojo y/o movimiento de material de desbroce	Mensual	0,3
109	Etapas tentativa de cierre y abandono	Normativa Ambiental	Incumplimiento de la normativa ambiental vigente	Comunicar a la autoridad ambiental sobre el cese de las actividades operativas de la infraestructura presentar el Plan de Cierre y Abandono en base a lo establecido en el Acuerdo Ministerial 109 y su Art. 15.	Oficio de ingreso de Comunicación de Implementación de Plan de Cierre y Abandono	Mensual	0,3
110	Etapas tentativa de cierre y abandono	Normativa Ambiental	Incumplimiento de la normativa ambiental vigente	Ejecutar el Plan de Cierre y Abandono una vez que la autoridad ambiental emita pronunciamiento aprobatorio a dicho informe, conforme a lo establecido en el Acuerdo Ministerial 109.	Oficio aprobatorio del Plan de Cierre y Abandono	Mensual	0,3
111	Etapas tentativa de cierre y abandono	Emisiones de material particulado	Deterioro de la calidad del aire	Planificar la jornada de trabajo de esta fase, con el fin de que en la mañana se trabaje en la demolición y recolección de escombros.	Informe de fiscalización de actividades	Mensual	0,3
112	Etapas tentativa de cierre y abandono	Recurso aire/recurso suelo	Deterioro de la calidad del aire, suelo	Dotar de señalización el área de trabajo. Se recomienda que se pongan letreros en donde se indique que se está trabajando. El ingreso de volquetes o carros con materiales deberá ser en las horas de menor congestión.	Anexo fotográfico, programa de señalización, órdenes de compra de señalética	Mensual	0,3
113	Etapas tentativa de cierre y abandono	Emisiones de material particulado	Deterioro de la calidad del aire	Realizar la aspersión constante de agua para evitar que el polvo se esparza en la zona.	Fotografías de ejecución de la medida durante el desarrollo de actividades específicas	Mensual	0,3
114	Etapas tentativa de cierre y abandono	Presencia de personal contratista de desmontaje en el área	Deterioro de la salud ocupacional del personal	Desenergizar la línea de subtransmisión previa la realización de actividades de desmontaje.	Fotografías, órdenes de trabajo	Mensual	0,3

Nro.	Etapas del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medio de Verificación	Frecuencia	Peso ponderado
115	Etapas tentativa de cierre y abandono	Generación de desechos	Riesgos de accidentes laborales, caídas de altura	Retirar los módulos solares, las estructuras destinadas al soporte, y equipos como transformadores, aislamientos y sistemas de puerta a tierra.	Fotografías	Mensual	0,3
116	Etapas tentativa de cierre y abandono	Generación de desechos	Riesgo de descargas eléctricas	Desmontaje y retiro de los sistemas de iluminación, tratando en lo posible de recuperar todo el material reutilizable.	Fotografías, órdenes de trabajo	Mensual	0,3
117	Etapas tentativa de cierre y abandono	Emisión de polvo al medio circundante	Disminución de la calidad del aire	Eliminación de estructuras menores de hormigón y metálicas teniendo en cuenta que al realizar estas labores deberá recuperarse en lo posible todo el material considerado como reutilizable tales como lámparas, letreros de aviso, ventanas, marcos, puertas, accesorios eléctricos y sanitarios, cielos rasos, etc.	Fotografías, órdenes de trabajo	Mensual	0,3
118	Etapas tentativa de cierre y abandono	Vertido de desechos	Deterioro de la calidad visual del medio	Almacenamiento, o acopio ordenado y sectorizado de los remanentes de demolición. Se tendrá que separar todo tipo de desecho como láminas metálicas (de techo), piezas de madera. El material de construcción no se dispondrá en vías públicas; las actividades tomarán lugar dentro de las instalaciones.	Fotografías, órdenes de trabajo	Mensual	0,3
119	Etapas tentativa de cierre y abandono	Emisión de polvo al medio circundante	Disminución de la calidad del aire	Desalojo de material o desechos generados por el desmantelamiento de las obras civiles por parte del contratista de Abandono.	Fotografías, órdenes de trabajo, registro de desalojo de desechos	Mensual	0,3
120	Etapas tentativa de cierre y abandono	Generación de desechos	Deterioro de la calidad del suelo	Residuos plásticos, chatarras, planchas metálicas, o materiales reutilizables deben de ser dispuestos de una manera ambientalmente amigable como venta, o reutilización.	Fotografías, órdenes de trabajo, registros de generación de desechos	Mensual	0,3
121	Etapas tentativa de cierre y abandono	Resiliencia del componente biótico	Restauración natural del recurso biótico y componente físico	Optar por la regeneración natural, debiendo, en algunos casos, realizar un raleo de especies endémicas, evitando la implantación de especies exóticas, en sectores donde se aprecie que las condiciones ambientales de humedad y suelo orgánico sean favorables y se observe que la regeneración natural ha emprendido su proceso de recuperación ecológica.	Informes de conformidad de revegetación natural del área, fotografías	Mensual	0,3
122	Etapas tentativa de cierre y abandono	Vertido de desechos de escombros	Deterioro de la calidad del suelo	Realizar un informe de identificación de pasivos ambientales y proceder a la remediación de los mismos.	Informe de identificación de pasivos, fotografías	Mensual	0,3
123	Etapas tentativa de cierre y abandono	Vertido de desechos de escombros	Deterioro de la calidad del suelo	Se deberá llevar un seguimiento en el área restaurada, utilizando registros fotográficos, durante los primeros 7 meses. Esta actividad se complementará con un monitoreo de la calidad del suelo, considerando los parámetros establecidos en el Acuerdo Ministerial No. 097-A del 4 de noviembre de 2015 -- Edición Especial Nº 387 - Registro Oficial: Anexo 2 del Libro VI Del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente: Norma De Calidad Ambiental del Recurso Suelo y Criterios de Remediación para Suelos Contaminados, Tabla 1.- Criterios De Calidad Del Suelo.	Informes de inspección del estado del suelo	Mensual	0,3
124	Etapas tentativa de cierre y abandono	Flora	Retiro de cobertura vegetal	Regeneración del área atendiendo a las condiciones de las zonas aledañas, recuperación de capa orgánica y reforestación con especies nativas de la isla.	Memoria técnica, rehabilitación del área, registro fotográfico.	Mensual	0,3
125	Etapas tentativa de cierre y abandono	Normativa Ambiental	Incumplimiento	Presentar la Auditoría Ambiental de Cierre y Abandono del proyecto "Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra" a la Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable.	Auditoría Ambiental de Cierre y Abandono, oficio de ingreso	Al finalizar la etapa de abandono	0,3

11.4.9 Plan de Monitoreo y Seguimiento							
Objetivos: Realizar seguimiento a la implantación del conjunto de medidas establecidas para el proyecto "Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra", de modo que su cumplimiento permita el desarrollo de actividades seguras y monitorear en forma sistemática los diferentes componentes ambientales.							
Responsable: EMPRESA ELÉCTRICA PROVINCIAL GALÁPAGOS ELEGALÁPAGOS S.A.							
Nro.	Etapas del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medio de Verificación	Frecuencia	Peso ponderado
126	Construcción	Ruido Ambiente	Incremento de los niveles de presión sonora	Ejecutar el monitoreo de ruido ambiental en las áreas de mayor movimiento, y contrastar los resultados emitidos por el laboratorio acreditado ante el SAE con el Acuerdo Ministerial 097-A del Ministerio del Ambiente del 04 de noviembre de 2015, Anexo 5, Tabla 1. Punto de monitoreo: 802359 E, 9946782 S - 802040 E, 9947706 S - 801907 E, 9947693 S - 801476 E, 9748939 S	Reporte de monitoreo de ruido ambiental	Trimestral	0,5
127	Construcción	Recurso aire (Emisiones de Radiación Electromagnética)	Incremento de niveles de RNI	Ejecutar el monitoreo de Radiación Electromagnética, considerando los límites situados en las Normas Técnicas Ambientales para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental para los Sectores de Infraestructura: Eléctrico, Telecomunicaciones y Transporte (Puertos y Aeropuertos), marzo de 2007. Punto de monitoreo: 802389 E, 9946793 S	Reporte de monitoreo de Radiación Electromagnética	Trimestral	0,5
128	Construcción	Fauna	Problemas de conservación e importancia ecológica	Estructurar e implementar una bitácora de avistamiento de especies de fauna silvestre, con el fin de implementar el retiro de las mismas, evitando la disminución de su población, y no interferir con sus ciclos reproductivos, alimentación y descanso.	Bitácora de avistamiento de fauna	Mensual	1
129	Construcción	Gestión Ambiental	Incumplimiento de las diversas medidas del PMA	Realizar el seguimiento de la ejecución del Plan de Manejo Ambiental (PMA) con frecuencia semanal durante la construcción.	Informes de seguimiento al PMA	Mensual	0,5
130	Operación	Ruido Ambiente	Incremento de los niveles de presión sonora	Ejecutar el monitoreo de ruido ambiental, y contrastar los resultados emitidos por el laboratorio acreditado ante el SAE con el Acuerdo Ministerial 097-A del Ministerio del Ambiente del 04 de noviembre de 2015, Anexo 5, Tabla 1. Punto de monitoreo: 802359 E, 9946782 S - 802040 E, 9947706 S - 801907 E, 9947693 S - 801476 E, 9748939 S	Reporte de monitoreo de ruido ambiental	Semestral	0,75
131	Operación	Recurso aire (Emisiones de Radiación Electromagnética)	Incremento de niveles de RNI	Ejecutar el monitoreo de Radiación Electromagnética, considerando los límites situados en las Normas Técnicas Ambientales para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental para los Sectores de Infraestructura: Eléctrico, Telecomunicaciones y Transporte (Puertos y Aeropuertos), marzo de 2007. Punto de monitoreo: 802389 E, 9946793 S - 801609 E, 9948728 S	Reporte de monitoreo de Radiación Electromagnética	Semestral	0,75
132	Operación	Contaminantes del Aire Ambiente (incluye PM 10 y PM 2.5.)	Deterioro de la calidad del aire	Ejecutar el monitoreo de la calidad del aire, considerando los límites establecidos en el Acuerdo Ministerial Nº 097-A Edición Especial N 387, Registro Oficial del 4 de noviembre de 2015, Anexo 3, Tabla 4. Punto de monitoreo: 802481 E, 9946745S	Reporte de monitoreo de calidad del aire	Anual	0,75

Nro.	Etapas del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medio de Verificación	Frecuencia	Peso ponderado
133	Operación	Calidad del suelo	Deterioro de la calidad del suelo	Ejecutar el monitoreo de la calidad del suelo, considerando los límites establecidos en el Acuerdo Ministerial N° 097-A Edición Especial N 387, Registro Oficial del 4 de noviembre de 2015, Anexo 2, Tabla 1: Criterios de calidad del suelo. Punto de monitoreo: 802425 E, 9946773 S - 802141 E, 9947505 S - 801951 E, 9947984 S - 801513 E, 9948959 S - 802277 E, 9946721 S - 801973 E, 9947451 S - 801753 E, 9947960 S - 801368 E, 9948910 S	Reporte de monitoreo de calidad del suelo	Anual	1
134	Operación	Fauna	Problemas de conservación e importancia ecológica	Con el fin de preservar y proteger el medio biótico y las especies de herpetofauna, se deberá realizar el informe de inspección del área, utilizando la metodología "Evaluación y priorización rápida del manejo de áreas protegidas" (<i>Rapid Assessment and Prioritization of Protected Areas Management</i>) (World Wide Fund for Nature, 2003) con el fin de verificar el estado del buffer que contempla el área de influencia biótica, al igual que observar la disminución de la herpetofauna. Para realizar esta actividad se debe de realizar la contratación de un técnico especializado, y el seguimiento de esta actividad se realizará en una periodicidad anual.	Informe de monitoreo del cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental	Anual	1
135	Operación	Control y seguimiento	Inadecuada gestión de desechos	Declarar anualmente ante la Autoridad Ambiental Competente para su aprobación, la generación y manejo de desechos peligrosos y/o especiales realizada durante el año calendario. El generador debe presentar la declaración por cada registro otorgado y esto lo debe realizar dentro de los primeros diez días del mes de enero del año siguiente al año de reporte.	Oficio de ingreso de la DADP	Anual	0,5
136	Operación	Control y seguimiento	Incumplimiento con la normativa ambiental	Reportar los resultados de los monitoreos como mínimo, de forma anual a la Autoridad Ambiental Competente, sin perjuicio de lo establecido en la respectiva norma sectorial.	Oficio de ingreso de IMA	Anual	0,75
137	Operación	Control y seguimiento	Incumplimiento con la normativa ambiental	Presentar los informes de gestión ambiental anuales, mismos que serán revisados aleatoriamente por la Autoridad Ambiental Competente.	Oficio de ingreso de IGA	Anual	0,75
138	Operación	Control y seguimiento	Incumplimiento con la normativa ambiental	Presentar la auditoría ambiental de cumplimiento del proyecto, una vez transcurrido un año (1) desde el otorgamiento de la licencia ambiental y posteriormente cada tres (3) años, sin perjuicio de que según el desempeño ambiental del operador la Autoridad Ambiental Competente pueda reducir el tiempo entre auditorías.	Oficio de ingreso de TDR's, Oficio aprobatorio de TDR's	Anual - Trienal	1

11.5 Formularios para registro de puntos de monitoreo

De acuerdo a la Norma Técnica para elaboración de Estudios de Impacto Ambiental, elaborada por la Subsecretaría de Calidad Ambiental-SCA del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, se solicita que para el Subplan de monitoreo y seguimiento se apliquen los siguientes formularios.

Tabla 11.1. Registro de punto de monitoreo: ruido ambiental

Registro de punto de monitoreo								N° RPMRA-001							
Ruido Ambiental															
Actividad/Obra o Proyecto:															
Ubicación geográfica:					Provincia:		Guayas		Cantón:		Guayaquil				
Bloque:		N/A		Facilidad:		-		Instalación:		-		Otro:		Cantera	
Nombre de la operadora:															
Representante legal:															
Dirección:															
Correo electrónico:															
Fuente Fija de Ruido (FFR): N/A															
Tipo de fuente (TF)								Coordenadas (UTM):		Elevación (msnm):					
Generador		Turbina (T)		Sistema tratamiento lodos (T)		X:	Y:								
Motor (M)		Incinerador (I)		Equipo pesado (EP)											
Caldero (C)		PTAR (P)		Sistemas de enfriamiento (SE)											
Horno (H)		Talleres (E)		Otros (O)											
Calentador (L)		Compresor (R)													
Punto Crítico de Afectación (PCA):															
Codificación única			Breve descripción			Coordenadas (UTM):			Elevación (msnm):						
						X:		Y:							

Fuente: Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2021.

Contenido

CAPITULO 12:	CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	12-1
12.1	INTRODUCCIÓN AL CRONOGRAMA	12-1
12.2	CRONOGRAMA VALORADO	12-2
12.3	CONCLUSIONES	12-13
12.3.1	Análisis de Alternativas	12-13
12.3.2	Evaluación de Riesgos endógenos	12-13
12.3.3	Evaluación de Riesgos exógenos	12-14
12.3.4	Impactos ambientales	12-14
12.3.4.1	Impactos en fase de construcción	12-14
12.3.4.2	Impactos en la fase de operación	12-14
12.3.4.3	Impactos en la fase de cierre y abandono	12-15
12.4	RECOMENDACIONES	12-15

Capítulo 12: Cronograma Valorado del Plan de Manejo Ambiental

12.1 Introducción al cronograma

Una vez propuesto el Plan de Manejo Ambiental (PMA) para el Estudio de Impacto Ambiental Ex – Ante Del proyecto “Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra”, se presenta a continuación el Cronograma valorado, de acuerdo con lo establecido en la Norma Técnica para elaboración de Estudios de Impacto Ambiental, elaborada por la Subsecretaría de Calidad Ambiental-SCA del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica.

12.2 Cronograma Valorado

Plan	Descripción	Etapas del proyecto				Costo estimado
		Inicio de actividades	Construcción	Operación/Mantenimiento	Cierre y Abandono	
Plan de prevención y mitigación de impactos	Realizar el transporte de material pétreo desde las minas de Santa Cruz, en volquetes con protección de lonas, evitando incidentes por caída de materiales en la vía.		7000			7000
	Extraer el material pétreo conforme a las normas establecidas por el GAD Municipal de Santa Cruz y al plan de libre aprovechamiento de las minas a cargo del GADSC.		3000			3000
	Restringir la construcción o instalación de cercas, vallados o barreras perimetrales en el área del proyecto, debido que la fauna terrestre del lugar y protegida por la Dirección del Parque Nacional Galápagos (Iguanas Terrestres) deben continuar con sus ciclos reproductivos, alimentación y descanso, esta medida evitará que esta especie cambie en su comportamiento. Se permitirá la instalación de cerramiento únicamente en el área de los transformadores, por tema tránsito de la fauna local.		2000			2000
	Instalar alrededor de las excavaciones o zanjas, cerramientos, vallados o barreras perimetrales debidamente rotuladas, las cuales impidan el acceso a la fauna terrestre existente en la zona del proyecto.		1000			1000
	Coordinar con la Agencia de Bioseguridad y Cuarentena para Galápagos – ABG la revisión técnica y el proceso de control de plagas (fumigación) de la carga del proyecto que llega vía aérea y marítima a las islas Galápagos.		800			800
	Determinar la velocidad de 20 Km/h, para todo tipo de vehículo a usarse en las actividades constructivas y de operación dentro y fuera del área del proyecto, a fin de evitar arrollamiento de aves (Pinzones, palomas tierreras, etc.) y reptiles (Iguanas terrestres y lagartijas) que se encuentran en las vías internas de la isla Baltra.		300			300
	Evitar la aglomeración de máquinas en el sitio donde se realicen trabajos de remoción de tierras, relleno o compactación del terreno, a fin de mitigar los niveles de ruido que serían producidos durante la operación de maquinaria y por las actividades de ensamblaje de los módulos solares.		300			300
	Evitar el uso descontrolado de las bocinas de los vehículos que transportan materiales, módulos solares, piezas, partes y escombros de construcción.		500			500
	Realizar las obras en horario diurno y no más allá de las 18h00.		300			300
	Dispersar una neblina de agua en las áreas de trabajo de maquinaria, antes de iniciar la jornada de trabajo y luego cada 4 horas durante el tiempo que dure la jornada de trabajo de los vehículos y maquinaria pesada, cuando ingresen y salgan vehículos livianos y pesados.		8000			8000
	Ubicar señalética de tráfico, precaución, prevención y prohibición en las vías internas y acceso al área del proyecto.		500			500
	Instalar señalética y cintas reflectivas conforme a los niveles de riesgos (Prevención, precaución o prohibición) en las áreas constructivas, instalaciones eléctricas de control, almacenamiento de combustible, movimiento de maquinaria, oficinas y zonas de descanso del personal.		500			500
	Verificar que los choferes y vehículos livianos y pesados tengan los permisos vigentes para su operación (licencia, matrícula, rodaje, etc.).		4000			4000
	Ejecutar el mantenimiento a los vehículos (Scooters, camionetas, maquinarias, motos) para garantizar su buen estado de operación.		10000			10000

Plan	Descripción	Etapas del proyecto				Costo estimado
		Inicio de actividades	Construcción	Operación/Mantenimiento	Cierre y Abandono	
Plan de prevención y mitigación de impactos	Usar de manera obligatoria los equipos de protección personal (EPP's) a todo el personal de la obra.		11000			11000
	Entregar a los trabajadores y personal técnico protectores auditivos para usarse en las actividades constructivas que exista emisión de ruido por encima de los 85 dB (generadores, maquinarias, etc.)		1500			1500
	Emitir registros de cumplimiento, prevención y mitigación de presión sonora (ruido).		50			50
	Proceder con la demolición de rocas encontradas en las excavaciones con la ayuda de martillo neumático o barreno con aire comprimido. Se restringe el uso de explosivos para derrocamiento en las obras.		500			500
	Utilizar los EPP's de manera adecuada y de acuerdo al tipo de trabajo a realizar por los trabajadores de la obra del proyecto.		50			50
	El contratista garantizará el seguro médico obligatorio de sus trabajadores, de acuerdo con el Reglamento de Seguridad del Trabajo. Además, en caso de auxilio inmediato se deberá contar con apoyo paramédico apropiado para atención inmediata del paciente. El contratante podrá exigir la presencia de una ambulancia y equipo paramédico en el sitio de obra, lo cual deberá establecerse contractualmente de ser el caso.		500			500
	Durante el desbroce se deberán evitar áreas con vegetación poco común o de especies en peligro de extinción. De ser necesaria la utilización estas áreas se procederá a removerlas, trasladarlas y trasplantarlas a sitios naturales fuera del área de construcción.		50			50
	Instalar drenajes de aguas lluvias en el área del proyecto, a fin de evitar inundaciones en las épocas invernales de la isla.		4000			4000
	Finalizada la construcción, todo equipo e instalación de superficie serán desmantelados y removidos, y el área deberá ser recuperada, de acuerdo al Plan de Manejo Ambiental.		200			200
	Contar con baterías sanitarias móviles para el uso exclusivo para el personal en obra, el mismo debe incluir con capacidad de 80 gal.		1800			1800
	Las aguas domésticas almacenadas en el tanque del sistema móvil, deberán ser retiradas por el contratista o proveedor, con el fin de que las aguas domésticas sean gestionadas en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del GADM Santa Cruz.		1500			1500
	Instalar cercas, vallado o barreras perimetrales en el área donde se encuentran instalados los transformadores de potencia y transferencia, a fin de prevenir el ingreso de iguanas terrestres y la posible electrización o electrocución de estas.			500		500
	Instalar señalética y cintas reflectivas conforme a los niveles de riesgos (Prevención, precaución o prohibición) en las áreas constructivas, instalaciones eléctricas de control, almacenamiento de combustible, movimiento de maquinaria, oficinas y zonas de descanso del personal.			500		500
	Ubicar señalética de tráfico, precaución, prevención y prohibición en las vías internas y acceso al área del proyecto.			300		300
	Ejecutar la limpieza de las mesas de paneles solares con paños húmedos para el retiro de polvo, excretas de aves o acumulación de sal. En casos puntuales se usará agua para la limpieza de estas estructuras.			300		300
	Revisar los canales de drenaje de aguas lluvias, a fin de garantizar que estos estén limpios de maleza o residuos y no afecten su funcionalidad.			500		500

Plan	Descripción	Etapas del proyecto				Costo estimado
		Inicio de actividades	Construcción	Operación/Mantenimiento	Cierre y Abandono	
Plan de prevención y mitigación de impactos	Implementar un sistema tratamiento de aguas domésticos, el mismo que puede contemplar un pozo séptico, o un sistema biodigestor, con el fin de gestionar las aguas domésticas que se generen, en el caso que el diseño final del proyecto contemple oficinas con servicios higiénicos para uso de los operarios de la planta de despacho.			3800		3800
	Realizar la limpieza, desalojo y desinfección del sistema de pozo séptico, o la limpieza del filtro del sistema biodigestor, considerando el diseño final del proyecto.			700		700
	Fumigar las instalaciones donde se encuentran las estructuras eléctricas sensibles (tableros eléctricos, SCADA local, etc.), bodegas y centros de transformación.			500		500
	Instalar extractores de aire en el área donde funcionarán las bodegas de almacenamiento de materiales, sistema de almacenamiento de energía y subestación.			6000		6000
	Mantener libre de maleza el área del proyecto "Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra".			2000		2000
	Restringir la construcción o instalación de cercas, vallados o barreras perimetrales en el área del proyecto, debido que la fauna terrestre del lugar y protegida por la Dirección del Parque Nacional Galápagos (Iguanas Terrestres) deben continuar con sus ciclos reproductivos, alimentación y descanso, esta medida evitará que esta especie cambie en su comportamiento. Se permitirá la instalación de cerramiento únicamente en el área de los transformadores, por tema tránsito de la fauna local.			500		500
Plan de Contingencias	Conformar un Comité de Contingencias, el cual estará integrado por el Gerente de la constructora, y por el responsable de la Unidad de Gestión Ambiental de la empresa promotora en el sitio de obra.		1500			1500
	Coordinar actividades con las poblaciones circundantes, con el Cuerpo de Bomberos cantonal, con la Secretaría de Riesgos y los organismos seccionales involucrados de la Dirección del Parque Nacional Galápagos para unir esfuerzos en caso de emergencias.		500			500
	Inspeccionar todos los equipos y maquinarias de construcción para verificar que no existan filtraciones de aceites. En caso contrario, la maquinaria deberá ser retirada y llevada a mantenimiento antes de retornar al trabajo.		500			500
	Disponer todos los materiales utilizados para la limpieza de derrames pequeños de forma apropiada en sitios de fácil acceso y siempre visibles.		1500			1500
	Colocar rótulos para identificar los diferentes niveles de peligro, la señalización se realizará de acuerdo con la Norma NTE INEN ISO 3864-1 correspondiente a símbolos y colores de seguridad, en toda el área de implantación del proyecto.		500			500
	Evaluar la escena de la situación de emergencia. Considerar tres componentes: 1) Seguridad del sitio, 2) Qué tipo de situación ha acontecido, y 3) Solicitar los recursos necesarios.		5000			5000
	Para eventos contingentes que se puedan suscitar se deberá realizar el informe de inspección del área, utilizando la metodología "Evaluación y priorización rápida del manejo de áreas protegidas" (Rapid Assessment and Prioritization of Protected Areas Management) (World Wide Fund for Nature, 2003) con el fin de verificar el estado del área afectada.		5000			5000

Plan	Descripción	Etapas del proyecto				Costo estimado
		Inicio de actividades	Construcción	Operación/Mantenimiento	Cierre y Abandono	
Plan de Contingencias	Una vez identificadas las especies, la cantidad y la magnitud del contingente, se deberá de notificar al Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica para prestar ayuda a la fauna silvestre. Posteriormente, se deberá dar el respectivo seguimiento de acuerdo a los lineamientos de manejo de fauna silvestre emitidos por la Dirección del Parque Nacional Galápagos.		4000			4000
	Mantener libre de maleza el área del proyecto "Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra".			500		500
	Aplicación del Plan de comunicación en caso de contingencias en el caso de que se susciten eventos como incidentes/accidentes menores y también incidentes/accidentes mayores.			200		200
	Ejecución del Plan de Contingencias y de todos sus procedimientos y protocolos de comunicación, por parte del personal operario, contratistas y/o visitantes, en el caso de que se susciten eventos emergentes.			5000		5000
	Ejecutar simulacros, en los que se apliquen las acciones y actividades de combate de contingencias. Estos simulacros deben realizarse por lo menos una vez al año y pueden estar dirigidos por el Jefe del Seguridad de la planta Conolophus, por el Cuerpo de Bomberos Cantonal y por empresas especializadas en este tipo de trabajo.			4000		4000
	En el caso que se susciten accidentes eléctricos, se deberá contar con los equipos para el combate y aplicar las medidas generales de prevención y/o las acciones inmediatas en el caso de que se requiera.			2000		2000
	Mantener un botiquín de primeros auxilios disponible para el personal.			300		300
	Instalar en un lugar visible un plano que contenga lo siguiente: ruta de evacuación, zona de reagrupación designadas, sistema de alarmas, equipos de primeros auxilios, paneles contralor eléctrico, equipos de emergencia y bodega.			700		700
	Instalar letreros que indiquen los teléfonos de emergencia, extintores, alarmas, puntos de encuentro y botiquín de primeros auxilios.			200		200
	Ubicar letreros de prohibido fumar dentro del área del proyecto, a fin de evitar riesgos de incendios o explosión.			200		200
	Revisar los extintores de CO2 o PQS para garantizar que se encuentran operativos y funcionales (Panel instrucciones de uso, carga al 100%, elementos en buen estado, etc.).			7000		7000
	Mantener instalada en sitios estratégicos la cartilla con los números de contacto del Jefe de Operaciones, Gerente de la Empresa, Responsable de SISO en caso de emergencias.		50			50
Plan de Capacitación	Ejecutar conferencias sobre Seguridad Industrial y disposiciones empresariales a todo el personal involucrado en el proyecto.		800			800
	Ejecutar inducciones de corto tiempo, pero continuas sobre manejo de riesgos endógenos por la construcción de la planta fotovoltaica, dirigidos al personal encargado de la obra.		800			800
	Realizar conferencias sobre temas ambientales relacionados con la conservación y sustentabilidad ambiental en las Islas Galápagos, sobre manejo de desechos comunes y peligrosos, y sobre buenas prácticas ambientales en campo.		800			800

Plan	Descripción	Etapas del proyecto				Costo estimado
		Inicio de actividades	Construcción	Operación/Mantenimiento	Cierre y Abandono	
Plan de Capacitación	Realizar conferencias y capacitaciones referente al siguiente tema: contingentes o casos de emergencia y simulacros. El seguimiento a estas actividades se lo realizará por medio de la implementación de una bitácora documental que el responsable ambiental mantendrá en la Planta del Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus.			800		800
	Realizar conferencias y capacitaciones referente al siguiente tema: procesos operativos propios de la empresa, medio ambiente, eficiencia energética y generación eléctrica fotovoltaica. El seguimiento a estas actividades se lo realizará por medio de la implementación de una bitácora documental que el responsable ambiental mantendrá en la Planta del Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus.			800		800
	Realizar conferencias y capacitaciones referente al siguiente tema: riesgos ambientales. El seguimiento a estas actividades se lo realizará por medio de la implementación de una bitácora documental que el responsable ambiental mantendrá en la Planta del Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus.			800		800
	Realizar conferencias y capacitaciones referente al siguiente tema: gestión de desechos. El seguimiento a estas actividades se lo realizará por medio de la implementación de una bitácora documental que el responsable ambiental mantendrá en la Planta del Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus.			1500		1500
Plan de Manejo de Desechos	Instalar el sistema de recolección desechos sólidos en una zona techada, impermeabilizada, rotulada y pavimentada con bordes de seguridad.			800		800
	Restringir al personal de la obra la colocación desechos sólidos en áreas diferentes a la destina para su recolección.			50		50
	Disponer los escombros y material sobrante de las actividades de las obras, en un lugar autorizado por el GAD Municipal de Santa Cruz, de modo que los promotores de la obra y los constructores serán los responsables de la recolección, transporte, transferencia y disposición adecuada de los escombros incluyendo la remoción de tierra los cuales deben ser trasladados a una escombrera de la localidad.			1200		1200
	Los desechos generados, serán recolectados y colocados en uno de los lados límites del área de implantación, serán acopiados temporalmente y finalmente serán evacuados por el servicio municipal de recolección del GAD Municipal de Santa Cruz.		350			350
	Colocar recipientes plásticos con su respectiva señalética y color de contenedor conforme a la ordenanza de reciclaje emitida por el GAD Municipal de Santa Cruz, los contenedores tendrán los siguientes colores distintivos: Color Verde - Desechos Orgánicos, Color Azul Desechos Reciclables y Color Negro - Desechos No Reciclables.		550			550
	Mantener la limpieza del área de almacenamiento de desechos para evitar la atracción de vectores de contaminación en el área.		250			250
	Disponer los desechos peligrosos (filtros de aceite y combustible, aceites gastados, guapos, etc.) con gestores autorizados por el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, que tengan su respectiva licencia ambiental.		5000			5000
	Realizar un inventario de materiales desechados a fin de promover su uso, así como su reutilización. Los desechos segregados como reusables deben ser almacenados en un lugar protegido contra la lluvia y el sol.		500			500

Plan	Descripción	Etapas del proyecto				Costo estimado
		Inicio de actividades	Construcción	Operación/Mantenimiento	Cierre y Abandono	
Plan de Manejo de Desechos	Evitar el expendio de comida en las inmediaciones del predio. Evitar en lo posible el uso de tarrinas plásticas en el área de implantación del proyecto y promover que los trabajadores se alimenten en el comedor provisional de la contratista o en restaurantes de los sitios poblados aledaños.		500			500
	Los desechos de herrajes y materiales de soldadura no deberán ser arrojados al suelo o dispersos en los terrenos adyacentes ni enterados en el sitio. Estos desechos deberán almacenarse y transportarse con precaución, a fin de evitar accidentes por mal manejo. Estos desechos podrán disponerse a través de gestores autorizados.		500			500
	Todos los desechos generados en esta etapa (construcción e instalación del "Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra") sean de naturaleza peligrosa o reciclable deberán ser dispuestos en base a los diversos lineamientos situados en el Acuerdo Ministerial 061. Los desechos generados en la fase de construcción e instalación pasarán a ser descritos en la bitácora correspondiente, la misma que contará con la siguiente información: Tipo del desecho, Código del desecho (en base al Acuerdo Ministerial 142), fecha de generación, cantidad (Kg, galones, entre otros), transporte, tratamiento y responsable de la disposición final.		500			500
	Solicitar al contratista de obra un informe mensual acerca de la gestión que reciban los residuos y desechos generados en el proceso constructivo de la infraestructura, con el fin de poder dar seguimiento, control y medición de este tipo de residuos.		50			50
	Colocar recipientes plásticos con su respectiva señalética y color de contenedor conforme a la ordenanza de reciclaje emitida por el GAD Municipal de Santa Cruz, los contenedores tendrán los siguientes colores distintivos: Color Verde - Desechos Orgánicos, Color Azul Desechos Reciclables y Color Negro - Desechos No Reciclables.			500		500
	Implementar y adecuar un sitio de almacenamiento temporal de desechos peligrosos en función de lo establecido en la Norma Técnica INEN NTE 2266:2013.			5000		5000
	Mantener la limpieza del área de almacenamiento de desechos para evitar la atracción de vectores de contaminación en el área.			200		200
	Los desechos orgánicos deben ser entregados al carro recolector de basura autorizado por el GAD Municipal de Santa Cruz en los horarios establecidos.			50		50
	Entregar desechos peligrosos a los gestores autorizados por el organismo de control y mantener las cadenas de custodia/claves de manifiesto de la entrega de los desechos peligrosos entregados a los gestores autorizados del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica.			8000		8000
	Mantener registros del movimiento de desechos peligrosos y de sólidos reciclables. Los registros pueden ser llevados mediante bitácoras semanales en donde se detalle: tipo de desechos, punto de generación, cantidad, disposición final y responsable.			50		50
	Los recipientes utilizados para el acopio temporal de los residuos peligrosos deberán encontrarse en buenas condiciones y contar con la respectiva señalización de seguridad.			150		150

Plan	Descripción	Etapas del proyecto				Costo estimado
		Inicio de actividades	Construcción	Operación/Mantenimiento	Cierre y Abandono	
Plan de Manejo de Desechos	Almacenar repuestos, partes, piezas, materiales y equipos metálicos dados de baja o generados por mantenimientos correctivos/preventivos en áreas que cumplan con lo establecido en el Art. 93 y en el Art. 94 De los lugares para el almacenamiento de desechos especiales del Acuerdo Ministerial 061 Edición Especial Nº 316 - Registro Oficial del 4 de mayo de 2015.			2000		2000
Plan de Relaciones Comunitarias	Realizar reuniones Informativas dirigidas a las autoridades del Aeropuerto Ecológico de Galápagos, Ministerio de Defensa Nacional, Petroecuador: Referente al proyecto "Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra".		200			200
	Ejecutar talleres, grupos focales, sondeos de opinión, encuestas y reuniones con agendas específicas según la programación anual.			2000		2000
	La gerencia del promotor del proyecto Fotovoltaico Conolophus, debe implementar un mecanismo de respuesta a las solicitud verbales y escritas relacionadas a la gestión socio-ambiental.			750		750
	En caso de la ocurrencia de un evento emergente que requiera de la indemnización a la población del área social directa, se deberá de realizar un análisis de valoración económica respectivo de acuerdo al daño que ocurra.			1500		1500
	En caso de la ocurrencia de un evento emergente que requiera de la compensación por impactos de naturaleza socio-ambiental, se deberá de realizar la cuantificación de daños materiales acuerdo al impacto que haya acontecido.			1500		1500
	Colaborar con la comunidad aledaña en actividades como talleres informativos o mingas de limpieza, en el caso de que dicha actividad sea solicitada.			2500		2500
	Realizar acercamientos con el responsable ambiental o social de la empresa para promover la participación de docentes interesados en la capacitación a los estudiantes de secundaria de unidades educativas de Santa Cruz sobre sostenibilidad energética y descarbonización del Archipiélago de Galápagos.			4500		4500
	Lograr el apoyo de las organizaciones barriales y productoras artesanales de Santa Cruz.			4500		4500
	Establecer un seguimiento adecuado para los participantes de este programa.			3000		3000
	En caso de la ocurrencia de un evento emergente generado por las diversas fases del proyecto "Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra", que ocasione el cese de las actividades económicas en el área inmediata, se deberá de realizar un plan de reactivación económica en relación a las pérdidas estimadas con las partes afectadas.			4000		4000
Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas	Realizar los correspondientes Informes de Inspección in situ, con el fin de identificar pasivos ambientales preexistentes. En el caso de que se identifiquen pasivos ambientales, el promotor del proyecto deberá notificar a la Dirección del Parque Nacional Galápagos - DPNG para que disponga al dueño del predio solvente técnicamente este pasivo.		4000			4000
	Realizar el trasplante de estas especies endémicas en zonas delimitadas por el DPNG por necesidades constructivas. El número de plántulas replantadas será igual al número de plantas retiradas. Mantener un registro en obra de la vegetación eliminada y la justificación de esta acción.		1000			1000
	Valorar el costo de remoción de las especies y áreas naturales con el fin de ejecutar la correspondiente compensación ambiental por la remoción de cobertura vegetal y partes aledañas del proyecto de especies que no puedan ser trasplantadas.		4000			4000

Plan	Descripción	Etapas del proyecto				Costo estimado
		Inicio de actividades	Construcción	Operación/Mantenimiento	Cierre y Abandono	
Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas	Realizar la correspondiente identificación y evaluación de pasivos ambientales. Se contemplará, entre otras, la metodología de valoración de daños y pasivos ambientales desarrollada y aplicada por el Programa de Reparación Ambiental y Social (PRAS), en el caso que se identifiquen pasivos ambientales, producto del abandono de las actividades de la antigua base militar.		4000			4000
	Identificar la zona de estudio, y proceder con la caracterización de la misma, considerando indicadores biofísicos, y sociales, de requerir el caso. La caracterización deberá gestionar herramientas técnicas, tales como muestreos en la zona de estudio, y entrevistas, de requerirse.		4000			4000
	Realizar la Evaluación del Estado de Conservación de Indicadores Biofísicos, de acuerdo a la metodología de valoración de daños y pasivos ambientales desarrollada y aplicada por el Programa de Reparación Ambiental y Social (PRAS).		3000			3000
	Realizar el correspondiente Plan de Acción, el mismo que contendrá las respuestas a las problemáticas identificadas en el diagnóstico socioambiental y en la evaluación del estado de conservación de indicadores biofísicos.		2000			2000
	Ejecutar las tareas de retiro de los pasivos ambientales, considerando los resultados del diagnóstico socioambiental y de la evaluación del estado de conservación de indicadores biofísicos, contratando los servicios de un gestor ambiental con licencia ambiental para las fases de recolección, transporte, tratamiento y disposición final, en el caso de requerirse.		2000			2000
	En caso de la ocurrencia de un evento emergente generado por la operación de la planta fotovoltaica que ocasione deterioro en la calidad del medio, se deberán ejecutar monitoreos ambientales en las zonas de mayor afectación. Los monitoreos contemplarán:					
	- Calidad del Aire: Parámetros PM 2.5, PM10, CO2, SO2, NOX, O3, CO (Acuerdo Ministerial No. 097-A del 30 de julio de 2015, Anexo 4 Calidad del aire) - Radiación Electromagnética: Densidad de Flujo Magnético, Intensidad de Campo Eléctrico, Intensidad de Campo magnético, en base a la International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP). Al momento no es posible determinar puntos de muestreos, ya que éstos tendrán que tomar en consideración el área del evento contingente. El seguimiento y monitoreo a las actividades deberán realizarse con una periodicidad semestral, mientras el "Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra" se encuentre en operación, hasta que se determine el restablecimiento de las condiciones normales en el área y la situación económica de la misma.			4000		4000
Plan de rescate de vida silvestre	En caso de la ocurrencia de un evento emergente generado por la operación de la planta fotovoltaica que ocasione el cese de las actividades económicas en el área inmediata, se deberá de realizar un plan de reactivación económica en relación a las pérdidas estimadas con las partes afectadas. El seguimiento de esta actividad deberá realizarse con una periodicidad mensual.			3000		3000
	En el caso de contingencias de cualquier índole la operadora deberá garantizar que, dentro de un término de tiempo razonable, el derecho de vía será rehabilitado a fin de mitigar el impacto.			1000		1000
	Capacitar al personal en obra sobre las acciones permitidas en caso de encontrarse con especímenes de fauna silvestre durante sus actividades, con énfasis al cuidado de la especie <i>Conolophus subcristatus</i> , la misma que se encuentra dentro de categorías de amenaza de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).			1000		1000
	Capacitar al personal sobre el cuidado y preservación de la fauna silvestre, así como las acciones permitidas en caso de encontrarse con especímenes de fauna silvestre en peligro durante sus actividades.			1500		1500

Plan	Descripción	Etapas del proyecto				Costo estimado
		Inicio de actividades	Construcción	Operación/Mantenimiento	Cierre y Abandono	
Plan de de cierre y abandono	Retirar todos los escombros de sitios aledaños al polígono seleccionado para la instalación del proyecto "Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra".		500			500
	En el caso de implementación de campamentos en el área, al abandonar los frentes de trabajo, se deberá acondicionar los suelos deben ser acondicionados, ya sea arándolos o volteándolos; particularmente, aquellos donde se haya perdido el 50% de la porosidad, debido que esto inhibe el crecimiento de las raíces.		2500			2500
	Al abandonar los campamentos, añadir al suelo material orgánico de las áreas aledañas, e incorporar los suelos removidos y el material de desbroce que fueron acopiados en los bordes de las áreas constructivas para estimular la descomposición de la materia orgánica y el crecimiento de las raíces. El uso de cualquier material residual del desbroce ayudará la colonización y protegerá el suelo de los procesos de meteorización, como las lluvias y el viento.		2000			2000
	Comunicar a la autoridad ambiental sobre el cese de las actividades operativas de la infraestructura presentar el Plan de Cierre y Abandono en base a lo establecido en el Acuerdo Ministerial 109 y su Art. 15.				50	50
	Ejecutar el Plan de Cierre y Abandono una vez que la autoridad ambiental emita pronunciamiento aprobatorio a dicho informe, conforme a lo establecido en el Acuerdo Ministerial 109.				50	50
	Planificar la jornada de trabajo de esta fase, con el fin de que en la mañana se trabaje en la demolición y recolección de escombros.				50	50
	Dotar de señalización el área de trabajo. Se recomienda que se pongan letreros en donde se indique que se está trabajando. El ingreso de volquetes o carros con materiales deberá ser en las horas de menor congestión.				500	500
	Realizar la aspersión constante de agua para evitar que el polvo se esparza en la zona.				2500	2500
	Desenergizar la línea de subtransmisión previa la realización de actividades de desmontaje.				500	500
	Retirar los módulos solares, las estructuras destinadas al soporte, y equipos como transformadores, aislamientos y sistemas de puerta a tierra.				5000	5000
	Desmontaje y retiro de los sistemas de iluminación, tratando en lo posible de recuperar todo el material reutilizable.				2500	2500
	Eliminación de estructuras menores de hormigón y metálicas teniendo en cuenta que al realizar estas labores deberá recuperarse en lo posible todo el material considerado como reutilizable tales como lámparas, letreros de aviso, ventanas, marcos, puertas, accesorios eléctricos y sanitarios, cielos rasos, etc.				3500	3500
	Almacenamiento, o acopio ordenado y sectorizado de los remanentes de demolición. Se tendrá que separar todo tipo de desecho como láminas metálicas (de techo), piezas de madera. El material de construcción no se dispondrá en vías públicas; las actividades tomarán lugar dentro de las instalaciones.				3500	3500
	Desalojo de material o desechos generados por el desmantelamiento de las obras civiles por parte del contratista de Abandono.				5000	5000

Plan	Descripción	Etapas del proyecto				Costo estimado
		Inicio de actividades	Construcción	Operación/Mantenimiento	Cierre y Abandono	
Plan de de cierre y abandono	Residuos plásticos, chatarras, planchas metálicas, o materiales reutilizables deben de ser dispuestos de una manera ambientalmente amigable como venta, o reutilización.				2000	2000
	Optar por la regeneración natural, debiendo, en algunos casos, realizar un raleo de especies endémicas, evitando la implantación de especies exóticas, en sectores donde se aprecie que las condiciones ambientales de humedad y suelo orgánico sean favorables y se observe que la regeneración natural ha emprendido su proceso de recuperación ecológica.				400	400
	Realizar un informe de identificación de pasivos ambientales y proceder a la remediación de los mismos.				1000	1000
	Se deberá llevar un seguimiento en el área restaurada, utilizando registros fotográficos, durante los primeros 7 meses. Esta actividad se complementará con un monitoreo de la calidad del suelo, considerando los parámetros establecidos en el Acuerdo Ministerial No. 097-A del 4 de noviembre de 2015 – Edición Especial Nº 387 - Registro Oficial: Anexo 2 del Libro VI Del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente: Norma De Calidad Ambiental del Recurso Suelo y Criterios de Remediación para Suelos Contaminados, Tabla 1.- Criterios De Calidad Del Suelo.				2400	2400
	Regeneración del área atendiendo a las condiciones de las zonas aledañas, recuperación de capa orgánica y reforestación con especies nativas de la isla.				5000	5000
	Presentar la Auditoría Ambiental de Cierre y Abandono del proyecto "Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra" a la Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable.				15000	15000
Plan de Monitoreo y Seguimiento	Ejecutar el monitoreo de ruido ambiental en las áreas de mayor movimiento, y contrastar los resultados emitidos por el laboratorio acreditado ante el SAE con el Acuerdo Ministerial 097-A del Ministerio del Ambiente del 04 de noviembre de 2015, Anexo 5, Tabla 1. Punto de monitoreo: 802359 E, 9946782 S - 802040 E, 9947706 S - 801907 E, 9947693 S - 801476 E, 9748939 S		600			600
	Ejecutar el monitoreo de Radiación Electromagnética, considerando los límites situados en las Normas Técnicas Ambientales para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental para los Sectores de Infraestructura: Eléctrico, Telecomunicaciones y Transporte (Puertos y Aeropuertos), marzo de 2007. Punto de monitoreo: 802389 E, 9946793 S		600			600
	Estructurar e implementar una bitácora de avistamiento de especies de fauna silvestre, con el fin de implementar el retiro de las mismas, evitando la disminución de su población, y no interferir con sus ciclos reproductivos, alimentación y descanso.		500			500
	Realizar el seguimiento de la ejecución del Plan de Manejo Ambiental (PMA) con frecuencia semanal durante la construcción.		500			500
	Ejecutar el monitoreo de ruido ambiental, y contrastar los resultados emitidos por el laboratorio acreditado ante el SAE con el Acuerdo Ministerial 097-A del Ministerio del Ambiente del 04 de noviembre de 2015, Anexo 5, Tabla 1. Punto de monitoreo: 802359 E, 9946782 S - 802040 E, 9947706 S - 801907 E, 9947693 S - 801476 E, 9748939 S			400		400

Plan	Descripción	Etapas del proyecto				Costo estimado
		Inicio de actividades	Construcción	Operación/Mantenimiento	Cierre y Abandono	
Plan de Monitoreo y Seguimiento	Ejecutar el monitoreo de Radiación Electromagnética, considerando los límites situados en las Normas Técnicas Ambientales para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental para los Sectores de Infraestructura: Eléctrico, Telecomunicaciones y Transporte (Puertos y Aeropuertos), marzo de 2007. Punto de monitoreo: 802389 E, 9946793 S – 801609 E, 9948728 S			400		400
	Ejecutar el monitoreo de la calidad del aire, considerando los límites establecidos en el Acuerdo Ministerial Nº 097-A Edición Especial N 387, Registro Oficial del 4 de noviembre de 2015, Anexo 3, Tabla 4. Punto de monitoreo: 802481 E, 9946745 S			2500		2500
	Ejecutar el monitoreo de la calidad del suelo, considerando los límites establecidos en el Acuerdo Ministerial Nº 097-A Edición Especial N 387, Registro Oficial del 4 de noviembre de 2015, Anexo 2, Tabla 1: Criterios de calidad del suelo. Punto de monitoreo: 802425 E, 9946773 S - 802141 E, 9947505 S - 801951 E, 9947984 S - 801513 E, 9948959 S - 802277 E, 9946721 S - 801973 E, 9947451 S - 801753 E, 9947960 S - 801368 E, 9948910 S			2000		2000
	Con el fin de preservar y proteger el medio biótico y las especies de herpetofauna, se deberá realizar el informe de inspección del área, utilizando la metodología "Evaluación y priorización rápida del manejo de áreas protegidas" (<i>Rapid Assessment and Prioritization of Protected Areas Management</i>) (World Wide Fund for Nature, 2003) con el fin de verificar el estado del buffer que contempla el área de influencia biótica, al igual que observar la disminución de la herpetofauna. Para realizar esta actividad se debe de realizar la contratación de un técnico especializado, y el seguimiento de esta actividad se realizará en una periodicidad anual.			3000		3000
	Declarar anualmente ante la Autoridad Ambiental Competente para su aprobación, la generación y manejo de desechos peligrosos y/o especiales realizada durante el año calendario. El generador debe presentar la declaración por cada registro otorgado y esto lo debe realizar dentro de los primeros diez días del mes de enero del año siguiente al año de reporte.			900		900
	Reportar los resultados de los monitoreos como mínimo, de forma anual a la Autoridad Ambiental Competente, sin perjuicio de lo establecido en la respectiva norma sectorial.			1100		1100
	Presentar los informes de gestión ambiental anuales, mismos que serán revisados aleatoriamente por la Autoridad Ambiental Competente.			1500		1500
	Presentar la auditoría ambiental de cumplimiento del proyecto, una vez transcurrido un año (1) desde el otorgamiento de la licencia ambiental y posteriormente cada tres (3) años, sin perjuicio de que según el desempeño ambiental del operador la Autoridad Ambiental Competente pueda reducir el tiempo entre auditorías.			27000		27000
Total PMA						300000 USD

12.3 Conclusiones

El Estudio de Impacto Ambiental, estuvo encaminado a efectuar una evaluación sistemática de la factibilidad, sustentabilidad y viabilidad ambiental del proyecto en cuestión, en cada una de las etapas que lo componen.

Los resultados del estudio, permiten a la gerencia conocer los impactos negativos y positivos del proyecto en relación a su ubicación, considerando que las variables que intervienen son contrastadas con los principales elementos bióticos y físicos del medio, considerando el cumplimiento de la legislación ecuatoriana vigente y las ordenanzas que apliquen al proyecto estudiado.

El análisis de cada aspecto socioambiental considerado ha generado medidas que forman parte del Plan de Manejo Ambiental, y que deberán ser cumplidas en los plazos establecidos por la gerencia de la empresa, garantizando así, su compromiso ambiental.

12.3.1 Análisis de Alternativas

De los resultados obtenidos se puede establecer, considerando el rango de calificación más óptimo que, la Alternativa 1 es la más beneficiosa para el proyecto, al igual que para el área de estudio.

La alternativa 1 tiene la facilidad de un muelle de carga para barcos y porque la logística es organizada por y es exclusiva del constructor del Proyecto, sin depender de los barcos regulares de carga y sin competir con la carga de alimentos y víveres que es prioridad en los barcos de carga a Galápagos. El terreno requiere de limpieza en aproximadamente 9.5 hectáreas y de retiro de la capa vegetal en alrededor de 2.4 hectáreas hasta posiblemente una profundidad promedio de 25 cm.

El proyecto no afectará a las condiciones de empleo en el área. No existen zonas de inventario o bienes arqueológicos que requieran de la autorización del INPC. El área se sitúa alejada del casco urbano de Puerto Ayora.

12.3.2 Evaluación de Riesgos endógenos

Considerando el riesgo promedio de los riesgos evaluados, se establece que el riesgo sintético es de 18.29 puntos sobre un total de 36 puntos, el mismo que por su valor equivale a la clasificación "Considerable".

Riesgo sintético = 18.29: riesgos considerables

De acuerdo a los resultados de la tabla, se identificaron:

1. 3 riesgos de intervención primaria
2. 8 riesgos de intervención secundaria

12.3.3 Evaluación de Riesgos exógenos

De los nueve escenarios expuestos, se identificaron

1. 5 riesgos de consecuencia grave;
2. 4 riesgos de consecuencia no relevante

En cuanto a la probabilidad de ocurrencia, se identificó que existen:

- a) 2 riesgos posibles;
- b) 5 riesgos probables, y;
- c) 2 riesgos altamente probables.

12.3.4 Impactos ambientales

12.3.4.1 Impactos en fase de construcción

- **Intensidad**

Considerando la matriz de intensidad de la fase de construcción, se determina que las actividades ambientales con el mayor Peso relativo son: “1.2. Trabajos geotécnicos, relleno con material, nivelación, compactación, la cual se ha valorado con una suma total de 57 puntos.

La actividad generará los siguientes impactos ambientales: incremento de los niveles de ruido, deterioro de la calidad del suelo, afectación a la flora por su remoción, impacto a la herpetofauna del área, cambios en el uso de suelo, y deterioro de la salud ocupacional.

Por otra parte, en términos de Intensidad, el componente ambiental que sufre más afectaciones es el de “Cambios en uso de suelo” con una valoración de 36 puntos.

- **Severidad**

Para esta fase, dentro de la matriz de Severidad se han evidenciado 62 Impactos de leve severidad para la etapa de construcción. (Ver la Matriz de Severidad).

12.3.4.2 Impactos en la fase de operación

- **Intensidad**

Considerando la matriz de intensidad de la fase de operación y mantenimiento, se determina que la actividad ambiental con el mayor Peso relativo es: “2.4. Funcionamiento de equipos, inversores, controles y equipos”, el cual se ha valorado con una suma total de 31 puntos.

En términos de Intensidad, el componente ambiental que sufre más afectaciones es el de “Calidad visual y paisaje” con una valoración de 32 puntos.

- **Severidad**

Para esta fase, dentro de la matriz de Severidad se han evidenciado 45 Impactos de leve severidad y 9 impactos de moderada severidad (26-50), para la etapa de operación. (Ver la Matriz de Severidad).

12.3.4.3 Impactos en la fase de cierre y abandono

- **Intensidad**

Considerando la matriz de intensidad de la fase de cierre y abandono, se determina que la actividad que mayor Peso relativo de actividades tiene, es la actividad de “33.2. Retiro de los módulos solares en el área de 35 ha”, la cual tiene una suma total de 39 puntos.

Por otra parte, en términos de Intensidad, el componente ambiental que sufre más afectaciones es el de “Calidad de aire / emisiones” con una valoración de 17 puntos.

- **Severidad**

De la matriz de Severidad, se puede concluir que no se han evaluado impactos Críticos (51-75), Severos (76-100), o Moderados (26-50), sin embargo, se han evidenciado 25 Impactos de severidad Leve. (Ver la Matriz de Severidad).

12.4 Recomendaciones

- Cumplir con las disposiciones dispuestas por el COE Nacional y/o cantonal referente a las medidas de prevención de contagio de COVID-19, en lo que respecta a movilización, distanciamiento, y aglomeración de personas.
- Realizar capacitaciones al personal en temas de Seguridad, salud, manejo de desechos y Medio Ambiente en el cual deben participar el personal administrativo y operativo relacionado al proyecto.
- Difundir el Plan de Manejo Ambiental entre el personal durante todas las fases del proyecto.
- Mantener una señalización perfectamente visible y en buen estado.
- Dar énfasis al mantenimiento electrónico de los sistemas automatizados de control.
- Revisar la caducidad de los extintores contra incendios con frecuencia anual.
- Controlar el uso de EPP's en las diferentes áreas de trabajo, en todas las fases del proyecto.
- El manejo seguro de las actividades y procesos operativos, es sin duda un importante recurso que la institución debe aplicar para su mejoramiento continuo, por lo que se recomienda que la gestión ambiental de este proyecto específico se asocie a la gestión de todo el sistema de generación de la Isla Santa Cruz.

- Mantener la limpieza y orden, con el fin de garantizar el acopio adecuado de los desechos en el área de almacenamiento de desechos peligrosos sólidos y sólidos domésticos.
- Todas las medidas correctivas o preventivas deben ser documentadas a fin de presentar las evidencias a la autoridad competente que inspeccionen las instalaciones y a los auditores y consultores ambientales durante la ejecución de las Auditorías de Cumplimiento.

Contenido

CAPITULO 13:	ANEXOS DEL ESTUDIO	13-1
13.1	BIBLIOGRAFÍA.....	13-1
13.2	SIGLAS Y ABREVIATURAS.....	13-5
13.2.1	Siglas.....	13-5
13.2.2	Abreviaturas.....	13-6
13.3	RESULTADOS DE MUESTREOS REALIZADOS POR LABORATORIOS ACREDITADOS Y CADENA DE CUSTODIA	13-8
13.4	RESPALDOS DE DATOS DE ENTRADA PARA MODELOS UTILIZADOS PARA DETERMINACIÓN DE ÁREA DE INFLUENCIA	13-10
13.5	RESPALDO DEL ANÁLISIS DE LOS DATOS DE LAS VARIABLES CLIMATOLÓGICAS	13-11
13.6	COPIA DEL CERTIFICADO O PERMISO DE INSTITUTO NACIONAL PATRIMONIO CULTURAL.....	13-12
13.7	HOJAS DE SEGURIDAD (MSDS) EN ESPAÑOL.....	13-13
13.8	MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL FABRICANTE DEL EQUIPO O MAQUINARIA	13-14
13.9	REGISTRO FOTOGRÁFICO FECHADO O DE VIDEO DE LOS ASPECTOS MÁS IMPORTANTES.....	13-15
13.10	COPIA DE AUTORIZACIÓN DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA, MOVILIZACIÓN, CERTIFICADO DE DEPÓSITO DE MUESTRAS BIOLÓGICAS OTORGADOS POR LA ENTIDAD COMPETENTE (EN CASO QUE APLIQUE)	13-16
13.11	LISTADO DE ESPECIES EN FORMATO EDITABLE.....	13-17
13.12	CD DE CANTOS Y VOCALIZACIONES.....	13-18
13.13	ANEXOS DE CARTOGRAFÍA SEGÚN GUÍA ESPECÍFICA	13-19
13.14	COPIA CERTIFICADA DE PERMISO DE USO Y APROVECHAMIENTO DE AGUA.....	13-20
13.15	PERMISO DE LIBRE APROVECHAMIENTO	13-21
13.16	FICHAS, FORMATOS, REGISTROS PARA LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE SOCIO ECONÓMICA CULTURAL	13-22
13.17	FOTOGRAFÍA CONTEXTUALIZADA DE LÍDERES COMUNITARIOS Y DE LAS PERSONAS DE UNIDADES FAMILIARES A SER ENTREVISTADAS.....	13-23
13.18	TABLAS EXCEL DE LOS COMPONENTES BIÓTICOS EVALUADOS.....	13-24
13.19	REGISTRO FOTOGRÁFICO BIÓTICO	13-25
13.20	COPIA CERTIFICADA DEL CONTRATO, TÍTULO, RESOLUCIÓN DE ASIGNACIÓN, AUTORIZACIÓN DE OPERACIÓN, AUTORIZACIÓN DE OPERACIÓN O FACTIBILIDAD U OTRO DOCUMENTO QUE HABILITE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO, SEGÚN CORRESPONDA, EMITIDO POR LA AUTORIDAD COMPETENTE DEL SECTOR.....	13-26
13.21	INFORME CARTOGRAFICO	13-27
13.22	REPORTE DE INFORMACIÓN PRELIMINAR	13-28
13.23	CERTIFICADO DE VIABILIDAD AMBIENTAL EXPEDIDA POR LA SUBSECRETARÍA DE PATRIMONIO NATURAL, O LA DIRECCIÓN ZONAL O QUIEN HICIERE SUS VECES, ÚNICAMENTE PARA PROYECTOS O ACTIVIDADES QUE INTERSECAN CON PATRIMONIO FORESTAL NACIONAL O EL SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS.....	13-29
13.24	CERTIFICADO DE INTERSECCIÓN.....	13-30

13.25 ACREDITACIÓN DEL CONSULTOR AMBIENTAL 13-31

13.26 DOCUMENTACIÓN HABILITANTE PARA IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO 13-32

Capítulo 13: Anexos del Estudio

13.1 Bibliografía

1. Tratado del Medio Natural, Universidad Politécnica de Madrid, Tomo IV. 1981.
2. ACGIH. TLVs. Valores límites del umbral e Índices de exposición biológica. 1996.
3. Lange's Handbook of Chemistry, McGraw-Hill. Tercera edición. 1985
4. Manual de Toxicología industrial. E.R. Plunkett, M.D. España, 1978.
5. Manual de medidas acústicas y control del ruido. Tomo I y II. Cyril M. Harris. McGraw-Hill. España. 1995.
6. Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, 1992. El medio ambiente en España, Madrid.
7. El medio ambiente, Cátedra. Diego López Bonillo, 1994. Madrid.
8. INEN, División Político Administrativa de la República del Ecuador 1995. Quito.
9. Normatividad para la Administración de Áreas Naturales Protegidas y la Biodiversidad Silvestre del Ecuador. Franklin Bucheli García. INEFAN, 1999. Quito.
10. TULSMA: Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, emitido mediante Decreto Ejecutivo No. 3399 del 28 de noviembre de 2002, publicado en el Registro Oficial No. 725 del 16 de diciembre de 2002 y ratificado mediante Decreto Ejecutivo No. 3516 publicado en el Registro Oficial Suplemento No. 2 del 31 de marzo de 2003.
11. Barrantes, Gerardo. 2011. Evaluación de bienes y servicios ambientales como aportes del capital natural al desarrollo económico y social. Instituto de Políticas para la Sostenibilidad (IPS). Costa Rica. Barrantes, Gerardo. 2011.
12. Evaluación de impactos ecológicos, económicos y sociales de proyectos de desarrollo. Instituto de Políticas para la Sostenibilidad (IPS). Costa Rica.
13. Winograd, Manuel. 1995. Indicadores Ambientales para Latinoamérica y el Caribe: hacia la sustentabilidad en el uso de tierras. En colaboración con: Proyecto IICA/GTZ, Organización de los Estados Americanos, Instituto de Recursos Mundiales. San José, Costa Rica.

Bibliografía adicional requerida y consultada

14. Canter, L. (1996). Manual de evaluación de impacto ambiental: Técnicas para la elaboración de estudios de impacto (Segunda edición ed.). (I. E. Echániz, Trad.) Madrid: McGraw-Hill. Recuperado el 30 de mayo de 2021
15. Consejo de Gobierno del Régimen Especial de Galápagos. (s/f). Plan Estratégico Participativo Gobierno Rural Autónomo de Santa Rosa. Santa Cruz. Recuperado el 31 de mayo de 2021
16. Coopi, Oxfam, SIISE. (2001). Cartografía de las amenazas de origen natural por cantón en el Ecuador. Informe preliminar, Quito. Recuperado el 28 de diciembre de 2020
17. Darwin Foundation. (2020). <https://www.darwinfoundation.org/>. Recuperado el 27 de mayo de 2021, de <https://www.darwinfoundation.org/es/datazone/clima/puerto-ayora>
18. Darwin Foundation. (2020). <https://www.darwinfoundation.org/>. Recuperado el 5 de febrero de 2021, de <https://www.darwinfoundation.org/es/articulos-blog/556-fragmentos-del-pasado-de-galapagos>
19. Darwin Foundation. (2020). <https://www.darwinfoundation.org/>. Recuperado el 4 de junio de 2020, de <https://www.darwinfoundation.org/es/datazone/checklist?species=11720>
20. Demoraes, Florent; D'Ercole, Robert. (2001). Cartografía de las amenazas de origen natural por cantón en el Ecuador. Quito. Recuperado el 2 de junio de 2021
21. Descubriendo Galápagos. (s/f). <http://descubriendogalapagos.ec/>. Recuperado el 29 de mayo de 2021, de <http://descubriendogalapagos.ec/descubre/procesos-geograficos/ubicacion-formacion/tipos-rocas/>
22. Dirección del Parque Nacional Galápagos. (2009). <http://www.carlospi.com/>. Recuperado el 19 de mayo de 2021, de http://www.carlospi.com/galapagospark/programas/desarrollo_sustentable_uso_especial_minas.html
23. Ecuador Galápagos Info. (2021). <https://ecuadorgalapagosinfo.com/>. Recuperado el 1 de junio de 2021, de <https://ecuadorgalapagosinfo.com/turismo-en-galapagos/lugares-turisticos/los-gemelos/>
24. El Comercio. (15 de julio de 2015). Sobre vestigios de guerra se levanta el primer aeropuerto verde de Galápagos. Recuperado el 29 de mayo de 2021, de <https://www.elcomercio.com/tendencias/ciencia/aeropuertoseymour-galapagos-baltra-ecologia-sostenibilidad.html>
25. ELECGALÁPAGOS. (2020). Análisis de ventajas y desventajas de dos opciones de ubicación para el proyecto -Fotovoltaico Conolophus-, Rev. C. Santa Cruz. Recuperado el 30 de mayo de 2021

26. ELECGALÁPAGOS S.A. (2020). Especificaciones técnicas del proyecto Fotovoltaico Conolophus. San Cristóbal. Recuperado el 19 de mayo de 2021
27. GAD Parroquial Santa Rosa. (2015). PDOT. Santa Cruz. Recuperado el 1 de junio de 2021
28. GAD Santa Cruz. (s/f). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Santa Cruz. Santa Cruz. Recuperado el 29 de mayo de 2021
29. GK. (16 de septiembre de 2019). <https://gk.city/>. Recuperado el 4 de junio de 2021, de <https://gk.city/2019/09/16/riesgo-volcanes-ecuador-cotopaxi-tungurahua/>
30. <https://www.worldometers.info/>. (2021). Worldometers. Recuperado el 28 de enero de 2021, de https://www.worldometers.info/coronavirus/?utm_campaign=homeAdvegas1?
31. Infoescuelas. (s.f.). <https://www.infoescuelas.com/>. Recuperado el 1 de junio de 2021, de <https://www.infoescuelas.com/ecuador/galapagos/delia-ibarra-de-velasco-en-santa-cruz/>
32. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2017). Memoria Estadística Galápagos. Santa Cruz. Recuperado el 31 de mayo de 2021, de https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Bibliotecas/Libros/Memoria_Estadistica_Galapagos_2017.pdf
33. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología INAMHI. (2009). Caracterización hidrogeológica de la zona sur de la Cuenca Baja del Río Guayas. Quito. Recuperado el 31 de marzo de 2021
34. Instituto Nacional de Patrimonio Cultural INPC. (2020). <http://sipce.patrimoniocultural.gob.ec>. Recuperado el 9 de marzo de 2021, de <http://sipce.patrimoniocultural.gob.ec:8080/IBPWeb/paginas/busquedaBienesMapa/busquedaMapa.jsf>
35. Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables. (17 de junio de 2020). <https://www.recursoyenergia.gob.ec/>. Recuperado el 4 de junio de 2021, de <https://www.recursoyenergia.gob.ec/gobierno-nacional-inicia-proceso-publico-de-seleccion-para-el-desarrollo-del-proyecto-fotovoltaico-conolophus/>
36. Ministerio del Ambiente - Unidad de Cambio Climático. (2002). División Hidrográfica del Ecuador. Quito. Recuperado el 25 de enero de 2021, de http://intranet.comunidadandina.org/Documentos/Reuniones/DTrabajo/SG_REG_EMAB_IX_dt%203_Ax2.pdf
37. Ministerio del Ambiente y Agua. (2020). <http://ide.ambiente.gob.ec/>. Recuperado el 30 de mayo de 2021, de <http://ide.ambiente.gob.ec/mapainteractivo/>
38. Ministerio del Ambiente y Agua. (2020). Norma Técnica para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental – Anexo 1. Quito. Recuperado el 9 de febrero de 2021

39. Observatorio Social del Ecuador. (2021). <https://www.covid19ecuador.org/>. Recuperado el 31 de mayo de 2021, de <https://www.covid19ecuador.org/cantones>
40. Resh, V. H., Brown, A. V., Covich, A. P., Gurtz, M. E., Li, H. W., Minshall, G. W., . . . Wissmar, R. (1998). The role of disturbance in stream ecology. *Journal of the North American Benthological Society*, 7.
41. Restrepo, E. (2016). *Etnografía; Alcances, técnicas y éticas*. Bogotá: Envión editores. Recuperado el 31 de mayo de 2021, de https://www.researchgate.net/publication/327129214_Etnografia_alcances_tecnicas_y_eticas
42. Sallarès, V., Charvis, P., & Calahorrano, A. (2009). *Digital CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas*. Recuperado el 29 de mayo de 2021, de <https://digital.csic.es/handle/10261/75504?mode=full>
43. Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias. (2018). *Atlas de espacios geográficos expuestos a amenazas naturales y antrópicas*. Atlas, Quito. Recuperado el 27 de diciembre de 2020, de <https://nube.gestionderiesgos.gob.ec/index.php/s/posFfNmWXfHPna7#pdfviewer>
44. Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias. (2020). <https://www.gestionderiesgos.gob.ec/>. Recuperado el 3 de junio de 2021, de <https://informacion.gestionderiesgos.gob.ec:8443/centrodedescarga/contenidos/contenidoIncendiosForestales.php>
45. Universidad Central del Ecuador. (2018). Efectos del uso agrícola y del control de plantas invasoras sobre la calidad del suelo en El Cascajo y Los Gemelos (isla Santa Cruz), y Cerro Verde (isla San Cristóbal) en Galápagos. Puerto Ayora. Recuperado el 2 de junio de 2021, de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/15103/1/T-UCE-0017-CB-011-2018.pdf>
46. Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. (2019). *ANÁLISIS DE LAS AMENAZAS NATURALES Y EL GRADO DE PREPARACIÓN DE POBLACIÓN EN LA ISLA SANTA CRUZ, GALÁPAGOS*. Recuperado el 4 de junio de 2021, de <http://geo1.espe.edu.ec/wp-content/uploads//2019/03/7art6.pdf>
47. World Wide Fund for Nature. (2003). <https://wwfeu.awsassets.panda.org/>. Recuperado el 25 de mayo de 2021, de <https://wwfeu.awsassets.panda.org/downloads/rappam.pdf>

13.2 Siglas y Abreviaturas

13.2.1 Siglas

AA_c	Autoridad Ambiental Competente
AAN	Autoridad Ambiental Nacional
AID	Área de Influencia Directa
AII	Área de Influencia Indirecta
ANSI	American National Standard Institute
ASTM	American Society for Testing and Materials
CENACE	Centro Nacional de Control de Energía
CIU	Clasificación Internacional Industrial Uniforme
CLIRSEN	Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos
CNEL	Corporación Nacional de Electricidad
COA	Código Orgánico del Ambiente
DIN	Deutsche Industrie Normen
DINAREN	Dirección Nacional de Recursos Naturales Renovables
DNPCA	Dirección Nacional de Prevención de la Contaminación Ambiental
EP	Empresa Pública
EPA	Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América
IEC	International Electrotechnical Commission
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IESS	Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social
INAMHI	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología
INEN	Instituto Ecuatoriano de Normalización
INPC	Instituto Nacional de Patrimonio Cultural

ISO	Organización Internacional de Normalización
MAAE	Ministerio del Ambiente y Agua del Ecuador
NTE	Norma Técnica Ecuatoriana
NFPA	National Fire Protection Association (Asociación Nacional de Protección contra Incendios).
OMM	Organización Meteorológica Mundial
PMA	Plan de Manejo Ambiental
PPC	Proceso de Participación Ciudadana
RCOA	Reglamento al Código Orgánico del Ambiente
SAE	Servicio de Acreditación Ecuatoriano
VDE	Verbau Deutsche Electrotechniker

Fuente: (Ministerio del Ambiente y Agua, 2020)

13.2.2 Abreviaturas

AI	Área de Influencia
AII	Área de Influencia Indirecta
AISD	Área de Influencia Social Directa
ASI	Área de Influencia Social Indirecta
AID	Área de Influencia Directa
CI	Certificado de Intersección
CISNAP	Certificado de Intersección del Sistema Nacional de Áreas Protegidas
CEM	Campos electromagnéticos
CO	Monóxido de Carbono
EsIA	Estudio de Impacto Ambiental
EPP	Equipos de Protección Personal
HACCP	Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control

L/T (LST)	Línea de Transmisión
MW	Megavatio. Unidad de medida que representa un millón de vatios.
PCBs	Bifenilos Policlorados
PM2,5	Material Particulado menor a 2,5 micrones
PM10	Material Particulado menor a 10 micrones
REM	Radiación Electromagnética
RNI	Radiación No Ionizante
S/E	Subestación eléctrica
TdR's	Términos de Referencia

13.3 Resultados de muestreos realizados por laboratorios acreditados y cadena de custodia

- Reporte de ruido ambiental

RR-LABPSI-210143

INFORME DE RESULTADOS MEDICIÓN Y ANÁLISIS DE RUIDO AMBIENTAL MEDICIONES CONTÍNUAS PUNTUALES

1.- GENERAL	
Fecha de mediciones:	06 / Mayo / 2021
Fuente Fija de Ruido considerada:	E.I.A. Proyecto Fotovoltaico CONOLOPHUS
Parámetros objetos del estudio:	Nivel Equivalente de ruido total, Nivel equivalente de ruido residual, niveles máximo y mínimo.
Medio:	Ambiente Externo
Enfoque:	Ambiental
Fecha de emisión del informe:	11 / Mayo / 2021
2.- OBJETIVOS DEL ANÁLISIS	
- Determinar los Niveles Equivalentes de ruido emitidos por una fuente fija de ruido. - Determinar los Niveles Equivalentes de ruido total, máximos y mínimos en puntos específicos de áreas externas. - Determinar los Niveles Equivalentes de ruido residual, máximos y mínimos en puntos específicos de áreas externas, en ausencia de las fuentes fijas de ruido. - Realizar las correcciones para la determinación del Nivel Equivalente de Ruido específico de la fuente fija	
3.- SOLICITANTE	
Nombre:	TECNOAMBIENTE S.A.
Contacto:	Ing. Francisco Torres, Blgo. Marcos Toscano.
Dirección:	Km. 10 Vía a Daule, Lotización Inmaconsa.
4.- SITIO DONDE SE REALIZARON LAS MEDICIONES	
Fuente Fija de Ruido considerada:	E.I.A. Proyecto Fotovoltaico CONOLOPHUS
Dirección Referencial:	Isla baltra, Galápagos.
Coordenadas UTM (WGS84):	15 802359 E; 9946782 S
Tipo de Fuente Fija:	Línea base Proyecto Fotovoltaico.
5.- ENTIDADES QUE REALIZAN EL ESTUDIO	
PRODUCTOS Y SERVICIOS INDUSTRIALES C. LTDA. LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL Y DE HIGIENE INDUSTRIAL	
Fases de Participación:	Mediciones en campo, análisis y elaboración del informe
Director del Estudio:	Héctor Murzi
Participantes en campo y laboratorio	Héctor Murzi, José Luis Vásquez, Joe Franco.

RR-LABPSI-210143

6.- METODOLOGÍA	
Método Referencial:	ISO 1996-2:2017. Acústica. Descripción, medición, y valoración del ruido ambiental Determinación de niveles de ruido ambiental
Procedimiento Interno:	PEE/LABPSI/38. Procedimiento de ensayo. Niveles de ruido en ambientes externos
Procedimiento de medición en campo:	Establecido en el Acuerdo Ministerial 097 A del 4 de noviembre de 2015 del Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria Libro VI Anexo 5, Numeral 5.3.1.1
Consideraciones técnicas:	El sonómetro es verificado mediante un patrón de referencia antes y después de su uso. El micrófono se ubica entre 1,5 y 1,7 m sobre el nivel del suelo, y a una distancia de al menos 3 m de cualquier superficie reflectora. El micrófono se direcciona hacia la fuente fija de ruido y se inclina de 45 a 90° con respecto al plano horizontal
Definiciones básicas:	Refiérase al Acuerdo Ministerial 097 A del 4 de noviembre de 2015 del Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria Libro VI Anexo 5, Numeral 2.4. Resolución 0000028.
Definiciones de interés para el correcto entendimiento del Informe:	
FFR: Fuente Fija de Ruido: la fuente fija de ruido se considera a una fuente emisora de ruido o a un conjunto de fuentes emisoras de ruido situadas dentro de los límites físicos y legales de un predio ubicado en un lugar fijo o determinado. Ruido específico: Es el ruido generado y emitido por una FFR o una FMR. Es el que se cuantifica y evalúa para efectos del cumplimiento de los niveles máximos de emisión de ruido establecidos en la norma Ruido Residual: Es el ruido que existe en el ambiente donde se lleva a cabo la medición en ausencia del ruido específico en el momento de la medición. Ruido Total: Es aquel ruido compuesto por el ruido específico y el ruido residual. LAeqT: Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A del ruido total LAeqR: Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A del ruido residual K: Corrección de acuerdo a diferencia entre ruido total y residual LK_{eq}: Nivel de Presión Sonora Continua Equivalente corregido: Es el Nivel de Presión Sonora resultante luego de realizarse la corrección. Este valor es atribuible únicamente a la FFR y es comparable con el NMP. PCA: Punto Crítico de Afectación: Sitios o lugares, cercanos a una FFR, ocupados por humanos que requieren de condiciones de tranquilidad y serenidad tales como: viviendas, residencias, instituciones educativas, hospitales, etc. Grado de Influencia de la fuente de ruido en el LAeqT determinado: No significativa: otras fuentes de ruido tienen mayor influencia. Significativa: el ruido producido por la fuente es determinante en el valor de LAeqT Directa: el ruido producido por la fuente determina totalmente el valor de LAeqT. En ausencia de otras fuentes, el valor de LAeqT sería igual o muy similar al LK_{eq} AL: Diferencia entre el Ruido Total y el Ruido Residual L_{máx}: Nivel Máximo de ruido en respuesta lenta L_{min}: Nivel Mínimo de ruido en respuesta lenta	

RR-LABPSI-210143

7.- ASPECTOS ESPECÍFICOS DE LAS MEDICIONES	
Número de puntos considerados:	4
Tiempo de medición por punto:	5 mediciones de 15 seg c/u
Respuesta:	Lenta (slow)
Ponderación:	A
Arranque de medición:	Manual
Parada de medición:	Automática
Parámetros principales registrados:	LAeqT, LAeqR, L _{máx} , L _{mín} .

8.- EQUIPOS UTILIZADOS	
Sonómetro	
Identificación:	EI/123
Clase de micrófono:	Tipo II
Marca:	QUEST TECHNOLOGIES (3M)
Modelo:	SOUND PRO DL
Serie:	BHH110002
Fecha de última calibración (bienal):	Marzo/2021
Estándares / Aprobaciones:	IEC 61326-1 (2005), IEC 61672-1 (2002), ANSI S1.4 (R2006), ANSI S1.43 (R2007), IEC 61260 (2001), ANSI S1.11 (R2009), CE, WEEE, RoHS
Termohigrómetro	
Identificación:	EI/194
Marca:	ACURITE
Modelo:	613A1
Serie:	--
Fecha de última calibración (bienal):	Mayo/2020
Anemómetro	
Identificación:	EI/202
Marca:	LANDTEK
Modelo:	AM-4836C
Serie:	N867153
Fecha de última calibración (bienal):	Junio/2020

8.1.- DATOS DE VERIFICACIÓN DEL SONÓMETRO	
Verificación inicial (94 dB – 1000 Hz):	93,8
Verificación final (94 dB – 1000 Hz):	93,7
En ambos casos la tolerancia es de +/-1,5 dB	

RR-LABPSI-210143

9.- UBICACIÓN ESPECÍFICA DE LOS PUNTOS DE MEDICIÓN			
Fuente Fija de ruido considerada:		E.I.A. Proyecto Fotovoltaico CONOLOPHUS	
Dirección:		Isla baltra, Galápagos.	
Coordenadas UTM (WGS84):		15 802359 E; 9946782 S	
Regímenes de funcionamiento:		Línea base Proyecto Fotovoltaico.	
Puntos de Niveles de Presión Sonora más altos:			
Punto	Descripción	Coordenadas UTM	Uso de suelo
PNA1	--	--	--
PCA observados			
Punto	Descripción	Coordenadas UTM	Uso de suelo
PCA1	--	--	--
Puntos de medición			
Punto	Descripción	Coordenadas UTM	Uso de suelo
R01	Lindero Sur	15 802359 E; 9946782 S	PE-RN
R02	Lindero Este	15 802040 E; 9947706 S	PE-RN
R03	Lindero Oeste	15 801907 E; 9947693 S	PE-RN
R04	Lindero Norte	15 801476 E; 9748939 S	PE-RN

E.I.A. Proyecto Fotovoltaico CONOLOPHUS.

Isla baltra, Galápagos.



Google Earth

Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO

Image © 2021 CNES / Airbus

RR-LABPSI-210143

10.- DATOS Y RESULTADOS DE MEDICIONES

R01	Lindero Sur		
Fecha:	6/5/2021	Hora:	9:55
Condiciones Meteorológicas			
Temperatura (°C):	27	Velocidad de Viento (m/s):	2,1
Humedad (%):	55	Dirección viento:	NE
Descripción de las fuentes de ruido			
Fuente Fija de Ruido: (Fuentes específicas)			
Descripción	Tipo		Grado de Influencia
--	--		--
Fuentes del Entorno:			
Ruido Ambiental Natural		Fluctuante	Directa
Resultados			
Ruido Total (A,s)			Ruido Residual (A,s)
N° Medición	L _{AeqT} (dBA)	L _{máx} (dBA)	L _{mín} (dBA)
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	N/A	N/A	N/A
4	N/A	N/A	N/A
5	N/A	N/A	N/A
L _{AeqT} prom (dBA)	N/A	U (dBA)	N/A
L _{AeqT} -L _{AeqR} (dBA):	N/A	Kr:	N/A
Ruido Total (A,I)			Ruido Residual (A,I)
N° Medición	L _{ieqT} (dBA)	L _{máx} (dBA)	L _{mín} (dBA)
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	N/A	N/A	N/A
4	N/A	N/A	N/A
5	N/A	N/A	N/A
L _{ieqT} prom (dBA)	N/A		
L _{ieqT} -L _{ieqR} (dBA):	N/A	Ki:	N/A
Ruido Total (C,s)			Ruido Residual (C,s)
N° Medición	L _{ceqT} (dBC)	L _{máx} (dBC)	L _{mín} (dBC)
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	N/A	N/A	N/A
4	N/A	N/A	N/A
5	N/A	N/A	N/A
L _{ceqT} prom (dBA)	N/A		
L _{ceqT} -L _{ceqR} (dBC):	N/A	Kc:	N/A
L_{keq} (dBA):	N/A		NMP:
N/A			
Observaciones:			
(1) Valores fuera del rango acreditado			

RR-LABPSI-210143

R02	Lindero Este		
Fecha:	6/5/2021	Hora:	10:25
Condiciones Meteorológicas			
Temperatura (°C):	27	Velocidad de Viento (m/s):	1,8
Humedad (%):	55	Dirección viento:	NE
Descripción de las fuentes de ruido			
Fuente Fija de Ruido: (Fuentes específicas)			
Descripción	Tipo		Grado de Influencia
--	--		--
Fuentes del Entorno:			
Ruido Ambiental Natural	Fluctuante		Directa
Resultados			
Ruido Total (A,s)			
N° Medición	LAeqT (dBA)	Lmáx (dBA)	Lmín (dBA)
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	N/A	N/A	N/A
4	N/A	N/A	N/A
5	N/A	N/A	N/A
LAeqTprom (dBA)	N/A	U (dBA)	N/A
LAeqT-LAeqR (dBA):	N/A	Kr:	N/A
Ruido Residual (A,s)			
LAeqR (dBA)			
46,7(1)			
47,5(1)			
49,5(1)			
48,5(1)			
47,5(1)			
LAeqRprom			
48,1			
Le (dBA):			
N/A			
Ruido Total (A,I)			
N° Medición	LleqT (dBA)	Lmáx (dBA)	Lmín (dBA)
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	N/A	N/A	N/A
4	N/A	N/A	N/A
5	N/A	N/A	N/A
LleqTprom (dBA)	N/A		
LleqT-LleqR (dBA):	N/A	Ki:	N/A
Ruido Residual (A,I)			
LleqR (dBA)			
50,1			
49,8			
50,1			
48,5			
49,2			
LleqRprom			
N/A			
Ruido Total (C,s)			
N° Medición	LCeqT (dBC)	Lmáx (dBC)	Lmín (dBC)
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	N/A	N/A	N/A
4	N/A	N/A	N/A
5	N/A	N/A	N/A
LCeqTprom (dBA)	N/A		
LCeqT-LCeqR (dBC):	N/A	Kc:	N/A
Ruido Residual (C,s)			
LCeqR (dBC)			
74,5			
76,3			
75,4			
74,8			
75,8			
LCeqRprom			
75,4			
Lc (dBA):			
N/A			
LKeq (dBA):	N/A		NMP:
N/A			
Observaciones:			
(1) Valores fuera del rango acreditado			

RR-LABPSI-210143

R03	Lindero Oeste		
Fecha:	6/5/2021	Hora:	10:50
Condiciones Meteorológicas			
Temperatura (°C):	28	Velocidad de Viento (m/s):	2,1
Humedad (%):	55	Dirección viento:	NE
Descripción de las fuentes de ruido			
Fuente Fija de Ruido: (Fuentes específicas)			
Descripción	Tipo		Grado de Influencia
--	--		--
Fuentes del Entorno:			
Ruido Ambiental Natural	Fluctuante		Directa
Resultados			
Ruido Total (A,s)			
N° Medición	LAeqT (dBA)	Lmáx (dBA)	Lmín (dBA)
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	N/A	N/A	N/A
4	N/A	N/A	N/A
5	N/A	N/A	N/A
LAeqTprom (dBA)	N/A	U (dBA)	N/A
LAeqT-LAeqR (dBA):	N/A	Kr:	N/A
Ruido Total (A,I)			
N° Medición	LleqT (dBA)	Lmáx (dBA)	Lmín (dBA)
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	N/A	N/A	N/A
4	N/A	N/A	N/A
5	N/A	N/A	N/A
LleqTprom (dBA)	N/A		
LleqT-LleqR (dBA):	N/A	Ki:	N/A
Ruido Total (C,s)			
N° Medición	LCeqT (dBC)	Lmáx (dBC)	Lmín (dBC)
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	N/A	N/A	N/A
4	N/A	N/A	N/A
5	N/A	N/A	N/A
LCeqTprom (dBA)	N/A		
LCeqT-LCeqR (dBC):	N/A	Kc:	N/A
LKeq (dBA):	N/A		NMP:
N/A			
Observaciones:			
(1) Valores fuera del rango acreditado			

RR-LABPSI-210143

R04	Lindero Norte		
Fecha:	6/5/2021	Hora:	11:30
Condiciones Meteorológicas			
Temperatura (°C):	28	Velocidad de Viento (m/s):	2,1
Humedad (%):	55	Dirección viento:	NE
Descripción de las fuentes de ruido			
Fuente Fija de Ruido: (Fuentes específicas)			
Descripción	Tipo		Grado de Influencia
--	--		--
Fuentes del Entorno:			
Ruido Ambiental Natural		Fluctuante	Directa
Resultados			
Ruido Total (A,s)			
N° Medición	LAeqT (dBA)	Lmáx (dBA)	Lmín (dBA)
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	N/A	N/A	N/A
4	N/A	N/A	N/A
5	N/A	N/A	N/A
LAeqTprom (dBA)	N/A	U (dBA)	N/A
LAeqT-LAeqR (dBA):	N/A	Kr:	N/A
Ruido Residual (A,s)			
LAeqR (dBA)			
48,5(1)			
47,5(1)			
49,5(1)			
48,2(1)			
48,7(1)			
LAeqRprom			
48,5			
Le (dBA):			
N/A			
Ruido Total (A,I)			
N° Medición	LleqT (dBA)	Lmáx (dBA)	Lmín (dBA)
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	N/A	N/A	N/A
4	N/A	N/A	N/A
5	N/A	N/A	N/A
LleqTprom (dBA)	N/A		
LleqT-LleqR (dBA):	N/A	Ki:	N/A
Ruido Residual (A,I)			
LleqR (dBA)			
49,0			
49,2			
49,8			
49,0			
48,6			
LleqRprom			
N/A			
Ruido Total (C,s)			
N° Medición	LCeqT (dBC)	Lmáx (dBC)	Lmín (dBC)
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	N/A	N/A	N/A
4	N/A	N/A	N/A
5	N/A	N/A	N/A
LCeqTprom (dBA)	N/A		
LCeqT-LCeqR (dBC):	N/A	Kc:	N/A
Ruido Residual (C,s)			
LCeqR (dBC)			
76,2			
76,5			
75,8			
76,8			
77,4			
LCeqRprom			
76,6			
Lc (dBA):			
N/A			
LKeq (dBA):	N/A		NMP:
N/A			
Observaciones:			
(1) Valores fuera del rango acreditado			

RR-LABPSI-210143

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

EI/123

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN No: CC-1082-001-21

IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE						
EMPRESA:	PSI PRODUCTOS Y SERVICIOS INDUSTRIALES CIA LTDA					
DIRECCIÓN:	KM 1 1/2 VÍA SAMBORONDON EDIFICIO XIMA PISO 3 OFICINA 320 JUNTO A LA CLINICA KENNEDY					
TELÉFONO:	3883490 - 3883491 - 92					
PERSONA(S) DE CONTACTO:	JOSÉ LUIS VÁSQUEZ					
IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO						
EQUIPO:	SONÓMETRO	CLASE:	2	MODELO DE PRE-AMPLIFICADOR:	NO ESPECIFICA	
MARCA:	QUEST TECHNOLOGIES	UNIDAD DE MEDIDA:	dB	SERIE DE PRE-AMPLIFICADOR:	NO ESPECIFICA	
MODELO:	SOUNDPRO SE/DL	RESOLUCIÓN:	0,1			
SERIE:	BH110002	RANGO:	10 a 140			
CÓDIGO CLIENTE:	EI/123	MODELO MICROFONO:	QE 7052			
UBICACIÓN:	NO ESPECIFICA	SERIE MICROFONO:	48871			
PATRONES UTILIZADOS						
CÓDIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	VENCE CAL.	N° CERTIFICADO
EL.PC.055	CALIBRADOR MULTIFUNCION ACUSTICO	BRÜEL AND KJÆR	4226	3166190	2021-08-28	CAS-397188-B3X8W5-001
EL.PT.1412	CALIBRADOR MULTIFUNCION	TRANSMILLE	3041A	L1577L19	2022-04-17	AC-25665
EL.PT.1366	BARÓMETRO DIGITAL	CONTROL COMPANY	6530	192445056	2021-08-30	6530-10674044
EL.PT.365	TERMOMIGROMETRO	CENTER	342	190601459	2021-04-01	CC-1137-001-20
CALIBRACIÓN						
MÉTODO:	COMPARACIÓN DIRECTA CON CALIBRADOR MULTIFUNCION Y CALIBRADOR ACÚSTICO PATRÓN					
PROCEDIMIENTO:	PEC.EL.51					
LUGAR DE CALIBRACIÓN:	LABORATORIO DE ELECTRICA Y ÓPTICA (ELICROM)					
CONDICIONES AMBIENTALES EN PRUEBAS ACÚSTICAS			CONDICIONES AMBIENTALES EN PRUEBAS ELÉCTRICAS			
TEMPERATURA AMBIENTAL MEDIA (°C):	22,9	TEMPERATURA AMBIENTAL MEDIA (°C):	23,2			
HUMEDAD RELATIVA MEDIA (%HR)	53,8	HUMEDAD RELATIVA MEDIA (%HR)	50,7			
PRESIÓN ATMOSFÉRICA MEDIA (hPa)	1010	PRESIÓN ATMOSFÉRICA MEDIA (hPa)	1009			
PRUEBAS ACÚSTICAS						
FRECUENCIA DE REFERENCIA						
PONDERACIÓN A						
Frecuencia	Patrón	Equipo	Error	Tolerancia	Incertidumbre	Cumplimiento
Hz	dB	dB	dB	dB	dB	
1000	94,0	94,1	0,10	± 1,5	0,13	Cumple
	104,0	104,1	0,10	± 1,5	0,13	Cumple
	114,0	114,1	0,10	± 1,5	0,13	Cumple
PONDERACIÓN C						
Frecuencia	Patrón	Equipo	Error	Tolerancia	Incertidumbre	Cumplimiento
Hz	dB	dB	dB	dB	dB	
1000	94,0	94,0	0,00	± 1,5	0,13	Cumple
	104,0	104,0	0,00	± 1,5	0,13	Cumple
	114,0	114,0	0,00	± 1,5	0,13	Cumple
Nota: Promedio de 5 mediciones por cada punto						
RESPUESTA DE FRECUENCIA A BANDA DE OCTAVA						
PONDERACIÓN A						
Frecuencia	Patrón	Equipo	Error	Tolerancia	Incertidumbre	Cumplimiento
Hz	dB	dB	dB	dB	dB	
31,5	54,6	55,1	0,48	± 3,0	0,22	Cumple
63	67,8	67,9	0,08	± 2,0	0,22	Cumple
125	77,9	77,9	0,04	± 1,5	0,20	Cumple
250	85,4	85,4	0,04	± 1,5	0,16	Cumple
500	90,8	90,9	0,10	± 1,5	0,15	Cumple
1000	94,0	94,0	0,04	± 1,5	0,14	Cumple
2000	95,2	95,1	-0,10	± 2,0	0,20	Cumple
4000	95,0	94,7	-0,32	± 3,0	0,24	Cumple
8000	92,9	90,6	-2,38	± 5,0	1,5	Cumple
12500	89,7	85,96	-4,14	+ 5,0 ; - ∞	2,0	Cumple
16000	87,4	82,4	-5,00	+ 5,0 ; - ∞	0,51	Cumple

RR-LABPSI-210143

EI/194

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN No: CC-1357-002-20

		 Acreditación N° SAE LC 10-009 LABORATORIO DE CALIBRACIÓN		 ACCREDITED Calibration Laboratory Cert. No. 4296.01		
IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE						
NOMBRE:	PSI PRODUCTOS Y SERVICIOS INDUSTRIALES CIA LTDA					
DIRECCIÓN:	KM.10 VÍA A DAULE, LOTIZACIÓN INDUSTRIAL INMACONSA, CALLE LOS CIRUELOS, INTERSECCIÓN CONTECAS, MZ. 14 C # 57					
TELÉFONO:	3883490 - 3883491 - 92					
PERSONA(S) DE CONTACTO:	BELEN ESPINOZA					
IDENTIFICACIÓN DEL ÍTEM DE CALIBRACIÓN						
ÍTEM:	TERMOHIGROMETRO	UNIDAD DE MEDIDA (TEMPERATURA):	°C			
MARCA:	ACURITE	RESOLUCIÓN (TEMPERATURA):	1			
MODELO:	613A1	INTERVALO DE MEDIDA (TEMPERATURA) ^(a) :	(0 a 50)			
SERIE:	NO ESPECIFICA	UNIDAD DE MEDIDA (HUMEDAD):	%HR			
CÓDIGO ^(a) :	EI/194	RESOLUCIÓN (HUMEDAD):	1			
UBICACIÓN:	NO ESPECIFICA	INTERVALO DE MEDIDA (HUMEDAD) ^(a) :	(16 a 98)			
EQUIPAMIENTO UTILIZADO						
CÓDIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	FECHA CAL.	VENCE CAL.
EL.PC.013	TERMOHIGROMETRO PATRON	VAISALA	MI70 / HMP76B	H4510020 / H4950008	2019-06-10	2021-06-10
EL.PT.696	CAMARA DE ESTABILIDAD	KAMBIC	KK-105 CHLT	17075513	2019-12-04	2020-12-04
EL.PT.597	BAROMETRO	CONTROL COMPANY	1081	160458369	2020-05-15	2021-05-15
EL.PT.365	TERMOHIGROMETRO	CENTER	342	190601459	2020-04-01	2021-04-01
DECLARACIÓN DE TRAZABILIDAD METROLÓGICA						
Los resultados de calibración contenidos en este certificado son trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI) por medio de una cadena ininterrumpida de calibraciones a través del NIST (National Institute of Standards and Technology - Estados Unidos) o de otros Institutos Nacionales de Metrología (INMs).						
CALIBRACIÓN						
MÉTODO:	COMPARACIÓN DIRECTA CON TERMOHIGRÓMETRO PATRÓN Y CÁMARA DE ESTABILIDAD					
DOCUMENTO DE REFERENCIA:	CEM TH-007:2008 (EDICIÓN DIGITAL 1)					
PROCEDIMIENTO:	PEC.EL.04					
LUGAR DE CALIBRACIÓN:	LAB. TEMPERATURA Y HUMEDAD (ELICROM)					
TEMPERATURA AMBIENTAL MEDIA:	23,2 °C	±0,2 °C				
HUMEDAD RELATIVA MEDIA:	50,5 %HR	±0,3 %HR				
PRESIÓN ATMOSFÉRICA MEDIA:	1011 hPa	±1 hPa				
RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN EN TEMPERATURA						
Nominal	Lectura Ítem	Lectura Patrón	Error de Medición	Incertidumbre	Factor de Cobertura (k)	
°C	°C	°C	°C	°C		
28	27	28,04	-1,04	0,66	2,00	
RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN EN HUMEDAD RELATIVA						
Nominal	Lectura Ítem	Lectura Patrón	Error de Medición	Incertidumbre	Factor de Cobertura (k)	
%HR	%HR	%HR	%HR	%HR		
25	25	25,09	-0,09	2,3	2,00	
45	45	45,19	-0,19	2,2	2,00	
75	75	75,07	-2,07	2,7	2,00	
OBSERVACIONES						
La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición (intervalo de confianza), la cual se evaluó con base en el documento JCGM 100:2008 (GUM 1995 with minor corrections) "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", multiplicando la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura k, que para una distribución t (de Student) corresponde a un nivel de confianza de aproximadamente el 95,45%. Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio Elicrom-Calibración. Los resultados contenidos en este certificado son válidos únicamente para el ítem aquí descrito, en el momento y bajo las condiciones en que se realizó la calibración.						
NOTA: La lectura del patrón y el error de medición (mejor estimación del valor verdadero) se muestran con la misma cantidad de decimales que la resolución del patrón empleado.						
^(a) Información proporcionada por el cliente. Elicrom no es responsable de dicha información.						
^(b) Información tomada de las especificaciones del ítem de calibración (proporcionada por el fabricante).						
CALIBRACIÓN REALIZADA POR:	Alejandro Guzman					
FECHA DE RECEPCIÓN DEL ÍTEM:	2020-05-26	FECHA DE EMISIÓN:	2020-05-28			
FECHA DE CALIBRACIÓN:	2020-05-28					



Autenticación de certificado

Autorizado y firmado electronicamente por:

[Firma]

Gerente técnico - Autorización EC220319SP



Sustento legal de firma electrónica

RR-LABPSI-210143

EI/202

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN No: CC-1357-005-20

IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE							
NOMBRE:	PSI PRODUCTOS Y SERVICIOS INDUSTRIALES CIA LTDA						
DIRECCIÓN:	KM.10 VÍA A DAULE, LOTIZACIÓN INDUSTRIAL INMACONSA, CALLE LOS CIRUELOS, INTERSECCIÓN CONTECAS, MZ 14 C # 57						
TELÉFONO:	3883490 - 3883491 - 92						
PERSONA(S) DE CONTACTO:	BELEN ESPINOZA						
IDENTIFICACIÓN DEL ÍTEM DE CALIBRACIÓN							
ÍTEM:	ANEMÓMETRO	CÓDIGO:	EI/202				
MARCA:	LANDTEK	UNIDAD DE MEDIDA:	m/s				
MODELO:	AM-4836C	RESOLUCIÓN:	0,1				
TIPO:	NO ESPECIFICA	INTERVALO DE MEDIDA:	0,4 a 45				
SERIE:	N867153	UBICACIÓN:	NO ESPECIFICA				
EQUIPAMIENTO UTILIZADO							
CÓDIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	FECHA CAL.	VENCE CAL.	
EL.PC.014	MULTIMETRO DE AIRE	SHORTRIDGE	ADM-880C	M13164	2019-09-30	2020-08-30	
EL.PT.597	BAROMETRO	CONTROL COMPANY	1081	160458369	2020-05-15	2021-05-15	
EL.PT.365	TERMOHIGROMETRO	CENTER	342	190601459	2020-04-01	2021-04-01	
CALIBRACIÓN							
MÉTODO:	COMPARACIÓN DIRECTA MEDIANTE ANEMÓMETRO PATRÓN Y TUNEL DE VIENTO						
DOCUMENTO DE REFERENCIA:	ISO 17713-1: 2007						
PROCEDIMIENTO:	PEC.EL.53						
LUGAR DE CALIBRACIÓN:	LAB. TORQUE, FUERZA Y PRESIÓN (ELICROM)						
TEMPERATURA AMBIENTAL MEDIA:	23,7 °C	±0,4 °C					
HUMEDAD RELATIVA MEDIA:	51,0 %HR	±1,3 %HR					
PRESIÓN ATMOSFÉRICA MEDIA:	1010 hPa	±1 hPa					
RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN							
Nominal	Lectura Ítem	Lectura Patrón	Error	Incertidumbre Expandida	Factor de Cobertura (k)	emp	Cumplimiento
m/s	m/s	m/s	m/s			m/s	
1	0,9	0,95	-0,05	0,59	2,00	N/A	N/A
10	9,7	9,85	-0,11	0,58	2,00	N/A	N/A
30	29,5	29,62	-0,16	0,59	2,00	N/A	N/A
DECLARACIÓN DE TRAZABILIDAD METROLÓGICA							
Los resultados de calibración contenidos en este certificado son trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI) por medio de una cadena ininterrumpida de calibraciones a través del NIST o de otros Institutos Nacionales de Metrología (INMs).							
OBSERVACIONES							
La estimación de la incertidumbre expandida se realizó con base en el documento JCGM 100:2008 (GUM 1995 with minor corrections) "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", multiplicando la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura k, que para una distribución t (de Student) corresponde a un nivel de confianza de aproximadamente el 95,45%. Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio Elicrom-Calibración. Los resultados contenidos en este certificado son válidos únicamente para el ítem aquí descrito, en el momento y bajo las condiciones en que se realizó la calibración.							
CALIBRACIÓN REALIZADA POR:		Alex Bajaña		FECHA DE EMISIÓN:		2020-08-02	
FECHA DE RECEPCIÓN DEL ÍTEM:		2020-05-26		FECHA DE CALIBRACIÓN:		2020-05-01	



Autenticación de certificado

Autorizado y firmado electrónicamente por:

Gerente técnico - Autorización EC220319SP



Sustento legal de firma electrónica

RR-LABPSI-210143

REGISTRO FOTOGRÁFICO



Firmas de responsabilidad:	
	
Héctor Murzi Jefe de Laboratorio - LABPSI	

Importante:

PSI C.LTDA. es una empresa comprometida con el ambiente. Nuestros informes de resultados contienen la información pertinente para facilitar un correcto entendimiento e interpretación de nuestros resultados de análisis por parte de nuestros Clientes y Organismos de Control. Dentro del presente contenido, se han omitido: definiciones, descripciones ampliadas de los métodos y equipos utilizados, hojas de trabajo de campo, certificados de calibración, y otros puntos considerados prescindibles. Esta omisión permite el ahorro de al menos 200 Kg de papel al año y de recursos asociados a los mismos. En caso de de ser solicitado, cualquier información relacionada con el presente informe será enviada vía electrónica.

1. Regla de decisión: LAB PSI solo emitirá declaración de conformidad si el cliente lo solicitare, siempre y cuando el resultado de una especificación esté dentro del rango de incertidumbre de la medición.
2. La información que esta subrayada fue proporcionada por el cliente.
3. Garantía de Confiabilidad y Confidencialidad de los resultados: LAB-PSI garantiza mantener absoluta confidencialidad de los resultados, así como proporcionará respaldo técnico al cliente. Las incertidumbres calculadas se encuentran a disposición del cliente.
4. Los análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este informe de resultados de manera exclusiva y confidencial.
5. El presente informe de resultados afecta únicamente a las muestras sometidas a ensayo.
6. El laboratorio no pondrá al alcance del público ninguna información del presente informe, sin autorización previa del cliente. Está prohibida la reproducción parcial o total de presente informe de resultados sin autorización escrita de PSI CLTDA. y del cliente.
7. Interpretación de Resultados se encuentra fuera del alcance de acreditación
8. Descargo de Responsabilidad: LAB-PSI, no asume responsabilidad por el contenido y veracidad de la información en caso de haber sido proporcionada en su totalidad por el cliente y que pudiera afectar a la validez de los resultados en este informe. LAB-PSI no se responsabiliza del contenido y veracidad de la información suministrada por el cliente durante la etapa de muestreo (lugar, punto e identificación) y los resultados aplicarán a la muestra proporcionada tal como fue recibida.

MC2202-06

Hoja 12 de 12

- Reporte de suelos

INFORME DE RESULTADOS ANÁLISIS DE SUELOS

PARA:	TECNOAMBIENTE S.A.(Proyecto Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra)
DIRECCIÓN DE LA EMPRESA:	Km 10 Vía Daule, Lotización Inmaconsa, Calle Los Ciruelos Y Tecas.
REPRESENTANTE LEGAL:	Ing. Verónica Torres Astudillo
SOLICITADO POR:	Ing. Francisco Torres
TOMA DE MUESTRA EFECTUADA POR:	Joe Franco
MÉTODO DE MUESTREO:	PET/LAB-PSI/02
SITIO DE MUESTREO:	Área de Influencia 2 Sector Norte-Sur-Este-Oeste
POSICIÓN GEOGRÁFICA:	Norte: P1-9946721 P2-9947451 P3-9947960 P4-9948910 Este:P1-802277 P2-801973 P3-801753 P4-801368
FECHA DE MUESTREO:	6 de mayo del 2021
HORA DE MUESTREO:	09:50:00
TIPO DE MUESTRA:	Suelos, A Fondo 0,50 Metro(s)
CÓDIGO DE LA MUESTRA:	114
FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA:	8 de mayo del 2021
ANALIZADO POR:	Jipson Franco, Joe Franco, Juan Jose Tumbaco, Nidia Sánchez, Laboratorio Subcontratado ♦SAE LEN 05-007,
FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYOS:	8 de mayo al 28 de mayo del 2021
EMISIÓN DEL INFORME:	28 de mayo del 2021

Tabla 1. Resultados del análisis físico-químico

Parámetros	Unidades	Resultados	U k=2 ±	**Límite máximo permisible	Método de análisis
Bario	mg/Kg	144	21,65	200	EPA 3050B PEE/LAB-PSI/72
Cadmio	mg/Kg	<3,6	0,72	0,5	EPA 3050B PEE/LAB-PSI/72
Cobalto	mg/Kg	46	9,18	10	EPA 3050B PEE/LAB-PSI/72
Cobre	mg/Kg	74,4	18,6	25,0	EPA 3050B PEE/LAB-PSI/72
Conductividad	µS/cm	<85	8,5	200	SM 2510B, Ed.23 PEE/LABPSI/76
Cromo	mg/Kg	88	13,18	54	EPA 3050B PEE/LAB-PSI/72
Hidrocarburos Totales de Petróleo	mg/Kg	<150	22,5	<150	EPA 418.1 PEE/LAB-PSI/14
Níquel	mg/Kg	125,4	---	19	EPA 3050B PEE/LAB-PSI/72
Plomo	mg/Kg	<90	18	19	EPA 3050B PEE/LAB-PSI/72
Potencial de Hidrógeno	U pH	8,6	0,43	6 a 8	EPA 9045D PEE/LABPSI/75
RAS *	---	7	---	4	SM-3500 Ca B / SM 3500- Mg B / SM 4500-CI-
Vanadio(a)	mg/Kg	201	30,2	76	EPA 3050B PEE/LAB-PSI/72

Los ensayos marcados con () no están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE. (a) Fuera del rango de acreditación. U: Incertidumbre.

****Acuerdo Ministerial No. 097A Edición Especial Año II N-387, 4 de Noviembre del 2015. Tabla 1: Criterios de calidad del suelo.**

Notas Importantes:

- Regla de decisión: LAB PSI solo emitirá declaración de conformidad si el cliente lo solicitare, siempre y cuando el resultado de una especificación esté dentro del rango de incertidumbre de la medición.
- La información que esta subrayada fue proporcionada por el cliente.
- Garantía de Confianza y Confidencialidad de los resultados: LAB-PSI garantiza mantener absoluta confidencialidad de los resultados así como proporcionará respaldo técnico al cliente. Las incertidumbres calculadas se encuentran a disposición del cliente.
- Los análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este informe de resultados de manera exclusiva y confidencial.
- El presente informe de resultados afecta únicamente a las muestras sometidas a ensayo.
- El laboratorio no pondrá al alcance del público ninguna información del presente informe, sin autorización previa del cliente. Está prohibida la reproducción parcial o total de presente informe de resultados sin autorización escrita de PSI CLTDA. y del cliente.
- Interpretación de Resultados se encuentra fuera del alcance de acreditación
- Descargo de Responsabilidad: LAB-PSI, no asume responsabilidad por el contenido y veracidad de la información en caso de haber sido proporcionada en su totalidad por el cliente y que pudiera afectar a la validez de los resultados en este informe. LAB-PSI no se responsabiliza del contenido y veracidad de la información suministrada por el cliente durante la etapa de muestreo (lugar, punto e identificación) y los resultados aplicarán a la muestra proporcionada tal como fue recibida.

Hoja 1 de 2

MC2202-06

INFORME DE RESULTADOS ANÁLISIS DE SUELOS

PARA:	TECNOAMBIENTE S.A.(Proyecto Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra)
DIRECCIÓN DE LA EMPRESA:	Km 10 Vía Daule, Lotización Inmaconsa, Calle Los Ciruelos Y Tecas.
REPRESENTANTE LEGAL:	Ing. Verónica Torres Astudillo
SOLICITADO POR:	Ing. Francisco Torres
TOMA DE MUESTRA EFECTUADA POR:	Joe Franco
MÉTODO DE MUESTREO:	PET/LAB-PSI/02
SITIO DE MUESTREO:	Área de Influencia 2 Sector Norte-Sur-Este-Oeste
POSICIÓN GEOGRÁFICA:	Norte: P1-9946721 P2-9947451 P3-9947960 P4-9948910 Este:P1-802277 P2-801973 P3-801753 P4-801368
FECHA DE MUESTREO:	6 de mayo del 2021
HORA DE MUESTREO:	09:50:00
TIPO DE MUESTRA:	Suelos, A Fondo 0,50 Metro(s)
CÓDIGO DE LA MUESTRA:	114
FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA:	8 de mayo del 2021
ANALIZADO POR:	Jipson Franco, Joe Franco, Juan Jose Tumbaco, Nidia Sánchez, Laboratorio Subcontratado ♦SAE LEN 05-007,
FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYOS:	8 de mayo al 28 de mayo del 2021
EMISIÓN DEL INFORME:	28 de mayo del 2021

Tabla 1. Resultados del análisis físico-químico

Parámetros	Unidades	Resultados	U k=2 ±	**Límite máximo permisible	Método de análisis
Zinc	mg/Kg	85	16,98	60	EPA 3050B PEE/LAB-PSI/72
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs) ♦	mg/kg	<0,027	---	0,1	MESS-06 EPA3545/8310
Mercurio ♦	mg/kg	<0,1	---	0,1	MESS-04 EPA3050 B/7471A
Molibdeno ♦	mg/kg	<0,4	---	5	EPA 7480

Los ensayos marcados con () no están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE. (a) Fuera del rango de acreditación. U: Incertidumbre.

**Acuerdo Ministerial No. 097A Edición Especial Año II N-387, 4 de Noviembre del 2015. Tabla 1: Criterios de calidad del suelo.

Ing. Juleisy Macías Cedeño
Coordinadora de Análisis LAB-PSI Aguas-Suelos

Guayaquil, 28 de mayo de 2021

Garantía de Confiabilidad y Confidencialidad: LAB-PSI garantiza resultados confiables y respaldo técnico al cliente. Se mantendrá absoluta confidencialidad de los resultados. Nota: Los resultados no podrán ser reproducidos de forma parcial. Las incertidumbres calculadas están a disposición del cliente. Los resultados obtenidos corresponden solo a la muestra ensayada

INFORME DE RESULTADOS ANÁLISIS DE SUELOS

PARA:	TECNOAMBIENTE S.A.(Proyecto Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra)
DIRECCIÓN DE LA EMPRESA:	Km 10 Vía Daule, Lotización Inmaconsa, Calle Los Ciruelos Y Tecas.
REPRESENTANTE LEGAL:	Ing. Verónica Torres Astudillo
SOLICITADO POR:	Ing. Francisco Torres
TOMA DE MUESTRA EFECTUADA POR:	Joe Franco
MÉTODO DE MUESTREO:	PET/LAB-PSI/02
SITIO DE MUESTREO:	Area de Influencia 1 Sector Norte-Sur-Este Oeste
POSICIÓN GEOGRÁFICA:	Norte: P1-9946773 P2-9947505 P3-9947984 P4-9948959 Este: P1-802425 P2-802141 P3-801951 P4-801513
FECHA DE MUESTREO:	6 de mayo del 2021
HORA DE MUESTREO:	09:50:00
TIPO DE MUESTRA:	Suelos, A Fondo 0,50 Metro(s)
CÓDIGO DE LA MUESTRA:	113
FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA:	8 de mayo del 2021
ANALIZADO POR:	Jipson Franco, Joe Franco, Juan Jose Tumbaco, Nidia Sánchez, Laboratorio Subcontratado ♦SAE LEN 05-007,
FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYOS:	8 de mayo al 28 de mayo del 2021
EMISIÓN DEL INFORME:	28 de mayo del 2021

Tabla 1. Resultados del análisis físico-químico

Parámetros	Unidades	Resultados	U k=2 ±	**Límite máximo permisible	Método de análisis
Bario	mg/Kg	182	27,31	200	EPA 3050B PEE/LAB-PSI/72
Cadmio	mg/Kg	<3,6	0,72	0,5	EPA 3050B PEE/LAB-PSI/72
Cobalto	mg/Kg	43	8,53	10	EPA 3050B PEE/LAB-PSI/72
Cobre	mg/Kg	72,8	18,21	25,0	EPA 3050B PEE/LAB-PSI/72
Conductividad	µS/cm	95	9,51	200	SM 2510B, Ed.23 PEE/LABPSI/76
Cromo	mg/Kg	97	14,59	54	EPA 3050B PEE/LAB-PSI/72
Hidrocarburos Totales de Petróleo	mg/Kg	<150	22,5	<150	EPA 418.1 PEE/LAB-PSI/14
Níquel	mg/Kg	132,7	---	19	EPA 3050B PEE/LAB-PSI/72
Plomo	mg/Kg	<90	18	19	EPA 3050B PEE/LAB-PSI/72
Potencial de Hidrógeno	U pH	8,5	0,42	6 a 8	EPA 9045D PEE/LABPSI/75
RAS *	---	12	---	4	SM-3500 Ca B / SM 3500- Mg B / SM 4500-CI-
Vanadio	mg/Kg	181	27,12	76	EPA 3050B PEE/LAB-PSI/72

Los ensayos marcados con () no están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE. (a) Fuera del rango de acreditación. U: Incertidumbre.

**Acuerdo Ministerial No. 097A Edición Especial Año II N-387, 4 de Noviembre del 2015. Tabla 1: Criterios de calidad del suelo.

Notas Importantes:

- Regla de decisión: LAB PSI solo emitirá declaración de conformidad si el cliente lo solicitare, siempre y cuando el resultado de una especificación esté dentro del rango de incertidumbre de la medición.
- La información que esta subrayada fue proporcionada por el cliente.
- Garantía de Confianza y Confidencialidad de los resultados: LAB-PSI garantiza mantener absoluta confidencialidad de los resultados así como proporcionará respaldo técnico al cliente. Las incertidumbres calculadas se encuentran a disposición del cliente.
- Los análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este informe de resultados de manera exclusiva y confidencial.
- El presente informe de resultados afecta únicamente a las muestras sometidas a ensayo.
- El laboratorio no pondrá al alcance del público ninguna información del presente informe, sin autorización previa del cliente. Está prohibida la reproducción parcial o total de presente informe de resultados sin autorización escrita de PSI CLTDA. y del cliente.
- Interpretación de Resultados se encuentra fuera del alcance de acreditación
- Descargo de Responsabilidad: LAB-PSI, no asume responsabilidad por el contenido y veracidad de la información en caso de haber sido proporcionada en su totalidad por el cliente y que pudiera afectar a la validez de los resultados en este informe. LAB-PSI no se responsabiliza del contenido y veracidad de la información suministrada por el cliente durante la etapa de muestreo (lugar, punto e identificación) y los resultados aplicarán a la muestra proporcionada tal como fue recibida.

Hoja 1 de 2

MC2202-06

INFORME DE RESULTADOS ANÁLISIS DE SUELOS

PARA:	TECNOAMBIENTE S.A. (Proyecto Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra).
DIRECCIÓN DE LA EMPRESA:	Km 10 Vía Daule, Lotización Inmaconsa, Calle Los Ciruelos Y Tecas.
REPRESENTANTE LEGAL:	Ing. Verónica Torres Astudillo
SOLICITADO POR:	Ing. Francisco Torres
TOMA DE MUESTRA EFECTUADA POR:	Joe Franco
MÉTODO DE MUESTREO:	PET/LAB-PSI/02
SITIO DE MUESTREO:	Area de Influencia 1 Sector Norte-Sur-Este Oeste
POSICIÓN GEOGRÁFICA:	Norte: P1-9946773 P2-9947505 P3-9947984 P4-9948959 Este: P1-802425 P2-802141 P3-801951 P4-801513
FECHA DE MUESTREO:	6 de mayo del 2021
HORA DE MUESTREO:	09:50:00
TIPO DE MUESTRA:	Suelos, A Fondo 0,50 Metro(s)
CÓDIGO DE LA MUESTRA:	113
FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA:	8 de mayo del 2021
ANALIZADO POR:	Jipson Franco, Joe Franco, Juan Jose Tumbaco, Nidia Sánchez, Laboratorio Subcontratado ♦SAE LEN 05-007,
FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYOS:	8 de mayo al 28 de mayo del 2021
EMISIÓN DEL INFORME:	28 de mayo del 2021

Tabla 1. Resultados del análisis físico-químico

Parámetros	Unidades	Resultados	U k=2 ±	**Límite máximo permisible	Método de análisis
Zinc	mg/Kg	75	15,06	60	EPA 3050B PEE/LAB-PSI/72
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs) ♦	mg/kg	<0,027	---	0,1	MESS-06 EPA3545/8310
Mercurio ♦	mg/kg	<0,1	---	0,1	MESS-04 EPA3050 B/7471A
Molibdeno ♦	mg/kg	<0,4	---	5	EPA 7480

Los ensayos marcados con () no están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE. (a) Fuera del rango de acreditación. U: Incertidumbre.

**Acuerdo Ministerial No. 097A Edición Especial Año II N-387, 4 de Noviembre del 2015. Tabla 1: Criterios de calidad del suelo.

Ing. Juleisy Macías Cedeño
Coordinadora de Análisis LAB-PSI Aguas-Suelos

Guayaquil, 28 de mayo de 2021

Garantía de Confiabilidad y Confidencialidad: LAB-PSI garantiza resultados confiables y respaldo técnico al cliente. Se mantendrá absoluta confidencialidad de los resultados. Nota: Los resultados no podrán ser reproducidos de forma parcial. Las incertidumbres calculadas están a disposición del cliente. Los resultados obtenidos corresponden solo a la muestra ensayada

13.4 Respaldos de datos de entrada para modelos utilizados para determinación de área de influencia

Superposición de coberturas

AID

AID Física (AID_F)
AID Biótica (AID_B)
AID Social (AID_S)
AID Total (AID_T)

AID_T = (AID_F) + (AID_B) +
(AID_S)

AID_T = a + b + c

	Desde	Hacia
AIF		
AIB		
AISD		

AII

AII Física (AII_F)
AII Biótica (AII_B)
AII Social (AII_S)
AII Total (AII_T)

AII_T = (AII_F) + (AII_B) +
(AII_S)

AII_T = a + b + c

	Desde	Hacia
AIFI		
AIBI	N S E O NE SE NO SO	
AISI	N S E O NE SE NO SO	

13.5 Respaldo del análisis de los datos de las variables climatológicas

	2014	TSA min	TSA max	TSA pro	Temp oceano	Humedad	Precipitacion	Heliofania	Nubosidad
enero		23,52	29,52	25,76	24,27	86,6	0,25	0	5,63
febrero		24,16	31,93	27,35	25,28	87,65	0,55	1,05	4,99
marzo		23,38	32,14	27,48	25,28	87,32	0,31	7,93	3,84
abril		24,23	31,59	27,56	25,64	88,43	0,27	6,82	4,6
mayo		24,86	29,43	26,85	26,7	87,71	4,35	3,99	6,1
junio		23,54	27,49	25,5	25,31	90,67	0,79	1,89	6,77
julio		22,14	26,58	24,35	23,87	89,87	0,17	0,27	7,32
agosto		21,41	25,82	23,43	22,35	88,68	0,12	0	6,35
septiembre		20,46	25,1	22,42	21,77	88,67	0,47	0	6,87
octubre		20,15	25,13	22,74	21,62	87,65	0,25	0	6,45
noviembre		21,22	26,33	23,84	22,52	85,97	0,25	0	6,1
diciembre		22,5	27,15	24,74	24,25	87,17	0,33	0	6,48

	2015	TSA min	TSA max	TSA pro	Temp oceano	Humedad	Precipitacion	Heliofania	Nubosidad
enero		23,4	29,24	25,95	24,62	85,7	0,2	0	5,77
febrero		23,77	30,05	26,66	25,65	88,19	1,83	0	5,42
marzo		22,69	31,13	26,96	25,27	85,57	1,85	0	4,57
abril		24,03	31,08	27,43	27,13	86,6	2,65	0	4,82
mayo		24,94	29,64	27,27	27,27	88,48	7,07	0	6,42
junio		24,91	29,01	26,85	26,7	89,13	0,39	0	6,43
julio		24,24	27,98	25,89	25,68	89,03	0,39	0	6,42
agosto		21,85	26,12	24,06	24,15	89,39	0,53	0	6,84
septiembre		21,66	26,67	24,01	23,53	87,23	0,47	0	6,67
octubre		22,25	26,82	24,34	23,9	85,97	0,95	2,3	7,19
noviembre		23,46	27,53	25,58	24,61	83,07	0,8	3,57	6,13
diciembre		24,82	30,18	26,9	26,66	86,77	1,51	3,6	6,9

	2016	TSA min	TSA max	TSA pro	Temp oceano	Humedad	Precipitacion	Heliofania	Nubosidad
enero		24,96	30,04	27,33	27	88,39	1,18	6,68	5,77
febrero		24,23	31,18	27,6	26,11	86,24	0,3	8,46	4,59
marzo		23,67	32,17	27,89	26,41	84,55	0,79	8,77	3,94
abril		23,28	29,76	26,35	24,55	85,28	0	7,82	3,83
mayo		21,96	28,48	25,4	23,81	89,3	0,02	6,39	5,93
junio		20,84	28,49	23,98	23,23	88,96	0,33	5,17	5
julio		19,63	28,42	22,64	21,97	88,41	0,04	2,59	6,5
agosto		19,61	25,8	22,07	21,48	91,29	0,2	4,83	6,16
septiembre		20,37	25,74	22,33	22,28	91,47	0,31	2,98	6,8
octubre		19,89	26,06	22,42	21,88	91,19	0,04	4,28	6,03
noviembre		19,9	26,05	22,51	22,31	91,77	0,29	6,5	5,67
diciembre		21,21	27,85	23,88	22,85	95,52	0,15	4,82	6,19

	2017	TSA min	TSA max	TSA pro	Temp oceano	Humedad	Precipitacion	Heliofania	Nubosidad
enero		22,93	32,01	27,41	25,85	88,4	0,54	9,6	3,39
febrero		22,93	32,01	27,41	25,85	88,4	0,54	9,6	3,39
marzo		23,03	32	27,57	27,26	89,81	2,3	8,63	4,23
abril		23,4	31,52	27,4	27,62	93,55	0,11	8,88	4,52
mayo		23,48	29,3	26,25	25,34	95,58	1,36	5,95	5,81
junio		21,78	26,63	24	22,25	94,33	0,38	4,33	5,83
julio		20,79	25,11	22,74	19,48	95,19	0,39	2,73	6,94
agosto		19,81	24,23	21,7	19,15	95,65	0,64	2,35	7,32
septiembre		19,08	23,31	20,98	21,57	96,4	0,3	3,3	7,3
octubre		19,85	23,7	21,49	22,08	96,33	0,45	2,85	7,55
noviembre		19,54	24,37	21,87	21,45	95,87	0,07	3,12	6,6
diciembre		20,9	25,36	22,99	22,38	96,1	0,44	3,03	6,48

	2018	TSA min	TSA max	TSA pro	Temp oceano	Humedad	Precipitacion	Heliofania	Nubosidad
enero		21,55	27,87	24,86	23,14	94,13	0,11	6,35	4
febrero		22,94	29,71	26,45	24,35	95,82	1,68	6,84	4,68
marzo		23,27	31,81	27,24	25,6	93,32	0	9,43	2,84
abril		21,97	30,1	25,64	24,4	83,33	0	9	4,71
mayo		23,3	30,12	25,79	25,54	86,13	0,09	5,98	6,35
junio		21,64	28,56	23,37	23,25	88,33	0,3	1,31	7,17
julio		21,64	28,56	23,37	23,25	88,33	0,3	1,31	7,17
agosto		20,61	27,76	22,46	22	92,71	0,58	2,05	6,9
septiembre		20,31	28,38	22,52	21,64	91,97	0,7	2,01	7,17
octubre		21,39	27,47	23,54	22,33	92,47	0,19	4,65	6,06
noviembre		21,63	26,77	23,55	22,16	93,03	0,58	2,05	7
diciembre		23,59	28,79	25,28	24,06	93,87	0,93	2,91	6,9

	2019	TSA min	TSA max	TSA pro	Temp oceano	Humedad	Precipitacion	Heliofania	Nubosidad
enero		23,99	30,28	26,85	22,81	91,06	6,11	4,79	5,94
febrero		24,09	32,19	27,93	23,77	91,36	1,7	7,19	5,5
marzo		24,29	32,8	27,96	23,37	91,65	0,23	9,27	4,71
abril		24,07	30,84	27,37	25,38	92,27	0,85	6,39	5,97
mayo		22,59	29,81	26,34	23,28	92,16	0,06	5,39	5,97
junio		20,05	28,04	24,24	20,26	90,13	0,04	2,93	6,73
julio		18,93	25,75	22,42	19,49	90,87	0,22	2,2	7,26
agosto		17,23	25,45	21,4	17,76	92,61	0,23	2,52	7,52
septiembre		17,67	24,35	21,11	18,81	91,77	0,19	2,58	7,17
octubre		17,58	24,93	21,37	18,25	92,13	0,19	2,43	7,26
noviembre		19,49	25,96	22,8	18,94	89,03	0,13	2,31	7,13
diciembre		20,47	27,38	23,81	22,2	90,71	0,6	2,38	6,48

	2020	Mínima	Máxima	Promedio	Temperatura	Humedad	Precipitacion	Heliofania	Nubosidad
Enero		21,74	32,35	26,45	25,02	91	0,05	6,76	5,21
Febrero		21,74	32,35	26,45	25,02	91	0,05	6,76	5,21
Marzo		22,03	33,27	26,86	25,55	91,17	0,73	7,44	4,5
Abril		23,21	31,14	27,31	27,34	95,5	7,83	6,13	4,91
Mayo		21,72	29,09	25,33	24,72	95,4	0,17	5,75	5,32
Junio		19,76	26,26	23,46	20,89	87,82	0,36	3,6	6,61
Julio		17,73	24,52	21,59	17,56	90,28	0,68	2,29	6,94
Agosto		17,52	23,81	20,98	17,94	90,87	0,54	2,05	7
Septiembre		17,06	23,67	21,17	17,51	0	0,44	0	6,5
Octubre		18,09	24,41	21,74	18,11	0	0,6	0	6,61
Noviembre		18,78	25,9	22,49	18,48	0	0,3	0	6,4
Diciembre		20,16	27,62	23,92	20,06	0	0,32	0	6,06

13.6 Copia del certificado o permiso de Instituto Nacional Patrimonio Cultural

La sensibilidad arqueológica en el área es nula. Por este motivo no se ha realizado una prospección arqueológica.

13.7 Hojas de seguridad (MSDS) en español

No se requiere del uso de sustancias químicas para el proyecto.

13.8 Manual de especificaciones técnicas del fabricante del equipo o maquinaria

Se adjuntan especificaciones técnicas del proyecto.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
DEL
PROYECTO
“FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS”
ISLAS GALÁPAGOS

Rev. H
2020-06-15

TABLA DE CONTENIDO

<u>1.</u>	<u>INTRODUCCIÓN</u>	<u>4</u>
<u>2.</u>	<u>ABREVIACIONES Y DEFINICIONES</u>	<u>4</u>
<u>3.</u>	<u>ALCANCE TÉCNICO</u>	<u>9</u>
<u>4.</u>	<u>ORGANIZACIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</u>	<u>10</u>
<u>5.</u>	<u>DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO SANTA CRUZ – BALTRA</u>	<u>11</u>
5.1.	INTRODUCCIÓN	11
5.2.	DEMANDA ELÉCTRICA	11
5.3.	COMPONENTES DEL SISTEMA ELÉCTRICO SANTA CRUZ – BALTRA	15
5.3.1.	CENTRAL TÉRMICA SANTA CRUZ	15
5.3.2.	PLANTA FV PTO. AYORA	16
5.3.3.	PARQUE EÓLICO BALTRA	17
5.3.4.	PLANTA FV Y BATERÍAS BALTRA	17
5.3.5.	SISTEMA DE INTERCONEXIÓN BALTRA – SANTA CRUZ	18
5.3.6.	SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN	20
5.3.7.	INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES	20
5.3.8.	SISTEMA SCADA MAESTRO-OASYS	23
5.4.	ESTADO DEL SISTEMA ELÉCTRICO SANTA CRUZ – BALTRA	23
<u>6.</u>	<u>RECURSO SOLAR Y DATOS TÉCNICOS DISPONIBLES PARA LOS PARTICIPANTES DEL PPS</u>	<u>24</u>
6.1.	RECURSO SOLAR REFERENCIAL	24
6.2.	DATOS TÉCNICOS DISPONIBLES PARA LOS PARTICIPANTES DEL PPS	24
<u>7.</u>	<u>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</u>	<u>28</u>
7.1.	PRINCIPIOS TÉCNICOS DEL PROYECTO	28
7.2.	UBICACIÓN	31
7.2.1.	CENTRAL DESPACHABLE DE GENERACIÓN RENOVABLE FOTOVOLTAICA	31
7.2.2.	SUBESTACIÓN DE SECCIONAMIENTO CONOLOPHUS	33
7.2.3.	SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA EN BATERÍAS PUERTO AYORA	33
7.2.4.	SEGUNDO CIRCUITO DEL SISTEMA DE INTERCONEXIÓN BALTRA – SANTA CRUZ	34
7.3.	LOGÍSTICA	36
7.4.	MICRORRED	37
7.4.1.	FUNCIONES DEL SISTEMA DE CONTROL CENTRAL DE LA MICRORRED	39
7.4.2.	ESTRATEGIAS DE DESPACHO DE LOS COMPONENTES DE LA MICRORRED	42
7.4.3.	INTERFAZ Y REDUNDANCIA DEL SISTEMA DE CONTROL CENTRAL	46
7.4.4.	INTEGRACIÓN DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA ELÉCTRICO A LA MICRORRED.	47
7.4.5.	MODIFICACIONES A LAS REDES DE TELECOMUNICACIONES	49

7.4.6.	INTEGRACIÓN CON SCADA MAESTRO-OASYS	50
7.4.7.	APROBACIÓN, INSTALACIÓN, RESPONSABILIDAD DE LA O&M Y CUSTODIA DEL SCC	51
7.4.8.	DOCUMENTACIÓN Y SOFTWARE	52
7.4.9.	CAPACITACIÓN	53
7.4.10.	SOPORTE (ACUERDO A NIVEL DE SERVICIO)	53
7.5.	CENTRAL DESPACHABLE DE GENERACIÓN RENOVABLE FOTOVOLTAICA	55
7.5.1.	CAMPO FOTOVOLTAICO	55
7.5.2.	SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA EN BATERÍAS (BESS)	57
7.5.3.	INVERSORES	58
7.5.4.	CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	62
7.5.5.	LÍNEA ELÉCTRICA DE INTERCONEXIÓN	62
7.5.6.	PUNTO COMÚN DE CONEXIÓN ELÉCTRICA (PCC)	62
7.5.7.	INTEGRACIÓN CON REDES INFORMÁTICAS	62
7.6.	SUBESTACIÓN DE SECCIONAMIENTO CONOLOPHUS	63
7.6.1.	REQUERIMIENTOS PARA EL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN	63
7.6.2.	APROBACIÓN, INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA SUBESTACIÓN CONOLOPHUS	65
7.6.3.	DOCUMENTACIÓN Y SOFTWARE	66
7.6.4.	CAPACITACIÓN	66
7.7.	SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA EN BATERÍAS PUERTO AYORA	67
7.7.1.	CAPACIDAD	67
7.7.2.	IMPLANTACIÓN	67
7.7.3.	BANCO DE BATERÍAS	67
7.7.4.	INVERSORES	67
7.7.5.	CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	68
7.7.6.	LÍNEA ELÉCTRICA DE INTERCONEXIÓN	68
7.7.7.	PUNTO COMÚN DE CONEXIÓN ELÉCTRICA (PCC)	68
7.7.8.	INTEGRACIÓN CON REDES INFORMÁTICAS	68
7.8.	SEGUNDO CIRCUITO DE LA LÍNEA DE SUBTRANSMISIÓN A 34.5kV DEL SISTEMA DE INTERCONEXIÓN BALTRA – SANTA CRUZ	69
7.8.1.	ACTIVIDADES Y TRABAJOS REQUERIDOS	69
7.8.2.	APROBACIONES, INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL 2DO CIRCUITO	70
7.8.3.	DOCUMENTACIÓN Y SOFTWARE	71
7.8.4.	CAPACITACIÓN	71
8.	REQUERIMIENTOS Y CONSIDERACIONES PARA EL PROYECTO	72
8.1.	REQUERIMIENTOS Y CONSIDERACIONES GENERALES	72
8.2.	REQUERIMIENTOS PARA EL DISEÑO, ESTUDIOS Y CERTIFICACIONES	72
8.3.	REQUERIMIENTOS Y CONSIDERACIONES PARA EQUIPAMIENTO Y CONSTRUCCIÓN	75
8.4.	REQUERIMIENTOS Y CONSIDERACIONES PARA PUESTA EN MARCHA Y PRUEBAS	76
8.5.	REQUERIMIENTOS Y CONSIDERACIONES PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	77
8.6.	REQUERIMIENTOS Y CONSIDERACIONES ESPECIALES DE GALÁPAGOS	77
8.7.	REQUERIMIENTOS Y CONSIDERACIONES AMBIENTALES	79
9.	NORMATIVAS Y REGULACIONES	81
10.	TABLA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS	87

1. INTRODUCCIÓN

Estas especificaciones técnicas forman parte del pliego del proceso público de selección para la implementación del Proyecto fotovoltaico con almacenamiento “Conolophus”. Han sido desarrolladas en parte en base a la documentación que la empresa privada Gransolar S.A. presentó al MERNNR en septiembre del 2018, dentro de la iniciativa para el desarrollo del *“PROYECTO MICRORED DE ENERGÍA RENOVABLE PARA SANTA CRUZ CON 14,8 MWp FOTOVOLTAICO + 40,9 MWH BATERÍAS”*. También se han utilizado las recomendaciones expuestas por un Comité Técnico Interinstitucional mediante oficio Nro. EEPGSA-PE-2020-0102-OFC del 14 de febrero de 2020.

2. ABREVIACIONES Y DEFINICIONES

2.1. ABREVIACIONES

ABG.- Agencia de Regulación y Control de la Bioseguridad y Cuarentena para Galápagos.

AC.- Corriente Alterna (por sus siglas en inglés).

ACAR.- Aluminum Conductor, Aluminum Reinforced.

ANSI.- American National Standards Institute.

ARCONEL.- Agencia de Regulación y Control de Electricidad.

AVR.- Regulador Automático de Voltaje (por sus siglas en inglés).

BESS.- Sistema de Almacenamiento de Energía en Baterías (por sus siglas en inglés).

BMS.- Sistema de Gestión de Batería (por sus siglas en inglés).

BT.- Baja Tensión.

CENACE.- Corporación Centro Nacional de Energía, Operador Nacional de Electricidad.

CGREG.- Consejo de Gobierno del Régimen Especial Galápagos.

CO2.- Dióxido de Carbono.

DC.- Corriente Continua (por sus siglas en inglés).

DPNG.- Dirección del Parque Nacional Galápagos.

EPR.- Caucho Etileno-Propileno (por sus siglas en inglés).

f.- Frecuencia.

FP.- Factor de Potencia.

FRTC.- Capacidad de Soporte de Fallas (por sus siglas en inglés).

FV.- Fotovoltaico/a

GPS.- Global Positioning System.

Html.- HyperText Markup Language.

I.- Corriente.

IEC.- Comisión Electrotécnica Internacional (por sus siglas en inglés)

IED.- Intelligent Electronic Device.

IEEE.- Institute of Electrical and Electronic Engineers.

IHM.- Interfaz Hombre Máquina.

ISO.- International Organization for Standardization.

kV.- Kilo Voltios.

kWp.- Kilo Vatios Pico.

LCoE.- Coste Nivelado de la Energía (por sus siglas en inglés).

LOREG.- Ley Orgánica del Régimen Especial de la Provincia de Galápagos.

MCM.- Thousand Circular Mils.

MERNNR.- Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables.

MT.- Media Tensión.

MVA.- Mega Voltamperios.

MW.- Mega Vatios.

MWh.- Mega Vatios Hora.

ODF.- Optical Distribution Frame.

OPGW.- Optical Fiber Composite Overhead Ground Wire.

P.- Potencia Activa.

PC.- Personal Computer; Potencia Consumida.

PCC.- Punto Común de Conexión Eléctrica.

PLC.- Programmable Logic Controller.

PMA.- Plan de Manejo Ambiental.

PMU.- Unidad de Medición Sincrofasorial (por sus siglas en inglés).

Q.- Potencia Reactiva.

RoCoF.- Tasa de Cambio de la Frecuencia (por sus siglas en inglés).

RTU.- Remote Terminal Unit.

SAS.- Substation Automation System.

SCADA.- Supervisory Control and Data Acquisition. Supervisión, Control y Adquisición de Datos.

SCC.- Sistema de Control Central.

SE.- Subestación Eléctrica.

SIMEC.- Sistema de Medición comercial para los Agentes del Mercado Eléctrico Mayorista.

SOC.- Status of Charge.

UIT-T.- Unión Internacional de Telecomunicaciones.

UTM.- Universal Transverse Mercator.

V.- Voltaje.

VARh.- Voltamperios Reactivos Hora.

XLPE.- Cross Linked Polyethylene.

2.2. DEFINICIONES

Aparamenta Eléctrica.- Conjunto de aparatos de maniobra, de regulación y control, de medida, incluidos los accesorios de las canalizaciones eléctricas, utilizados en las instalaciones eléctricas, cualquiera que sea su tensión.

Arrancar en Negro.- Capacidad de los inversores para llevar una barra (bus) sin corriente hasta la tensión nominal mientras las cargas están conectadas en paralelo, con la magnitud de la carga y las pérdidas hasta la capacidad de la placa de identificación de los inversores.

Bahía de Subestación.- El espacio ocupado por el conjunto de equipos pertenecientes a una misma salida/entrada. Por ejemplo, equipos de maniobra (interruptores, seccionadores), equipos de protección, control y medición.

Capacidad Efectiva del BESS.- Se refiere a la capacidad en vatios-hora de energía almacenada que puede ser entregada en las terminales de baja tensión en corriente alterna del sistema de almacenamiento de energía en baterías.

Celda de Media Tensión.- Conjunto continuo de secciones verticales (celdas) en las cuales se ubican equipos de maniobra, medida y de requerirse equipos de protección y control, montados en uno o más compartimientos insertos en una estructura metálica externa y que cumple la función de recibir y distribuir la energía eléctrica. Por ejemplo, las celdas metal-enclosed.

Central Despachable de Generación Renovable Fotovoltaica.- Infraestructura de generación de electricidad en base a una fuente renovable cuya energía puede ser despachada a voluntad

gracias a un sistema de almacenamiento y que tiene la capacidad de formar una red eléctrica, establecer frecuencia y voltaje, proveer inercia, regulación de frecuencia, regulación de voltaje y arranque en negro. Para lo cual dispone de paneles fotovoltaicos, bancos de baterías, inversores, líneas de evacuación de energía y equipamiento de control, medición, protección, maniobra y comunicaciones.

Centro de Datos.- Cuarto dentro del Edificio Técnico en donde se ubican los recursos necesarios para el procesamiento de la información de las redes de datos de la Empresa Eléctrica.

Despacho Óptimo.- Es la computación por parte del Sistema de Control Central de las acciones operativas que deben ejecutarse sobre los componentes del Sistema Eléctrico Santa Cruz - Baltra para cumplir con los objetivos de optimización propuestos.

Edificio Técnico.- Infraestructura de la Empresa Eléctrica Provincial Galápagos S.A. ubicada en la Central Térmica en la ciudad de Puerto Ayora. En este edificio se encuentra el Centro de Datos y el Centro de Operación y Despacho.

Empresa Eléctrica.- Persona jurídica de derecho público o privado, cuyo título habilitante le faculta realizar actividades de generación, transmisión, distribución y comercialización, importación o exportación de energía eléctrica y el servicio de alumbrado público general. En este caso la Empresa Eléctrica Provincial Galápagos ELECGALAPAGOS S.A.

Hot Standby.- Método de redundancia en el cual un sistema opera simultáneamente con un sistema primario idéntico. Dado un fallo en el sistema primario, el sistema hot standby inmediatamente toma la operación, reemplazando al sistema primario.

Inercia Sintética.- Capacidad de los inversores de replicar la inercia mecánica de los generadores sincrónicos. Esto a través de aumentar automática e instantáneamente su salida de potencia activa a la red eléctrica cuando la tasa de cambio de la frecuencia esté cayendo (df/dt negativo) y disminuyendo automática e instantáneamente su salida de potencia activa a la red eléctrica cuando la tasa de cambio de la frecuencia aumente (df/dt positivo).

Microrred.- Sistema eléctrico de corriente alterna con cargas y recursos energéticos distribuidos a bajo y medio voltaje que pueden ser operados de una manera coordinada y controlada.

Reconectador.- Equipo de maniobra del sistema de distribución que es instalado en las líneas para abrirlas ante fallas y operar su cierre o apertura remotamente.

SCADA Local.- Sistema para el control, supervisión y adquisición de datos que opera exclusivamente para un componente del sistema eléctrico, como una central de generación, una subestación, etc.

SCADA Maestro-OASYS.- Subsistema del sistema avanzado de gestión de la distribución (ADMS) que tiene la Empresa Eléctrica y que lo utiliza para el control, supervisión y adquisición de datos del sistema de distribución y para el monitoreo de las centrales de generación a nivel provincial.

Sistema de Control Central.- Sistema que integra a todos los equipos y software para la operación, supervisión y control en tiempo real del Sistema Eléctrico Santa Cruz – Baltra. Con el objetivo de mantener la estabilidad del sistema eléctrico y realizar un despacho óptimo.

Sistema de Distribución.- Comprende las líneas de subtransmisión, las subestaciones de distribución, los alimentadores primarios, los transformadores de distribución, las redes secundarias, las acometidas, el equipamiento de compensación, protección, maniobra, medición, control y comunicaciones, utilizados para la prestación del servicio de distribución de energía eléctrica.

Sistema de Interconexión Baltra – Santa Cruz.- Conjunto de infraestructura eléctrica para la transmisión de electricidad entre las islas Santa Cruz y Baltra a una tensión de 34.5 kV que incluye a la subestación Santa Cruz, subestación Baltra y una línea trifásica con secciones aéreas, soterrada y submarina.

Sistema Eléctrico Santa Cruz – Baltra.- Conjunto de infraestructura y equipamiento eléctrico interconectado e instalado en las islas Santa Cruz y Baltra que permiten realizar las actividades de generación, transmisión, distribución y comercialización de electricidad para el servicio público de energía eléctrica en esas islas.

3. ALCANCE TÉCNICO

El alcance técnico del proyecto Fotovoltaico Conolophus abarca: la construcción de una Central Despachable de Generación Renovable Fotovoltaica (llamada en adelante **Central Despachable**) que tendrá un sistema de almacenamiento de energía en baterías repartido entre las islas Baltra y Santa Cruz; la construcción de la Subestación Conolophus que servirá para seccionar el Sistema de Interconexión Baltra – Santa Cruz; la implementación de una sección del segundo circuito de la línea de subtransmisión a 34.5 kV del Sistema de Interconexión Baltra – Santa Cruz; y el implementar una Microred en base a un Sistema de Control Central que garantice la estabilidad del sistema eléctrico.

La Microred integrará a todas las centrales de generación, sistemas de almacenamiento de energía, subestaciones y equipos reconectores del sistema de distribución de las islas Santa Cruz y Baltra (existentes y futuros) y a través de un Sistema de Control Central operará el sistema eléctrico con criterios de calidad, seguridad y economía.

La Central Despachable estará formada por un campo fotovoltaico de 14.8 MWp +/- 2%, un sistema de almacenamiento de energía en baterías con capacidad efectiva mínima de 40.9 MWh de energía entregada en corriente alterna en baja tensión, que estará repartido entre las islas Baltra y Santa Cruz, éste último denominado Sistema de Almacenamiento de Energía en Baterías Puerto Ayora (BESS Pto. Ayora). También forman parte de la Central Despachable las líneas eléctricas al punto común de conexión en la SE Conolophus y en la SE Santa Cruz. La Central Despachable dispondrá de tecnologías que garanticen su uso seguro, la estabilidad y confiabilidad de la operación del Sistema Eléctrico Santa Cruz – Baltra, así como la calidad técnica del servicio eléctrico brindado a los clientes.

La Subestación de Seccionamiento Conolophus es el punto común de conexión de la Central Despachable con el sistema eléctrico existente. Esta subestación recibirá tanto el seccionamiento del actual circuito de la línea de subtransmisión entre las Subestación Baltra y Subestación Santa Cruz como la sección del segundo circuito a implementarse en el Sistema de Interconexión Baltra – Santa Cruz.

La implementación del segundo circuito de la línea de subtransmisión del Sistema de Interconexión Baltra – Santa Cruz comprenderá únicamente la sección entre la SE Santa Cruz y la SE Conolophus, para lo cual se utilizará la infraestructura existente que fue diseñada para doble circuito (actualmente está tendido solo un circuito) y que está formada por tendidos aéreo, submarino y soterrado; también se implementará la celda de 34.5 kV en la SE Santa Cruz que requerirá de trabajos y obras para su integración al tren de celdas existente (barra 34.5 kV).

4. ORGANIZACIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Estas especificaciones describen detalles técnicos que los Oferentes deben considerar para elaborar sus propuestas, los detalles finales de los componentes del proyecto son de entera responsabilidad del Concesionario.

Este documento utiliza los nombres de **Oferentes** y **Concesionario** según lo definido en el pliego, con la finalidad de diferenciar claramente que participante del proceso de selección pública es responsable de cumplir que requerimiento de las especificaciones técnicas.

El documento se ha organizado de la siguiente manera: En el capítulo 5 se presenta una descripción del actual sistema eléctrico de las islas Santa Cruz – Baltra en donde se desarrollan los principales detalles sobre demanda eléctrica, configuración del sistema eléctrico y una descripción técnica de sus componentes. En el capítulo 6 se presenta información referencial sobre el recurso solar en el sitio del proyecto y se listan los datos técnicos que estarán a disposición de los participantes. En el capítulo 7 se desarrolla el concepto del proyecto y se detallan sus componentes, especificando las funcionalidades y requisitos mínimos a cumplir. En el capítulo 8 se listan los requerimientos del proyecto que los Oferentes y Concesionario son responsables de atender, así también se describen algunas consideraciones que los participantes deben tener en cuenta debido a las condiciones especiales que implica el ejecutar proyectos en las Islas Galápagos. En el capítulo 9 se listan algunas de las normativas y regulaciones técnicas que aplican al proyecto. Finalmente, en el capítulo 10 se presentan las tablas de características técnicas mínimas requeridas para los componentes del proyecto y que los oferentes deberán llenarlas y presentarlas con sus características propuestas.

5. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO SANTA CRUZ – BALTRA

5.1. INTRODUCCIÓN

El servicio público de energía eléctrica es provisto a la población de las islas Santa Cruz y Baltra por la Empresa Eléctrica Provincial Galápagos ELECGALAPAGOS S.A. (llamada en adelante **Empresa Eléctrica**), la cual tiene la concesión para el servicio público de generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica en la provincia de Galápagos.

Para cumplir con el objeto de la concesión, la Empresa Eléctrica opera, expande y mantiene el Sistema Eléctrico Santa Cruz – Baltra, el cual está formado por centrales de generación que utilizan combustibles fósiles (diésel) y recursos renovables (solar y eólico), por un sistema de interconexión a 34.5 kV para unir las dos islas y por un sistema de distribución a 13.8 kV en media tensión 240/120 V y 220/127 V en baja tensión para suministrar electricidad a los clientes. La demanda de las islas es principalmente de tipo residencial.

La Empresa Eléctrica realiza la supervisión de las centrales, subestaciones y redes de distribución a través de un sistema avanzado de gestión de la distribución, un SCADA general llamado SCADA Maestro-OASYS y a través de los SCADA locales de las centrales y subestaciones.

En el Gráfico 4 se muestra un esquema de la interconexión eléctrica de los componentes del Sistema Eléctrico Santa Cruz – Baltra.

5.2. DEMANDA ELÉCTRICA

La principal demanda eléctrica se encuentra en la ciudad de Puerto Ayora, la más poblada de Galápagos y que es servida por 4 líneas de distribución (alimentadores); mientras que la zona rural del cantón Santa Cruz es servida por un alimentador. La isla Baltra tiene una demanda marginal que es servida por 3 alimentadores.

La demanda de energía, en cabecera de alimentadores, que tuvieron esas dos islas en los últimos 13 años (2007 a 2019) se observa en el Gráfico 1, la misma tuvo un incremento promedio de 6.91% anual.

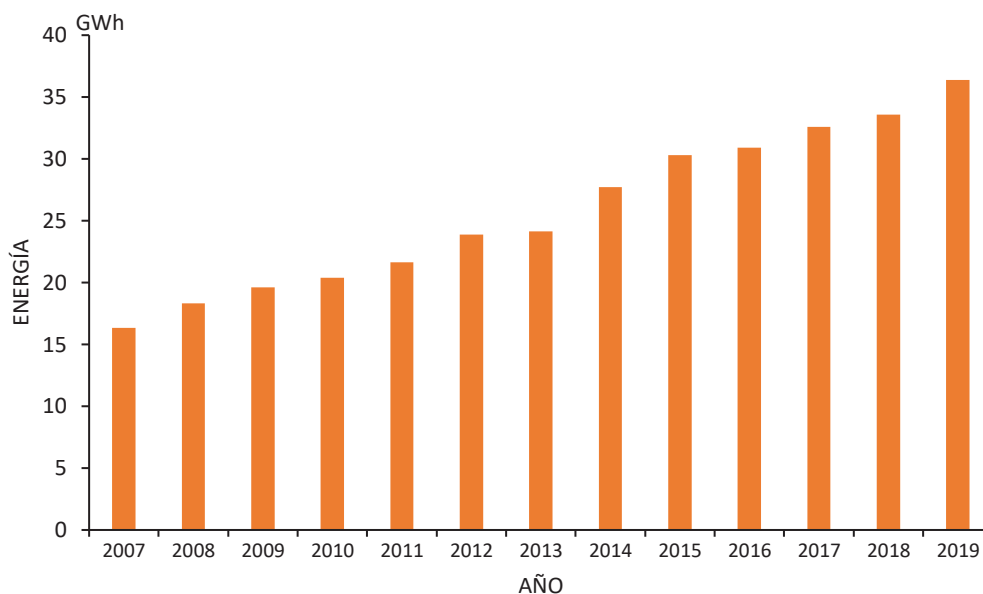


Gráfico 1. Demanda anual en cabecera de alimentadores distribución.

En el Gráfico 2 se puede ver el crecimiento de la energía bruta generada durante el mismo período, un promedio de incremento del 6.90% anual, para satisfacer a la demanda. En color celeste se muestra la proyección de crecimiento estimado para la generación.

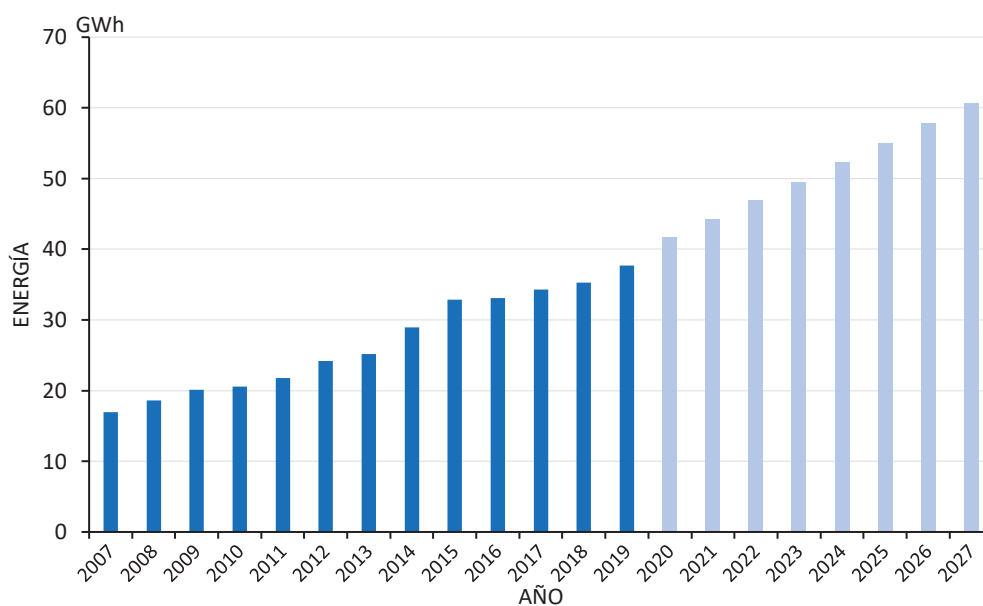


Gráfico 2. Incremento anual de generación.

El crecimiento de la potencia máxima durante el mismo período y su proyección hasta el 2027 se muestra a continuación.

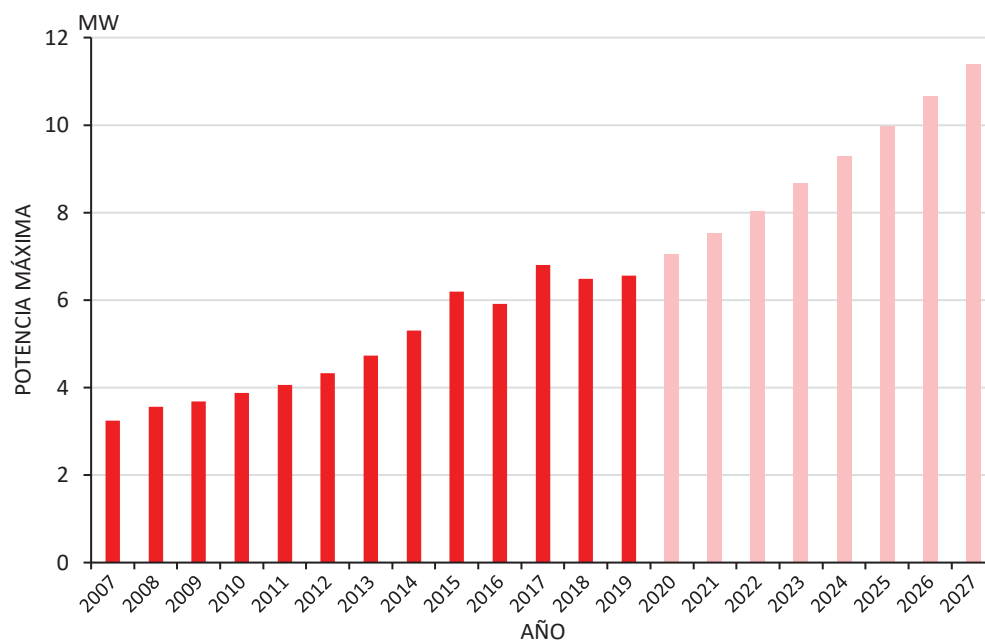


Gráfico 3. Incremento anual de potencia máxima.

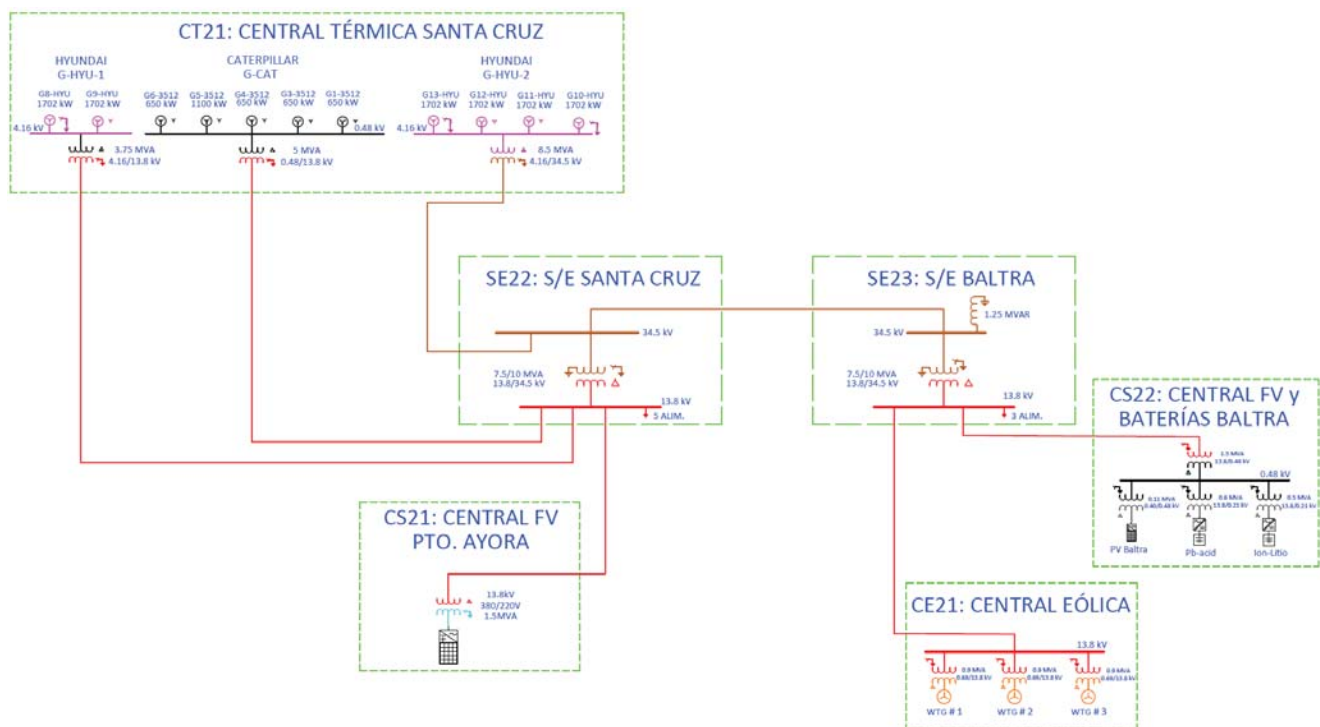


Gráfico 4. Diagrama eléctrico simple de conexión de los componentes del Sistema Eléctrico Santa Cruz – Baltra.

5.3. COMPONENTES DEL SISTEMA ELÉCTRICO SANTA CRUZ – BALTRA

A continuación, se describen los componentes del Sistema Eléctrico Santa Cruz – Baltra.

5.3.1. Central Térmica Santa Cruz

Esta central está ubicada a la entrada de la ciudad de Puerto Ayora y está formada por tres grupos de generadores, cada grupo con su propio transformador de elevación y punto común de conexión en la Subestación Santa Cruz. Las unidades de generación cuentan con regulación primaria de frecuencia y voltaje, pero carecen de regulación secundaria. Todas las unidades de generación utilizan diésel premium y tienen relés de protección. Los grupos son los siguientes:

Grupo Hyundai 1. Formado por 2 generadores Hyundai modelo 9H21/32 con potencia nominal de 2127 kVA, 1702 kW. El generador tiene un AVR marca ABB y su “Gobernador” se basa en una tarjeta Woodward que funciona en base a pulsos de entrada. Cuenta con un controlador de unidad que actúa sobre el AVR y el “Gobernador”. La sincronización con el sistema eléctrico se la realiza con un sincronoscopio. Así también, tiene un PLC que ejecuta acciones para el encendido y apagado del generador. Estos generadores tienen un valor de inercia de 0.436 MWs/MVA¹. Los generadores de este grupo están conectados a una barra común, la cual a su vez se conecta a un transformador elevador de 3.75 MVA, 4.16/13.8 kV, YNd1.

Grupo Hyundai 2. Formado por 4 generadores Hyundai modelo 9H21/32 con potencia nominal de 2127 kVA, 1702 kW. El generador tiene un AVR marca BASLER y su “Gobernador” se basa en una tarjeta Woodward que funciona en base a pulsos de entrada. Cuenta con un controlador de unidad que actúa sobre el AVR y el “Gobernador”. La sincronización con el sistema eléctrico se la realiza con un sincronoscopio. Así también, tiene un PLC que ejecuta acciones para el encendido y apagado del generador. Estos generadores tienen un valor de inercia de 0.436 MWs/MVA¹. Los generadores de este grupo están conectados a una barra común, la cual actualmente se conecta a un transformador elevador de 3.75 MVA, 4.16/13.8 kV, YNd1; pero que será reemplazado en los siguientes meses por un transformador elevador de 8.5 MVA, 4.16/34.5 kV, YNd1.

Las unidades de generación de estos dos grupos requieren de un chequeo manual, previo al arranque, en el cual dos personas verifican si existe presencia de agua en la cámara de combustión. Estos generadores no están equipados para una operación automática.

Las unidades de generación Hyundai tienen un tiempo de respuesta a cambios de carga considerablemente más lento que el de las unidades Caterpillar.

La Empresa Eléctrica realizará en el año 2021 una modernización de los controladores de estos generadores que consiste en sustituir el controlador y establecer una red de datos entre éstos, la cual estará conectada con la red ethernet de datos industriales del sistema eléctrico. Así también, ejecutará modificaciones para posibilitar el arranque y parada del generador a través de un mando remoto enviado al PLC, sin embargo, el chequeo manual

¹ Dato de hoja técnica del fabricante.

previo al arranque se mantendrá como un requerimiento indispensable, en cualquier caso.

Grupo Caterpillar. Formado por 5 generadores Caterpillar (4 unidades modelo 3512 DITA, 1 unidad modelo 3516). El generador tiene un AVR marca Caterpillar y su “Gobernador” se basa en una tarjeta Woodward que funciona en base a un lazo de corriente. Dos de estos generadores modelo 3512 DITA fueron modernizados y cuentan con controlador de unidad el cual realiza el encendido, apagado, sincronización con el sistema eléctrico y la regulación de frecuencia y voltaje. Estos generadores tienen un valor de inercia de 0.336 y 0.5 MWs/MVA¹ respectivamente. Los generadores de este grupo están conectados a una barra común, la cual a su vez está conectada a un transformador elevador de 5 MVA, 0.48/13.8 kV, YNd5.

La Empresa Eléctrica realizará en el año 2021 un cambio de controlador en los generadores modernizados y establecerá una red de datos entre ellos, esta red estará conectada con la red ethernet de datos industriales del sistema eléctrico.

Las unidades Hyundai y las Caterpillar modernizadas entregan datos a una RTU marca; ésta junto con equipos de red forman la red ethernet de datos de la Central Térmica Santa Cruz. Esta red a su vez se conecta a la red de datos industriales del sistema eléctrico. Los datos recopilados por la RTU son visualizados en un SCADA local.

En la Tabla 1 se consolida información de cada grupo de generación diésel.

Tabla 1. Datos de los generadores diésel.

Grupo	Modelo	Cantidad Unidades	Potencia Nominal	Potencia Máx. Oper. Continua	Potencia Min.	Tiempo Encendido	Tiempo Apagado (enfriado)
			[kW]	[kW]	[kW]	[min.]	[min.]
Hyundai 1	9H21/32	2	1700	1360	950	20	10
Hyundai 2	9H21/32	4	1700	1360	950	20	10
Caterpillar	3512 DITA	4	650	469	300	2	3
	3516	1	1100	750	300	2	3

5.3.2. Planta FV Pto. Ayora

Esta central está ubicada en el extremo suroeste de Puerto Ayora, tiene una potencia nominal instalada de 1515 kWp, cuenta con 91 inversores marca SMA modelo SunnyTriPower 17000TL-10, estos equipos operan como fuentes de corriente y son conmutados por red. La planta tiene un transformador de elevación de 1.5 MVA,

¹ Dato de hoja técnica del fabricante.

0.38/13.8 kV y una línea aérea expresa de 13.8 kV hacia su punto común de conexión en la Subestación Santa Cruz.

Cada inversor tiene una tarjeta de comunicación RS485. Existen tres redes de datos seriales, cada una con su propio equipo concentrador. Estos concentradores junto con equipos de red forman la red local ethernet de datos de la Planta Fotovoltaica Pto. Ayora. Esta red local a su vez se conecta a la red de datos industriales del sistema eléctrico. Así también, esta Planta tiene un sistema de monitoreo y adquisición local basado en un servidor.

La planta opera automáticamente para entregar toda la potencia disponible al sistema eléctrico. No posee equipamiento para limitar su potencia a un valor máximo.

La Empresa Eléctrica realizará en el año 2021 una actualización del equipamiento de comunicaciones de la planta fotovoltaica, con lo cual los inversores podrán ser monitoreados y controlados a través de la red ethernet de datos industriales del sistema eléctrico y mediante protocolo Modbus/TCP con perfil de datos SunSpec.

5.3.3. Parque Eólico Baltra

Esta central está ubicada cerca de la terminal aérea en isla Baltra, tiene una potencia instalada de 2250 kW y está formada por 3 turbinas eólicas marca UNISON modelo U57 de 750 kW, cada una con su propio transformador de elevación de 0.9 MVA, 0.69/13.8 kV. Esta central tiene su punto común de conexión en una celda de la Subestación Baltra.

Cada turbina eólica cuenta con un controlador, equipos de red y enlaces de fibra óptica que forman la red ethernet de datos del Parque Eólico Baltra. A esta red local está conectado un servidor de un SCADA local, ubicado en el Centro de Datos en Puerto Ayora. Esta red local se conecta a la red de datos industriales del sistema eléctrico.

La planta opera automáticamente para entregar toda la potencia disponible al sistema eléctrico. A través del SCADA local el operador puede configurar una potencia límite máxima de operación para cada turbina eólica, la mínima potencia posible para operación es 100 kW.

5.3.4. Planta FV y Baterías Baltra

Esta central está ubicada junto al Parque Eólico Baltra y su función principal es de compensar las fluctuaciones de la generación eólica y también permite el almacenaje de energía para su despacho en horas pico (peak shaving). Está formada por los siguientes elementos:

- Planta FV: tiene una potencia instalada de 67 kWp y su generación es utilizada para servicios auxiliares del hangar de baterías.
- BESS de ion-Litio: Tiene una capacidad de 0.27 MWh y su inversor una potencia de 500 kW. La función de estas baterías es exclusivamente compensar las fluctuaciones de potencia de corto período del parque eólico. Su operación es automatizada y no requiere, ni permite

intervención humana. El algoritmo de control detecta un cambio brusco de la potencia del parque eólico y la compensa activando la carga o descarga de las baterías. La potencia de carga o descarga va disminuyendo a una tasa fija hasta llegar a cero, permitiendo a las unidades de generación diésel tener tiempo suficiente para reaccionar y compensar ese cambio de una manera suave.

- BESS de Plomo ácido: Tiene una capacidad nominal de 4.03 MWh, su inversor una potencia de 500 kW y los bancos de baterías trabajan con límite SOC superior de 90% y límite SOC inferior de 35%. Este tiene dos funciones, la primera es brindar el mismo soporte para compensar las fluctuaciones de potencia de corto y mediano plazo del parque eólico, por lo cual esa función es automatizada y no requiere ni permite intervención humana. La segunda función es la de almacenar y despachar energía a voluntad del operador. Para esta función, el operador ingresa valores a los parámetros de hora de inicio y de fin y la potencia deseada tanto para carga y descarga, el controlador adquiere estos datos y opera según lo solicitado y cumpliendo sus algoritmos de seguridad (límites SOC). Esta segunda función no tiene supremacía sobre la primera, por lo cual la acción requerida por el operador puede demorar o no ejecutarse inmediatamente hasta el valor de potencia requerido, mientras este activa la primera función.

Esta central tiene una red de datos formada por controladores, así como equipos de red, enlaces de fibra óptica y estaciones para un SCADA local. Así también, esta red se conecta a la red ethernet de datos industriales del sistema eléctrico.

5.3.5. Sistema de Interconexión Baltra – Santa Cruz

El Sistema de Interconexión Baltra – Santa Cruz está formado por los siguientes componentes: una línea trifásica de 34.5 kV, una línea de fibra óptica, una subestación en isla Baltra y una subestación en la isla Santa Cruz.

Línea de Subtransmisión Baltra – Santa Cruz. Esta línea de 34.5 kV une la Subestación Baltra con la Subestación Santa Cruz y está formada por los siguientes tramos:

- Línea aérea trifásica en Baltra, ACAR, 250MCM, 7.98 km.
- Cable submarino trifásico concéntrico con fibra óptica, Cu., EPR, 95 mm², 0.85 km.
- Cable soterrado trifásico concéntrico, Aluminio, XLPE, 120 mm², 20.54 km (17.58 km enterrado directamente, 2.96 km enterrado en ductos).
- Línea aérea trifásica en Santa Cruz, ACAR, 250MCM, 19.6 km.

La línea aérea está tendida en postes metálicos, diseñados para doble circuito y con una altura que varía entre 14 a 21 m, ocupando uno de los circuitos en disposición vertical.

El cable soterrado en su primer tramo está directamente enterrado atrás del espaldar del bordillo noroeste de la vía Puerto Ayora – Canal Itabaca. Mientras que para su tramo en tubería existen varias cajas de revisión, así también existe una segunda tubería lista para recibir al segundo circuito de la línea.

El cable submarino está tendido entre el pórtico aéreo en isla Baltra y la arqueta en isla Santa Cruz donde se empalma al cable soterrado.

Existen 4 pórticos con equipo de seccionamiento trifásico, dos de ellos a la llegada de las subestaciones y los otros dos en los cambios de tipo de conductor.

Línea de Fibra Óptica. La fibra óptica tiene 24 hilos, es monomodo y cumple la norma UIT-T G.652.D. Ésta hace el mismo recorrido que la línea eléctrica, considerando que para los tramos aéreos utiliza cable OPGW que va tendido como cable de guarda en los postes, para el tramo soterrado y en tubería utiliza cable para entierro directo y para el tramo submarino el cable submarino tiene en su interior fibras ópticas. Para el tramo en tubería existen varias cajas de revisión y existe una tubería adicional para el segundo tendido de cable de fibra óptica.

Subestación Baltra. Está ubicada cerca del muelle de la caleta Aeolian, tiene una capacidad de transformación de 7.5 MVA (10 MVA con enfriamiento forzado), reactor de 1.25 MVar y dos trenes de celdas metal-enclosed con particiones metálicas y aisladas en aire con interruptor aislado en vacío. Un tren es de 13.8 kV con celdas SIEMENS SIMOPRIME, mientras que el otro es de 34.5 kV con celdas SIEMENS 8BT2 tipo interior. Todas las celdas están equipadas con IEDs para protección. Para medición están equipadas con medidores. La celda de la línea de subtransmisión a 34.5 kV tiene protección diferencial, protección de distancia, entre otras. La subestación tiene un Sistema de Automatización de Subestación (SAS) basado en un concentrador de datos que integra las señales de los IEDs mediante protocolo IEC 61850 y DNP3.0; el SAS forma una red ethernet local que se conecta a la red de datos industriales del sistema eléctrico para que el concentrador de datos intercambie señales con el SCADA Maestro-OASYS mediante protocolo IEC 60870 -5-104.

Subestación Santa Cruz. Está ubicada a la entrada de la ciudad de Puerto Ayora, tiene una capacidad de transformación de 7.5 MVA (10 MVA con enfriamiento forzado) y dos trenes de celdas metal-enclosed con particiones metálicas y aisladas en aire con interruptor aislado en vacío. Un tren es de 13.8 kV con celdas SIEMENS SIMOPRIME y celdas SIEMENS NXAIR, mientras que el otro es de 34.5 kV con celdas SIEMENS 8BT2 tipo interior. Las celdas están equipadas con IEDs para protección. Para medición están equipadas con medidores. La celda de la línea de subtransmisión a 34.5 kV tiene protección diferencial, protección de distancia, entre otras. La subestación tiene un SAS basado en concentradores de datos que integran las señales de los IEDs mediante protocolo IEC 61850 y DNP3.0; el SAS forma una red ethernet local que se conecta a la red de datos industriales del sistema eléctrico para que los concentradores de datos intercambien señales con el SCADA Maestro-OASYS mediante protocolo IEC 60870-5-104 y DNP3.0.

5.3.6. Sistema de Distribución

La distribución de electricidad se la realiza a un voltaje de 13.8 kV con línea aéreas y soterradas con neutro corrido, el centro de la distribución en Puerto Ayora es la Subestación Santa Cruz en donde nacen 5 alimentadores primarios trifásicos que sirven a toda la isla Santa Cruz, de ellos se derivan ramificaciones aérea monofásicas o trifásicas con neutro corrido aterrizado en múltiples puntos. De estas derivaciones se alimentan principal y mayoritariamente a centros de transformación monofásicos con la siguiente configuración: lado MT una fase y neutro, equipo de protección primaria contra sobre corriente, transformador monofásico con tap central, lado BT dos fases y neutro, puesta a tierra conectada a neutro BT. En las redes de baja tensión se aplica un tipo de puesta a tierra TT.

La distribución en la isla Baltra se la realiza a 13.8 kV y su centro de distribución es la Subestación Baltra en donde nacen 3 alimentadores primarios trifásicos que tiene las mismas características de los descritos para isla Santa Cruz.

Las cargas que presentan estos alimentadores son principalmente del tipo residencial, seguidas de las de tipo comercial y existen unas pocas cargas que podrían considerarse del tipo industrial menor.

La demanda de energía en los alimentadores tiene una alta variabilidad estacional, siendo marcadamente alta para los meses de la época de calor (febrero, marzo, abril) comparada con los meses de la época de frío (agosto, septiembre, octubre), y en las épocas de transición (resto de meses) la carga varía entre los valores máximos de las otras épocas.

Los alimentadores de la isla Santa Cruz tienen distribuidos equipos reconectores que están integrados a una RTU que dispone del protocolo DNP3.0 esclavo, para comunicarse con equipos maestros. Esta RTU está ubicada en la Central Térmica Santa Cruz y conectada a la red de datos industriales del sistema eléctrico.

5.3.7. Infraestructura de Telecomunicaciones

En el Sistema Eléctrico Santa Cruz – Baltra se ha desplegado una infraestructura de telecomunicaciones basada en enlaces de fibra óptica que permiten interconectar las centrales de generación, las subestaciones y elementos de campo de la distribución a un centro de datos ubicado en el Edificio Técnico en Puerto Ayora, en el predio de la Central Térmica Santa Cruz.

Los siguientes enlaces de telecomunicaciones existen entre los componentes del sistema eléctrico y el Centro de Datos y son utilizados para tener acceso a los SCADA locales, configurar remotamente equipos y para integración al SCADA Maestro-OASYS:

- Enlace por fibra óptica entre Centro de Datos y Central Térmica Santa Cruz.
- Enlace por fibra óptica entre el Centro de Datos y la Planta FV Pto. Ayora.
- Enlace por fibra óptica entre el Centro de Datos y el Parque Eólico Baltra.

Switch DC SCADA	Remota TBOX	Centro de Datos	L2	4 RJ45
Switch Reconectores	Remota TBOX	Centro de Datos	L2	5 RJ45 7 FO
Switch Térmico	Sistema Eléctrico	Centro de Datos	L3	11 RJ45 6 FO
Switch Oper. Grupos Térmicos	Central Térmica SCX	Sala Operadores Central Térmica	L2	16 RJ45
Switch Caterpillar	Central Térmica SCX	Sala Operadores Central Térmica	L2	3 RJ45
Switch EEPG IND	Central Térmica SCX	Sala Operadores Central Térmica	L2	4 RJ45
Switch Hyundai	Central Térmica SCX	Contenedor Celdas Gen. Hyundai	L2	1 RJ45
Switch Baterías Baltra	Planta FV y Baterías Baltra	Sala Operadores Central Térmica	L2	2 RJ45
Switch FV Santa Cruz	Planta FV Pto. Ayora	Sala de Monitoreo en Planta FV Pto. Ayora	L2	0 RJ45
Switch S/E Santa Cruz	Subestaciones	SE SCX	L2	1 RJ45

En la Tabla 3 se presenta un resumen de los protocolos industriales de comunicación disponibles en los equipos centrales de telecomunicación de cada componente del sistema eléctrico.

Tabla 3. Resumen de protocolos disponibles en RTU, PLC y Concentradores

Componente	Equipo (RTU, Concentrador, PLC)	Protocolos Industriales Disponibles Integración
Central Térmica Sta. Cruz	RTU	DNP3.0 y Modbus
Planta FV Pto. Ayora	Concentrador	Modbus
Parque Eólico Baltra	PLC	Modbus
Planta FV y Bat. Baltra	PLC	Modbus
Subestacion SCX y Baltra	Concentrador	IEC 60850-5-104 y DNP3.0
Sistema de Distribución (Reconectores)	RTU	DNP3.0 y Modbus

5.3.8. Sistema SCADA Maestro-OASYS

La Empresa Eléctrica actualmente opera el sistema de distribución y monitorea las centrales de generación de la provincia de Galápagos a través de un sistema SCADA, que forma parte de un sistema avanzado de gestión de la distribución (ADMS). A este SCADA, nombrado SCADA Maestro-OASYS, transmiten y reciben datos hacia y desde los concentradores de datos, RTUs o servidores de las centrales, subestaciones y equipos de campo de distribución mediante protocolos de comunicación Modbus, DNP3.0 e IEC 60870-5-104.

5.4. ESTADO DEL SISTEMA ELÉCTRICO SANTA CRUZ – BALTRA

El Sistema Eléctrico Santa Cruz – Baltra, al ser un sistema pequeño y aislado, presenta grandes retos para mantener su estabilidad; con el ingreso de las centrales de generación renovable desde el año 2014, la estabilidad del sistema se ha convertido en un tema crítico.

El sistema eléctrico presenta baja inercia debido a que las unidades de generación diésel son de baja capacidad y aportan al sistema con poca inercia. Esta situación empeoró con el ingreso de la generación renovable, la cual al ser basada en electrónica de potencia (convertidores), no aporta a la inercia total del sistema y más aún, la generación renovable desplaza el uso de los generadores sincrónicos. Por lo tanto, el Sistema Eléctrico Santa Cruz – Baltra es débil.

El bajo nivel de inercia ocasiona que, a cambios relativamente grandes de carga, la frecuencia varíe en un tiempo relativamente muy corto, poniendo en riesgo la estabilidad. Así también, ante fallas, la baja inercia conduce a tiempos críticos muy bajos para lograr el despeje de la falla. Esto a su vez demanda muy alta velocidad de actuación de las protecciones, lo cual no se logra fácilmente.

La capacidad de control de reactivos es también baja; siendo provista por las unidades de generación diésel, ésta tiene limitaciones al actuar en este sistema eléctrico débil.

El sistema eléctrico tiene una topología radial, en la cual la generación y distribución convergen en un solo punto, la Subestación Santa Cruz, lo cual facilita que el sistema sea más sensible ante fallas.

Aún con la presencia del banco de baterías en la isla Baltra, la generación eólica no puede ser completamente aprovechada y en épocas de mucho viento y baja demanda, la potencia de las turbinas eólicas tiene que ser limitada.

El no contar con un sistema de baterías que compense las fluctuaciones de la Planta FV Puerto Ayora, provoca que se deba incrementar la reserva rodante, la cual es aportada por los generadores diésel.

6. RECURSO SOLAR Y DATOS TÉCNICOS DISPONIBLES PARA LOS PARTICIPANTES DEL PPS

6.1. RECURSO SOLAR REFERENCIAL

Los datos referenciales sobre el recurso solar disponible en el área del proyecto en isla Baltra se presentan a continuación:

Irradiación Global Horizontal	Irradiación Normal Directa	Irradiación Difusa Horizontal	Temperatura del aire	Velocidad del viento @10m
[kWh/m ² x día]	[kWh/m ² x día]	[kWh/m ² x día]	[°C]	[m/s]
5.055	5.79	2.209	23.8	3.57

Mes	Irradiación Normal Directa
	[kWh/m ² x mes]
Enero	149.00
Febrero	151.10
Marzo	190.50
Abril	167.60
Mayo	153.30
Junio	132.30
Julio	135.50
Agosto	155.70
Septiembre	158.90
Octubre	166.10
Noviembre	149.50
Diciembre	137.90

	[kWh/m ² x año]
Promedio:	1847.40

Fuente: Global Solar Atlas -Solargis.

6.2. DATOS TÉCNICOS DISPONIBLES PARA LOS PARTICIPANTES DEL PPS

A continuación, se lista la información técnica que dispondrán los participantes del PPS:

- Diagrama unifilar detallado del Sistema Eléctrico Santa Cruz – Baltra.
- Registros 10-minutales de kW, kVAr, kWh, kVArh y frecuencia de los 3 alimentadores de la Subestación Baltra de los años 2018 y 2019.
- Registros 15-minutales de kW, kVAr y frecuencia de los 3 alimentadores de la Subestación Puerto Ayora de enero a junio del 2018. (Nota. La SE Puerto Ayora salió de operación en junio del 2018 y los tres alimentadores originales se convirtieron en 5 alimentadores en la SE Santa Cruz).

- Registros 10-minutales de kW, kVAr, kWh, kVArh y frecuencia de los 5 alimentadores de la Subestación Santa Cruz de julio a diciembre del año 2018 y para todo el 2019. (Nota. La SE Puerto Ayora salió de operación en junio del 2018 y los tres alimentadores originales se convirtieron en 5 alimentadores en la SE Santa Cruz).
- Registros 15-minutales de kW y kVAr en el punto común de conexión en la SE Puerto Ayora y SE Santa Cruz para cada uno de los 3 grupos de generadores diésel de la Central Térmica Santa Cruz del 2018 y 2019.
- Registros 10-minutales de kW y kWh en el punto común de conexión en la SE Puerto Ayora y en la SE Santa Cruz para la Planta Fotovoltaica Puerto Ayora del 2018 y 2019.
- Registros 10-minutales de kW y kWh a nivel de unidad de generación del Parque Eólico Baltra del 2018 (desde mayo) y 2019.
- Registros 10-minutales de kW a nivel del sistema de baterías de litio-ion y del sistema de baterías de plomo ácido del 2018 y 2019.
- Registros horarios de la estación meteorológica del IIGE en isla Baltra para las variables irradiación, temperatura, humedad, presión, velocidad y dirección del viento del período abril-2019 a marzo-2020.
- Registros 10-minutales de temperatura, velocidad y dirección del viento de la torre meteorológica del Parque Eólico Baltra del 2018 y 2019.
- Registros 10-minutales de irradiación y temperatura de la Planta FV Pto. Ayora del 2018 y 2019.
- Registro histórico de la generación anual y potencia máxima anual del Sistema Eléctrico Santa Cruz – Baltra desde el 2004 al 2019.
- Proyección de la generación anual y la potencia máxima anual del Sistema Eléctrico Santa Cruz – Baltra hasta el 2027.
- Plano de implantación de la SE Santa Cruz.
- Planos de línea de subtransmisión: implantación línea, postes, corte arqueta y soterramiento cable, arqueta, implantación cable submarino.
- Arquitectura de control de la SE Santa Cruz.
- Diagrama unifilar de los sistemas auxiliares de la SE Santa Cruz.
- Tabla de cantidades instaladas y tablas de características técnicas requeridas a los suministros principales, de la línea de subtransmisión y celda de 34.5 kV del Sistema de Interconexión Baltra – Santa Cruz, en los procesos de contratación del primer circuito en el año 2012.
- Plan de Manejo Ambiental de la línea de subtransmisión del Sistema de Interconexión Baltra – Santa Cruz.
- Levantamiento topográfico del área de la Planta Fotovoltaica Puerto Ayora incluida la sección donde se emplazará el BESS Pto. Ayora.

- Documentos técnicos entregados por la empresa Gransolar S.A. como parte de la iniciativa para el desarrollo del *“PROYECTO MICRORED DE ENERGÍA RENOVABLE PARA SANTA CRUZ CON 14,8 MWp FOTOVOLTAICO + 40,9 MWH BATERÍAS”*.
 - o Relación y descripción de Obras
 - o Estudios topográficos y cartográficos
 - o Plano Topografía
 - o Permisos de Construcción Por Obtener
 - o Proyecto Básico PSF 14,8 MWp
 - o SIC-GAL-MEM-SRA-0001A-Energy yield estimation
 - o Estudio de Microred
 - o Diagrama Unifilar TESLA Proy. Galápagos
 - o Diagrama SCADA de PV and STORAGE TESLA
 - o Tesla_Frequency-Stability-Report(es)
 - o Operación y Mantenimiento
 - o Plan de Mantenimiento
 - o Estudios Eléctricos
 - o Respuesta a Observaciones MERNNR
 - o SIC-PRO-2019-003-GGAL-BE-GEN-Comparativa_fuentes_radiación
- Documentos de análisis financiero, riesgos, legales, ambientales y sociales entregados por la empresa Gransolar S.A. como parte de la iniciativa para el desarrollo del *“PROYECTO MICRORED DE ENERGÍA RENOVABLE PARA SANTA CRUZ CON 14,8 MWp FOTOVOLTAICO + 40,9 MWH BATERÍAS”*.
 - o Informe de Evaluación Financiera
 - o Costos de Operación & Mantenimiento
 - o Identificación y Análisis de Riesgos
 - o Matriz de Riesgos
 - o Informe de Análisis Financiero_Elecgapagos
 - o Informe Jurídico
 - o Estudio Impacto Ambiental
 - o Certificado de Intersección
 - o Pronunciamiento Favorable MAE-DPNG
 - o Indicación de Beneficios Económicos y Sociales
- Documentos proporcionados por la Empresa Eléctrica a Gransolar S.A. para el desarrollo del *“PROYECTO MICRORED DE ENERGÍA RENOVABLE PARA SANTA CRUZ CON 14,8 MWp FOTOVOLTAICO + 40,9 MWH BATERÍAS”*.
 - o Respuesta a Preguntas de Gransolar 2018
 - o Docs. Resp. Gransolar 2018

- o Respuesta a Preguntas Gransolar GS011-2019
- o Docs. Resp. Gransolar GS011-2019
- o Respuesta a Preguntas Gransolar GS0229 y 31-2019
- o Docs. Resp. Gransolar GS0229 31-2019
- o Otros Docs. a Gransolar

A continuación, se lista alguna de la información técnica que el Concesionario podrá disponer:

- Datos técnicos detallados de las unidades de generación del sistema de generación Santa Cruz – Baltra, provenientes de los datos de placa y del fabricante. Datos que deberán ser verificados y validados por el Concesionario previo a su uso en la modelación del sistema eléctrico para simulaciones.
- Documentos As-Built del Sistema de Interconexión Baltra – Santa Cruz que comprenden: diagramas de principio y esquemas de control de celdas, planos de obra civil y eléctrica, listas de tendidos de cables control y potencia.
- Datos detallados de las redes de telecomunicaciones.

7. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

7.1. PRINCIPIOS TÉCNICOS DEL PROYECTO

La participación de la generación renovable de naturaleza fluctuante en un sistema eléctrico aislado supone un gran reto para la seguridad operacional de éste. Este tipo de generación desplaza a los tradicionales generadores térmicos sincrónicos y no aporta a la inercia total del sistema, complicando la estabilidad de la frecuencia; así también el comportamiento ante fallas eléctricas es modificado por los bajos niveles de corriente de cortocircuito que proveen los inversores ligados a este tipo de generación renovable. La estabilidad del voltaje y la capacidad de potencia reactiva también se ven afectadas, en parte, por la ubicación lejana a los centros de carga de este tipo de generación; y por supuesto, la naturaleza intermitente de la generación fotovoltaica y eólica demanda mantener mayores niveles de reservas operativas.

Con este conocimiento y en el escenario actual del Sistema Eléctrico Santa Cruz – Baltra, el objetivo de disminuir el consumo de diésel en la generación de electricidad en base a incrementar la participación de centrales basadas en fuentes renovables intermitentes demanda que el proyecto aborde completamente los temas antes indicados.

Por consiguiente, el proyecto propone soluciones tecnológicas avanzadas para atacar a los temas de seguridad operativa y suministrar electricidad renovable, que incluyen la implementación de una Central Despachable que emule el comportamiento de los generadores sincrónicos: establecer frecuencia y voltaje, inercia, regulación de frecuencia, regulación de voltaje y arranque en negro, esto mediante un sistema de almacenamiento de energía en baterías en isla Baltra y en Puerto Ayora (isla Santa Cruz); la implementación de una Microrred inteligente que controle la operación y despacho del Sistema Eléctrico Santa Cruz – Baltra a través de un sistema de control jerarquizado; la construcción de la Subestación Conolophus y de una sección del segundo circuito de la línea de subtransmisión a 34.5 kV del Sistema de Interconexión Baltra – Santa Cruz para mantener una adecuada confiabilidad para el futuro principal centro de generación, ubicado relativamente distante de la demanda de Puerto Ayora.

La integración de los componentes del proyecto al Sistema Eléctrico Santa Cruz – Baltra se muestra en el esquema del Gráfico 6.

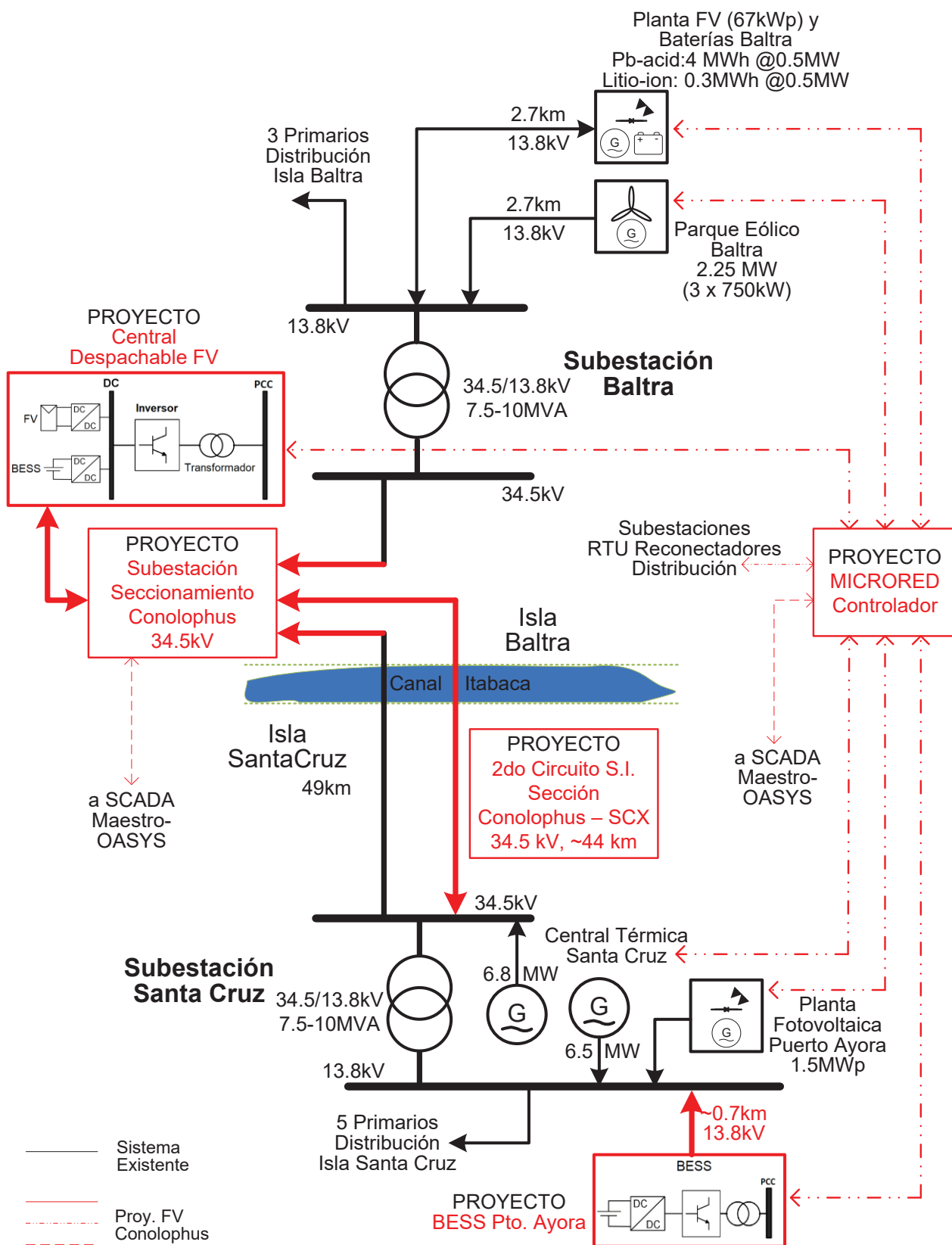


Gráfico 6. Esquema del Sistema Eléctrico Santa Cruz – Baltra con los componentes del proyecto en rojo.

El proyecto se alineará a la política que rige la operación del Sistema Eléctrico Santa Cruz – Baltra la cual busca la mayor participación de la generación renovable sin comprometer la estabilidad del sistema eléctrico y por consiguiente la calidad y continuidad del suministro del servicio público de energía eléctrica.

El proyecto modifica los paradigmas que rigen a la generación en el Sistema Eléctrico Santa Cruz – Baltra, al disminuir sustancialmente la participación de los generadores diésel, al tener como principal fuente de electricidad a una planta de energía intermitente con almacenamiento y al trasladar el principal centro de generación a un lugar alejado de la carga y en otra isla. Por lo cual, los requerimientos de seguridad operativa del sistema eléctrico se vuelven extremadamente críticos, en especial su estabilidad.

El proyecto para apoyar en la seguridad operativa del sistema eléctrico proporcionará, a través de la Central Despachable y sus sistemas de almacenamiento de energía en baterías en Puerto Ayora e isla Baltra, las siguientes funcionalidades y capacidades: operar como fuente de voltaje (formador de red), soporte de frecuencia (inercial y regulación), soporte de voltaje, control en cuatro cuadrantes del factor de potencia y arranque en negro.

El proyecto cambiará la forma en que se despachan los componentes de generación del Sistema Eléctrico Santa Cruz – Baltra, pasando de un despacho manual a un despacho automatizado y con esquemas avanzados de control para mantener la frecuencia, el voltaje y la estabilidad del sistema eléctrico. Todo esto implementado en un Sistema de Control Central para la Microrred.

El proyecto integrará en la Microrred, además de la Central Despachable, BESS Pto. Ayora y SE Conolophus, al menos los siguientes componentes del Sistema Eléctrico Santa Cruz – Baltra: generadores diésel Caterpillar modernizados, generadores Hyundai y futuros grupos electrógenos que hayan sido instalados en la Central Térmica Santa Cruz a la fecha de inicio de ejecución del proyecto; inversores fotovoltaicos SMA STP 17000TL-10 de la Planta Fotovoltaica Puerto Ayora; turbinas eólicas Unison U57 del Parque Eólico Baltra; inversor de baterías de plomo ácido de la Planta FV y Baterías Baltra; celdas de las subestaciones Baltra y Santa Cruz; y, reconectores distribuidos en los alimentadores del sistema eléctrico de Santa Cruz. Debiendo tener el Sistema de Control Central de la Microrred la capacidad de integrar futuros componentes del sistema eléctrico.

El proyecto mantendrá la confiabilidad de la Central Despachable a través de un diseño modular y en lo posible redundante, esto también aplica al Sistema de Control Central de la Microrred. Mientras que la confiabilidad de la interconexión eléctrica entre la Isla Baltra y la ciudad de Puerto Ayora se mantendrá para un evento de falla de la línea, criterio n-1, mediante la implementación de una sección del segundo circuito de la línea de subtransmisión a 34.5 kV del Sistema de Interconexión Baltra – Santa Cruz.

El proyecto asegurará la continuidad del suministro del servicio público de energía eléctrica aún si el Sistema de Control Central de la Microrred o las telecomunicaciones fallan.

7.2. UBICACIÓN

El proyecto se ubica en el Archipiélago de Galápagos y tiene componentes en las islas Baltra y Santa Cruz, en áreas de las Fuerzas Armadas, Parque Nacional Galápagos y de la Empresa Eléctrica.

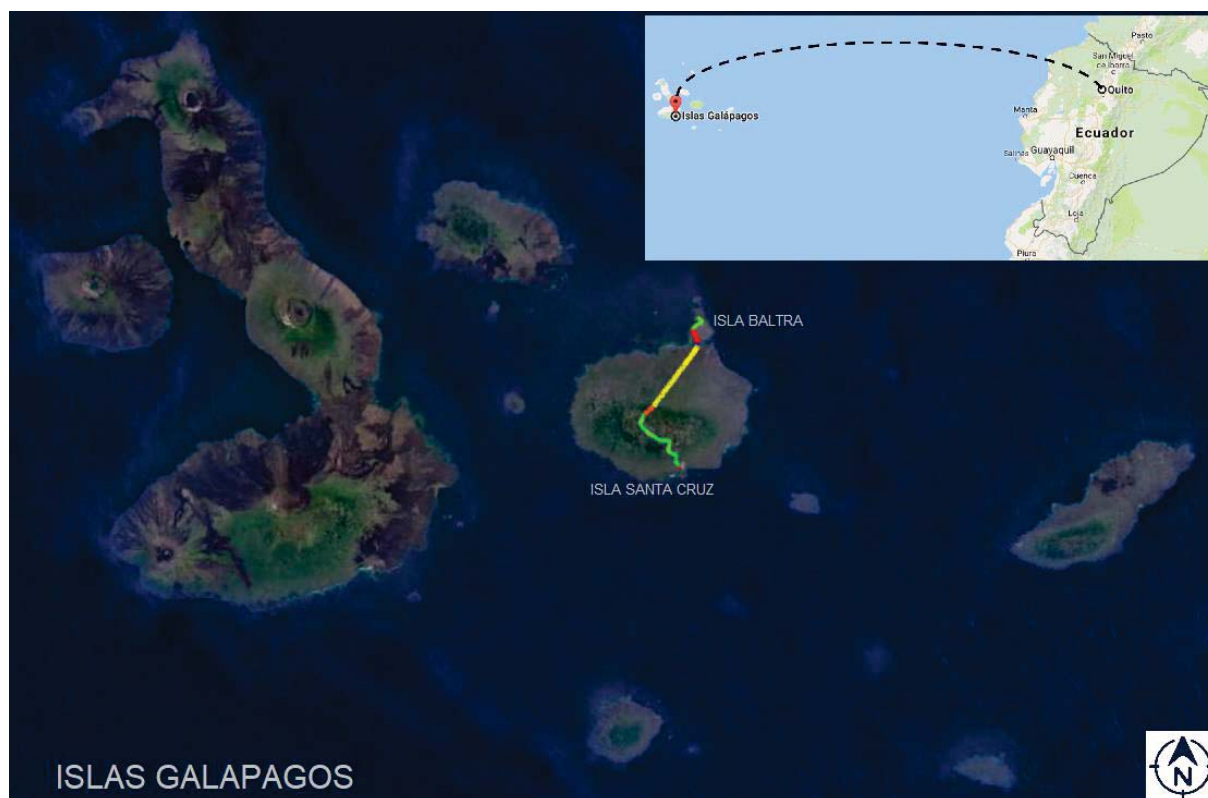


Gráfico 7. Ubicación general del proyecto, Islas Galápagos, Ecuador.

7.2.1. Central Despachable de Generación Renovable Fotovoltaica

La implantación de la Central Despachable se realizará en la isla Baltra, en el área que comprende la antigua pista aérea. Dentro de esa área de aproximadamente 35 hectáreas el Concesionario determinará el emplazamiento más adecuado para sus instalaciones considerando, entre otros, accesos disponibles, topografía del terreno y los resultados del Estudio de Impacto Ambiental. Los detalles técnicos de la Central Despachable se describen en la sección 7.5.

El Concesionario deberá considerar que los postes de la línea de subtransmisión a 34.5 kV del Sistema de Interconexión Baltra – Santa Cruz están instalados dentro de la antigua pista aérea de isla Baltra a aproximadamente 10 metros desde el filo oeste de ésta y a lo largo de toda su longitud. La altura de los postes en ese tramo es de 18 metros.

Tabla 4. Coordenadas aproximadas del área disponible para ubicar la implantación de la Central Despachable en isla Baltra

UTM 15M		
Punto	Este	Norte
1	801455	9948847
2	801593	9948902
3	802128	9947626
4	802502	9946732
5	802365	9946678
6	801990	9947571

En el Gráfico 8 se observa en color rojo el perímetro del área para el emplazamiento y en color verde la línea aérea de subtransmisión a 34.5 kV existente.



Gráfico 8. Área para el proyecto en isla Baltra.

7.2.2. Subestación de Seccionamiento Conolophus

La implantación de la Subestación Conolophus se realizará en la cabecera norte de la antigua pista aérea. Dentro de esa área de aproximadamente 0.5 hectáreas el Concesionario determinará el emplazamiento más adecuado. En el Gráfico 8 se muestra en color azul el perímetro del área disponible y en la Tabla 5 sus coordenadas aproximadas.

Tabla 5. Coordenadas aproximadas del área disponible para ubicar la implantación de la Subestación Conolophus en isla Baltra

UTM 15M		
Punto	Este	Norte
1	801455	9948847
2	801428	9948913
3	801495	9948939
4	801522	9948874

En la sección 7.6 se presentan las características técnicas de esta subestación.

7.2.3. Sistema de Almacenamiento de Energía en Baterías Puerto Ayora

El BESS Pto. Ayora estará ubicado en el predio de la Planta Fotovoltaica Puerto Ayora. Esta planta dispone de un área aproximada de 0.33 hectáreas, en las coordenadas mostradas en la Tabla 6, para la implantación del BESS.

Tabla 6. Coordenadas área disponible en Puerto Ayora

UTM 15M		
Punto	Este	Norte
1	798160	9917664
2	798191	9917660
3	798132	9917595
4	798176	9917571

El Gráfico 9 muestra la planta fotovoltaica en la ciudad de Puerto Ayora; marcado en color rojo está el perímetro del área disponible que tiene una cantidad considerable de material rocoso y está cubierta de vegetación. En color celeste se muestra una opción de trazado para la línea soterrada a 13.8 kV hacia la Subestación Santa Cruz con una longitud aproximada de 0.7 km. Las características técnicas del BESS Pto. Ayora se presentan en la sección 7.7.



Gráfico 9. Planta FV Pto. Ayora, con espacio para el BESS Pto. Ayora e interconexión a SE Sta. Cruz

7.2.4. Segundo Circuito del Sistema de Interconexión Baltra – Santa Cruz

La sección por implementarse del segundo circuito del Sistema de Interconexión Baltra Santa Cruz debería seguir el trazado del primer circuito que se presenta en el Gráfico 10, en el cual se distinguen por colores los tipos de tendido.

Color Línea		Tipo de Tendido
Verde	→	Aéreo
Naranja	→	Soterrado por tubería
Amarillo	→	Soterrado directamente
Rojo	→	Soterrado canalizado
Azul	→	Submarino

La sección del segundo circuito tendría una longitud de 44 km aproximadamente, atravesando zonas del Parque Nacional Galápagos, de la Reserva Marina, de las Fuerzas Armadas y áreas de fincas y urbana de isla Santa Cruz. Los detalles técnicos de la sección del segundo circuito se detallan en la sección 7.8.



Gráfico 10. Trazado de la línea de subtransmisión a 34.5kV

7.3. LOGÍSTICA

La isla Baltra cuenta con un muelle en la caleta Aeolian, a 300 metros de la Subestación Baltra, en el cual barcos y barcasas pueden atracar, facilitando la logística de grandes y voluminosas cargas. Este muelle es utilizado para el abastecimiento de combustible a Galápagos y está a cargo de la empresa Petroecuador y de la Armada a través de su Capitanía de Puerto Seymour.

Los barcos de carga para Galápagos no tienen rutas hacia este muelle, por lo cual el Concesionario deberá organizar su logística con ese conocimiento. Así mismo, deberá tener en cuenta las consideraciones que se describen en la sección 8.6 para el ingreso de maquinaria y personal a las islas. Este muelle fue utilizado para la logística del Proyecto Eólico Baltra como se muestra en el Gráfico 11.



Gráfico 11. Descarga de materiales en muelle de isla Baltra

Desde el muelle hasta el punto más cercano al área del proyecto sobre el camino asfaltado existente hay una distancia aproximada de 6.1 km. Este camino cuenta con un carril por sentido y presenta condiciones regulares para el rodar de vehículos.

Desde el extremo del camino asfaltado hasta el punto más cercano al perímetro de la opción de implantación del campo fotovoltaico, mostrada en el Gráfico 8, existen 200 metros aproximadamente y no existe camino carrozable.

La logística para la Isla Santa Cruz se desarrolla en el Canal Itabaca, en el cual existe un sistema logístico para transportar contenedores desde los barcos de carga hasta la ciudad de Puerto Ayora.

7.4. MICRORRED

La Microrred es un concepto que se hace posible a través de un **Sistema de Control Central (SCC)**. El SCC del proyecto contará con el hardware, software y un algoritmo que mantengan la estabilidad del sistema eléctrico al tiempo que realizan un despacho óptimo para minimizar el consumo de diésel y los costos operativos y maximizar la generación renovable. Para esto, un controlador central actúa sobre los controladores de cada uno de los componentes de la generación y de la distribución, siguiendo una estructura jerárquica, como la que se muestra en el Gráfico 12 de manera referencial.

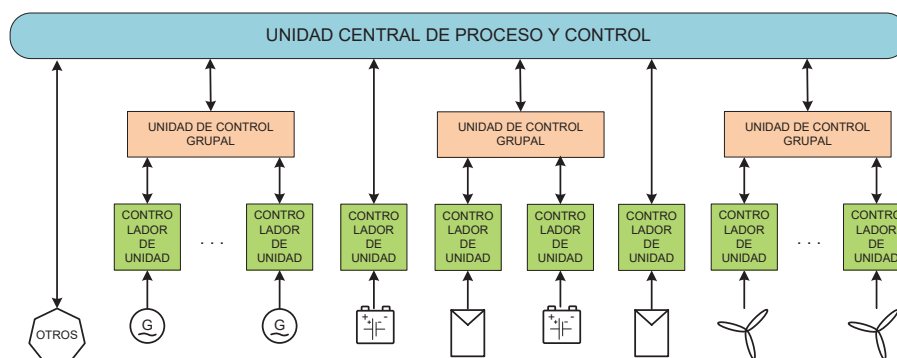


Gráfico 12. Estructura jerárquica referencial para el sistema de control central de la Microrred.

El Sistema de Control Central estará conformado por los siguientes elementos:

La **Unidad Central de Proceso y Control** es la encargada de computar el despacho óptimo, de realizar las acciones de control de alto nivel de todo el sistema y de coordinar a todos los controladores para garantizar que los componentes de la generación y la distribución se utilicen de la manera más eficiente para mantener la estabilidad del sistema eléctrico. Para lo cual, contará con un multiprocesador central e interfaces para comunicación y adquisición de datos de las Unidades de Control Grupal, de los Controladores de Unidad y de otros componentes del sistema eléctrico como son IEDs de subestaciones y de alimentadores, y del SCADA Maestro – OASYS.

En este nivel de control se evalúa el estado y las limitaciones actuales de los grupos, unidades de generación eléctrica y cargas; y se ejecutan lazos de control y algoritmos de control experto para garantizar la seguridad operativa del sistema eléctrico.

La **Unidad de Control Grupal** es la encargada de llevar a cabo la adquisición de datos de los Controladores de Unidad, procesa los comandos y los valores de ajuste enviados por la Unidad Central de Proceso y Control, evalúa el estado y las limitaciones actuales de las unidades de generación en su grupo, asigna los valores de ajuste a las unidades de generación, comanda el encendido y apagado individual de las unidades de generación.

Las Unidades de Control Grupal pudieran estar integradas en la Unidad Central de Proceso y Control.

El **Controlador de Unidad** es el elemento que está junto o forma parte de la unidad de generación y es el responsable de adquirir datos y del control directo e individual del hardware de la unidad de generación, ejecutando el control primario de frecuencia y voltaje

a través de curvas de control Droop. Además, entre otros, procesa los comandos y los valores de ajuste recibidos desde su controlador superior, ejecutando el encendido y apagado de la unidad de generación, el cambio del punto de potencia que entrega la unidad de generación, etc.

El **Servidor de Datos Históricos** es el conjunto de equipos y programas informáticos que almacena en bases de datos los registros obtenidos de, al menos, muestreos 10-minutales de los valores máximos, mínimos y promedio de las variables eléctricas (f , V , I , P , Q , FP) monitoreadas por el SCC, así como variables operativas específicas y contadores para cada unidad de generación o central de generación (por ejemplo: horas de operación, SoC, energía entregada y recibida (Wh, VARh)) y registros de operación de IEDs de protección (por ejemplo: corrientes de falla) del sistema eléctrico; almacena también valores de las variables medidas por la estación meteorológica y otras métricas de la Microrred como las de rendimiento, alarmas, etc. El servidor tendrá una capacidad de almacenamiento para al menos 5 años de los datos indicados arriba para el Sistema Eléctrico Santa Cruz – Baltra; y tendrá la capacidad para descargar los datos a medios externos de almacenamiento para liberar espacio.

Un **Reloj GPS** controlado satelitalmente será el equipo que provea la estampa de tiempo a los registros de las variables y métricas del sistema eléctrico. Los equipos del Sistema de Control Central deberán estar sincronizados a este reloj.

La **Consola de Operación** es el conjunto de hardware y software que permite al operador del sistema de generación de la Empresa Eléctrica tener acceso al Interfaz Hombre – Máquina del Sistema de Control Central para supervisar, monitorear y en casos particulares realizar operación manual remota sobre los componentes de la Microrred.

La **Consola de Desarrollo** es el conjunto de hardware y software que permite al ingeniero calificado de la Empresa Eléctrica tener acceso a la plataforma del Sistema de Control Central para realizar modificaciones a éste. Mediante esta plataforma (o entorno) se podrá implementar y probar la integración de nuevos componentes al SCC, crear y editar las pantallas del IHM, modificar los algoritmos de control y administrar usuarios del SCC (creación, gestión, permisos). Todo esto de forma paralela y sin perturbar la operación del SCC, hasta que no se migren las modificaciones a la plataforma de producción (operación).

Requerimientos básicos del Sistema de Control Central son:

El **Sistema de Control Central** debe ser escalable, debe permitir a la Empresa Eléctrica la integración de nuevos componentes y unidades del sistema eléctrico al algoritmo de control y al IHM, así como la modificación de parámetros de la programación de las lógicas de control y la modificación de la interfaz hombre-máquina, todo esto sin la necesidad de recurrir al desarrollador del SCC; el SCC debe contar con protocolos de comunicación industrial abiertos, como: Modbus (incluidos perfiles SunSpec Alliance), DNP3.0 o IEC-60870, entre otros.

El **Sistema de Control Central** debe tener la capacidad para realizar actualizaciones tanto de equipos, accesorios y software para evitar su obsolescencia, sin alterar la operatividad y funcionalidad de la Microrred.

La Microrred seguirá la normativa que se lista para el SCC en el capítulo 9, pero no se limitará únicamente al cumplimiento de éstas.

7.4.1. Funciones del Sistema de Control Central de la Microrred

El algoritmo que tendrá el Sistema de Control Central de la Microrred debe, al menos, realizar simultáneamente las siguientes funciones para mantener la estabilidad y cumplir con el despacho óptimo del sistema eléctrico.

Reserva Rodante. El sistema eléctrico debe mantener niveles mínimos de reserva rodante; tanto para reserva rodante ascendente (capacidad de potencia que las unidades de generación en operación pueden suministrar, sobre su potencia actual, hasta alcanzar su potencia máxima) como para reserva rodante descendente (capacidad de potencia que las unidades de generación en operación pueden disminuir, por debajo de su potencia actual, hasta alcanzar su potencia mínima). Los niveles mínimos de reserva rodante se determinarán en los Estudios Eléctricos que realice el Concesionario, considerando que éstos deben garantizar que el sistema eléctrico pueda lograr el equilibrio entre generación y demanda, superar fallas en las líneas primarias de distribución, superar fallas de generación, cambios en la demanda y cambios repentinos en la generación renovable intermitente, todo esto con un impacto mínimo en el suministro del servicio público de energía eléctrica.

Para esto el Sistema de Control Central debe:

- Funcionar de forma autónoma para mantener la reserva rodante sin intervención del operador, en condiciones normales.
- Ser configurable para requisitos mínimos de reserva rodante en cualquier momento.
- Calcular continuamente la reserva rodante adicional que necesita el sistema eléctrico, cuando la generación renovable intermitente esté operando.
- Enviar puntos de ajustes y comandos a las unidades de generación para cumplir con la reserva rodante. Pudiendo encender generadores diésel y limitar la generación renovable.
- Ser capaz de detectar cuándo una unidad de generación ya no está disponible para su despacho y seguir manteniendo la reserva rodante utilizando los demás componentes del sistema eléctrico.
- Brindar la posibilidad de despachar manualmente las unidades de generación diésel cuando sea necesario.

Control Primario. Este es un control local que actúa directamente sobre el hardware de las unidades de generación realizando la regulación primaria de frecuencia y de voltaje para limitar sus desviaciones en el corto plazo (segundos) y restaurar el balance entre la generación y la demanda. La regulación primaria de la frecuencia y del voltaje se realizará a nivel de cada Controlador de Unidad de generación, es decir fuera del algoritmo del

control central. Este control primario para las unidades de generación que trabajen como fuentes de voltaje se implementará individualmente a través de curvas Droop de frecuencia-potencia activa (f-P) y de voltaje-potencia reactiva (V-Q).

Control Secundario. Este control está implementado en el algoritmo del Sistema de Control Central y ejecuta la regulación secundaria de la frecuencia y del voltaje para restaurarlas a sus valores de referencia en la barra de 13.8 kV de la Subestación Santa Cruz y regular voltaje en la barra de 13.8 kV de la Subestación Baltra en el mediano plazo (minutos).

Para esto el Sistema de Control Central debe:

- Calcular los requerimientos de potencia activa y reactiva para restaurar frecuencia y voltaje.
- Determinar el reparto de carga entre las unidades de generación que trabajan como fuentes de voltaje (generadores sincrónicos e inversores de baterías).
- Producir los ajustes a los parámetros de las curvas Droop de cada unidad de generación.
- Enviar los ajustes a los Controladores de Unidad.
- Coordinar los ajustes para garantizar que las unidades generadoras compartan la carga entre sí de forma pasiva en caso de falla del Sistema de Control Central o falla de las telecomunicaciones.

El Concesionario debe ejecutar los Estudios Eléctricos para identificar los nuevos ajustes Droop para las actuales unidades de generación y las potencias mínima y máxima permitidas antes de activar las protecciones de potencia inversa, sobrecarga, sobre frecuencia o baja frecuencia.

Los Estudios Eléctricos determinarán que infraestructura adicional para la regulación del voltaje del Sistema Eléctrico Santa Cruz – Baltra deberá ser implementada por el Concesionario.

Control Terciario. Este control del Sistema de Control Central actúa buscando un reparto de cargas optimizado en el largo plazo (horas).

Para esto el Sistema de Control Central debe:

- Contar con un módulo de predicción de la demanda horaria para, al menos, las 24 horas inmediatamente futuras.
- Procesar la previsión de disponibilidad energética de las futuras 24 horas de la Central Despachable.
- Calcular continuamente un despacho económico del sistema eléctrico tanto para el momento como para las siguientes 24 horas, con el objetivo de minimizar el costo de generación de energía para la Empresa Eléctrica,

mientras maximiza la generación renovable y minimiza el consumo de diésel y las emisiones equivalentes de CO₂.

- Optimizar la operación de las unidades de generación diésel considerando los costos de mantenimiento, los ciclos de encendido y apagado, las horas de funcionamiento y los límites máximo y mínimo de carga.
- Minimizar el número de unidades de generación diésel que participan en la reserva rodante, considerando los requerimientos específicos que tiene el sistema eléctrico para su estabilidad.
- Limitar la generación renovable únicamente cuando sea necesario evitar una escasez de reserva rodante descendente y considerando los requerimientos específicos que tiene el sistema eléctrico para su operación.
- Enviar los comandos a los Controladores de Unidad.

Condiciones Especiales de Operación. El Sistema de Control Central deberá afrontar condiciones no estándares de operación que surgirían en el nuevo Sistema Eléctrico Santa Cruz – Baltra, para lo cual el SCC deberá considerar lo siguiente:

- **Almacenamiento casi lleno.** El Sistema de Control Central debe asegurar que todos los sistemas de almacenamiento de energía del sistema eléctrico nunca lleguen a su nivel máximo de carga, porque su aporte a la estabilidad eléctrica se convertiría en unidireccional; para lo cual, antes de que se llegue a este punto se deberá desconectar progresivamente unidades de generación diésel sin causar escasez de reserva rodante ascendente, al acercarse más al punto máximo de carga se deberá limitar la cantidad de generación renovable.
- **Almacenamiento casi vacío.** De igual manera, el Sistema de Control Central debe asegurar que todos los sistemas de almacenamiento de energía del sistema eléctrico de generación nunca lleguen a su nivel mínimo de carga; para lo cual, antes de que se llegue a este punto se deberá comandar se produzca la mayor cantidad de generación renovable posible sin causar escasez de reserva rodante descendente, al acercarse más al punto mínimo de carga se deberá encender progresivamente las unidades de generación diésel.
- **Operación Diesel-off.** El Sistema de Control Central debe ser capaz de apagar todas las unidades de generación diésel en caso de que los nuevos Sistemas de Almacenamiento de Energía en Baterías (BESS) sean capaces de cumplir con los requisitos de reserva rodante y de seguridad operativa del sistema eléctrico por sí solos. En este modo de operación la capacidad de corriente de corto circuito del sistema eléctrico se reducirá significativamente, por lo cual, el Concesionario realizará los Estudios Eléctricos para determinar esquemas de protección que garanticen la localización, despeje y aislamiento de fallas en el sistema eléctrico y que su

implementación sea posible en los actuales equipos de protección instalados en el sistema. Estos esquemas incluirán el implementar protecciones adaptativas, en base a conjuntos de parametrización de protecciones en los IEDs y reconectores que se activen por mando del SCC y de acuerdo con el modo de operación.

- **Seccionalización del sistema eléctrico.** De producirse un aislamiento de conjuntos de generación y demanda en el sistema eléctrico por apertura de un elemento de protección ante una falla, el Sistema de Control Central debe contar con procedimientos sobre cómo actuar en este caso. Así, el Concesionario deberá desarrollar en coordinación con la Empresa Eléctrica los procedimientos para manejar la seccionalización de tal manera que cada conjunto de generación-demanda permanezca en operación.
- **Arranque en negro del sistema eléctrico.** El Sistema de Control Central tendrá la capacidad de energizar el Sistema Eléctrico Santa Cruz – Baltra luego de una desconexión total. Para ejecutar esto, el SCC buscará que las operaciones que se realicen sean simples, utilicen la automatización de las unidades de generación que operan como fuentes de voltaje y que se priorice la seguridad del personal de la Empresa Eléctrica. La reconexión de las cabeceras de alimentadores y de reconectores la efectuará únicamente el operador del sistema eléctrico, para lo cual, utilizará la operación manual remota de interruptores y reconectores que debe estar disponible en el IHM del SCC.
- **Transferencia de carga.** El Sistema de Control Central debe ser capaz de transferir toda la carga de la Central Despachable y Parque Eólico Baltra hacia la Central Térmica Santa Cruz a través de una operación manual remota ejecutada por el operador en el IHM. Esto para asegurar la continuidad del servicio eléctrico si el Sistema de Interconexión Baltra – Santa Cruz requiere ser desconectado.
- **Deslastre de carga.** El Sistema de Control Central monitorea la frecuencia y voltaje en las barras de 13.8 kV en las subestaciones Baltra y Santa Cruz y en los reconectores de la distribución. Como una herramienta adicional, a utilizar en el caso de presentarse niveles de desbalance o inestabilidad del sistema eléctrico que no puedan ser resueltos por acciones sobre las unidades de generación, el SCC tendrá la capacidad de comandar automáticamente la apertura de reconectores y/o de interruptores de las celdas de alimentadores.

7.4.2. Estrategias de Despacho de los Componentes de la Microrred

Los algoritmos y las acciones de mandos del Sistema de Control Central de la Microrred deben, al menos, llevar a cabo las estrategias de despacho de los componentes de generación del Sistema Eléctrico Santa Cruz – Baltra, que se indican a continuación.

Central Despachable. La estrategia de despacho de este componente requiere lo siguiente:

- El SCC operará los inversores del BESS en modo de fuente de voltaje y cumpliendo los requisitos operativos solicitados para estos equipos.
- El SCC garantizará que los bancos de baterías del BESS permanezcan igualmente cargados durante la operación.
- El SCC tendrá la capacidad de ajustar la repartición de carga entre el BESS y otras fuentes de voltaje como las unidades de generación diésel.
- El SCC tendrá la capacidad de controlar la frecuencia del sistema eléctrico cuando el BESS sea la única fuente de voltaje o cuando esté trabajando en paralelo con otras fuentes de voltaje.
- El SCC tendrá la capacidad de controlar el voltaje del sistema eléctrico cuando el BESS sea la única fuente de voltaje o cuando esté trabajando en paralelo con otras fuentes de voltaje.
- El SCC tendrá la capacidad de utilizar el BESS para arranque en negro del sistema eléctrico en caso de un apagón general.
- El SCC podrá cargar el BESS con algún remanente de la producción de las centrales renovables de la Empresa Eléctrica.
- El SCC deberá controlar la potencia máxima del Campo Fotovoltaico, limitándola para evitar que los BESS se carguen más allá de su nivel máximo de carga, para evitar que las unidades de generación diésel operen debajo de su límite mínimo de potencia y para evitar escasez de reserva rodante descendente.

Sistema de Almacenamiento de Energía en Baterías Puerto Ayora. La estrategia de despacho de este componente requiere lo siguiente:

- El SCC cargará el BESS Pto. Ayora con la generación de la Central Despachable y algún remanente de la generación renovable de la Empresa Eléctrica.
- El SCC operará los inversores del BESS Pto. Ayora en modo de fuente de voltaje y cumpliendo los requisitos operativos solicitados para estos equipos.
- El SCC garantizará que los bancos de baterías del BESS Pto. Ayora permanezcan igualmente cargados durante la operación.
- El SCC tendrá la capacidad de ajustar la repartición de carga entre el BESS Pto. Ayora y otras fuentes de voltaje como las unidades de generación diésel.
- El SCC tendrá la capacidad de controlar la frecuencia del sistema eléctrico cuando los BESS Pto. Ayora sean las únicas fuentes de voltaje o cuando estén trabajando en paralelo con otras fuentes de voltaje.

- El SCC tendrá la capacidad de controlar el voltaje del sistema eléctrico cuando los BESS Pto. Ayora sean las únicas fuentes de voltaje o cuando estén trabajando en paralelo con otras fuentes de voltaje.
- El SCC aprovechará el BESS Pto. Ayora para la estabilidad de la red y/o el despacho económico, respetando las consideraciones mencionadas.
- El SCC tendrá la capacidad de utilizar el BESS Pto. Ayora para arranque en negro del sistema eléctrico.

Unidades de Generación Diésel de la Central Térmica Santa Cruz. La estrategia de despacho de este componente requiere lo siguiente:

- El Sistema de Control Central (SCC) tendrá la capacidad de encender y apagar las unidades de generación diésel mediante un comando directo al controlador de la unidad. Al recibir el comando de encendido el controlador de la unidad ejecutará las tareas que lleven a la unidad de generación a entrar en operación y conectarse al sistema eléctrico, sin requerir acción alguna del operador. Al recibir el comando de apagado el controlador de la unidad ejecutará las tareas que lleven a la unidad de generación a desconectarse del sistema eléctrico y a la parada. Para el caso de las unidades de generación Hyundai, el Concesionario deberá desarrollar los procedimientos y controles en el SCC para que previo al encendido, el personal de operaciones realice el chequeo manual requerido para este tipo de generador diésel.
- Las unidades de generación diésel operarán para garantizar la suficiente reserva rodante y más aún cuando los nuevos Sistemas de Almacenamiento de Energía en Baterías (BESS) estén casi vacíos.
- El SCC tendrá la capacidad de ajustar la repartición de carga entre las unidades de generación diésel en paralelo y con los BESS.
- El SCC tendrá la capacidad de controlar la frecuencia del sistema eléctrico cuando las unidades de generación diésel sean las únicas fuentes de voltaje o cuando estén trabajando en paralelo con otras fuentes de voltaje como los BESS.
- El SCC tendrá la capacidad de controlar el voltaje del sistema eléctrico cuando las unidades de generación diésel sean las únicas fuentes de voltaje o cuando estén trabajando en paralelo con otras fuentes de voltaje como los BESS.
- El SCC aceptará la configuración de límites de potencia máxima y mínima para el funcionamiento de cada una de las unidades de generación diésel, y los tiempos que requieren durante el encendido para comenzar a generar y el tiempo de enfriamiento que requieren antes del apagado.

- El SCC garantizará un uso rotativo de las unidades de generación diésel, procurando que similares unidades de generación diésel tengan similares ciclos de trabajo.
- El SCC tendrá la capacidad de utilizar las unidades de generación diésel para arranque en negro del sistema eléctrico en caso de un apagón general.

Planta Fotovoltaica Puerto Ayora.

La estrategia de despacho de este componente requiere lo siguiente:

- El SCC dará despacho preferencial y prioritario a la generación renovable de esta central.
- El SCC no deberá limitar la potencia de esta central durante condiciones normales de operación.
- El SCC, en el caso de no poder despachar el 100% de la generación renovable de esta central fotovoltaica a la demanda, utilizará este remanente de energía para cargar los BESS disponibles tanto de la Empresa Eléctrica como del Concesionario.
- El SCC podrá limitar la potencia máxima de la generación renovable de esta central únicamente cuando se haya limitado la potencia de la Central Despachable hasta su límite técnico inferior admisible. Esta limitación se aplicará únicamente cuando se deba evitar que los BESS se carguen más allá de su nivel máximo de carga, que las unidades de generación diésel operen debajo de su límite mínimo de potencia y que exista escasez de reserva rodante descendente.

Parque Eólico Baltra.

La estrategia de despacho de este componente requiere lo siguiente:

- El SCC dará despacho preferencial y prioritario a la generación renovable de esta central.
- El SCC no deberá limitar la potencia de las turbinas eólicas durante condiciones normales de operación.
- El SCC, en el caso de no poder despachar el 100% de la generación renovable de esta central eólica a la demanda, utilizará este remanente de energía para cargar los BESS disponibles, tanto de la Empresa Eléctrica como del Concesionario.
- El SCC podrá limitar la potencia máxima de la generación renovable de esta central eólica únicamente cuando se haya limitado la potencia de la Central Despachable hasta su límite técnico inferior admisible y después de llegar al límite técnico inferior admisible de potencia de la Planta FV Puerto Ayora. Esta limitación se aplicará únicamente cuando se deba evitar que los BESS se carguen más allá de su nivel máximo de carga, que las unidades

de generación diésel operen debajo de su límite mínimo de potencia y que exista escasez de reserva rodante descendente.

- El SCC aceptará la configuración de límites de potencia mínima para el funcionamiento de cada una de las turbinas eólicas.
- El diseño de la Microrred debe garantizar que, en caso de pérdida de comunicación entre el SCC y las turbinas eólicas, no existirá sobrecarga de los BESS y que las unidades de generación diésel no operarán en potencia inversa.

Sistema de Baterías de la Planta FV y Baterías Baltra.

La estrategia de despacho de este componente requiere lo siguiente:

- El SCC cargará el sistema de baterías de plomo ácido preferentemente con la generación excedente del Parque Eólico Baltra y de la Planta FV Puerto Ayora, también podrá cargarlo con la generación de la Central Despachable.
- El SCC comandará el despacho (carga o descarga) del sistema de baterías de plomo ácido.
- El SCC no debe entrar en conflicto con las limitaciones operativas del sistema de baterías de plomo ácido.
- El SCC aprovechará el sistema de baterías de plomo ácido para la estabilidad de la red y/o el despacho económico, respetando los requerimientos y limitaciones mencionados.

7.4.3. Interfaz y Redundancia del Sistema de Control Central

Interfaz Hombre – Máquina (IHM). El Sistema de Control Central contará con un interfaz hombre – máquina (preferiblemente bajo estándar ANSI/ISA-101.01-2015) que le permita monitorear, auditar y controlar tanto local como remotamente el sistema eléctrico. El IHM debe:

- Contar con una interfaz gráfica que permita apertura de sesiones de usuario jerarquizadas (como: administración, supervisión, operación, monitoreo) a través de terminales remotas (PCs, laptops) vía interfaces web/html.
- El usuario administrador será el único con la capacidad de asignar usuarios y accesos dentro de la jerarquía que se implemente.
- La interfaz gráfica del usuario tendrá representaciones de las unidades de generación, equipo de seccionamiento, líneas de interconexión eléctrica y de la carga; es decir, un esquema eléctrico o un diagrama unifilar del Sistema Eléctrico Santa Cruz – Baltra.
- La interfaz gráfica mostrará los valores en tiempo real de las principales variables eléctricas (f, I, V, P, Q, FP) de todo el sistema, de las unidades de generación o centrales de generación y de la carga, así como otras métricas

de las centrales de generación, de la carga y del sistema como: energía importada y exportada, State of Charge (SoC), energía disponible, reserva rodante, estado de interruptores, entre otros.

- Detectar cuándo una unidad de generación no está disponible para su despacho.
- Permitir el ajuste en tiempo real de parámetros claves del Sistema de Control Central como: reservas rodantes mínimas, capacidades máximas y mínimas de potencia de las unidades de generación, etc.
- Permitir operación manual remota de los componentes del sistema eléctrico en caso de contingencia o arranque en negro, tales como maniobras de operación sobre las unidades generadoras, interruptores de celdas de las subestaciones y reconectores de la distribución.
- Proporcionar alarmas críticas de los componentes del sistema eléctrico y del Sistema de Control Central de la Microrred, datos de la operación de IEDs de protección (corrientes de falla), información detallada sobre los errores y las acciones que debe tomar el operador o el equipo de ingeniería.
- Generar gráficas en base a los datos actuales y registros históricos de las variables y métricas.
- Permitir generar reportes personalizados con los datos históricos de las variables y métricas del sistema eléctrico en muestreos al menos 10-minutales y de 1 hora y poder exportarlos en formatos cvs, xlxs, txt.

Redundancia. El Sistema de Control Central debe garantizar su confiabilidad a través de un diseño redundante, para lo cual los principales elementos del Sistema de Control Central tendrán un equipo principal y un equipo respaldo operando en Hot Standby, el uno en isla Baltra y el otro en Puerto Ayora, para detalles de sus ubicaciones referirse a la sección 7.4.7. De existir falla en el equipo principal el equipo de respaldo entrará automática e inmediatamente en operación, reemplazando todas las funciones del equipo principal sin que la estabilidad del sistema eléctrico se vea afectada.

7.4.4. Integración de los componentes del sistema eléctrico a la Microrred.

El Concesionario deberá integrar a los componentes de generación y distribución del Sistema Eléctrico Santa Cruz – Baltra en el Sistema de Control Central de la Microrred, logrando que el sistema de control opere los componentes en base a las funcionalidades y estrategias de despacho descritas anteriormente. Para lograr esto, el Concesionario deberá realizar las adaptaciones que se requieran para incorporar los componentes del sistema eléctrico al SCC, así como las modificaciones pertinentes en las redes de datos. A continuación, se describen algunos de los aspectos de la integración que deben tenerse en cuenta para cada componente del sistema eléctrico.

Central Despachable. Para la integración de esta nueva central, el Concesionario confirmará la absoluta compatibilidad de la Unidad Central de Proceso y Control y/o Unidad de Control Grupal del SCC con los controladores del BESS e inversores.

Sistema de Almacenamiento de Energía en Baterías Puerto Ayora. Para la integración de este nuevo componente, el Concesionario confirmará la absoluta compatibilidad de la Unidad Central de Proceso y Control y/o Unidad de Control Grupal del SCC con los controladores del BESS e inversores.

Unidades de Generación Diésel de la Central Térmica Santa Cruz. El Concesionario tendrá la entera responsabilidad de realizar la integración a la Microrred de los generadores Caterpillar modernizados, Hyundai y futuros nuevos generadores instalados antes del inicio de la ejecución del proyecto.

Planta Fotovoltaica Puerto Ayora. El Concesionario tendrá la entera responsabilidad de realizar la integración de los inversores fotovoltaicos a la Microrred.

Parque Eólico Baltra. El Concesionario tendrá la entera responsabilidad de realizar la integración de las turbinas eólicas a la Microrred. El Concesionario tomará en cuenta la necesidad de desarrollar una interfaz para que las turbinas puedan ser operadas desde la Microrred, este desarrollo deberá realizarlo a través del fabricante de las turbinas. Los costos del desarrollo de esta interfaz estarán a cargo del Concesionario.

Sistema de Baterías de la Planta FV y Baterías Baltra. La integración se realizará únicamente para el sistema de baterías de plomo ácido, el Concesionario se asegurará que la Unidad Central de Proceso y Control y/o la Unidad de Control Grupal del SCC es compatible con el controlador del sistema de baterías. El Concesionario tendrá la entera responsabilidad de realizar la integración a la Microrred del sistema de baterías de plomo ácido. El Concesionario tomará en cuenta que no son permitidos cambios a la programación existente del PLC, por lo cual el SCC solamente podrá enviar, mediante comunicación, valores para los parámetros indicados en la sección 5.3.4.

El Sistema de Control Central debe respetar y no debe entrar en conflicto con los objetivos propios de control que tienen los sistemas de baterías de ion de litio y de plomo ácido.

Subestaciones y Sistema de Distribución. El Concesionario deberá realizar todos los trabajos necesarios para integrar al menos los siguientes elementos de las subestaciones Baltra, Conolophus y Santa Cruz y del sistema de distribución de isla Santa Cruz:

- Celdas de los alimentadores (cargas) y Celdas de generación. Considerando que las señales de datos y mandos de las celdas están concentradas en los equipos Concentradores de Datos de las subestaciones, referirse a sección 5.3.5.
- Equipos reconectores instalados en los alimentadores de la isla Santa Cruz. Considerando que las señales de datos y mandos de los reconectores están concentradas en una RTU, referirse a sección 5.3.6.

7.4.5. Modificaciones a las Redes de Telecomunicaciones

El funcionamiento del Sistema de Control Central de la Microrred demanda que se establezcan enlaces de telecomunicación entre los distintos Controladores de Unidad y la Unidad Central de Proceso y Control y/o la Unidad de Control Grupal.

Para lo cual, deberán efectuarse adaptaciones y/o implementaciones a la actual infraestructura de telecomunicaciones de la Empresa Eléctrica, ya sea a nivel de capa física y/o a nivel de protocolos de comunicación. Estas modificaciones deben buscar minimizar los retrasos en las telecomunicaciones, evitando en lo posible que los comandos a los Controladores de Unidad pasen por elementos como RTUs, PLCs o SCADAs intermediarios.

Las adaptaciones y/o implementaciones no deberán comprometer la seguridad de los IEDs, RTUs, PLCs y SCADA locales de cada centro de generación o subestaciones; y deberán mantener y no afectar las funcionalidades de estos y sus integraciones al SCADA Maestro-OASYS.

El Concesionario es el responsable de realizar las modificaciones que requieran las redes de datos de la Empresa Eléctrica para poner en operación el Sistema de Control Central de la Microrred, ya sea aplicando adaptaciones, instalando nuevos equipos u otras nuevas implementaciones. Toda modificación de las redes de datos de la Empresa Eléctrica deberá contar con su autorización y coordinación.

El Concesionario deberá implementar medidas de seguridad de datos (como firewalls para redes industriales, SCADA) en la solución que proponga para la red de datos del Sistema de Control Central, tomando estrictas medidas para conexiones al exterior.

El Concesionario debe considerar que la Empresa Eléctrica tiene como punto común para las redes de datos del sistema eléctrico (ver) al Centro de Datos en el Edificio Técnico de la empresa, ubicado en la Central Térmica Santa Cruz en la ciudad de Puerto Ayora.

El Concesionario debe considerar que podrá colocar equipos de red (switch, firewall, router) del SCC en el Centro de Datos para tener acceso a las actuales redes de datos de la Empresa Eléctrica. Así también, la Empresa Eléctrica pone a su disposición un espacio limitado libre en uno de sus racks. El Concesionario deberá verificar si el espacio de rack se adapta a su solución, caso contrario deberá adecuar su propio rack en el Centro de Datos, considerando el limitado espacio disponible en esta área.

El Concesionario debe considerar que la Empresa Eléctrica no tiene disponibles hilos de fibra óptica entre la Subestación Santa Cruz y el Centro de Datos en el Edificio Técnico. Por lo cual, deberá implementar el enlace de fibra que requiera para su solución e instalar el respectivo rack en la Subestación. Así, también deberá considerar instalar un enlace de fibra óptica entre el Centro de Datos y la generación térmica, con el respectivo rack.

El Concesionario debe considerar que la Empresa Eléctrica pondrá a su disposición al menos 2 hilos de fibra óptica del nuevo cable de fibra que se implementará con el segundo circuito de la línea de subtransmisión entre SE Conolophus y SE Santa Cruz.

El Concesionario debe considerar que no seccionará el actual cable de fibra óptica del Sistema de Interconexión Baltra – Santa Cruz. Sin embargo, deberá implementar un cable de fibra óptica entre la SE Conolophus y la más cercana caja de empalme del actual cable OPGW, con la finalidad de mantener la protección diferencial del primer circuito de la línea de subtransmisión, en la sección entre la SE Baltra y la SE Conolophus.

7.4.6. Integración con SCADA Maestro-OASYS

El Sistema de Control Central de la Microred deberá contar con el equipamiento y funcionalidades que permitan la transmisión/recepción de señales de datos mediante protocolo DNP3.0 con el SCADA Maestro-OASYS.

El SCC proporcionará al SCADA Maestro-OASYS los datos de la Central Despachable (incluidos los de la estación meteorológica) y del BESS Pto. Ayora correspondientes a: las variables eléctricas, estados, mandos y contadores a nivel de equipos principales y/o subsistemas, entre otros que la Empresa Eléctrica considere importantes. De tal manera, que se pueda visualizar el estado operativo de la central y de las baterías en un diagrama unifilar en el SCADA Maestro-OASYS.

El Concesionario se encargará de implementar todo el equipamiento e infraestructura que se requiera para que el SCC intercambie las señales mediante protocolo DNP3.0 en un puerto del SWITCH BORDE (ver Gráfico 5) del SCADA Maestro-OASYS, el cual está ubicado en el Centro de Datos del Edificio Técnico en Puerto Ayora. El equipamiento podría incluir una RTU/Concentrador/Gateway.

El Concesionario debe configurar el SCC de tal manera que para el SCADA Maestro-OASYS le sea indiferente de que equipo provienen las señales de datos del SCC, ya sea del equipo principal o del de respaldo.

El Concesionario entregará el diagrama unifilar de las instalaciones (Central Despachable y BESS Pto. Ayora) y el correspondiente mapa de señales DNP3.0 que deberán estar interrelacionados.

El Concesionario debe considerar lo siguiente para elaborar el mapa de señales a ser enviadas al SCADA-Maestro OASYS:

- Protocolo Industrial: DNP3.0
- Puerto de enlace: 20000
- Tipo de señales: analógicas, digitales (alarmas, advertencias, estado, mandos), contadores.
- Tipo de dato:
 - Digitales: Binario.
 - Analógicas: con signo 16 bits, sin signo 16 bits, Flotante.
 - Contadores: sin signo 16 bits.
- Bloques de señales:
 - Solicitadas (todos los pollings podrán variar 1~20 minutos)

- o No Solicitadas.
- El polling de señales Solicitadas desde el SCADA Maestro-OASYS se realizará por clases:
 - o Clase 1: Señales tipo digitales (polling cada 1 minuto)
 - o Clase 2: Señales tipo analógicas (polling cada 10 minutos)
 - o Clase 3: Señales tipo contadores (polling cada 20 minutos)
- Las instalaciones reportarán las señales No Solicitadas al SCADA Maestro-OASYS cada vez que exista un cambio en una señal digital o cuando los valores de una señal analógica estén fuera del rango normal.
- El mapa de señales deberá contener, por lo menos, lo siguiente para cada señal:
 - o Coordenada DNP3.0.
 - o Tipo de señal.
 - o Tipo de dato.
 - o Unidad del valor que reporta.
 - o Múltiplo o submúltiplo de la unidad en que se reporta el valor. Ejemplo: mili, kilo, mega, giga, etc.
 - o Límite superior e inferior del rango de valores normales y valor de la variación a reportar. Esto sólo para las señales analógicas No Solicitadas.
 - o Nombre del equipo o subsistema al que corresponde la señal. En relación con lo que indique el diagrama unifilar.
 - o Nombre de la ubicación del equipo o subsistema (nombre de celda, bahía, contenedor o área de pertenencia).
 - o Descripción detallada y clara de la señal.
 - o Identificador de la señal en el SCADA local de la instalación o en el SCC.

El Concesionario entregará el mapa de señales de datos y mandos en formato de hoja de datos (.xlsx) y en formato PDF, este último deberá contener firma de responsabilidad.

7.4.7. Aprobación, Instalación, Responsabilidad de la O&M y Custodia del SCC

Aprobación. El Concesionario seguirá lo pertinente del Contrato de Conexión para la aprobación de la ingeniería básica y de detalle y los suministros a instalar. Por lo cual, el Concesionario deberá presentar los respectivos documentos para aprobación.

Instalación. La instalación de todos los componentes de hardware y software del Sistema de Control Central de la Microrred estará a cargo del Concesionario. El equipamiento del Sistema de Control Central que funcione como principal será instalado en la Central Despachable, mientras que el equipamiento del Sistema de Control Central que funcione como respaldo Hot Standby se instalará en el cuarto de racks de equipos de comunicación en la Subestación Santa Cruz en la ciudad de Puerto Ayora.

La Consola de Operación se instalará en el Centro de Operación y Despacho de la Empresa Eléctrica en el Edificio Técnico en la ciudad de Puerto Ayora.

La Consola de Desarrollo se instalará en la Central Térmica Santa Cruz en la ciudad de Puerto Ayora, en el lugar que especifique la Empresa Eléctrica.

Responsabilidad de la Operación, Mantenimiento y Custodia. La responsabilidad de la operación, mantenimiento y custodia de los componentes del SCC se muestra en la Tabla 7.

Tabla 7. Responsabilidades de O&M y Custodia de componentes del SCC

Componente SCC		Operación	Mantenimiento	Custodia
Equipamiento y Software principal del SCC (Unidad Central de Proceso y Control, Unidades Grupal, Servidor de Datos, GPS, Consolas).	→	Empresa Eléctrica	Concesionario	Empresa Eléctrica
Equipamiento y Software redundante del SCC. (Unidad Central de Proceso y Control, Unidades Grupal, GPS)	→	Empresa Eléctrica	Concesionario	Empresa Eléctrica
Equipamiento y Software de la red de datos del SCC. (Equipos de redes, enlaces de fibra óptica entre Centro de Datos a SE SCX y Centro de Datos a Generadores Térmicos)	→	Empresa Eléctrica	Concesionario	Empresa Eléctrica
Adaptaciones a componentes y modificaciones a las redes de datos locales de los componentes del sistema eléctrico.	→	Empresa Eléctrica	Empresa Eléctrica	Empresa Eléctrica

La Empresa Eléctrica iniciará la custodia de los componentes del SCC una vez terminada la implementación, puesta en marcha y operación experimental del proyecto.

La operación del Sistema de Control Central de la Microrred estará a cargo de la Empresa Eléctrica, para lo cual el Concesionario brindará la capacitación y soporte requerido.

El mantenimiento preventivo y correctivo lo realizará el Concesionario durante el plazo del Contrato de Concesión y tendrá la supervisión de la Empresa Eléctrica.

El Concesionario mantendrá en sitio y bajo custodia de la Empresa Eléctrica, un mínimo de equipos de red y repuestos del SCC para asegurar un expedito mantenimiento correctivo.

7.4.8. Documentación y Software

Para asegurar la adecuada operación del Sistema de Control Central de la Microrred por parte de la Empresa Eléctrica, el Concesionario debe proveer la documentación del SCC: manuales de equipos, manual de operación, textos explicativos, diagramas de bloque, planos de lo implementado, descripciones, diagramas de flujo, etc., necesarios para

ilustrar la filosofía y operación del sistema, para proveer instrucciones al operador y equipo de ingeniería de la Empresa Eléctrica, para administrar la base de datos y para comprender la instalación, configuración, administración y mantenimiento del sistema. Lo anterior se aplica tanto para todo el hardware como para el software.

Los documentos estarán escritos en idioma español, para documentos que originalmente estén en idioma inglés, se entregarán las últimas versiones en idioma inglés y español.

Esta documentación incluirá también los procedimientos para reiniciar el sistema eléctrico luego de un apagón general, los procedimientos para atender fallas en el SCC, los procedimientos para acciones que requieran la intervención del operador, listado de todos los errores con su descripción pormenorizada y acciones a seguir, entre otros, que aseguren a la Empresa Eléctrica poder responder adecuadamente a situaciones operativas de la Microrred.

El Concesionario entregará a la Empresa Eléctrica una imagen del software del Sistema de Control Central de la Microrred para ser utilizado en la recuperación del SCC en caso de daño de la Unidad Central de Proceso y Control, así como una imagen del software del servidor de datos históricos para su recuperación en caso de daño del equipo. Si los softwares son licenciados, el Concesionario entregará las licencias correspondientes.

La documentación en versión borrador deberá ser entregada a la Empresa Eléctrica en formato digital antes del inicio de la fase de operación experimental. La versión final de la documentación, actualizada según lo que corresponda, y las imágenes de los softwares deberán ser entregadas al final de la fase de operación experimental.

La documentación final será entregada en formato digital y un ejemplar impreso a la Empresa Eléctrica.

7.4.9. Capacitación

La operación y expansión correcta y eficiente de la Microrred requiere personal de la Empresa Eléctrica apropiadamente entrenado, por lo cual el Concesionario proveerá sesiones de capacitación al personal de la Empresa Eléctrica sobre todos los elementos del Sistema de Control Central de la Microrred. Las sesiones serán tanto magistrales en aula como prácticas usando el sistema implementado.

7.4.10. Soporte (Acuerdo a Nivel de Servicio)

El Sistema de Control Central de la Microrred es un desarrollo específico para las condiciones del Sistema Eléctrico Santa Cruz – Baltra y es altamente especializado, por lo cual las necesidades de soporte que demande este sistema deben ser resueltas con el apoyo de sus desarrolladores y fabricante.

Para asegurar un adecuado soporte a la operación del SCC es necesario que el Concesionario suscriba contratos de Acuerdo de Nivel de Servicio (ANS) con los fabricantes, desarrolladores y/o proveedores de los siguientes componentes del SCC:

- Equipamiento y Software principal y redundante del SCC, incluidos los algoritmos para la operación del SCC y el Interfaz Hombre – Máquina.
- Equipamiento y Software de la red de datos del SCC (equipos de red y enlaces de telecomunicaciones).

El/los ANS deben prolongarse por todo el tiempo que dure el Contrato de Concesión y su soporte tener un esquema 24/7 (24 horas del día, 7 días a la semana). Estos deben incluir al menos lo siguiente:

- Gestión mediante un centro de atención al cliente en línea que genere casos/ incidencias/ticket para seguimiento y resolución del requerimiento, además de contar con multinivel de asistencia.
- Contar con un centro de asistencia técnica del fabricante/desarrollador que, al menos, brinden soporte en diagnosticar problemas del sistema, configurar, solucionar problemas y proporcionar soluciones alternativas.
- Acceso a nuevas versiones de software, alertas técnicas y boletines.
- Reemplazo de equipos y partes.
- Tiempos de resolución de acuerdo con la gravedad del incidente, debiendo los más críticos ser atendidos y buscar su resolución dentro de la hora de generado el caso. Se entiende por los más críticos a eventos que pongan en riesgo la continuidad del servicio eléctrico.

La Empresa Eléctrica emitirá directamente los requerimientos de soporte a los proveedores del/de los ANS.

7.5. CENTRAL DESPACHABLE DE GENERACIÓN RENOVABLE FOTOVOLTAICA

La planificación de la expansión de la generación en el Sistema Eléctrico Santa Cruz – Baltra se basa en la utilización de las fuentes renovables de energía que tiene la isla Baltra, para el caso de este proyecto se aprovechará el recurso solar.

Al tener el recurso solar una naturaleza intermitente, una planta fotovoltaica convencional no sería la solución más apropiada para lograr estabilidad eléctrica y alta penetración de energía renovable en un sistema eléctrico aislado y débil, por lo tanto, el proyecto propone una central que emule el comportamiento de los generadores sincrónicos. Para lo cual, plantea una solución que acopla a un sistema fotovoltaico y a bancos de baterías en una barra de corriente directa, que a su vez se conecta con un inversor para interactuar con el sistema eléctrico; siendo las características operativas del inversor las que tendrán el impacto más significativo en la estabilidad del sistema eléctrico.

A esta solución se la ha denominado Central Despachable de Generación Renovable Fotovoltaica y cuyo diseño conceptual se muestra a continuación.

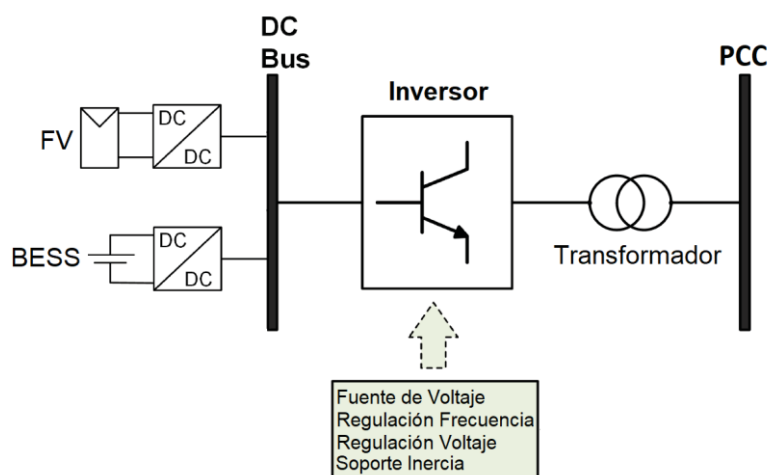


Gráfico 13. Diseño conceptual de la Central Despachable Renovable

Así, la Central Despachable deberá proveer al sistema eléctrico una potencia que no refleje la intermitencia del recurso solar y ser capaz de proveer energía según se la demande.

La Central Despachable deberá tener un diseño modular y con línea redundante para la evacuación de su generación; y deberá disponer de tecnologías que garanticen la estabilidad y confiabilidad de la operación del Sistema Eléctrico Santa Cruz – Baltra.

A continuación, se describen los requisitos de los componentes de la Central Despachable.

7.5.1. Campo Fotovoltaico

Para el diseño e implementación del campo fotovoltaico se prefiere se sigan, pero no se limitará al uso de la siguiente normativa: IEC TS 62738, IEC 62548, IEC TS 63049, IEC 62790 entre otras que se listan para la planta fotovoltaica en el capítulo 9.

Capacidad. La potencia nominal del campo fotovoltaico será de 14.8 MWp +/- 2%. Los Oferentes propondrán una potencia del campo fotovoltaico considerando un análisis técnico – económico que busque una alta penetración de energía renovable en el primer año de operación del proyecto.

Implantación. El campo fotovoltaico se emplazará en el área disponible en isla Baltra indicada en la sección 7.2.1, para lo cual se deberá:

- Aprovechar en lo posible la antigua pista aérea.
- Optimizar el tamaño de la implantación.
- Diseñar la implantación para utilizar la menor cantidad posible de material pétreo. El cual es escaso en las islas.
- Diseñar la implantación cumpliendo con lo que indique el Plan de Manejo Ambiental de la central.

La necesidad de un vallado perimetral la deberá determinar el Estudio de Impacto Ambiental.

Paneles Fotovoltaicos. Se preferirá el uso de celdas fotovoltaicas con tecnología de silicio y paneles con una potencia que permita optimizar el tamaño de la implantación. La superficie de los paneles será antireflectiva. Los paneles fotovoltaicos deben cumplir, al menos, con las normas IEC 61730 e IEC 61215 o sus equivalentes; refiérase a otras normas que se recomiendan en para paneles fotovoltaicos en el capítulo 9.

Estructuras. Se deberán utilizar estructuras de soporte para los paneles fotovoltaicos que sean aptas para ser instaladas junto al mar y para climas húmedos, calientes y salinos. Se debe considerar que su tiempo de vida útil sea superior al tiempo de concesión del proyecto. La protección anticorrosión al menos debe cumplir con lo indicado por la norma EN ISO 12944-5 para el tipo de clima del sitio del proyecto (C5M) y en caso de que se utilicen estructuras de acero.

Controlador FV. El campo solar debe contar con un controlador que entre sus funciones busque que la generación opere en su punto máximo de potencia.

Conexionado. Los cables eléctricos y de control deben ser aptos para soportar condiciones climáticas salinas y de alta irradiación. Los cables preferiblemente deberán ser resguardarlos del sol directo.

Sistema de puesta a tierra y de descargar atmosféricas. El campo fotovoltaico deberá contar con un sistema de puesta a tierra que cumpla la norma IEEE 80-2013 y también con un sistema de protección para descargas atmosféricas bajo norma IEC 62305.

Estación Meteorológica. La irradiación y los parámetros medioambientales del sitio deberán ser monitoreados siguiendo la norma IEC 61724 y otras indicadas en el capítulo 9. Por lo tanto, el campo fotovoltaico contará con una estación meteorológica que dispondrá al menos de los siguientes elementos:

- 2 piranómetros calibrados y ventilados que cumplan norma ISO 9060, para medición de irradiación horizontal.
- 1 sensor de temperatura protegido y ventilado que cumpla la norma IEC 60751, para medir temperatura ambiente.
- 1 equipo para medición de velocidad y dirección del viento.
- 1 sensor de humedad atmosférica.
- 1 data-logger con comunicación al controlador de la central y con memoria interna para almacenar al menos 6 meses de datos.

Para mediciones de desempeño, la estación meteorológica se complementará con:

- 1 par de celdas fotovoltaicas de referencia instaladas en cada plano de inclinación y de orientación que tengan los paneles fotovoltaicos. También, al menos se deberá instalar 1 par en cada extremo (del eje más largo) del campo fotovoltaico. Las celdas deben utilizar la misma tecnología de celda de los paneles fotovoltaicos de la central. La calibración de las celdas debe ser realizada de acuerdo con la norma IEC 60904-2.
- Sensor de temperatura para superficies a ser instalado en la parte posterior del panel fotovoltaico. Se instalarán 2 sensores por cada plano de inclinación y de orientación que tengan los paneles fotovoltaicos. También, al menos se instalarán 2 sensores en cada extremo (del eje más largo) del campo fotovoltaico.

Los datos obtenidos por la estación meteorológica deberán ser transmitidos al SCC y almacenados en el servidor de históricos, así también las señales de la estación meteorológica deben ser puestas a disposición del SCADA Maestro – OASYS.

El controlador de la central deberá disponer de algoritmos que le permitan procesar los datos meteorológicos y junto con datos históricos calcule una previsión de disponibilidad energética para al menos las 24 horas siguientes, la cual pueda ser utilizada por el Sistema de Control Central de la Microrred.

7.5.2. Sistema de Almacenamiento de Energía en Baterías (BESS)

El Sistema de Almacenamiento de Energía en Baterías estará repartido en dos locaciones, la una en isla Baltra como parte integrante de la Central Despachable y la otra locación en isla Santa Cruz en el predio de la Planta Fotovoltaica Puerto Ayora.

Para el caso del BESS de isla Baltra en la Central Despachable, el término BESS se usa para el conjunto conformado por los bancos de baterías y sus sistemas de gestión.

Capacidad. La capacidad del BESS de isla Baltra la propondrán los Oferentes considerando un análisis técnico – económico que busque una alta penetración de energía renovable, teniendo en cuenta los requerimientos de las estrategias de despacho y un competitivo coste nivelado de la energía (LCoE, por sus siglas en inglés). Sin embargo,

la mínima capacidad efectiva sumada de ambos BESS (Baltra y Puerto Ayora) deberá ser de 40.9 MWh de energía entregada en corriente alterna en baja tensión.

Implantación. El BESS de isla Baltra se implantará junto con el campo fotovoltaico, siguiendo los mismos criterios indicados para el campo.

Banco de Baterías. El BESS debe tener una arquitectura modular que evite que un fallo de un bloque de baterías saque de funcionamiento a todo el banco. Las baterías deberán ser de tecnología de rápida actuación y de descarga profunda, por ejemplo, las de iones de litio. Las baterías cumplirán pero no se limitarán, a la norma IEC 62619 o su equivalente, y se prefiere que sigan otras normas que se listan en el capítulo 9.

Controlador BESS. Los bloques de baterías deben contar con un sistema de gestión de la batería, BMS (por sus siglas en inglés). El BMS debe comunicarse con el controlador de la central.

7.5.3. Inversores

Los inversores son los elementos que interactúan con el Sistema Eléctrico Santa Cruz – Baltra, emulando el comportamiento de los generadores sincrónicos a través de sus funcionalidades y capacidades operativas, convirtiéndolos en elementos cruciales para la estabilidad del sistema eléctrico. Los inversores deben cumplir la norma IEC 62477 o su equivalente y se prefiere que sigan otras normas que se detallan en el capítulo 9, pero no limitados únicamente a esas.

Los inversores emularán las siguientes capacidades de un generador sincrónico:

- Establecer frecuencia y voltaje, es decir trabajar como una fuente de voltaje (formador de red).
- Inercia.
- Regulación de frecuencia.
- Regulación de voltaje.
- Arranque en negro.

Para un mejor entendimiento, en el Gráfico 14 se muestra un ejemplo de la actuación de las capacidades de soporte que se requieren emulen los inversores. En el ejemplo una contingencia, provocada por la salida de un componente de generación, afecta al sistema eléctrico.

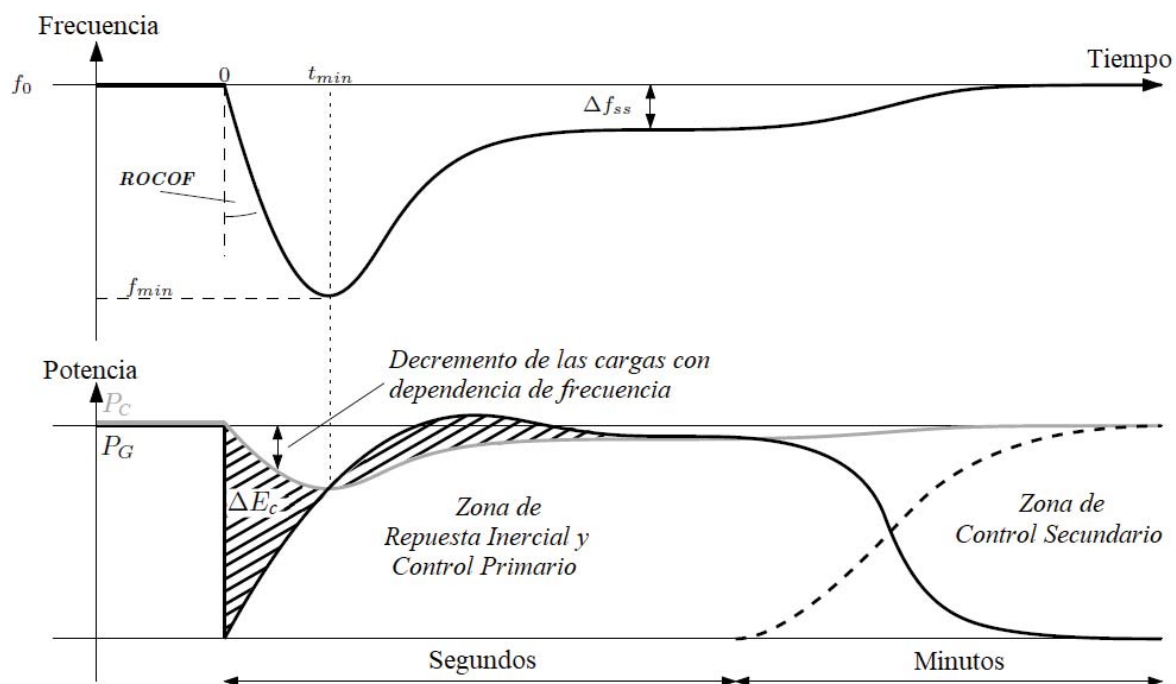


Gráfico 14. Acciones de soporte a la red eléctrica durante una distorsión de potencia.

Fuente: Operation and control of power systems with low synchronous inertia, por Pieter Tielens.

En el Gráfico 14 se muestra como diferentes mecanismos de control actúan para estabilizar y restaurar la frecuencia a su valor referencial (f_0), desde el momento en que se presenta la distorsión (0).

Respuesta Inercial. Inmediatamente después de la distorsión en el balance de potencia generada (P_G) y potencia consumida (P_C), el generador sincrónico libera su energía cinética (ΔE_c) al sistema eléctrico contrarrestando la desviación de frecuencia. De esta manera, la inercia provee un colchón de energía que permite un tiempo suficiente para que el Control de Unidad ponga a actuar al “gobernador”. Durante esta primera etapa de respuesta de frecuencia, la cantidad de inercia debe ser capaz de limitar la tasa de cambio de frecuencia (df/dt : RoCoF, por sus siglas en inglés) para evitar que el tiempo mínimo (t_{min}) para llegar a la frecuencia mínima (f_{min}) se tal, que comprometa la estabilidad del sistema eléctrico. Además, el cálculo de la cantidad de inercia requerida debe tomar en cuenta que la f_{min} y el t_{min} decrecen y el RoCoF aumenta cuando decrece la inercia del sistema. La respuesta inercial actúa aproximadamente dentro del rango de 0.05 a 5 segundos.

Los Estudios Eléctricos que realice el Concesionario deberán determinar la cantidad de inercia que requieren los modos de operación del nuevo sistema eléctrico de generación Santa Cruz – Baltra y que será aportada por los inversores.

Regulación de Frecuencia. La regulación primaria de frecuencia se la ejecuta como parte del Control Primario a través de la actuación del Control de Unidad del generador sobre su “gobernador”, siguiendo un control de frecuencia – potencia activa basado en curvas Droop, logrando que la desviación de frecuencia se limite y que el balance de potencia

generada y potencia consumida se restaure. Para el ejemplo, incrementando la potencia de salida del generador en proporción a la desviación de frecuencia.

La frecuencia estabilizada por la regulación primaria presenta aún una desviación (Δf_{ss}) con respecto a su valor referencial. La restauración de la frecuencia a su valor referencial requiere la actuación de una regulación secundaria que se ejecuta como parte del Control Secundario a través de elementos de control que actúan a nivel de todo el sistema eléctrico.

Regulación de Voltaje. Siendo el mismo concepto aplicado para la regulación de frecuencia, la regulación de voltaje busca primero estabilizar la desviación de voltaje con la actuación del regulador automático de voltaje (AVR, por siglas en inglés) del generador utilizando curvas Droop de voltaje – potencia reactiva y posteriormente restaurar el voltaje a su valor referencial como parte de un Control Secundario.

El control Droop indicado anteriormente se representa en el Gráfico 15.

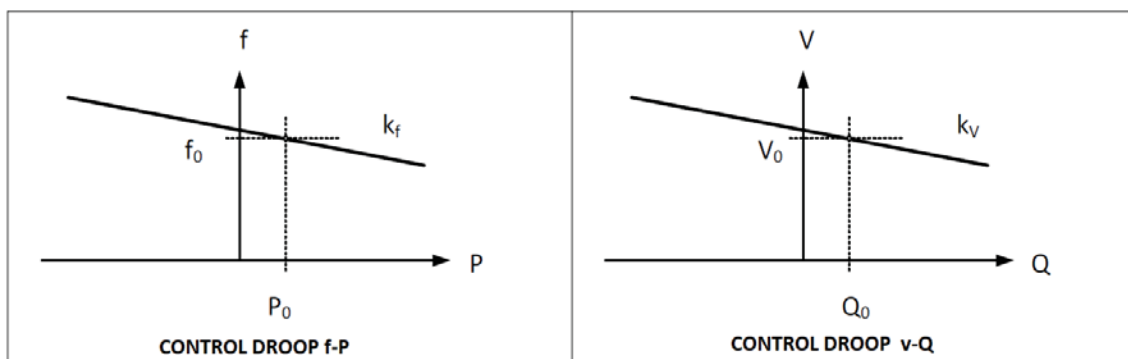


Gráfico 15. Curvas de control Droop

Además de las capacidades de emulación de un generador sincrónico, los inversores deberán contar con las siguientes funcionalidades y capacidades:

- Tener capacidad de soporte de fallas del sistema eléctrico (Fault ride-through capability).
- Operar en los cuatro cuadrantes del factor de potencia.
- Ser bidireccionales (DC/AC y AC/DC).

Considerando lo descrito anteriormente los requisitos para los inversores bidireccionales son:

- Deben ser capaces de actuar como fuente de voltaje, sea para el caso como única fuente que forme el sistema eléctrico o para el caso que trabajen en paralelo con otras fuentes de voltaje que formen la red.
- Deben ser capaces de suministrar inercia (sintética o virtual) al sistema eléctrico. Así, deberán automática e instantáneamente aumentar o disminuir la potencia activa que suministran al sistema eléctrico cuando la frecuencia cae (RoCoF negativo) o cuando la frecuencia aumenta (RoCoF

positivo), respectivamente. Siendo este cambio en potencia proporcional al RoCoF.

- Deben ser capaces de funcionar con un modo de control basado en curvas Droop de frecuencia – potencia activa ($f - P$).
- El modo de control Droop f-P debe tener una pendiente (k_f) y una frecuencia sin carga que puedan ser ajustadas en tiempo real por el Sistema de Control Central de la Microrred.
- Deben ser capaces de funcionar con un modo de control basado en curvas Droop de voltaje – potencia reactiva ($v - Q$).
- El modo de control Droop v-Q debe tener una pendiente (k_v) y un voltaje sin carga que puedan ser ajustados en tiempo real por el Sistema de Control Central de la Microrred.
- Deben ser capaces de arrancar en negro. Por lo cual, deben ser capaces de llevar la barra sin corriente de la SE Baltra hasta el voltaje nominal y ser capaces de proveer la magnitud de corriente que la carga requerirá al entrar al sistema eléctrico. Así también, deben ser capaces de limitar la corriente de entrada de transformadores y motores.
- Deben contar con capacidad de soporte de fallas (FRTC -por sus siglas en inglés) por lo menos acorde a lo dispuesto en la Regulación No. ARCONEL-004/15. Estas capacidades deben poder ser ajustables, para baja y alta frecuencia y voltaje.
- Deben ser capaces de controlar el factor de potencia en los cuatro cuadrantes. Siendo capaces de suministrar o absorber cualquier cantidad de potencia activa y reactiva simultáneamente hasta su capacidad nominal aparente.
- Deben tener capacidad de operar en modo isla, pero a su vez, deben tener mecanismos de prevención de modo isla no intencional.
- Deben poseer capacidades que garanticen la estabilidad eléctrica durante los cambios entre las diferentes condiciones especiales de operación del sistema eléctrico de generación, mencionadas anteriormente, y con la operación normal.

Capacidad. La capacidad de potencia de los inversores la propondrán los Oferentes considerando lo pertinente de lo establecido para los BESS.

Implantación. Los inversores se implantarán junto con los BESS.

Control. Los controladores internos de los inversores deberán comunicarse con el controlador de la central.

Monitoreo Síncrofasorial. El Concesionario debe instalar dos equipos de medición sincrofasorial (PMU, por sus siglas en inglés), que cumpla con el estándar IEEE C37.118.1a-2014, a la salida AC de dos de los inversores de la Central Despachable, siguiendo lo pertinente de la Regulación No. ARCONEL – 003/16.

7.5.4. Centros de Transformación

El voltaje deberá ser elevado al nivel que tiene el punto común de conexión con el Sistema Eléctrico Santa Cruz – Baltra, para lo cual, la Central Despachable deberá contar con transformadores de elevación, aparamenta eléctrica y el respectivo cableado de media tensión; los IEDs deberán integrarse a su respectivo concentrador de datos. Los siguientes criterios deben ser considerados al respecto:

- Múltiples transformadores en lugar de uno solo.
- Los transformadores, de ser enfriados en aceite, deben contar con cubeta exterior para contener derrames.
- Los transformadores deben cumplir con la norma IEC 60076.
- Los elementos de interrupción seguirán la norma IEC 62271-100 y se preferirán celdas metal-enclosed bajo norma IEC 62271-200.
- Redundancia en el cableado eléctrico principal de media tensión, por lo cual se tendrán al menos dos líneas de conexión al PCC.

Los centros de transformación deberán tener su propio sistema de puesta a tierra diseñado para cumplir la norma IEEE 80-2013.

Para la subestación de elevación de la Central Despachable se deberá instalar un equipo de medición sincrofasorial (Phasor Measurement Unit), que cumpla con el estándar IEEE C37.118.1a-2014, en el punto de conexión con la línea eléctrica de interconexión.

7.5.5. Línea Eléctrica de Interconexión

La Central Despachable se conectará con su PCC por medio de doble línea soterrada trifásica de 34.5 kV con cable monopolar, el Concesionario diseñará y construirá esta línea.

7.5.6. Punto Común de Conexión Eléctrica (PCC)

El punto de común de conexión eléctrica para la Central Despachable son las celdas de líneas de generación de la barra de 34.5 kV de la Subestación Conolophus.

7.5.7. Integración con Redes Informáticas

El Controlador de la Central Despachable deberá integrarse al Sistema de Control Central de la Microrred.

Los PMU deberán tener la capacidad y el Concesionario deberá proveer el acceso y medios para integrarlos a la red de la Empresa Eléctrica.

El Concesionario será responsable de proveerse su propio acceso a un proveedor de servicio de internet, si así lo requiere.

7.6. SUBESTACIÓN DE SECCIONAMIENTO CONOLOPHUS

La Subestación de Seccionamiento Conolophus será el punto común de conexión de la Central Despachable con el sistema eléctrico existente. Para conectar la subestación al sistema eléctrico, el Concesionario seccionará el actual circuito de la línea de subtransmisión a 34.5 kV y conectará cada extremo a la Subestación Conolophus; adicionalmente conectará a esta subestación la sección que implementará del segundo circuito de la línea de subtransmisión del Sistema de Interconexión Baltra – Santa Cruz.

La Subestación Conolophus se emplazará en el área indicada en la sección 7.2.2, buscado una ubicación que permita un fácil y cercano acceso tanto a la Central Despachable como a la línea de subtransmisión.

7.6.1. Requerimientos para el Diseño e Implementación

El diseño e implementación de la Subestación Conolophus deberá al menos considerar lo siguiente:

Generales.

- Los Estudios Eléctricos que realice el Concesionario serán la base para definir las características técnicas específicas de los suministros.
- Los elementos de potencia, control, cables de la subestación deberán seguir, entre otras, las normas para equipamientos e instalaciones eléctricas listadas en el capítulo 9.
- La transmisión de la generación de la Central Despachable se realizará, en condiciones normales, utilizando los dos circuitos de la línea de subtransmisión a 34.5 kV hacia isla Santa Cruz.
- En base a los Estudios Eléctricos que realice el Concesionario se definirá el tipo de compensación reactiva que requiera el segundo circuito y la ubicación de esta compensación. Por lo cual, podría existir la necesidad de bahías adicionales en esta subestación.

Infraestructura Eléctrica.

- La subestación será de tipo interior con configuración de barra simple partida y modularidad que permita hacer mantenimiento de una bahía sin afectar a la operación de las otras.
- El equipamiento para la subestación podrá estar en shelter/s o en edificación. Se deberá contar al menos con áreas para: celdas de media tensión, consola del SAS, servicios auxiliares, bodega y baño.
- La subestación contará con al menos 7 bahías:
 - Tres bahías de línea a 34.5 kV, dos para el seccionamiento del actual circuito de la línea de subtransmisión y una para la sección del segundo circuito a ser implementada.
 - Una bahía de seccionamiento de barra a 34.5 kV.

- o Una bahía para el transformador de servicios auxiliares.
 - o Dos bahías de ingreso para las líneas a 34.5 kV de la Central Despachable.
- Tendrá disponibilidad para futuras ampliaciones para al menos 3 bahías.
- Las bahías tendrán celdas de media tensión tipo metal-enclosed, aisladas en gas, con particiones metálicas y deben cumplir la norma IEC 62271-200.
- El interruptor de la celda cumplirá con la norma IEC 62271-100.
- Las celdas deberán contar con un indicador capacitivo de voltaje.
- El bus de barras de la subestación deberá tener, al menos, similar capacidad de corriente que el bus principal de barras de las Subestaciones Baltra y Santa Cruz (1250 A).
- Todas las celdas deben tener medidores y los medidores de las bahías de la Central Despachable deben cumplir con los requerimientos de las regulaciones ARCONEL – 001/16 y ARCONEL – 004/15, e integrarse a la red SIMEC del CENACE.
- Las celdas para el primer circuito de la línea de subtransmisión deberán contar con equipos de protección compatibles con los equipos existentes en las respectivas celdas de las subestaciones Baltra y Santa Cruz, para así asegurar el funcionamiento de la protección diferencial de línea.
- Los equipos de protección de las celdas deberán tener capacidad de implementar protecciones adaptativas.
- La subestación deberá contar con una solución para levantamiento de cargas, por ejemplo, puente grúa.
- El sistema de servicios auxiliares de corriente alterna y corriente continua contará con fuente de respaldo independiente de la subestación.
- El sistema de puesta a tierra se diseñará e implementará en base a la norma IEEE 80-2013.
- Se proveerá de un conjunto de repuestos para las celdas y el equipamiento principal de los servicios auxiliares.
- La protección diferencial del primero y segundo circuito de la línea de subtransmisión en la sección SE Conolophus – SE Santa Cruz se implementará utilizando el cable de fibra óptica que se instalará con el segundo circuito.
- La protección diferencial del primer circuito de la línea de subtransmisión en la sección SE Conolophus – SE Baltra se implementará instalando un cable de fibra óptica desde la SE Conolophus hasta la más cercana caja de empalme del cable OPGW del primer circuito, donde se conectarán los hilos de fibra correspondientes a la protección diferencial de línea en dirección a la SE Baltra.

Infraestructura Automatización.

- Sistema de Automatización y Control de Subestación (SAS) bajo estándar IEC 61850 ed. 2.
- El SAS deberá ser redundante, en su arquitectura de red y con concentradores de datos principal y de respaldo. Estos equipos funcionarán en modo Hot Standby.
- El SAS deberá contar con el equipamiento y funcionalidades que le permitan transmitir datos y mandos mediante protocolo DNP3.0 al SCADA Maestro-OASYS.
- El Concesionario se encargará de implementar todo el equipamiento e infraestructura que se requiera para que el SAS entregue las señales de datos y mandos mediante protocolo DNP3.0 en un puerto del SWITCH BORDE (ver Gráfico 5) del SCADA Maestro-OASYS, el cual está ubicado en el Centro de Datos del Edificio Técnico en Puerto Ayora.
- El Concesionario entregará el diagrama unifilar de la subestación y el mapa de señales de datos DNP3.0 siguiendo lo descrito en la sección 7.4.6.

Los detalles sobre los requerimientos de la Subestación Conolophus y un diagrama unifilar se los puede encontrar en el documento Anexo 2.1. del pliego.

7.6.2. Aprobación, Instalación, Operación y Mantenimiento de la Subestación Conolophus

El Concesionario estará a cargo del diseño, construcción, puesta en marcha, pruebas y operación experimental de la Subestación Conolophus.

El Concesionario seguirá lo pertinente del Contrato de Conexión para la aprobación de la ingeniería básica y de detalle y los suministros a instalar. Por lo cual, el Concesionario deberá presentar los respectivos documentos para aprobación antes de iniciar el siguiente paso de ejecución del proyecto.

El Concesionario entregará a la Empresa Eléctrica en formato digital los certificados y los informes de resultados de las pruebas estándar realizadas en fábrica a los equipamientos eléctricos: cables, celdas, interruptores, seccionadores, transformadores de corriente, transformadores de voltaje, IEDs de protección, medidores, tableros, concentrador de datos. Esta entrega se realizará antes del inicio del montaje e instalación.

Una vez terminada la operación experimental, la Subestación Conolophus pasarán a custodia de la Empresa Eléctrica.

La operación y mantenimiento de la Subestación Conolophus estará a cargo de la Empresa Eléctrica, para lo cual el Concesionario brindará la capacitación requerida.

7.6.3. Documentación y Software

La correcta operación y mantenimiento de la Subestación Conolophus por parte de la Empresa Eléctrica requiere que el Concesionario suministre toda la documentación de ésta, consistente en documentos explicativos, diagramas de bloque, planos de lo implementado (Ingeniería Básica y de Detalle), descripciones, diagramas de flujo, manuales y hojas técnicas de los equipos, etc., necesarios para ilustrar la filosofía y operación de esta infraestructura, para proveer instrucciones al operador, para comprender la instalación, configuración, administración y mantenimiento de la subestación y sus sistemas. Lo anterior se aplica tanto para todo el hardware como para el software.

Los documentos estarán escritos en idioma español, para documentos que originalmente estén en idioma inglés, se entregarán las últimas versiones en idioma inglés y español.

La Empresa Eléctrica recibirá del Concesionario el aplicativo del software utilizado para la configuración de los equipos de protección y de medición, así como cables y accesorios para la comunicación con éstos; y el archivo con la configuración realizada a estos equipos. Si el software es licenciado, el Concesionario proveerá una licencia completa (premium) de dicho software. El software y/o su licencia deberán permitir procesar y visualizar archivos de oscilografías de los equipos de protección y exportar gráficas en formato pdf.

La documentación en versión borrador deberá ser entregada a la Empresa Eléctrica en formato digital antes del inicio de la fase de operación experimental. La versión final de la documentación, actualizada según lo que corresponda, el aplicativo del software y el archivo de configuración deberán ser entregados al final de la fase de operación experimental.

La documentación final será entregada en formato digital y un ejemplar impreso a la Empresa Eléctrica.

7.6.4. Capacitación

La correcta y eficiente gestión de la Subestación Conolophus requiere que el personal de la Empresa Eléctrica sea adecuadamente capacitado en su operación y mantenimiento, por lo cual el Concesionario proveerá sesiones de entrenamiento al personal de la Empresa Eléctrica sobre todos los elementos de la Subestación Conolophus. Las sesiones serán tanto magistrales en aula como prácticas usando la infraestructura implementada.

7.7. SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA EN BATERÍAS PUERTO AYORA

Para mantener una adecuada seguridad operativa del Sistema Eléctrico Santa Cruz – Baltra, el proyecto plantea la instalación en la ciudad de Puerto Ayora de una parte del Sistema de Almacenamiento de Energía en Baterías de la Central Despachable, el cual se lo denomina Sistema de Almacenamiento de Energía en Baterías Puerto Ayora (BESS Pto. Ayora). Éste también emulará el comportamiento de los generadores sincrónicos.

El diseño conceptual de este sistema se muestra en el Gráfico 16.

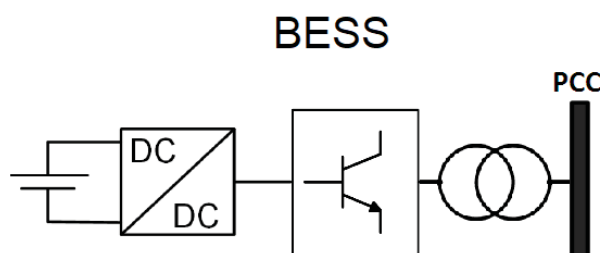


Gráfico 16. Diseño conceptual del BESS Pto. Ayora.

Para este caso el BESS deberá entenderse como el conjunto de bancos de baterías, sistema de gestión, inversores, equipo de elevación de voltaje, aparamenta eléctrica e interconexión al sistema eléctrico.

7.7.1. Capacidad

La capacidad efectiva del BESS Puerto Ayora será de 7 MWh $\pm 5\%$ de energía entregada en corriente alterna en baja tensión.

7.7.2. Implantación

El BESS Puerto Ayora se implantará en el área disponible en la Planta Fotovoltaica de Puerto Ayora, referirse a sección 7.2.3, y seguirá criterios de optimización de espacio, uso de material pétreo y cumplimiento del PMA. Todos los trabajos de obras civiles, eléctricas y mecánicas estarán a cargo del Concesionario.

7.7.3. Banco de Baterías

Los bancos de baterías deben tener una arquitectura modular que evite que un fallo de un bloque de baterías saque de funcionamiento a todo el banco. Las baterías deberán ser de tecnología de rápida actuación y de descarga profunda, por ejemplo, baterías de iones de litio. Las baterías cumplirán, pero no se limitarán, a la norma IEC 62619 o su equivalente, y se prefiere que sigan otras normas que se listan en el capítulo 9.

Los bloques de baterías deben contar con un sistema de gestión de la batería (BMS). El BMS debe comunicarse con el controlador del BESS Puerto Ayora.

7.7.4. Inversores

Los inversores serán bidireccionales y cumplirán los mismos requisitos que los inversores de la Central Despachable indicados en la sección 7.5.3. Los inversores deberán

comunicarse con el controlador del BESS Puerto Ayora. La potencia AC total de los inversores será de 7 MVA $\pm$ 5%.

7.7.5. Centros de Transformación

El voltaje deberá ser elevado al nivel del punto común de conexión (13.8 kV) con el Sistema Eléctrico Santa Cruz – Baltra, para lo cual, el BESS Puerto Ayora deberá contar con transformador/res de elevación, aparamenta eléctrica y el respectivo cableado de media tensión; los IEDs deberán integrarse a su respectivo concentrador de datos. Los siguientes criterios deben ser considerados al respecto:

- Los transformadores, de ser enfriados en aceite, deben contar con cubeta exterior para contener derrames.
- Los transformadores deben cumplir con la norma IEC 60076.
- Los elementos de interrupción seguirán la norma IEC 62271-100 y se preferirán celdas metal-enclosed bajo norma IEC 62271-200.

Los centros de transformación deberán tener su propio sistema de puesta a tierra diseñado para cumplir la norma IEEE 80-2013 y éste deberá conectarse al sistema de puesta a tierra de la Planta Fotovoltaica Puerto Ayora.

Se deberá instalar un equipo de medición sincrofasorial (Phasor Measurement Unit), que cumpla con el estándar IEEE C37.118.1a-2014, en el punto de conexión con la línea eléctrica de interconexión.

7.7.6. Línea Eléctrica de Interconexión

El BESS Pto. Ayora se conectará con su PCC por medio de una línea soterrada trifásica de 13.8 kV que el Concesionario diseñará y construirá. En el Gráfico 9 se muestra una opción de trazado para esta línea.

7.7.7. Punto Común de Conexión Eléctrica (PCC)

El punto común de conexión eléctrica (PCC) para el BESS Pto. Ayora es la barra de 13.8 kV de la Subestación Santa Cruz. El Concesionario conectará la línea del BESS Puerto Ayora a una celda existente en el tren de celdas de 13.8 kV de esta subestación. De ser el caso, el Concesionario deberá proveer los medidores inspeccionados y oficializados por el CENACE, los cuales deberán ser modelo ION7650 para poder calzar en la celda disponible.

7.7.8. Integración con Redes Informáticas

El Controlador del BESS Pto. Ayora deberá integrarse al Sistema de Control Central de la Microrred.

7.8. SEGUNDO CIRCUITO DE LA LÍNEA DE SUBTRANSMISIÓN A 34.5kV DEL SISTEMA DE INTERCONEXIÓN BALTRA – SANTA CRUZ

El nuevo sistema de generación de Santa Cruz – Baltra será extremadamente sensible a una salida de operación del Sistema de Interconexión Baltra – Santa Cruz, que tiene un único circuito, debido a que la principal central de generación se ubicará en la isla Baltra mientras que la principal demanda de electricidad se encuentra en la ciudad de Puerto Ayora en isla Santa Cruz.

Para aumentar la confiabilidad del Sistema de Interconexión Baltra – Santa Cruz es necesario que el Concesionario implemente la sección del segundo circuito de la línea de subtransmisión a 34.5 kV comprendida entre la subestación Conolophus y la subestación Santa Cruz.

La infraestructura del actual Sistema de Interconexión Baltra – Santa Cruz fue construida para albergar un doble circuito a 34.5 kV, por lo cual, la implementación de esta sección del segundo circuito se basaría en la ingeniería e información “As-built” del primer circuito, adaptándola o actualizándola en lo que se requiera para su conexión a la Subestación Conolophus.

Los componentes del segundo circuito deberán cumplir la misma normativa y tener las mismas características técnicas que los elementos del primer circuito, por ejemplo: calibre, aislamiento, material, resistencia del conductor, entre otras. Algunas de las normas a considerar se listan en el capítulo 9.

Detalles sobre el Sistema de Interconexión Baltra – Santa Cruz se desarrollan en la sección 5.3.5 y el trazado de línea de subtransmisión se muestra en la sección 7.2.4.

7.8.1. Actividades y Trabajos Requeridos

Generales. Algunas actividades que demandará el segundo circuito son:

- La adquisición de todos los suministros, entre estos: cables, conductores, aisladores, herrajes, seccionadores, celda de 34.5 kV, equipos de medición y protección, etc.
- El Concesionario en base a los Estudios Eléctricos que realice, deberá implementar la compensación reactiva que requiera esta sección del segundo circuito.
- Las pruebas operativas y la puesta en marcha serán supervisadas y aceptadas según lo indique del Contrato de Conexión.

Línea de Subtransmisión. Algunos trabajos y actividades que demandará la implementación de esta sección del segundo circuito de la línea de subtransmisión son, pero no se limitan a:

- Tendido aéreo en los postes existentes en la isla Baltra y en el área de fincas y urbana de isla Santa Cruz.
- Tendido submarino sobre el lecho del Canal Itabaca para conectar isla Baltra con isla Santa Cruz.

- Tendido subterráneo directamente enterrado detrás del bordillo de la vía entre el Canal Itabaca y el inicio del sector de los Gemelos, ubicándolo junto al actual cable y según la disposición de planos del diseño original de la línea.
- Tendido subterráneo por la segunda tubería existente para atravesar el sector de los Gemelos.
- Tendido de segundo cable de fibra óptica de 24 hilos para el trazado entre SE Conolophus y SE Santa Cruz.
- Obras civiles y eléctricas que requieren los tendidos y mantenimiento de la franja de servidumbre.

Subestación. Algunos trabajos y actividades que demandará la implementación del segundo circuito en la subestación Santa Cruz son, pero no se limitan a:

- Añadir una celda de 34.5 kV al tren de celdas de la subestación Santa Cruz, para conectar el extremo de esta sección del segundo circuito de la línea de subtransmisión. Esta celda tendrá las mismas características (tipo metal-enclosed con interruptor aislado en vacío) que las celdas existentes y su respectiva aparamenta eléctrica que cumplan las mismas funciones que para el primer circuito, incluida la protección diferencial de línea. Pudiendo ser necesario aumentar tableros para los equipos de medición y protección.
- Añadir un rack de telecomunicaciones para ubicar el ODF del segundo cable de fibra óptica e instalar la fibra óptica desde éste ODF hacia el IED de la nueva celda con la finalidad de implementar la protección diferencial del segundo circuito.
- Conectar los IEDs y medidores de la nueva celda al SAS existente e integrar sus señales al SAS.
- Obras civiles y eléctricas que requieran los nuevos equipamientos.

7.8.2. Aprobaciones, Instalación, Operación y Mantenimiento del 2do Circuito

El Concesionario estará a cargo de la implementación, puesta en marcha, pruebas y operación experimental de esta sección del segundo circuito de la línea de subtransmisión a 34.5 kV del Sistema de Interconexión Baltra – Santa cruz.

El Concesionario seguirá lo pertinente del Contrato de Conexión para la aprobación de la ingeniería básica y de detalle y los suministros a instalar. Por lo cual, el Concesionario deberá presentar la respectiva documentación para aprobación antes de iniciar el siguiente paso de ejecución del proyecto.

El Concesionario entregará a la Empresa Eléctrica en formato digital los certificados y los informes de resultados de las pruebas estándar realizadas en fábrica a los equipamientos eléctricos: conductores, cables, cable de fibra óptica, aisladores, seccionadores, descargadores de sobretensión, celda, interruptor, transformadores de corriente,

transformadores de voltaje, IEDs de protección y medidores. Esta entrega se realizará antes del inicio del montaje e instalación.

Una vez terminada la operación experimental, la sección del segundo circuito pasarán a custodia de la Empresa Eléctrica.

La operación y mantenimiento de esta sección del segundo circuito estará a cargo de la Empresa Eléctrica, para lo cual el Concesionario brindará la capacitación requerida.

7.8.3. Documentación y Software

Para la correcta operación y mantenimiento del segundo circuito, por parte de la Empresa Eléctrica, es necesario que el Concesionario suministre toda la documentación de esta infraestructura, consistente en documentos explicativos, diagramas de bloque, planos de lo implementado (Ingeniería Básica y de Detalle), descripciones, diagramas de flujo, manuales y hojas técnicas de los equipos, etc., necesarios para ilustrar la filosofía y operación de la infraestructura, para proveer instrucciones al operador, para comprender la instalación, configuración, administración y mantenimiento del equipamiento y sistema. Esto aplica tanto para todo el hardware como para el software.

Los documentos estarán escritos en idioma español, para documentos que originalmente estén en idioma inglés, se entregarán las últimas versiones en idioma inglés y español.

La Empresa Eléctrica recibirá del Concesionario el aplicativo del software utilizado para la configuración de los equipos de protección y de medición que hayan sido instalados en la nueva celda de 34.5 kV en la subestación Santa Cruz, así como cables y accesorios para la comunicación con los equipos; y el archivo con la configuración realizada a estos equipos. Si el software es licenciado, el Concesionario proveerá una licencia completa (premium) de dicho software. El software y/o su licencia deberán permitir procesar y visualizar archivos de oscilografías de los equipos de protección y exportar gráficas en formato pdf.

La documentación en versión borrador deberá ser entregada a la Empresa Eléctrica en formato digital antes del inicio de la fase de operación experimental. La versión final de la documentación, actualizada según corresponda, el aplicativo del software y el archivo de configuración deberán ser entregados al final de la fase de operación experimental.

La documentación final será entregada en formato digital y un ejemplar impreso a la Empresa Eléctrica.

7.8.4. Capacitación

La adecuada operación y mantenimiento del segundo circuito requiere que el personal de la Empresa Eléctrica sea adecuadamente entrenado, para lo cual el Concesionario proveerá sesiones de capacitación al personal de la Empresa Eléctrica sobre todos los componentes del segundo circuito. Las sesiones serán tanto magistrales en aula como prácticas usando la infraestructura implementada.

8. REQUERIMIENTOS Y CONSIDERACIONES PARA EL PROYECTO

En este capítulo se listan los requerimientos y consideraciones que deben ser atendidas por los participantes del proyecto, en base a lo presentado en los capítulos anteriores, a criterios de la Empresa Eléctrica y del Concedente, a lo establecido en la normativa nacional y a las condiciones especiales que se presentan al ejecutar proyectos en las Islas Galápagos.

8.1. REQUERIMIENTOS Y CONSIDERACIONES GENERALES

El Concesionario desarrollará bajo su costo y riesgo el diseño definitivo, ingeniería de detalle, órdenes de fabricación, pruebas en fábrica y en sitio, transporte, seguros, obras civiles y complementarias, instalación y puesta en servicio de los componentes del proyecto durante el tiempo de concesión.

El Concesionario es el responsable de incluir todos los elementos o componentes no descritos en estas especificaciones técnicas, de modificar o adecuar lo que fuere necesario y de establecer las características definitivas de los componentes para el buen funcionamiento y operación del proyecto, a efectos de garantizar: los requisitos solicitados para mantener la estabilidad del Sistema Eléctrico Santa Cruz – Baltra, la correcta prestación del servicio público de energía eléctrica y el cumplimiento de las regulaciones establecidas por la ARCONEL.

El Concesionario deberá cumplir, al menos, con las regulaciones ARCONEL - 004/15, ARCONEL - 001/16, ARCONEL - 002/16, ARCONEL - 003/16, ARCONEL - 005/18, CONELEC 006/00 (referirse a capítulo 9). Si existieran circunstancias, debido a las condiciones del sistema eléctrico de Galápagos, que limiten la aplicación de las regulaciones, estos casos deberán ser advertidos por el Concesionario al Administrador del Contrato de Concesión y al Concedente para buscar su pronunciamiento al respecto.

El Concesionario deberá cumplir con la Norma Ecuatoriana de la Construcción o norma internacional más estricta para la ejecución de las obras.

El Concesionario deberá trabajar en estrecha coordinación con la Empresa Eléctrica cuando intervenga en las instalaciones e infraestructura de ésta última.

El Concesionario deberá tomar todas las acciones que correspondan para el buen desarrollo del proyecto en todas sus etapas.

8.2. REQUERIMIENTOS PARA EL DISEÑO, ESTUDIOS Y CERTIFICACIONES

El Concesionario utilizará criterios de diseño que deben ser concordantes con las instalaciones existentes, cumpliendo con los criterios y pautas de diseño establecidos en la práctica y normativa internacional, con los requerimientos y regulaciones de la ARCONEL y con cualquier otra normativa indicada en estas especificaciones, que estén vigentes a la fecha de suscripción del Contrato de Concesión.

El Concesionario asegurará que los equipos y sus sistemas asociados serán diseñados y construidos para que las prestaciones de servicio sean sostenibles en seguridad, calidad de la energía, confiabilidad, disponibilidad y estabilidad, durante todo el periodo de concesión del

proyecto, considerando que durante ese periodo se realizarán las actividades y trabajos de mantenimiento recomendados por los fabricantes y la renovación o modernización de equipos y sistemas acorde con los avances tecnológicos que se presenten.

El Concesionario será responsable de la validez científica y técnica de los diseños y de los resultados de los estudios que realice, para lo cual aplicará los más altos y actuales estándares técnicos disponibles.

Los Oferentes deberán presentar un estudio de producción energética de la Central Despachable, curva semanal con el despacho óptimo horario de los componentes de la Microrred para la época de calor y para la época de frío, memoria descriptiva técnica del proyecto y un esquema detallado del equipamiento e infraestructura propuesta para la integración de los componentes de la Microrred.

El Concesionario deberá realizar los Estudios Eléctricos para el Sistema Eléctrico Santa Cruz – Baltra, incluyendo a los componentes el proyecto. La Empresa Eléctrica actuará como un facilitador para las actividades que deban realizarse en sus instalaciones. El Concesionario entregará una copia de los resultados de los estudios a la Empresa Eléctrica.

El Concesionario realizará los Estudios Eléctricos que incluirán lo que establece la Regulación No. ARCONEL- 004/15 y lo requerido por la Empresa Eléctrica, sin limitarse a los siguientes:

- Estudios de flujos de potencia.
- Estudios de cortocircuitos.
- Estudios de coordinación de protecciones. Llegando, al menos, hasta nivel de cabecera de alimentadores y reconectores distribuidos en alimentadores; considerará la muy baja capacidad de cortocircuito del nuevo sistema eléctrico de generación, así como el uso de protecciones adaptativas en los IEDs, que se activan según cambien las condiciones operativas del sistema eléctrico.
- Estudios de calidad del producto.
- Estudios de estabilidad de ángulo considerando estabilidad de pequeña señal y estabilidad transitoria de corta duración.
- Estudios de estabilidad de voltaje. Que incluirá la determinación de la compensación reactiva que requiera el segundo circuito del Sistema de Interconexión Baltra – Santa Cruz.
- Estudios de estabilidad de frecuencia. (Los estudios de estabilidad abarcarán inclusive los alimentadores de distribución).
- Estudios para determinar la reserva rodante y la inercia sintética que requiere el sistema eléctrico.
- Estudios para determinar como el modo de generación “diesel-off” influye en la distribución monofásica.

- Estudios energización para la puesta en operación de ambos circuitos de la línea de subtransmisión a 34.5 kV del Sistema de Interconexión Baltra – Santa Cruz.
- Estudios de diseño del sistema de puesta a tierra.
- Estudio de coordinación de aislamiento para la Subestación Conolophus.

El Concesionario deberá verificar y validar los datos disponibles de las unidades de generación de la Central Térmica Santa Cruz previo a su uso en los Estudios Eléctricos.

El Concesionario deberá utilizar los Estudios Eléctricos, para entre otros objetivos determinar las características técnicas específicas de los equipos de la Subestación Conolophus y el tipo y ubicación de la compensación reactiva que requiera la sección implementada del segundo circuito de la línea de subtransmisión a 34.5 kV.

El Concesionario deberá investigar y proponer estrategias que permitan una adecuada coordinación de las protecciones cuando se opere en modo diésel-off, particularmente a nivel de las líneas de distribución.

El Concesionario entregará a la Empresa Eléctrica la modelación del sistema eléctrico, realizada para los Estudios Eléctricos, en formato PowerFactory DlgSILENT versión 18 o en la versión que indique la Empresa Eléctrica antes del inicio de los estudios.

El Concesionario entregará en formato digital las últimas versiones de las normas técnicas (IEC, IEEE, EN, etc.) aplicadas en los componentes y equipamiento el proyecto (referirse al capítulo 9).

Los Oferentes deberán presentar una confirmación de que los equipos y componentes propuestos cumplen con las normas técnicas (referirse al capítulo 9) y normas de calidad.

El Concesionario deberá entregar en formato digital los certificados tipo de cumplimiento con la norma técnica correspondiente (referirse al capítulo 9) y norma de calidad (nacional y/o internacional) del equipamiento a ser instalado: controladores, paneles fotovoltaicos, inversores, bancos de baterías, transformadores, celdas, cables, etc. Esta entrega se realizará junto con la entrega de las órdenes de compra, siguiendo lo indicado en el pliego.

El Concesionario deberá entregar en formato digital los certificados e informes de resultados de las pruebas estándar realizadas en fábrica a los equipos instalados en la Microrred, Subestación Conolophus y sección del segundo circuito de la línea de subtransmisión, antes del inicio del montaje e instalación.

El Concesionario entregará Certificación de cumplimiento, emitida por organismo/laboratorio internacional acreditado, de que los inversores propuestos para el proyecto operan como: fuente de voltaje (formadores de red) con capacidad para regulación de frecuencia y de voltaje con curvas Droop, que tienen capacidad de proveer inercia sintética o virtual, que poseen capacidad de arranque en negro y que pueden trabajar en cuatro cuadrantes. Esto previo al inicio de la etapa de pruebas técnicas del proyecto.

8.3. REQUERIMIENTOS Y CONSIDERACIONES PARA EQUIPAMIENTO Y CONSTRUCCIÓN

Los Oferentes deberán alinear sus propuestas a los Principios Técnicos del Proyecto descritos en la sección 7.1 y a las otras secciones del capítulo Descripción del Proyecto.

Los Oferentes, de requerirlo, podrán realizar estudios de suelos en las áreas del Proyecto, para lo cual deberán cumplir con pertinente de lo indicado en la sección 8.6 para el ingreso de personal a Galápagos.

El Concesionario entiende y acepta que todos los suministros, materiales y equipos para todos los componentes del proyecto serán nuevos y deberán cumplir con las normas nacionales e internacionales que aseguren su calidad. Se entenderá como nuevos, a aquellos cuya fecha de fabricación sea hasta de dos (2) años anteriores a la fecha de suscripción del Contrato de Concesión y no hayan tenido uso. Los fabricantes de los suministros y equipos deberán poseer certificación ISO 9001 o su equivalente.

El Concesionario deberá implementar el equipamiento que los Estudios Eléctricos determinen es necesario para asegurar la estabilidad y operatividad del Sistema Eléctrico Santa Cruz – Baltra.

El Concesionario diseñará, implementará, pondrá en marcha, probará y mantendrá una Microrred según, al menos, lo descrito en la sección 7.4.

El Concesionario diseñará, implementará, pondrá en marcha, probará, operará y mantendrá una Central Despachable y sus elementos de interconexión de tal manera que, al menos, atiendan a lo especificado en la sección 7.5.

El Concesionario diseñará, implementará, pondrá en marcha y probará a la Subestación Conolophus cumpliendo, al menos, con lo indicado en la sección 7.6.

El Concesionario diseñará, implementará, pondrá en marcha, probará, operará y mantendrá un BESS y sus elementos de interconexión en la ciudad de Puerto Ayora de tal manera que, al menos, cumpla con lo especificado en la sección 7.7.

El Concesionario adaptará los diseños, implementará, pondrá en marcha y probará la sección del segundo circuito de la línea de subtransmisión a 34.5 kV del Sistema de Interconexión Baltra – Santa Cruz siguiendo, al menos, lo indicado en la sección 7.8.

El Concesionario construirá el camino de ingreso hacia el área del proyecto en isla Baltra, referirse a la sección 7.3.

El Concesionario garantizará el libre acceso del personal de la Empresa Eléctrica a los caminos de la Central Despachable para transitar hacia la Subestación Conolophus y línea de subtransmisión.

El Concesionario deberá buscar que el campo fotovoltaico ocupe el menor espacio posible y considerar que salamandras, lagartijas y ratones de campo suelen ingresar a inversores y tableros que no están completamente protegidos y causan desperfectos.

El Concesionario deberá considerar que la disponibilidad de material pétreo en Galápagos es limitada y controlada, y que no está permitido el ingreso de tierra y arena desde continente.

El Concesionario deberá considerar que las únicas minas para material pétreo se encuentran en isla Santa Cruz y que isla Baltra no cuenta con agua dulce por lo cual también deberá ser obtenida en isla Santa Cruz.

El Concesionario deberá considerar la alta salinidad y la cercanía al mar que tiene el sitio del proyecto, para lo cual los componentes metálicos del proyecto deberán tener características apropiadas para soportar ese medioambiente. En específico, las estructuras metálicas de soporte de paneles fotovoltaico deben tener un tratamiento para la clase de corrosión C5M (EN ISO 12944-5) o ser fabricadas con materiales resistentes a la corrosión.

El Concesionario considerará la implementación de un sistema de predicción de paso de nubes en la Central Despachable.

El Concesionario es el responsable de asegurar que el muelle de la caleta Aeolian en isla Baltra reúne las características y seguridades apropiadas para la logística del proyecto.

8.4. REQUERIMIENTOS Y CONSIDERACIONES PARA PUESTA EN MARCHA Y PRUEBAS

El Concesionario deberá cumplir con lo pertinente de la Regulación ARCONEL - 002/16 y Regulación ARCONEL - 004/15. Para el caso de la operación experimental, el tiempo que ésta dure deberá ser coordinado con la Empresa Eléctrica teniendo en cuenta que, por el alto impacto del proyecto sobre el sistema eléctrico, esta operación experimental deberá cubrir las diferentes estaciones climáticas que soportan las islas durante el año (3 meses de época de calor, 3 meses de época fría, 2 x 3 meses de época de transición) y que tienen una gran incidencia sobre la demanda de electricidad.

El Concesionario realizará pruebas de fábrica al algoritmo del Sistema de Control Central de la Microrred para lo cual utilizará software especializado para simular todos y cada uno de los componentes del Sistema Eléctrico Santa Cruz – Baltra. Las pruebas del algoritmo se ejecutarán para escenarios de operación normal y de contingencia y para diferentes demandas. El Concesionario entregará un informe con los resultados de las pruebas según lo indicado en el Contrato de Conexión para la aprobación de éstas.

El Concesionario deberá realizar las pruebas técnicas que establezca la Empresa Eléctrica para asegurar la estabilidad y operatividad del nuevo sistema eléctrico. Entre otras, probar las funciones del Sistema de Control Central de la Microrred durante la etapa de pruebas técnicas en sitio.

El Concesionario deberá realizar pruebas de la respuesta dinámica de los controladores e inversores y validación de los modelos usados en los Estudios Eléctricos, durante la etapa de pruebas técnicas en fábrica. El protocolo de pruebas deberá ser puesto en conocimiento de la Empresa Eléctrica antes de su ejecución y una copia de los resultados deberá ser entregada a la Empresa Eléctrica.

El Concesionario repetirá, de acuerdo con la periodicidad que recomiende el fabricante, las pruebas de respuesta dinámica a los inversores y controladores de sus centrales durante la

duración del período de concesión. Una copia de los resultados será entregada a la Empresa Eléctrica.

El Concesionario realizará las pruebas a la Subestación Conolophus y la sección del segundo circuito del Sistema de Interconexión Baltra – Santa Cruz que se indican en el Anexo 2.1 del pliego, además de las pruebas que se acostumbra en la práctica normal para la puesta en marcha de una subestación.

8.5. REQUERIMIENTOS Y CONSIDERACIONES PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

El Concesionario entiende y acepta que el operador del Sistema Eléctrico Santa Cruz – Baltra es la Empresa Eléctrica por lo cual ésta será la que opere el Sistema de Control Central de la Microrred.

Los Oferentes deberán considerar que el despacho prioritario y preferencial lo tienen las centrales Planta Fotovoltaica Puerto Ayora y Parque Eólico Baltra. La siguiente en ser despachada será la Central Despachable; finalmente se despachará la Central Térmica Santa Cruz.

El Concesionario deberá considerar que los Estudios Eléctricos determinarán la reserva rodante necesaria para la estabilidad y confiabilidad del sistema eléctrico y que podrá ser lograda con generación térmica forzada, si es necesario, y según se lo valide en la etapa de operación experimental.

El Concesionario entiende y acepta que, si la operación de los componentes del proyecto afecta desfavorablemente a la estabilidad, confiabilidad y/o continuidad del servicio público de energía eléctrica, esos componentes deberán ser desconectados del Sistema Eléctrico Santa Cruz – Baltra.

El Concesionario presentará anualmente a la Empresa Eléctrica el plan anual de mantenimiento de los componentes del proyecto cuyo mantenimiento está a su cargo que los opera la Empresa Eléctrica, así también informes semestrales del estado de ejecución del plan.

El Concesionario seguirá lo pertinente del Contrato de Concesión para el mantenimiento de los componentes del proyecto a su cargo.

El Concesionario entiende y acepta que, al finalizar el plazo del Contrato de Concesión, el Concesionario deberá trasladar a continente todo remanente de material, equipo, suministro, etc., que sea obsoleto, esté dañado o que ya no cumpla ninguna función en el proyecto, acatando lo indicado en el PMA.

8.6. REQUERIMIENTOS Y CONSIDERACIONES ESPECIALES DE GALÁPAGOS

Las Islas Galápagos al ser un parque nacional y una reserva marina y al ostentar la categoría de patrimonio natural de la humanidad tienen un conjunto de regulaciones únicas que limitan derechos y establecen condiciones para las actividades que se desarrollen en las islas. Los principales instrumentos legales donde se encuentran estas regulaciones son: la Ley Orgánica del Régimen Especial de la Provincia de Galápagos (LOREG) y su reglamento, la cual la hace

cumplir el Consejo de Gobierno del Régimen Especial Galápagos (CGREG); el Plan de Manejo Ambiental de las Islas Galápagos que lo implementa la Dirección del Parque Nacional Galápagos (DPNG); y las regulaciones de bioseguridad que las hace cumplir la Agencia de Regulación y Control de la Bioseguridad y Cuarentena para Galápagos (ABG).

El Concesionario deberá familiarizarse y cumplir las regulaciones que aplican estas entidades. A continuación, se describen algunas de estas las regulaciones:

Ingreso de Personas para Trabajar. La LOREG establece que se dará preferencia a la mano de obra y profesionales locales por lo cual el ingreso de personas para realizar actividades laborales es restringido y controlado. Para ingresar a laborar legalmente, una persona no residente de Galápagos deberá: a) obtener un Certificado de Transeúnte, que le permite laborar por 90 días, o b) una Residencia Temporal, que le permite laborar por 1 año. Para obtener cualquiera de estas autorizaciones se requiere de un auspiciante local, que sería la Empresa Eléctrica. El Concesionario deberá proporcionar toda la documentación necesaria para este trámite al auspiciante local para que realice la aplicación ante el CGREG. El Concesionario debe entender y aceptar que infringir esta regulación (trayendo o contratando personal sin transeúnte/residencia de Galápagos) provocará la deportación a continente de la persona y multas al auspiciante local, las cuales deberán ser pagadas por el Concesionario sin perjuicio de las penalidades que estipule el Contrato de Concesión. Información detallada de este trámite la puede encontrar en <https://www.gobiernogalapagos.gob.ec/tramites-de-residencia/>

El Concesionario deberá cumplir con las disposiciones sobre contratación de mano de obra no calificada y profesionales locales (residentes permanentes de Galápagos) establecidas en la Ley Orgánica del Régimen Especial de la Provincia de Galápagos y su reglamento.

Ingreso de Vehículos y Maquinaria a Galápagos. La LOREG restringe y controla el ingreso de vehículos y maquinaria a Galápagos. El Concesionario deberá tramitar una autorización de ingreso temporal de vehículos o maquinaria ante el CGREG, si acaso la maquinaria y vehículos de alquiler en Santa Cruz no cumplen los requerimientos del Concesionario. El Concesionario deberá tener en cuenta que el CGREG le solicitará el pago de tasas administrativas y la entrega de garantías económicas para asegurar el cumplimiento de la obligación de sacar el vehículo o maquinaria de Galápagos dentro del plazo autorizado. Información detallada de este trámite la puede encontrar en <https://www.gobiernogalapagos.gob.ec/gestion-y-control-de-movilidad-y-vehiculos/>

Ingreso de Productos. La ABG controla la bioseguridad en el ingreso de carga a Galápagos. El Concesionario deberá cumplir con lo indicado en la lista de productos no permitidos ingresar a Galápagos. El Concesionario deberá presentar prueba a la Empresa Eléctrica de haber cumplido con la fumigación de carga en el puerto de salida. Más información la puede encontrar en <https://bioseguridadgalapagos.gob.ec/>

El Concesionario debe conocer que la ABG o la DPNG podrán solicitar que los materiales pétreos que se trasladen a isla Baltra desde otras islas sean fumigados.

Equipos Prohibidos de Ingreso. El PMA de Galápagos prohíbe el ingreso de equipos con fuentes radioactivas, tales como los densímetros nucleares para medir densidad de suelos.

Condiciones de Isla Baltra. Para las obras de construcción en isla Baltra, el Concesionario deberá considerar lo siguiente con respecto a la isla Baltra:

- Toda la isla es área del Parque Nacional Galápagos, aunque algunas zonas son administradas por otras instituciones que no es la Dirección del PNG.
- No existen minas de material pétreo.
- No existe agua dulce.
- No existe suministro de combustibles.
- La logística para vehículos y carga entre isla Santa Cruz e isla Baltra se la realiza mediante gabarra.
- Se requiere autorización del CGREG para trasladar vehículos desde isla Santa Cruz a isla Baltra.

8.7. REQUERIMIENTOS Y CONSIDERACIONES AMBIENTALES

El Concesionario deberá cumplir estrictamente los Planes de Manejo Ambiental de los componentes del proyecto durante las fases del proyecto (construcción, operación y mantenimiento, cierre). El Concesionario debe considerar que estará trabajando en área de la Dirección del Parque Nacional Galápagos.

Los componentes del proyecto requieren cumplir con procesos de licenciamiento ambiental antes de iniciar su ejecución. Los procesos son los siguientes:

- Actualización de la licencia ambiental del Sistema de Interconexión Baltra – Santa Cruz. En esta actualización se incluirá al componente del proyecto Subestación Conolophus y al seccionamiento de los circuitos de la línea de subtransmisión a 34.5 kV.
- Actualización de la licencia ambiental de la Planta Fotovoltaica Puerto Ayora. En esta actualización se incluirá al componente del proyecto “Sistema de Almacenamiento de Energía en Baterías Puerto Ayora”.
- Licenciamiento ambiental para el componente del Proyecto “Central Despachable”.

Por delegación del Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables (MERNNR), la Empresa Eléctrica procederá a la obtención de la licencia ambiental de la Central Despachable del Proyecto Fotovoltaico Conolophus, para este efecto la mencionada licencia tendrá como titular a la Empresa Eléctrica, la cual una vez que se haya adjudicado al Concesionario procederá con el cambio de titular de la licencia a favor del Concesionario ante la autoridad ambiental.

Los gastos erogados por la gestión del estudio de impacto ambiental, proceso de participación social, tasas, emisión de licencia, cambio de titular y demás costos que se deriven por las

gestiones delegadas por el MERNNR, serán devueltos en su totalidad a la Empresa Eléctrica por parte del Concesionario.

Para el desarrollo y aprobación del estudio de impacto ambiental, planes de manejo ambiental y licencia ambiental ante la autoridad ambiental correspondiente, es responsabilidad y deber del Concesionario proveer de toda la información que la Empresa Eléctrica le requiera sobre los respectivos componentes del proyecto.

El Concesionario es el responsable de la ejecución de los Planes de Manejo Ambiental durante la etapa de construcción y de realizar las auditorías de cumplimiento al final de dicha etapa, para cada uno de los componentes del proyecto.

El Concesionario es el responsable de la ejecución del Plan de Manejo Ambiental y las Auditorías de Cumplimiento Ambiental durante la etapa de operación y la etapa de cierre de la licencia ambiental de la “Central Despachable” y del “Sistema de Almacenamiento de Energía en Baterías Puerto Ayora”.

El cumplimiento de los Planes de Manejo Ambiental ante la Autoridad Ambiental Correspondiente es de responsabilidad del Concesionario.

9. NORMATIVAS Y REGULACIONES

El proyecto se desarrollará bajo la siguiente normativa, como mínimo:

ASME	American Society of Mechanical Engineers
ASTM	American Society for Testing and Materials
ICEA	Insulated Cable Engineers Association
IEC	Comisión Electrotécnica Internacional
IEEE	Institute of Electrical and Electronic Engineers
INEN	Instituto Ecuatoriano de Normalización
ISO	International Standards Organization
NEC	Norma Ecuatoriana de la Construcción
NEMA	National Electric Manufacturers Association
NFPA	National Fire Protection Association
UL	Underwriters Laboratories

Las siguientes normas en sus últimas actualizaciones se considerarán según lo indicado a continuación en la planificación, equipamiento, construcción y O&M del proyecto:

SISTEMA DE CONTROL CENTRAL DE LA MICRORRED

Se **requiere certificación** de cumplimiento de la siguiente norma:

UL 1998
Standard for software in programmable components.

Se **prefiere cumplan** con las siguientes normas:

ANSI/ISA 101.01-2015
Human machine interfaces for process automation systems.

IEC TS 62898-1:2017
Microgrids - Part 1: Guidelines for microgrid projects planning and specification.

IEC TS 62898-2:2018
Microgrids - Part 2: Guidelines for operation.

IEC 62351
Power systems management and associated information exchange - Data and communications security.

PLANTA FOTOVOLTAICA

Se **prefiere cumplir** con las siguientes normas:

IEC TS 62738:2018

Ground-mounted photovoltaic power plants - Design guidelines and recommendations.

IEC 62548:2016

Photovoltaic (PV) arrays - Design requirements.

IEC 62790:2014

Junction boxes for photovoltaic modules - Safety requirements and tests.

IEC 60364-7-712:2017

Low voltage electrical installations - Part 7-712: Requirements for special installations or locations - Solar photovoltaic (PV) power supply systems.

Se **recomienda la aplicación** de las siguientes normas:

IEC TS 61836:2016

Solar photovoltaic energy systems - Terms, definitions and symbols.

IEC TS 63049:2017

Terrestrial photovoltaic (PV) systems - Guidelines for effective quality assurance in PV systems installation, operation and maintenance.

IEC 62446 partes 1, 2 y 3

Photovoltaic (PV) systems - Requirements for testing, documentation and maintenance.

IEC 62093:2005

Balance-of-system components for photovoltaic systems - Design qualification natural environments.

IEC 60269-6:2010

Low-voltage fuses - Part 6: Supplementary requirements for fuse-links for the protection of solar photovoltaic energy systems.

PANELES FOTOVOLTAICOS

Se **requiere certificación** de cumplimiento de las siguientes normas:

IEC 61730:2016 / UL 61730

Photovoltaic (PV) module safety qualification.

IEC 61215:2016

Terrestrial photovoltaic (PV) modules - Design qualification and type approval.

UL 1703

Standard for flat-plate photovoltaic modules and panels.

Se **prefiere cumplir** con las siguientes normas:

IEC 62941:2019

Terrestrial photovoltaic (PV) modules – Quality system for PV module manufacturing.

Se **recomienda la aplicación** de las siguientes normas:

IEC 61853-1:2011

Photovoltaic (PV) module performance testing and energy rating - Part 1: Irradiance and temperature performance measurements and power rating.

IEC 61701:2011

Salt mist corrosion testing of photovoltaic (PV) modules.

IEC TS 62782:2016

Photovoltaic (PV) modules – Cyclic (dynamic) mechanical load testing.

IEC TS 62804

Photovoltaic (PV) modules – Test methods for the detection of potential-induced degradation.

INVERSORES

Se **requiere certificación** de cumplimiento de las siguientes normas:

IEC 62477-1:2012+AMD:2016

Safety requirements for power electronic converter systems and equipment.

UL 1741

Standard for inverters, converters, controllers and interconnection system equipment for use with distributed energy resources

Se **prefiere cumplir** con las siguientes normas:

IEC 62909-1:2017

Bi-directional grid connected power converters - Part 1: General requirements.

IEC 62909-2:2019

Bi-directional grid-connected power converters - Part 2: Interface of GCPC and distributed energy resources.

Se **recomienda la aplicación** de las siguientes normas:

IEC 62116:2014

Utility-interconnected photovoltaic inverters - Test procedure of islanding prevention measures.

IEC 62920:2017

Photovoltaic power generating systems - EMC requirements and test methods for power conversion equipment.

BATERÍAS

Se **requiere certificación** de cumplimiento de las siguientes normas:

IEC 62619:2017

Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes - Safety requirements for secondary lithium cells and batteries, for use in industrial applications.

UL 1973

Standard for batteries for use in stationary, vehicle auxiliary power and light electric rail (LER) applications.

Se **prefiere cumplan** con las siguiente norma:

IEC 61427-2:2015

Secondary cells and batteries for renewable energy storage - General requirements and methods of test - Part 2: On-grid applications.

Se **recomienda la aplicación** de las siguiente norma:

IEEE 1375-1998

Guide for the Protection of Stationary Battery Systems.

ESTACIÓN METEREOLÓGICA

Se **prefiere cumplan** con las siguientes normas:

IEC 61724-1:2017

Photovoltaic system performance - Part 1: Monitoring.

IEC 60904-2:2015

Photovoltaic devices - Part 2: Requirements for photovoltaic reference devices.

IEC 60904-3:2019

Photovoltaic devices – Part 3: Measurement principles for terrestrial photovoltaic (PV) solar devices with reference spectral irradiance data.

IEC 60751:2008

Industrial platinum resistance thermometers and platinum temperature sensors.

ISO 9060:2018

Solar energy — Specification and classification of instruments for measuring hemispherical solar and direct solar radiation.

SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

Se **requiere la aplicación** de las siguientes normas:

IEEE 80-2013

Guide for Safety in AC Substation Grounding.

IEC 62305:2010

Protection against lightning.

Se **prefiere la aplicación** de la siguiente norma:

IEC 60364-5-54:2011

Low-voltage electrical installations - Part 5-54: Selection and erection of electrical equipment - Earthing arrangements and protective conductors.

EQUIPAMIENTOS E INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Se **requiere certificación** de cumplimiento de las siguientes normas para los respectivos equipos que apliquen:

IEC 60076

Power transformers.

IEC 62271-200:2011

High-voltage switchgear and controlgear - Part 200: AC metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV.

IEC 62271-100:2008+AMD1:2012+AMD2:2017

High-voltage switchgear and controlgear - Part 100: Alternating-current circuit-breakers.

IEEE C37.118.1a-2014

Standard for Synchrophasor Measurements for Power Systems.

IEC 61850:2020

Communication networks and systems for power utility automation.

Se **recomienda la aplicación** de las siguientes normas:

IEC 60228:2004

Conductors of insulated cables.

IEC 60502-2:2014

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) - Part 2: Cables for rated voltages from 6 kV ($U_m = 7,2$ kV) up to 30 kV ($U_m = 36$ kV).

GENERALES

Se **requiere certificación** de cumplimiento de las siguientes normas para los respectivos equipos que apliquen: IEC 61000-6-2:2016

Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-2: Generic standards - Immunity standard for industrial environments.

IEC 61000-6-4:2018

Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-4: Generic standards - Emission standard for industrial environments.

IEC 61000-6-5:2015

Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-5: Generic standards - Immunity for equipment used in power station and substation environment.

EN ISO 12944-5:2019

Paints and varnishes — Corrosion protection of steel structures by protective paint systems — Part 5: Protective paint systems.

Se **recomienda la aplicación** de las siguientes normas:

IEC 60529

Degrees of protection provided by enclosures (IP Code).

IEC 60364-4-4x

Low-voltage electrical installations - Part 4-4x: Protection for safety.

El Concesionario podrá aplicar otras normas internacionales siempre y cuando sean iguales o superiores con la finalidad de garantizar la calidad del proyecto.

El Oferente deberá presentar una Declaración de Cumplimiento de Regulaciones de la ARCONEL relacionadas con la implementación y puesta en operación del proyecto de generación, indicadas como mínimas las siguientes:

Regulación No. ARCONEL - 004/15 Requerimientos Técnicos para la conexión y operación de generadores renovables no convencionales a las redes de transmisión y distribución.

Regulación No. ARCONEL - 001/16 Sistema de Medición Comercial -SISMEC- del Sector Eléctrico Ecuatoriano.

Regulación No. ARCONEL - 002/16 Requisitos y procedimiento para las etapas de pruebas técnicas y de operación experimental, previas al inicio de la operación comercial de centrales o unidades de generación.

Regulación No. ARCONEL - 003/16 Requerimientos para la supervisión y control en tiempo real del Sistema Nacional Interconectado.

Regulación No. ARCONEL - 005/18 Calidad del servicio de distribución y comercialización de energía eléctrica.

CONELEC 006/00 Procedimientos de Despacho y Operación.

10.TABLA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS

MICRORRED				A LLENAR POR OFERENTE	
Item	Parámetro	unidad	Característica Técnica Mínima Requerida	Característica Téc. Propuesta	Observación / # Página Manual o Catálogo
UNIDAD CENTRAL DE PROCESO Y CONTROL					
1	Fabricante	-	Especificar		
2	Modelo	-	Especificar		
3	Tipo de procesador	-	Especificar		
4	Interfaces de Comunicación	-	Modbus, Modbus (SunSpec), DNP3.0 o IEC-60870, otros Especificar		
SERVIDOR DE DATOS HISTÓRICOS					
5	Fabricante	-	Especificar		
6	Modelo	-	Especificar		
7	Tipo de procesador	-	Especificar		
8	Capacidad almacenamiento de datos requeridos, ver sección 7.4.	años	5		
9	Capacidad de descarga de datos a medios externos.	-	SI		
RELOJ GPS					
10	Fabricante	-	Especificar		
11	Modelo	-	Especificar		
12	Sincroniza el tiempo de los equipos del SCC	-	SI		

CONSOLA DE OPERACIÓN					
13	Fabricante	-	Especificar		
14	Modelo	-	Especificar		
15	Tipo de procesador	-	Especificar		
16	Sistema Operativo	-	Especificar		
17	Número de monitores	-	Especificar		
CONSOLA DE DESARROLLO					
18	Fabricante	-	Especificar		
19	Modelo	-	Especificar		
20	Tipo de procesador	-	Especificar		
21	Sistema Operativo	-	Especificar		
REDUNDANCIA DEL HARDWARE DEL SISTEMA DE CONTROL CENTRAL					
22	Equipos del SCC con redundancia	-	Unidad Central de Procesamiento y Control, Unidades de Control Grupal, Reloj GPS		
23	Tipo de redundancia	-	Hot Standby		
SOFTWARE DEL SISTEMA DE CONTROL CENTRAL					
24	Software del Sistema de Control Central (nombre)	-	Especificar		
25	Accesos y ampliaciones	-	Escalable		
26		-	Permite integración de nuevos componentes y unidades del sistema eléctrico al control		
27		-	Permite integración de nuevos componentes y unidades del sistema eléctrico al IHM		
28		-	Permite modificación de parámetros de las lógicas de control		

29		-	Permite modificación de la interfaz hombre-máquina		
30		-	Permite realizar directamente a la Empresa Eléctrica las integraciones y modificaciones		
31	Actualizaciones	-	Permite actualizaciones de hardware y capacidad de actualizar software		
32	Funciones	-	Reserva Rodante		
33		-	Control Secundario para regulación de frecuencia y de voltaje		
34		-	Control Terciario para un reparto de cargas optimizado en el largo plazo, ver sección 7.4.1.		
35		-	Condiciones Especiales de Operación, ver sección 7.4.1.		
36	Estrategias de Despacho	-	Para Central Despachable, según lo indicado en sección 7.4.2.		
37		-	Para BESS Pto. Ayora, según lo indicado en sección 7.4.2.		
38		-	Para Central Térmica SCX, según lo indicado en sección 7.4.2.		
39		-	Para Planta FV Pto. Ayora, según lo indicado en sección 7.4.2.		
40		-	Para Parque Eólico Baltra, según lo indicado en sección 7.4.2.		
41		-	Para Sistema de Baterías de Plomo Ácido de la Planta FV y Baterías Baltra, según lo indicado en sección 7.4.2.		
42		-	Interfaz gráfica con los componentes del sistema eléctrico		
43		-	Sesiones de usuario jerarquizadas		

44	Interfaz Hombre – Máquina (IHM)	-	Acceso vía web/html		
45		-	Permite monitorear valores en tiempo real de variable y métricas del sistema eléctrico		
46		-	Permite ajuste en tiempo real de parámetros del SCC		
47		-	Permite operación manual remota de los componentes del sistema eléctrico		
48		-	Proporciona alarmas críticas		
49		-	Permite generar gráficas de tendencias		
50		-	Permite generar reportes de datos históricos horarios y 10-minutales		
51		-	Permite exportar reportes en formatos cvs, xls, txt		
52		-	Bajo estándar ANSI/ISA-101.01-2015		
SOPORTE					
53	Acuerdos a Nivel de Servicio	-	Esquema 24/7		
54		-	Reemplazo de equipos y partes		
55		-	Gestión con generación de caso en centro de atención al cliente		
56		-	Contar con centro de asistencia técnica del fabricante		
57			Acceso a actualizaciones de software		
58			Tiempo de resolución de casos de acuerdo con la gravedad del incidente, caso críticos atendidos dentro la 1ra hora		

**CENTRAL DESPACHABLE DE GENERACIÓN
RENOVABLE FOTOVOLTAICA**

Tabla 2

A LLENAR POR OFERENTE

Item	Parámetro	unidad	Característica Técnica Mínima Requerida	Característica Téc. Propuesta	Observación / # Página Manual o Catálogo
GENERAL					
1	Ubicación de Implantación	n/a	Indicar el área específica seleccionada con puntos vértices en coordenadas UTM y área en hectáreas. Isla Baltra, dentro del área disponible en la antigua pista aérea. Área disponible de aproximadamente 35 hectáreas.		
2	Diseño de la central despachable	n/a	Conexión en DC de Campo FV y BESS		
CAMPO FOTOVOLTAICO					
3	Fabricante Panel FV		Especificar		
4	Modelo de Panel FV		Especificar		
5	Tipo de Panel FV		Especificar		
6	Eficiencia Nominal del Panel FV		Especificar		
7	Potencia Nominal en DC	MWp	14.8 +/- 2%		
8	Superficie paneles	n/a	Especificar		
9	Norma Técnica Paneles		IEC 61730, IEC 61215, o equivalentes.		
10	Estructuras de soporte, tipo		Especificar		
11	Norma técnica estructuras (anticorrosión)		EN ISO 12944-5 o equivalente.		
12	Controlador Fotovoltaico		Especificar Garantía de operación máxima de potencia.		

13	Conexionado		Aptos para soportar condiciones climáticas salinas y de alta irradiación. Preferiblemente deberán ser resguardarlos del sol directo.		
14	Sistema de puesta a tierra y de descargas atmosféricas		Norma IEEE 80-2013/puesta a tierra IEC 62305/descargas atmosféricas. O normas equivalentes.		
15	Estación Meteorológica		2 piranómetros calibrados y ventilados que cumplan norma ISO 9060, para medición de irradiación horizontal.		
			Sensor de temperatura protegido y ventilado que cumpla la norma IEC 60751, para medir temperatura ambiente.		
			1 equipo para medición de velocidad y dirección del viento.		
			1 sensor de humedad atmosférica.		
			1 data-logger con comunicación al controlador de la central y con memoria interna para almacenar al menos 6 meses de datos.		
			1 par de celdas fotovoltaicas de referencia instaladas en cada plano de inclinación y de orientación que tengan los paneles fotovoltaicos.		
			1 par de celdas en cada extremo (del eje más largo) del campo fotovoltaico. Las celdas deben utilizar la misma tecnología de celda de los paneles fotovoltaicos de la central.		

			Sensor de temperatura para superficies a ser instalado en la parte posterior del panel fotovoltaico. Se instalarán 2 sensores por cada plano de inclinación y de orientación que tengan los paneles fotovoltaico.		
			2 sensores en cada extremo (del eje más largo) del campo fotovoltaico.		
BESS					
16	Fabricante		Especificar		
17	Modelo		Especificar		
18	Capacidad efectiva en AC (Baltra + Puerto Ayora)	MWh	mayor o igual a 40.9		
19	Implantación	-	Junto al campo fotovoltaico		
20	Tipo		Ion Litio de descarga profunda		
21	Estándares		IEC 62619 o equivalente		
22	Controlador BESS	-	Sistema de gestión de la batería, BMS (por sus siglas en inglés)		
INVERSORES					
23	Fabricante		Especificar		
24	Modelo		Especificar		
25	Tipo		Especificar		
26	Cumplimiento normativo	-	IEC 62477 o equivalente		
27	Funcionalidades	-	Establecer frecuencia y voltaje.		
			Formador de red eléctrica.		
			Respuesta Inercial (sintética o virtual).		
			Regulación de frecuencia.		
			Regulación de voltaje.		
			Arranque en negro.		
			Emulación de un generador sincrónico		

			Tener capacidad de soporte de fallas del sistema eléctrico (Fault ride-through capability).		
			Operar en los cuatro cuadrantes del factor de potencia.		
			Ser bidireccionales (DC/AC y AC/DC).		
28	Respuesta Inercial	seg	mínimo: 0,05 a 5		
29	Regulación de frecuencia	-	Control primario de frecuencia		
30	Regulación de voltaje	-	Control primario de voltaje		
31	Requisitos	-	Capaces de actuar como fuente de voltaje, sea para el caso como única fuente que forme el sistema eléctrico o para el caso que trabajen en paralelo con otras fuentes de voltaje que formen la red.		
			Suministrar inercia (sintética o virtual) al sistema eléctrico.		
			Funcionar con un modo de control basado en curvas Droop de frecuencia – potencia activa ($f - P$).		
			El modo de control Droop $f-P$ debe tener una pendiente (k_f) y una frecuencia sin carga que puedan ser ajustadas en tiempo real por el Sistema de Control Central de la Microrred.		
			Funcionar con un modo de control basado en curvas Droop de voltaje – potencia reactiva ($v - Q$).		
			El modo de control Droop $v-Q$ debe tener una pendiente (k_v) y un voltaje sin carga que puedan ser ajustados en tiempo real por el Sistema de Control Central de la Microrred.		

			Capaces de arrancar en negro.		
			Contar con capacidad de soporte de fallas (FRTC -por sus siglas en inglés) por lo menos acorde a lo dispuesto en la Regulación No. ARCONEL- 004/15		
			Controlar el factor de potencia en los cuatro cuadrantes.		
			Capacidad de operar en modo isla		
			Garantizar la estabilidad eléctrica durante los cambios entre las diferentes condiciones especiales de operación del sistema eléctrico de generación		
32	Implantación	-	Junto a los BESS		
33	Control	-	Comunicación con el control central		
34	Monitoreo Sincrofasorial	-	Dos equipos de medición sincrofasorial (PMU, por sus siglas en inglés), que cumpla con el estándar IEEE C37.118.1a-2014, a la salida AC de dos de los inversores de la Central Despachable, siguiendo lo pertinente de la Regulación No. ARCONEL – 003/16.		
CENTROS DE TRANSFORMACIÓN					
35	Fabricante		Especificar		
36	Modelo		Especificar		
37	Diseño		Especificar		
38	Criterios Generales	-	Múltiples transformadores en lugar de uno solo.		
			Transformadores enfriados en aceite, deben contar con cubeta exterior para contener derrames.		
			transformadores deben cumplir con la norma IEC 60076 o equivalente.		

			Elementos de interrupción seguirán la norma IEC 62271-100 y se preferirán celdas metal-enclosed bajo norma IEC 62271-200. O normas equivalentes.		
			Redundancia en el cableado eléctrico principal de media tensión, se tendrán al menos dos líneas de conexión al PCC.		
39	Puesta a tierra	-	Sistema independiente bajo el cumplimiento IEEE 80-2013 o equivalente.		
40	Equipo de medición	-	Sincrofasorial (Phasor Measurement Unit), cumpla con el estándar IEEE C37.118.1a-2014, ubicado en el punto de conexión con la línea eléctrica de interconexión		
LÍNEA ELÉCTRICA INTERCONEXIÓN					
41	Fabricante		Especificar		
42	Diseño		Especificar		
43	Interconexión	-	Doble línea soterrada trifásica de 34.5 kV con cable monopolar		
PUNTO COMÚN DE CONEXIÓN ELÉCTRICA					
44	Fabricante		Especificar		
45	Modelo		Especificar		
46	Diseño		Especificar		
INTEGRACIÓN REDES INFORMÁTICAS					
47	Fabricante		Especificar		
48	Modelo		Especificar		
49	Diseño		Especificar		
50	Integrarse al Sistema de Control Central de la Microrred.		SI		
51	Proveer el acceso y medios para integrarlos a la red de la Empresa Eléctrica.		SI		

**SUBESTACIÓN DE SECCIONAMIENTO
CONOLOPHUS**

Tabla 3

A LLENAR POR OFERENTE

Item	Parámetro	unidad	Característica Técnica Mínima Requerida	Característica Téc. Propuesta	Observación / # Página Manual o Catálogo
Requerimientos para el Diseño e Implementación					
1	Fabricante		Especificar		
2	Modelo		Especificar		
3	Tipo (Shelter o Edificación)		Especificar		
4	Estudios Eléctricos por realizar.	-	Especificar		
5	Considerar compensación reactiva, según estudio.	-	SI		
6	Capacitación Personal		Especificar plan de capacitación		
7	Software IEDs	-	Especificar aplicativo del software utilizado para la configuración de los equipos de protección y de medición.		
8	Instalación	-	Especificar documentación para aprobación antes de la ejecución		
INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA					
9	Tipo		Interior con configuración de barra simple partida y modularidad		
10	Ubicación		Indicar el área específica seleccionada con puntos vértices en coordenadas UTM y área en hectáreas. Isla Baltra, dentro del área disponible en la antigua pista aérea. Área disponible de aproximadamente 0.5 hectáreas.		

11	Área para celda de media tensión		SI		
12	Área para consola del SAS		SI		
13	Área de servicios auxiliares		SI		
14	Área de bodega y baño		SI		
15	Número de bahías	Nr.	7		
16	Futuras ampliaciones (Bahías)	Nr.	3		
17	Tipo de celdas		Media tensión tipo metal-enclosed, aisladas en gas, con particiones metálicas, cumplimiento a la norma IEC 62271-200 o equivalente.		
18	Interruptor para celda		Especificar Tipo. Cumpla norma IEC 62271-100 o equivalente.		
19	Indicador de voltaje en celda		Capacitivo de voltaje.		
20	Bus de barras de la subestación		Al menos, similar capacidad de corriente que el bus principal de barras de las Subestaciones Baltra y Santa Cruz (1250 A).		
21	Medidores		Especificar fabricante, modelo y cantidad por celda. Celdas con cada medidor y los medidores de las bahías de la Central Despachable Regulaciones ARCONEL – 001/16 y ARCONEL – 004/15, e integrarse a la red SIMEC del CENACE.		
22	Protecciones celdas primer circuito		Equipos de protección compatibles con los equipos existentes en las respectivas celdas de las subestaciones Baltra y Santa Cruz. Especificar		

23	Tipo de Protecciones		Especificar Con capacidad de implementar protecciones adaptativas.		
24	Puente Grúa (levantamiento de cargas)		SI		
25	Respaldo de Servicios Auxiliares (AC/DC)		SI Especificar		
26	Puesta a tierra		Bajo norma IEEE 80-2013 o equivalente		
27	Repuestos para celdas y equipamiento		Especificar		
28	Protección Diferencial		Especificar		
INFRAESTRUCTURA DE AUTOMATIZACIÓN					
29	Fabricante	-	Especificar		
30	Tipo	-	Especificar		
31	Estándar		IEC 61850 ed. 2.		
32	SAS	-	Redundante con concentradores de datos principal y de respaldo. Operación en modo Hot Standby.		
33	Protocolo	-	DNP3.0 (SCADA Maestro-OASYS)		
34	Mapa de señales y diagrama unifilar		Especificar		

**SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA
EN BATERÍAS PUERTO AYORA**

Tabla 4

A LLENAR POR OFERENTE

Item	Parámetro	unidad	Característica Técnica Mínima Requerida	Característica Téc. Propuesta	Observación / # Página Manual o Catálogo
CARACTERÍSTICAS BANCO DE BATERÍAS					
1	Fabricante	-	Especificar		
2	Modelo	-	Especificar		
3	Tipo	-	Especificar		
4	Capacidad efectiva en AC	MWh	7.0 ±5%		
5	Ubicación	-	Área disponible en la Planta Fotovoltaica de Puerto Ayora		
6	Diseño modular	-	Especificar		
7	Estándares		IEC 62619 o equivalente		
INVERSORES					
8	Fabricante	-	Especificar		
9	Modelo	-	Especificar		
10	Tipo	-	Especificar		
11	Requisitos		Mismos que Central Despachable (Bidireccionales)		
12	Potencia nominal AC	MVA	7.0 ±5%		
CENTROS DE TRANSFORMACIÓN					
13	Fabricante	-	Especificar		
14	Modelo	-	Especificar		
15	Tipo	-	Especificar		
16	Nivel de Voltaje	kV	13.8		

17	Estándar transformador		IEC 60076.		
18	Estándar elementos de interrupción		IEC 62271-100 preferible celdas metal-enclosed bajo norma IEC 62271-200.		
19	Puesta a tierra		Propio bajo norma IEEE 80-2013 y conectado al sistema de la Planta Fotovoltaica Puerto Ayora.		
20	Sistema de medición de energía		Sincrofasorial (Phasor Measurement Unit), que cumpla con el estándar IEEE C37.118.1a-2014, en el punto de conexión con la línea eléctrica de interconexión.		
LÍNEA DE INTERCONEXIÓN					
21	Trazado	-	Especificar		
22	Voltaje	kV	13.8		
23	Tipo	-	Soterrada trifásica		
PUNTO COMÚN DE CONEXIÓN ELÉCTRICA					
24	Diseño	-	Especificar		
25	Modelo de Medidor	-	ION7650		
INTEGRACIÓN REDES INFORMÁTICAS					
26	Tipo	-	Especificar		
27	Integración	-	Sistema de Control Central Microrred		

**SEGUNDO CIRCUITO DE LA LÍNEA DE SUBTRANSMISIÓN A 34.5kV DEL
SISTEMA DE INTERCONEXIÓN BALTRA - SANTA CRUZ**

Tabla 5

A LLENAR POR OFERENTE

Item	Parámetro	unidad	Característica Técnica Mínima Requerida	Característica Téc. Propuesta	Observación / # Página Manual o Catálogo
GENERALIDADES					
1	Diseño	-	Especificar		
2	Nivel de Voltaje	kV	34.5		
3	Trazado	-	Mismo del circuito actual		
4	Capacitación Personal ELEGALAPAGOS	-	Especificar Plan de capacitación		
5	Software IEDs	-	Especificar aplicativo del software utilizado para la configuración de los equipos de protección y de medición.		
6	Instalación	-	Especificar documentación para aprobación antes de la ejecución		
ACTIVIDADES Y TRABAJOS					
7	Proveedor de todos los Suministros cables, conductores, aisladores, herrajes, seccionadores, celda de 34.5 kV, equipos de medición y protección, etc.		Especificar		
8	Implementación de compensación reactiva		SI. De acuerdo con los Estudios Eléctricos.		
9	Pruebas operativas y puesta en marcha		SI		
10	Protocolo de tendido aéreo en postes Baltra Santa Cruz		Especificar		

11	Protocolo de tendido cable Submarino en Canal de Itabaca.		Especificar		
12	Protocolo de tendido cable subterráneo		Especificar		
13	Segundo cable de fibra óptica SE Proyecto a SE Santa Cruz		Especificar		
14	Obras Civiles		Especificar		
15	SE Santa Cruz (Tipo nueva Celda)		metal-enclosed con interruptor aislado en vacío		
16	SE Santa Cruz (Telecomunicaciones)		Rack para ODF del segundo cable de fibra óptica		
17			Protocolo de Instalación de ODF a IED de la nueva celda		
18	SE Santa Cruz (Telecomunicaciones-conexionado)		Integración de señales SAS y conexión IEDs a nueva celda SAS		

13.9 Registro fotográfico fechado o de video de los aspectos más importantes

No existen zonas pobladas dentro de la Isla Baltra.

13.10 Copia de autorización de investigación científica, movilización, certificado de depósito de muestras biológicas otorgados por la entidad competente (en caso que aplique)

No Aplicable. Para la caracterización del componente biótico del presente estudio de impacto ambiental no se ha requerido de la obtención de la autorización de investigación científica o certificado de depósito de muestras biológicas.

13.11 Listado de especies en formato editable

ID	X	Y	PTOS	TRANSECTOS	ESPECIE	FAMILIA	ESTRATOS	Abundancia	# Individuos	# Especies	
P100	802371,880	9946653,153	P1	1	Acacia insulæ – aicobi Riley	Mimosaceae	arbustivo	17	18	2	
P100	802371,880	9946653,153			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	2	25	2	
P100	802371,880	9946653,153			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	38	38	1	
P100	802371,880	9946653,153			Parquinzonnia aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	20	48	2	
P100	802371,880	9946653,153			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	4	9	2	
EXTREMO D.	802368,202	9946702,718	P2		Acacia insulæ – aicobi Riley	Mimosaceae	arbustivo	1	0	0	
EXTREMO D.	802368,202	9946702,718			Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	12	0	0	
MEDIO D.	802405,972	9946727,225	P3		aristida subspicata	poaceae	herbaceo	16	0	0	
MEDIO IZQ.	802365,715	9946740,003			Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	4	32	3	
MEDIO IZQ.	802365,715	9946740,003	P4		Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	23	0	0	
MEDIO IZQ.	802365,715	9946740,003			Parquinzonnia aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	28	0	0	
MEDIO IZQ.	802365,715	9946740,003			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	5	0	0	
MEDIO D.	802405,972	9946727,225			P3						
P099	802337,390	9946796,590	P5	2	Aristida subspicata	Poaceae	arbustivo	10	31	2	
P099	802337,390	9946796,590			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	15	33	2	
P099	802337,390	9946796,590			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	38	41	2	
P099	802337,390	9946796,590			Parquinzonnia aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	15	91	3	
MEDIO IZQ.	802365,715	9946740,003									
EXTREMO D.	802359,093	9946804,632	P6		Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	21	0	0	
EXTREMO D.	802359,093	9946804,632			Parquinzonnia aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	50	0	0	
EXTREMO D.	802359,093	9946804,632			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	12	12	1	
P099	802337,390	9946796,590	P5								
MEDIO D.	802322,648	9946823,79	P7	3	Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	3	0	0	
EXTREMO D.	802359,093	9946804,632	P6								
MEDIO IZQ.	802347,196	9946849,600			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	18	0	0	
MEDIO IZQ.	802347,196	9946849,600	P8		Parquinzonnia aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	26	0	0	
MEDIO D.	802322,648	9946823,79			P7						
P098	802250,968	9946898,386	P9	4	Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	16	72	3	
P098	802250,968	9946898,386			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	28	36	3	
P098	802250,968	9946898,386			Parquinzonnia aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	1	8	4	
P098	802250,968	9946898,386			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	5	23	3	
MEDIO IZQ.	802347,196	9946849,600			P8	o	0	0	0		
EXTREMO D.	802322,495	9946910,267	P10			Acacia insulæ – aicobi Riley	Mimosaceae	arbustivo	1	1	1
EXTREMO D.	802322,495	9946910,267				Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	5	56	3
EXTREMO D.	802322,495	9946910,267			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	32	0	0	
EXTREMO D.	802322,495	9946910,267			opunthia echio	Cactaceae	arboreo	1	1	1	
EXTREMO D.	802322,495	9946910,267			Parquinzonnia aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	4	0	0	
EXTREMO D.	802322,495	9946910,267			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	6	0	0	
P098	802250,968	9946898,386	P9								
MEDIO D.	802269,068	9946957,886	P11		5	Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	23	0	0
MEDIO D.	802269,068	9946957,886				Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	24	0	0
MEDIO D.	802269,068	9946957,886				Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	5	0	0
MEDIO D.	802269,068	9946957,886				Parquinzonnia aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	1	0	0
MEDIO D.	802269,068	9946957,886				Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	12	0	0
EXTREMO D.	802322,495	9946910,267	P10								
MEDIO IZQ.	802314,464	9947000,457	P12			Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	28	0	0
MEDIO IZQ.	802314,464	9947000,457				Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	3	0	0
MEDIO IZQ.	802314,464	9947000,457				Parquinzonnia aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	2	0	0
MEDIO D.	802269,068	9946957,886	P11	6							
P097	802229,080	9946989,139	P13		Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	21	27	2	
P097	802229,080	9946989,139			parquinzonnia aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	3	17	2	
P097	802229,080	9946989,139			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	4	25	3	
MEDIO IZQ.	802314,464	9947000,457	P12								
EXTREMO D.	802298,488	9947024,169	P14		Acacia insulæ – aicobi Riley	Mimosaceae	arbustivo	1	2	2	
EXTREMO D.	802298,488	9947024,169			Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	2	2	1	
EXTREMO D.	802298,488	9947024,169			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	14	59	3	
EXTREMO D.	802298,488	9947024,169			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	6	0	0	
P097	802229,080	9946989,139	P13								
MEDIO D.	802212,299	9947055,552	P15	7	Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	19	0	0	
MEDIO D.	802212,299	9947055,552			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	6	0	0	
MEDIO D.	802212,299	9947055,552			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	15	0		
EXTREMO D.	802298,488	9947024,169	P14								
MEDIO IZQ.	802256,911	9947097,864	P16		Acacia insulæ – aicobi Riley	Mimosaceae	arbustivo	1	0	0	
MEDIO IZQ.	802256,911	9947097,864			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	26	0	0	
MEDIO IZQ.	802256,911	9947097,864			Parquinzonnia aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	14	0	0	
MEDIO D.	802212,299	9947055,552	P15								
P096	802187,673	9947115,662	P17	8	Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	23	38	2	
P096	802187,673	9947115,662			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	30	0	0	
P096	802187,673	9947115,662			Parquinzonnia aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	1	31	4	
MEDIO IZQ.	802256,911	9947097,864	P16								
EXTREMO D.	802244,193	9947144,205			Acacia insulæ – aicobi Riley	Mimosaceae	arbustivo	2	2	1	
EXTREMO D.	802244,193	9947144,205	P18		Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	15	0	0	
EXTREMO D.	802244,193	9947144,205			Parquinzonnia aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	4	0	0	
EXTREMO D.	802244,193	9947144,205			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	2	18	2	
P096	802187,673	9947115,662	P17								
MEDIO D.	802169,836	9947153,992	P19		Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	9	39	2	
MEDIO D.	802169,836	9947153,992			parquinzonnia aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	2	0	0	

EXTREMO D.	802244,193	9947144,205	P18	9						
MEDIO IZQ.	802234,351	9947190,286			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	17	17	1
MEDIO IZQ.	802234,351	9947190,286	P20		Parquinzonina aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	24	0	0
MEDIO IZQ.	802234,351	9947190,286			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	16	0	0
MEDIO D.	802169,836	9947153,992	P19							
P95	802127,209	9947219,488			aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	18	0	0
P95	802127,209	9947219,488	P21		Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	14	31	2
P95	802127,209	9947219,488			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	24	0	0
MEDIO IZQ.	802234,351	9947190,286	P20							
EXTREMO D.	802203,076	9947248,135			Acacia insulae – aicobi Riley	Mimosaceae	arbustivo	2	4	2
EXTREMO D.	802203,076	9947248,135	P22		Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	16	90	4
P95	802127,209	9947219,488	P21							
MEDIO D.	802114,458	9947274,844			Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	32	0	0
MEDIO D.	802114,458	9947274,844			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	17	0	0
MEDIO D.	802114,458	9947274,844	P23		Parquinzonina aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	2	2	1
MEDIO D.	802114,458	9947274,844			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	6	6	1
EXTREMO D.	802203,076	9947248,135	P22							
MEDIO IZQ.	802159,844	9947292,968			Acacia insulae – aicobi Riley	Mimosaceae	arbustivo	2	0	0
MEDIO IZQ.	802159,844	9947292,968	P24		Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	24	0	0
MEDIO IZQ.	802159,844	9947292,968			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	24	48	2
MEDIO IZQ.	802159,844	9947292,968			opunthia echio	Cactaceae	arboreo	1	1	1
MEDIO D.	802114,458	9947274,844	P23							
P094	802099,769	9947341,739	P25		Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	12	12	1
MEDIO IZQ.	802159,844	9947292,968	P24							
EXTREMO D.	802139,926	9947361,015	P26		Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	5	16	3
EXTREMO D.	802139,926	9947361,015			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	16	16	1
P094	802099,769	9947341,739	P25							
MEDIO D.	802069,011	9947385,713			Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	14	33	2
MEDIO D.	802069,011	9947385,713	P27		Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	3	0	0
EXTREMO D.	802139,926	9947361,015	P26							
MEDIO IZQ.	802111,229	9947421,719			Acacia insulae – aicobi Riley	Mimosaceae	arbustivo	1	1	1
MEDIO IZQ.	802111,229	9947421,719	P28		Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	19	0	0
MEDIO IZQ.	802111,229	9947421,719			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	8	0	0
MEDIO D.	802069,011	9947385,713	P27							
P093	802038,715	9947465,895			Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	26	26	1
P093	802038,715	9947465,895	P29		Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	4	6	2
MEDIO IZQ.	802111,229	9947421,719								
EXTREMO D.	802104,679	9947481,896	P28		Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	21	62	3
EXTREMO D.	802104,679	9947481,896	P30		Parquinzonina aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	8	31	2
P093	802038,715	9947465,895	P29							
MEDIO D.	802019,157	9947497,771			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	24	0	0
MEDIO D.	802019,157	9947497,771	P31		Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	45	45	1
EXTREMO D.	802104,679	9947481,896	P30							
MEDIO IZQ.	802088,773	9947527,536			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	17	0	0
MEDIO IZQ.	802088,773	9947527,536			opunthia echio	Cactaceae	arboreo	3	3	1
MEDIO IZQ.	802088,773	9947527,536	P32		parquinzonina aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	23	0	0
MEDIO IZQ.	802088,773	9947527,536			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	2	0	0
MEDIO D.	802019,157	9947497,771	P31							
P092	801992,816	9947568,566	P33		aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	17	0	0
MEDIO IZQ.	802088,773	9947527,536	P32							
EXTREMO D.	802060,496	9947578,593			aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	14	0	0
EXTREMO D.	802060,496	9947578,593	P34		Bursera malacophylla	Burseraceae	arboreo	8	8	1
P092	801992,816	9947568,566	P33							
MEDIO D.	801979,497	9947604,779			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	12	20	2
MEDIO D.	801979,497	9947604,779	P35		Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	1	1	1
EXTREMO D.	802060,496	9947578,593	P34							
MEDIO IZQ.	802017,605	9947635,482			aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	17	48	3
MEDIO IZQ.	802017,605	9947635,482	P36		Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	8	0	0
MEDIO IZQ.	802017,605	9947635,482			Parquinzonina aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	14	14	1
MEDIO D.	801979,497	9947604,779	P35							
P091	801942,924	9947678,917			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	16	22	2
P091	801942,924	9947678,917	P37		Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	12	53	3
MEDIO IZQ.	802017,605	9947635,482	P36							
EXTREMO D.	801994,955	9947689,210	P38							
P091	801942,924	9947678,917	P37							
MEDIO D.	801918,891	9947728,750			Aristida subspicata	poaceae	herbaceo	5	0	0
MEDIO D.	801918,891	9947728,750	P39		Cleome viscosa	capparoidace	herbaceo	17	0	0
EXTREMO D.	801994,955	9947689,210	P38							
MEDIO IZQ.	801985,155	9947747,941			Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	3	8	2
MEDIO IZQ.	801985,155	9947747,941			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	6	0	0
MEDIO IZQ.	801985,155	9947747,941	P40		Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	24	0	0
MEDIO IZQ.	801985,155	9947747,941			Parquinzonina aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	1	1	1
MEDIO IZQ.	801985,155	9947747,941			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	1	1	1
MEDIO D.	801918,891	9947728,750	P39							
P090	801999,829	9947787,633			Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	8	53	3
P090	801999,829	9947787,633			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	19	40	2
P090	801999,829	9947787,633	P41		Parquinzonina aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	19	19	1
P090	801999,829	9947787,633			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	1	4	1
MEDIO IZQ.	801985,155	9947747,941	P40							

EXTREMO D.	801959,263	9947819,514	P42		Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	21	0	0
EXTREMO D.	801959,263	9947819,514			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	1	0	0
P090	801999,829	9947787,633	P41	21						
MEDIO D.	801862,155	9947816,102	P43		aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	21	0	0
MEDIO D.	801862,155	9947816,102	P42		Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	1	0	0
EXTREMO D.	801959,263	9947819,514	P44		aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	24	0	0
MEDIO IZQ.	801936,603	9947846,531			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	1	0	0
MEDIO IZQ.	801936,603	9947846,531								
MEDIO D.	801862,155	9947816,102	P43	22						
P089	801855,761	9947891,415	P45		aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	17	29	2
MEDIO IZQ.	801936,603	9947846,531	P44							
EXTREMO D.	801918,621	9947898,031			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	32	55	2
EXTREMO D.	801918,621	9947898,031	P46		Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	2	0	0
EXTREMO D.	801918,621	9947898,031			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	5	16	2
P089	801855,761	9947891,415	P45	23						
MEDIO D.	801821,948	9947956,239	P47		Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	11	0	0
EXTREMO D.	801918,621	9947898,031	P46							
MEDIO IZQ.	801903,995	9947936,360	P48		aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	12	0	0
MEDIO IZQ.	801903,995	9947936,360			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	23	0	0
MEDIO IZQ.	801903,995	9947936,360			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	16	18	2
MEDIO D.	801821,948	9947956,239	P47	24						
P088	801800,114	9947994,051	P49		Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	8	24	2
P088	801800,114	9947994,051	P48		Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	16	0	0
MEDIO IZQ.	801903,995	9947936,360	P50		Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	1	0	0
EXTREMO D.	801870,436	9947981,781								
EXTREMO D.	801870,436	9947981,781			Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	16	0	0
EXTREMO D.	801870,436	9947981,781			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	32	0	0
EXTREMO D.	801870,436	9947981,781			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	2	2	1
P088	801800,114	9947994,051	P49	25						
MEDIO D.	801769,695	9948045,964	P51		Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	15	65	4
EXTREMO D.	801870,436	9947981,781	P50							
MEDIO IZQ.	801858,329	9948060,955	P52		Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	2	0	0
MEDIO IZQ.	801858,329	9948060,955			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	25	26	2
MEDIO D.	801769,695	9948045,964	P51	26						
P087	801750,106	9948096,018	P53		Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	6	46	3
P087	801750,106	9948096,018	P52		Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	5	0	0
MEDIO IZQ.	801858,329	9948060,955			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	2	0	0
EXTREMO D.	801823,773	9948137,020	P54							
EXTREMO D.	801823,773	9948137,020			aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	19	0	0
EXTREMO D.	801823,773	9948137,020			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	15	29	2
EXTREMO D.	801823,773	9948137,020			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	32	37	2
EXTREMO D.	801823,773	9948137,020			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	34	0	0
EXTREMO D.	801823,773	9948137,020			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	1	0	0
P087	801750,106	9948096,018	P53	27						
MEDIO D.	801730,259	9948153,751	P55		aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	21	0	0
MEDIO D.	801730,259	9948153,751	P54		Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	1	53	3
MEDIO D.	801730,259	9948153,751	P56		Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	1	5	4
EXTREMO D.	801823,773	9948137,020								
MEDIO IZQ.	801815,871	9948177,869			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	14	0	0
MEDIO IZQ.	801815,871	9948177,869			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	18	0	0
MEDIO IZQ.	801815,871	9948177,869			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	1	0	0
MEDIO D.	801730,259	9948153,751	P55	28						
P086	801696,743	9948214,161	P57		Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	12	17	2
P086	801696,743	9948214,161	P56		Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	3	31	3
MEDIO IZQ.	801815,871	9948177,869	P58							
EXTREMO D.	801797,855	9948238,162			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	19	0	0
P086	801696,743	9948214,161	P57	29						
MEDIO D.	801680,557	9948275,454	P59		Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	5	0	0
MEDIO D.	801680,557	9948275,454	P60		Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	36	63	2
MEDIO D.	801680,557	9948275,454			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	9	0	0
EXTREMO D.	801797,855	9948238,162								
MEDIO IZQ.	801776,109	9948311,737	P61	30	Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	27	0	0
P085	801680,557	9948275,454	P62		Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	19	23	2
P085	801653,314	9948329,072								
MEDIO IZQ.	801776,109	9948311,737								
EXTREMO D.	801720,961	9948352,752								
P085	801653,314	9948329,072	P61	31						
MEDIO D.	801637,790	9948362,764	P63		Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	4	0	0
MEDIO D.	801637,790	9948362,764	P62		Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	4	43	2
EXTREMO D.	801720,961	9948352,752	P64							
MEDIO IZQ.	801725,763	9948406,654			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	39	0	0
MEDIO IZQ.	801725,763	9948406,654			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	7	7	1
MEDIO D.	801637,790	9948362,764	P63	32						
P084	801645,402	9948441,484	P65		Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	23	23	1
P084	801645,402	9948441,484	P64		Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	15	50	3
P084	801645,402	9948441,484			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	4	0	0
P084	801645,402	9948441,484			Tribulus cistoides		herbaceo	6	26	4
MEDIO IZQ.	801725,763	9948406,654								
EXTREMO D.	801672,500	9948494,042			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	18	0	0

EXTREMO D.	801672,500	9948494,042	P66		Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	51	0	0
EXTREMO D.	801672,500	9948494,042			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	8	0	0
P084	801645,402	9948441,484	P65							
MEDIO D.	801582,564	9948492,407			aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	15	15	1
MEDIO D.	801582,564	9948492,407	P67		Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	6	0	0
MEDIO D.	801582,564	9948492,407		33	Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	3	0	0
EXTREMO D.	801672,500	9948494,042	P66							
MEDIO IZQ.	801685,466	9948509,396			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	17	0	0
MEDIO IZQ.	801685,466	9948509,396	P68		Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	12	73	4
MEDIO IZQ.	801685,466	9948509,396			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	9	0	0
MEDIO D.	801582,564	9948492,407	P67							
P083	801553,275	9948570,275			aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	14	31	3
P083	801553,275	9948570,275			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	12	0	0
P083	801553,275	9948570,275	P69		Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	10	29	2
P083	801553,275	9948570,275			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	3	67	4
P083	801553,275	9948570,275			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	12	18	2
MEDIO IZQ.	801685,466	9948509,396	P68							
EXTREMO D.	801621,336	9948601,722			aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	12	0	0
EXTREMO D.	801621,336	9948601,722			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	16	0	0
EXTREMO D.	801621,336	9948601,722	P70		Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	7	0	0
EXTREMO D.	801621,336	9948601,722			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	6	0	0
P083	801553,275	9948570,275	P69							
MEDIO D.	801548,805	9948602,937			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	4	42	4
MEDIO D.	801548,805	9948602,937	P71		Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	19	0	0
MEDIO D.	801548,805	9948602,937			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	15	0	0
EXTREMO D.	801621,336	9948601,722	P70							
MEDIO IZQ.	801609,021	9948627,882			Acacia insulae – aicobi Riley	Mimosaceae	arbustivo	10	10	1
MEDIO IZQ.	801609,021	9948627,882			aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	5	0	0
MEDIO IZQ.	801609,021	9948627,882	P72		Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	10	0	0
MEDIO IZQ.	801609,021	9948627,882			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	42	0	0
MEDIO D.	801548,805	9948602,937	P71							
P082	801505,730	9948667,171			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	21	21	1
P082	801505,730	9948667,171	P73		Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	16	47	3
P082	801505,730	9948667,171			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	22	0	0
MEDIO IZQ.	801609,021	9948627,882	P72							
EXTREMO D.	801583,797	9948688,918			aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	19	23	2
EXTREMO D.	801583,797	9948688,918			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	19	0	0
EXTREMO D.	801583,797	9948688,918	P74		cordia lutea	Boraginaceae	arboreo	1	1	1
EXTREMO D.	801583,797	9948688,918			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	30	0	0
EXTREMO D.	801583,797	9948688,918			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	2	13	3
P082	801505,730	9948667,171	P73							
MEDIO D.	801535,439	9948712,346			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	20	72	3
MEDIO D.	801535,439	9948712,346	P75		Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	7	0	0
EXTREMO D.	801583,797	9948688,918	P74							
MEDIO IZQ.	801553,155	9948745,109			aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	4	0	0
MEDIO IZQ.	801553,155	9948745,109	P76		Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	12	0	0
MEDIO IZQ.	801553,155	9948745,109			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	4	0	0
MEDIO D.	801535,439	9948712,346	P75							
P081	801470,859	9948799,219			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	5	0	0
P081	801470,859	9948799,219			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	20	33	3
P081	801470,859	9948799,219	P77		Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	10	0	0
P081	801470,859	9948799,219			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	2	4	3
MEDIO IZQ.	801553,155	9948745,109	P76							
EXTREMO D.	801553,155	9948745,209			aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	23	23	1
EXTREMO D.	801553,155	9948745,209			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	23	0	0
EXTREMO D.	801553,155	9948745,209	P78		Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	8	0	0
EXTREMO D.	801553,155	9948745,209			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	10	0	0
EXTREMO D.	801553,155	9948745,209			Scutia spicata	Rhamnaceae	arbustivo	3	5	2
P081	801470,859	9948799,219	P77							
MEDIO D.	801471,773	9948845,184			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	28	56	3
MEDIO D.	801471,773	9948845,184			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	5	0	0
MEDIO D.	801471,773	9948845,184	P79		Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	48	160	4
MEDIO D.	801471,773	9948845,184			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	1	0	0
EXTREMO D.	801553,155	9948745,209	P78							
MEDIO IZQ.	801540,278	9948864,115			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	92	0	0
MEDIO IZQ.	801540,278	9948864,115	P80		Scutia spicata	Rhamnaceae	arbustivo	2	0	0
MEDIO IZQ.	801540,278	9948864,115			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	1	0	0
MEDIO D.	801471,773	9948845,184	P79							
P080	801487,564	9948924,012	P81	40	Maitenus octogona	Celastraceae	arbustivo	5	5	1
MEDIO IZQ.	801540,278	9948864,115	P80		Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	15	15	1

AVIFAUNA							
ID	X	Y	PTOS	TRANSECTOS	# Individuos	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
P100	802371,880	9946653,153	P1	1	1	Fregata magnificens	Fregatidae
					20	Sula neboxii excisa	sulidae
					2	Pelecanus occidentalis	Pelicanidae
					6	Geospiza urinator	thraupidae
					2	Zenaida fulginoza	Columbidae
					2	galapagoensis	Mimidae
					2	Mimus parvulus	Mimidae
P098	802250,968	9946898,386	P9	5	0	Fregata magnificens	Fregatidae
					0	Sula neboxii excisa	sulidae
					1	Pelecanus occidentalis	Pelicanidae
					7	Geospiza urinator	thraupidae
					0	Zenaida fulginoza	Columbidae
					2	galapagoensis	Mimidae
					2	Mimus parvulus	Mimidae
P092	801992,816	9947568,566	P33	17	1	Fregata magnificens	Fregatidae
					0	Sula neboxii excisa	sulidae
					0	Pelecanus occidentalis	Pelicanidae
					4	Geospiza urinator	thraupidae
					2	Zenaida fulginoza	Columbidae
					0	galapagoensis	Mimidae
					0	Mimus parvulus	Mimidae
P090	801999,829	9947787,633	P41	20	2	Fregata magnificens	Fregatidae
					15	Sula neboxii excisa	sulidae
					2	Pelecanus occidentalis	Pelicanidae
					3	Geospiza urinator	thraupidae
					2	Zenaida fulginoza	Columbidae
					1	galapagoensis	Mimidae
					1	Mimus parvulus	Mimidae
P084	801645,402	9948441,484	P65	32	2	Fregata magnificens	Fregatidae
					1	Sula neboxii excisa	sulidae
					1	Pelecanus occidentalis	Pelicanidae
					5	Geospiza urinator	thraupidae
					0	Zenaida fulginoza	Columbidae
					2	galapagoensis	Mimidae
					2	Mimus parvulus	Mimidae
MEDIO IZQ.	801540,278	9948864,115	P80	39	1	Fregata magnificens	Fregatidae
					0	Sula neboxii excisa	sulidae
					0	Pelecanus occidentalis	Pelicanidae

		4	Geospiza fulginoza	thraupidae
		2	Zenaida galapagoensis	Columbidae
		0	Mimus parvulus	Mimidae

TRAMOS	PTOS	TRANSECTOS	X	Y	GÉNERO/ESPECIE	Frecuencia
P100	P1	1	802371,880	9946653,153	Conolophus subcristatus	3
					Microlophus albemarlensis	2
					Conolophus subcristatus	4
P97	T13	7	802229,080	9946989,139	Pseudalsophis steindachneri	1
					Microlophus albemarlensis	3
P94	P25	12	802099,769	9947341,739	Conolophus subcristatus	1
					Microlophus albemarlensis	2
P91	P37	19	801942,924	9947678,917	Conolophus subcristatus	3
					Microlophus albemarlensis	1
					Conolophus subcristatus	1
P88	P49	24	801800,114	9947994,051	Pseudalsophis steindachneri	0
					Microlophus albemarlensis	1
P85	P61	31	801653,314	9948329,072	Conolophus subcristatus	2
					Microlophus albemarlensis	2
P82	P73	36	801505,730	9948667,171	Conolophus subcristatus	1
					Pseudalsophis steindachneri	0
					Microlophus albemarlensis	2
P80	P81	40	801487,564	9948924,012	Conolophus subcristatus	3
					Microlophus albemarlensis	4

fecha levantamiento de información

ESPECIE

Acacia macracantha

Aristida subspicata

Bursera malacophylla

Chloris virgata

Cleome viscosa

cordia lutea

Maitenus octogona

opunthia echio

Parquinzonía aculeata

Scutia spicata

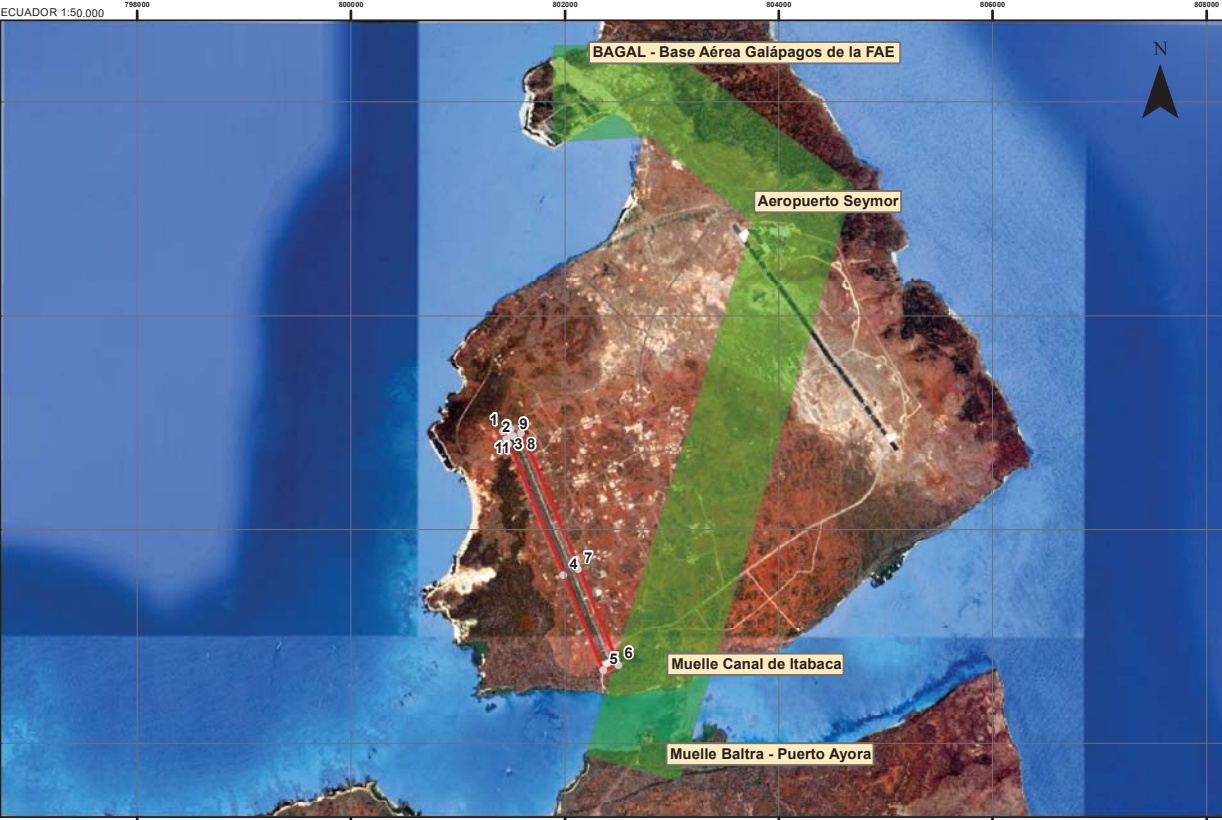
Tríbulus cistoides

13.12 CD de cantos y vocalizaciones

No Aplicable. De la caracterización del componente social del presente estudio de impacto ambiental se determina que no existen áreas poblacionales sensibles o zonas no contactadas en la inmediatez del AI.

13.13 Anexos de cartografía según guía específica

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE
DEL PROYECTO "SISTEMA FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"



LEYENDA

- Vértices_del_proyecto
- Perímetro
- ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA SOCIAL
- N: 3550 NE: 3714
- S: 1255 SE: 920
- E: 1791 NO: 0
- O: 0 SO: 867
- Área: 71,05 Km2

SÍMBOLOS CONVENCIONALES

- poblado_p
- curva_nivel_l
- via_l
- Océano Pacífico
- rodera_l

43 MAPA ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA SOCIAL

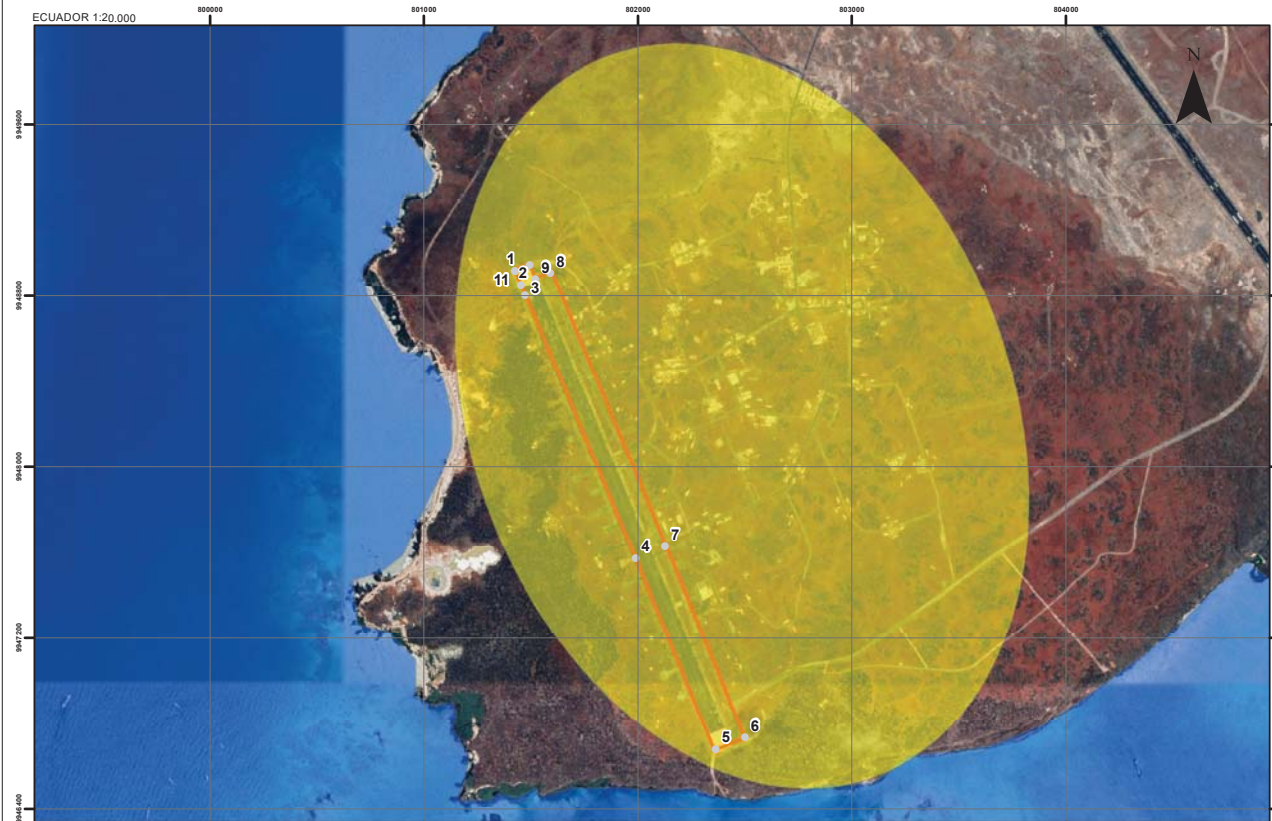
PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR WSG 1984, ZONA 15 SUR.
IGM. Capas de Información Geográfica Básica del IGM de libre acceso (codificación UTF-8), 2013.
FUENTE IMAGEN DE SATELITE: SENTINEL II
Date: 2020-12-27T16:33:09.024Z
Filename: S2B_MSIL1C_20201227T163309_N0209_R140_T15MYV_20201227T163309_SAFE
Instrument: MSI Size: 682,56



Contiene: ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA SOCIAL			
Proyecto: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE DEL PROYECTO "SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"			
Proponente: ELEC GALAPAGOS S.A.	Consultora: Tecnocambiente S.A. Tecnología Ambiental	Firma de Responsabilidad: Juan Manzanera SENESCYT MAY-2021-RE-0102	
Escala Trabajo: 1:50.000	No. Mapa: 43	Fecha Edición: MAYO, 2021.	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE
DEL PROYECTO "SISTEMA FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"

ECUADOR 1:20.000



LEYENDA

● Vértices_del_proyecto

□ Perímetro

■ ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA BIÓTICA

N: 693 NE: 1483
S: 143 NO: 315,7
E: 1776,5 SE: 627
O: 541 SO: 150

Área: 70,63 Km2.

SÍMBOLOS CONVENCIONALES

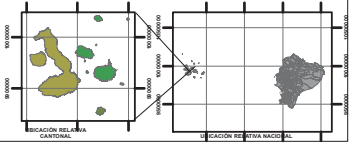
● poblado_p — curva_nivel_l
— via_l ■ Océano Pacífico
— rodera_l

42 MAPA ÁREA DE INFLUENCIA TOTAL
INDIRECTA BIÓTICA

0 240 480 960 1440 1920
Metros

PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSAL DE
MERCATOR WSG 1984, ZONA 15 SUR.
IGM. Capas de Información Geográfica
Básica del IGM de libre acceso
(codificación UTF-8), 2013.

FUENTE IMAGEN DE SATELITE:
SENTINEL II
Date: 2020-12-27T16:33:09.024Z
Filename: S2B_MSIL1C_20201227T163309_N0209_R140_
T15MYV_20201227T193807.SAFE
Instrument: MSI Size: 682,56



Contiene: ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA BIÓTICA

Proyecto: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE DEL PROYECTO "SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"			
Proponente: ELECICALPAGOS S.A.	Consultora: Tecnocambiente S.A. Tecnología Ambiental	Firma de Responsabilidad: Juan Managua SENECYT 16/05/2021	
Escala Trabajo: 1:20.000	No. Mapa: 42	Fecha Edición: MAYO, 2021.	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE
DEL PROYECTO "SISTEMA FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"



LEYENDA

- Vértices_del_proyecto
- Perímetro
- ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA BIÓTICA
- 0 - 200 m.

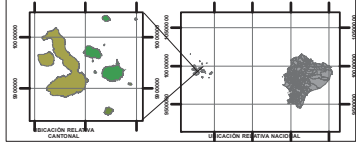
SÍMBOLOS CONVENCIONALES

- poblado_p
- curva_nivel_l
- via_l
- Océano Pacífico
- rodera_l

41 MAPA ÁREA DE INFLUENCIA TOTAL
DIRECTA BIÓTICA

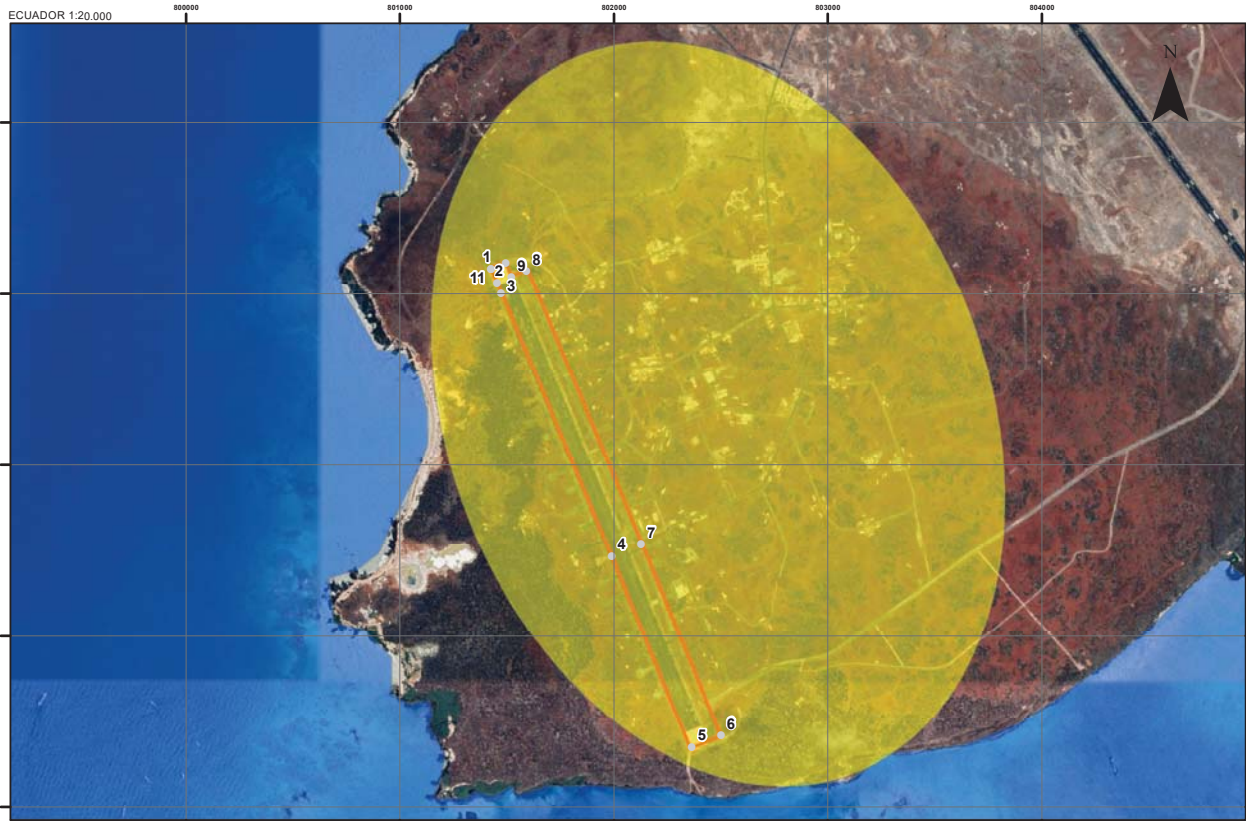
PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSAL DE
MERCATOR WSG 1984, ZONA 15 SUR.
IGM. Capas de Información Geográfica
Básica del IGM de libre acceso
(codificación UTF-8), 2013.

FUENTE IMAGEN DE SATELITE:
SENTINEL II
Date: 2020-12-27T16:33:09.024Z
Filename: S2B_MSIL1C_20201227T163309_N0209_R140_
T15MYV_20201227T193807.SAFE
Instrument: MSI Size: 682.56



Contiene: ÁREA DE INFLUENCIA TOTAL DIRECTA BIÓTICA			
Proyecto: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE DEL PROYECTO "SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"			
Proponente: ELEC GALAPAGOS S.A.	Consultora: Tecnocambiente S.A. Tecnología Ambiental	Firma de Responsabilidad: Juan Manríquez SENESECVT 1662-2016-164702	
Escala Trabajo: 1:20.000	No. Mapa: 41	Fecha Edición: MAYO, 2021.	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE
DEL PROYECTO "SISTEMA FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"



LEYENDA

- Vértices_del_proyecto
 - Perímetro
 - ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA BIÓTICA
- N: 693 NE: 1483
S: 143 NO: 315,7
E: 1776,5 SE: 627
O: 541 SO: 150
- Área: 70,63 Km2.

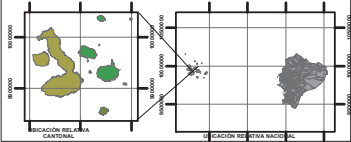
SÍMBOLOS CONVENCIONALES

- poblado_p
- curva_nivel_l
- via_l
- Océano Pacífico
- rodera_l

40 MAPA ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA BIÓTICA

0 240 480 960 1.440 1.920
Proyección Universal Transversal de Mercator WSG 1984, Zona 15 Sur.
IGM. Capas de Información Geográfica
Básica del IGM de libre acceso
(codificación UTF-8), 2013.

FUENTE IMAGEN DE SATELITE:
SENTINEL II
Date: 2020-12-27T16:33:09.024Z
Filename: S2B_MSIL1C_20201227T163309_N0209_R140_T15MYV_20201227T193807.SAFE
Instrument: MSI Size: 682,56



Contiene: ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA BIÓTICA

Proyecto: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE DEL PROYECTO "SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"			
Proponente: ELECICALPAGOS S.A.	Consultora: Tecnocambiente S.A. Tecnología Ambiental	Firma de Responsabilidad: Juan Manzanera SENECYT 16/05/2021	
Escala Trabajo: 1:20.000	No. Mapa: 40	Fecha Edición: MAYO, 2021.	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE
DEL PROYECTO "SISTEMA FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"



LEYENDA

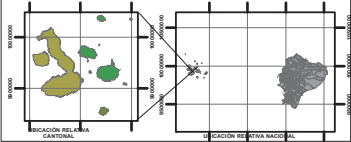
- Vértices_del_proyecto
- Perímetro
- ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA BIÓTICA
- 0 - 200 m.
- N: 200 NE: 200
S: 200 NO: 200
E: 200 SE: 200
O: 200 NO: 200
- Área: 15,36 Km2.

SÍMBOLOS CONVENCIONALES

- poblado_p
- curva_nivel_l
- via_l
- Océano Pacífico
- rodera_l

39 MAPA ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA BIÓTICA

PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR WSG 1984, ZONA 15 SUR.
IGM. Capas de Información Geográfica Básica del IGM de libre acceso (codificación UTF-8), 2013.
FUENTE IMAGEN DE SATELITE: SENTINEL II
Date: 2020-12-27T16:33:09.024Z
Filename: S2B_MSIL1C_20201227T163309_N0209_R140_T15MYV_20201227T193807.SAFE
Instrument: MSI Size: 682,56



Contiene: ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA BIÓTICA

Proyecto: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE DEL PROYECTO "SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"			
Proponente: ELECICALPAGOS S.A.	Consultora: Tecnocambiente S.A. Tecnología Ambiental	Forma de Responsabilidad: Juan Monasterio SENESCYT	Fecha Edición: MAYO, 2021.
Escala Trabajo: 1:20.000	No. Mapa: 39		

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE
DEL PROYECTO "SISTEMA FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"



LEYENDA

- Vértices_del_proyecto
- Perímetro
- ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA TOTAL
- 0 - 200 m.

SÍMBOLOS CONVENCIONALES

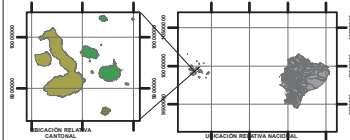
- poblado_p
- curva_nivel_l
- via_l
- Océano Pacífico
- rodera_l

38 MAPA ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA TOTAL

0 190 380 760 1140 1520 Metros

PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR WSG 1984, ZONA 15 SUR.
IGM. Capas de Información Geográfica Básica del IGM de libre acceso (codificación UTF-8), 2013.

FUENTE IMAGEN DE SATELITE: SENTINEL II
Date: 2020-12-27T16:33:09.024Z
Filename: S2B_MSIL1C_20201227T163309_N0209_R140_T15MYV_20201227T193807.SAFE
Instrument: MSI Size: 682.56



Contiene: ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA TOTAL

Proyecto: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE DEL PROYECTO "SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"			
Proponente: ELEC GALAPAGOS S.A.	Consultora: Tecnocambiente S.A. Tecnología Ambiental	Firma de Responsabilidad: Juan Managua SENESCYT 1962-2016-16102	
Escala Trabajo: 1:20,000	No. Mapa: 38	Fecha Edición: MAYO, 2021.	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE
DEL PROYECTO "SISTEMA FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"



LEYENDA

- Vértices_del_proyecto
- Perímetro
- ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA SUELO
- 150,1 - 200 m.
- N: 200 NE: 200
S: 200 NO: 200
E: 200 SE: 200
O: 200 NO: 200
- Área: 3,57 Km2.

SÍMBOLOS CONVENCIONALES

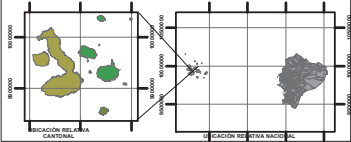
- poblado_p
- curva_nivel_l
- via_l
- Océano Pacífico
- rodera_l

37 MAPA ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA SUELO

0 190 380 760 1.140 1.520 Metros

PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR WSG 1984, ZONA 15 SUR.
IGM. Capas de Información Geográfica
Básica del IGM de libre acceso
(codificación UTF-8), 2013.

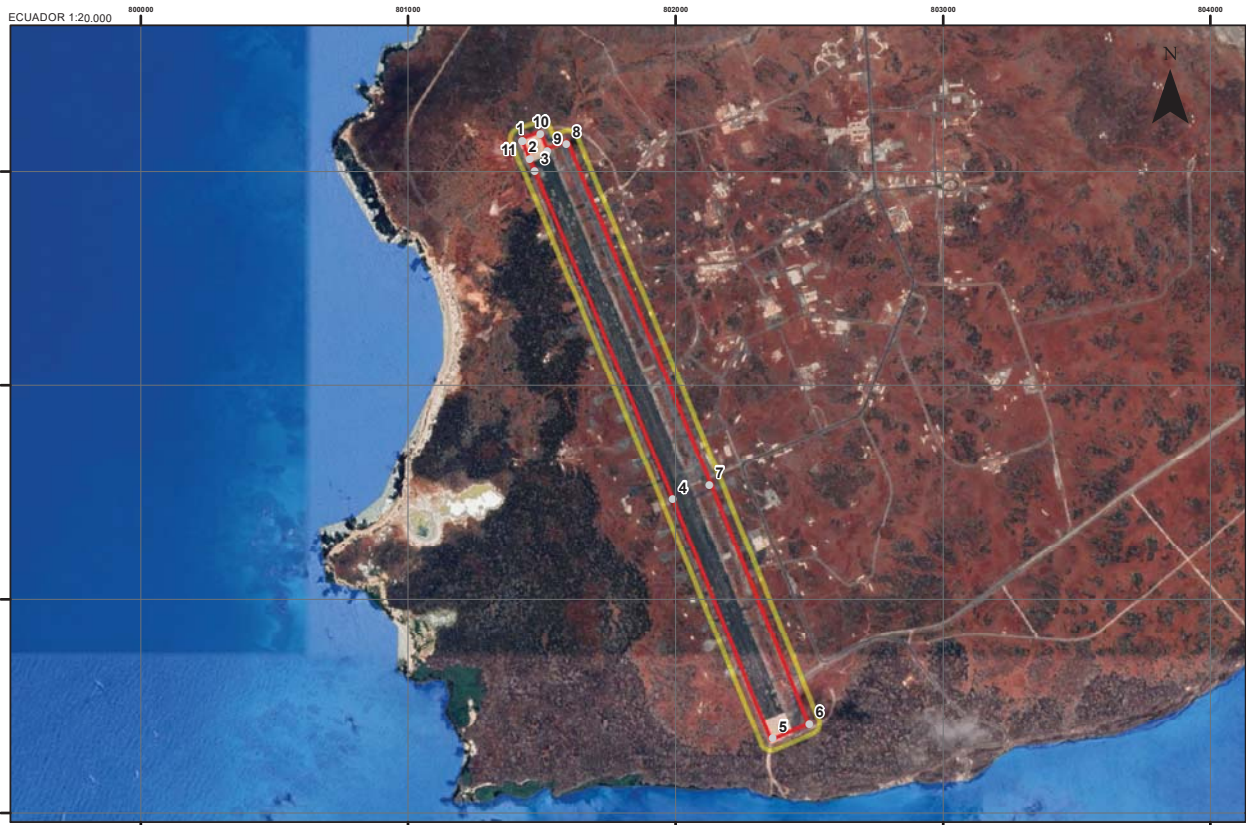
FUENTE IMAGEN DE SATELITE: SENTINEL II
Date: 2020-12-27T16:33:09.024Z
Filename: S2B_MSIL1C_20201227T163309_N0209_R140_T15MYV_20201227T193807.SAFE
Instrument: MSI Size: 682,56



Contiene: ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA SUELO

Proyecto: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE DEL PROYECTO "SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"			
Proponente: ELECICALPAGOS S.A.	Consultora: Tecnocambiente S.A. Tecnología Ambiental	Firma de Responsabilidad: Juan Managua SENECYT 16/05/2021	
Escala Trabajo: 1:20.000	No. Mapa: 37	Fecha Edición: MAYO, 2021.	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE
DEL PROYECTO "SISTEMA FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"



LEYENDA

- Vértices_del_proyecto
 - Perímetro
 - ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA RUIDO AMBIENTAL
- N: 50 NE: 50
S: 50 NO: 50
E: 50 SE: 50
O: 50 NO: 50
- Área: 1,26 Km2.

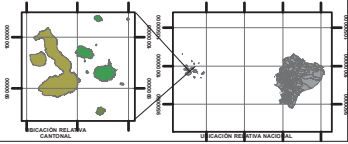
SÍMBOLOS CONVENCIONALES

- poblado_p
- curva_nivel_l
- via_l
- rodera_l
- Océano Pacífico

36 MAPA ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA
RUIDO AMBIENTAL

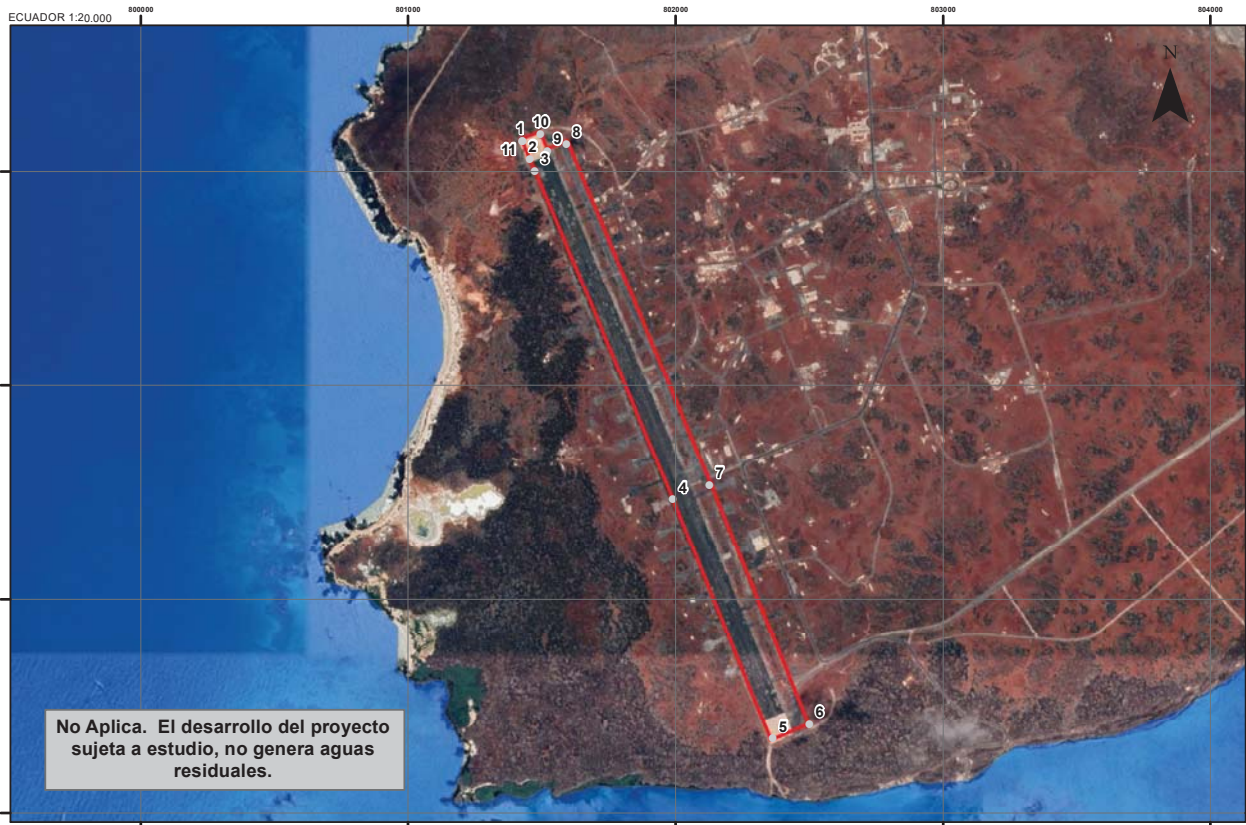
PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSAL DE
MERCATOR WSG 1984, ZONA 15 SUR.
IGM. Capas de Información Geográfica
Básica del IGM de libre acceso
(codificación UTF-8), 2013.

FUENTE IMAGEN DE SATELITE:
SENTINEL II
Date: 2020-12-27T16:33:09.024Z
Filename: S2B_MSIL1C_20201227T163309_N0209_R140_
T15MYV_20201227T193807SAFE
Instrument: MSI Size: 682,56



Contiene: ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA RUIDO AMBIENTAL			
Proyecto: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE DEL PROYECTO "SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"			
Proponente: ELEC GALAPAGOS S.A.	Consultora: Tecnocambiente S.A. Tecnología Ambiental	Firma de Responsabilidad: Juan Manzanera SENESCYT 1967-2016-RE-0102	
Escala Trabajo: 1:20.000	No. Mapa: 36	Fecha Edición: MAYO, 2021.	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE
DEL PROYECTO "SISTEMA FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"



LEYENDA

- Vértices_del_proyecto
- Perímetro

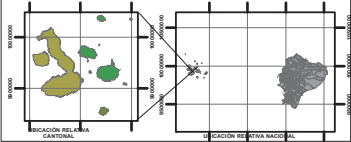
SÍMBOLOS CONVENCIONALES

- poblado_p
- curva_nivel_l
- via_l
- rodera_l
- Océano Pacífico

35 MAPA ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA
CALIDAD DEL AGUA

PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSAL DE
MERCATOR WSG 1984, ZONA 15 SUR.
IGM. Capas de Información Geográfica
Básica del IGM de libre acceso
(codificación UTF-8), 2013.

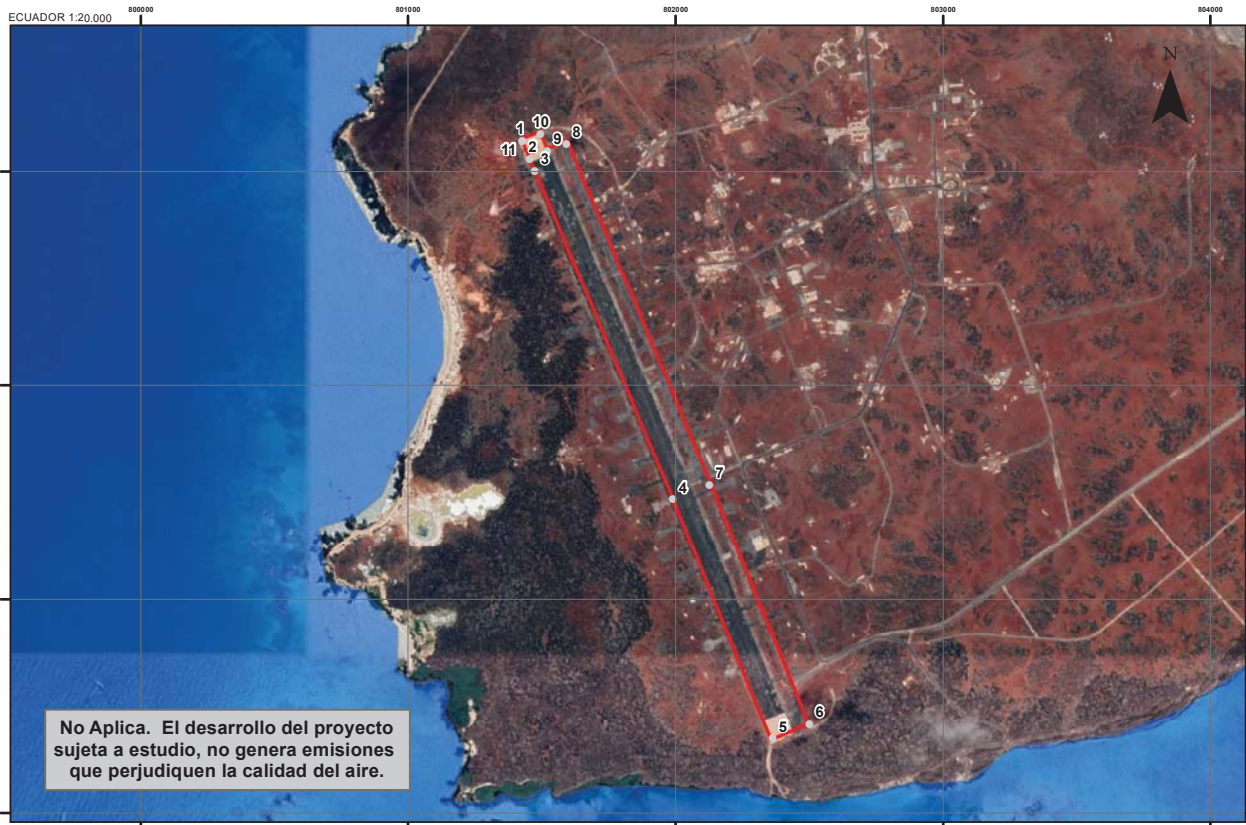
FUENTE IMAGEN DE SATELITE:
SENTINEL II
Date: 2020-12-27T16:33:09.024Z
Filename: S2B_MSIL1C_20201227T163309_N0209_R140_
T15MYV_20201227T193807.SAFE
Instrument: MSI Size: 682.56



Contiene:ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA
CALIDAD DEL AGUA

Proyecto: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE DEL PROYECTO "SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"			
Proponente: ELECICALPAGOS S.A.	Consultora: Tecnocambiente S.A. Tecnología Ambiental	Firma de Responsabilidad Juan Manzanera SENECYT 1967-2016-161024	
Escala Trabajo: 1:20.000	No. Mapa: 35	Fecha Edición MAYO, 2021.	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE
DEL PROYECTO "SISTEMA FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"



LEYENDA

- Vértices_del_proyecto
- Perímetro

SÍMBOLOS CONVENCIONALES

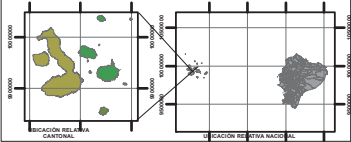
- poblado_p
- curva_nivel_l
- via_l
- rodera_l
- Océano Pacífico

34 MAPA ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA
CALIDAD DEL AIRE

0 190 380 760 1140 1520 Metros

PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSAL DE
MERCATOR WSG 1984, ZONA 15 SUR.
IGM. Capas de Información Geográfica
Básica del IGM de libre acceso
(codificación UTF-8), 2013.

FUENTE IMAGEN DE SATELITE:
SENTINEL II
Date: 2020-12-27T16:33:09.024Z
Filename: S2B_MSIL1C_20201227T163309_N0209_R140_
T15MYV_20201227T193807.SAFE
Instrument: MSI Size: 682.56



Contiene:ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA
CALIDAD DEL AIRE

Proyecto: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE DEL PROYECTO "SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"			
Proponente: ELECICALPAGOS S.A.	Consultora: Tecnocambiente S.A. Tecnología Ambiental	Firma de Responsabilidad Juan Manzanera SENECYT 1967-2016-164102	
Escala Trabajo: 1:20.000	No. Mapa: 34	Fecha Edición MAYO, 2021.	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE
DEL PROYECTO "SISTEMA FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"



LEYENDA

● Vértices_del_proyecto

□ Perímetro

■ ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA TOTAL

0 - 150 m.

N: 150 NE: 150
S: 150 NO: 150
E: 150 SE: 150
O: 150 SO: 150

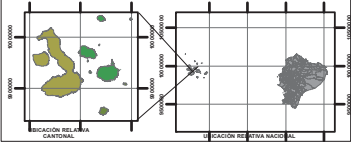
Área: 12,31 Km².

SÍMBOLOS CONVENCIONALES

● poblado_p — curva_nivel_l
— via_l ■ Océano Pacífico
— rodera_l

33 MAPA ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA TOTAL

0 190 380 760 1140 1520 Metros
PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR WSG 1984, ZONA 15 SUR.
IGM. Capas de Información Geográfica Básica del IGM de libre acceso (codificación UTF-8), 2013.
FUENTE IMAGEN DE SATELITE: SENTINEL II
Date: 2020-12-27T16:33:09.024Z
Filename: S2B_MSIL1C_20201227T163309_N0209_R140_T15MYV_20201227T193807.SAFE
Instrument: MSI Size: 682,56



Contiene: ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA TOTAL

Proyecto: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE DEL PROYECTO "SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"			
Proponente: ELECICALPAGOS S.A.	Consultora: Tecnocambiente S.A. Tecnología Ambiental	Financiado por: SENESCYT	Financiado por: SENESCYT
Escala Trabajo: 1:20.000	No. Mapa: 33	Fecha Edición: MAYO, 2021.	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE
DEL PROYECTO "SISTEMA FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"



LEYENDA

● Vértices_del_proyecto

□ Perímetro

■ ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA SUELO

N: 150 NE: 150
S: 150 NO: 150
E: 150 SE: 150
O: 150 NO: 150

Área: 12,31 Km2.

SÍMBOLOS CONVENCIONALES

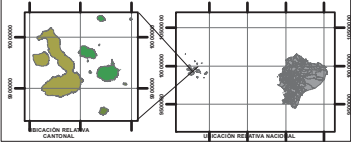
● poblado_p curva_nivel_l
— via_l Océano Pacífico
— rodera_l

32 MAPA ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA SUELO

0 150 300 450 600 750 900 1.050 1.200 Metros

PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR WSG 1984, ZONA 15 SUR.
IGM. Capas de Información Geográfica Básica del IGM de libre acceso (codificación UTF-8), 2013.

FUENTE IMAGEN DE SATELITE: SENTINEL II
Date: 2020-12-27T16:33:09.024Z
Filename: S2B_MSIL1C_20201227T163309_N0209_R140_T15MYV_20201227T193807.SAFE
Instrument: MSI Size: 682,56



Contiene: ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA SUELO

Proyecto: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE DEL PROYECTO "SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"			
Proponente: ELEC GALAPAGOS S.A.	Consultora: Tecnocambiente S.A. Tecnología Ambiental	Firma de Responsabilidad: Juan Manzanera SENESECVT 1967-2016-RE-0102	
Escala Trabajo: 1:20.000	No. Mapa: 32	Fecha Edición: MAYO, 2021.	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE
DEL PROYECTO "SISTEMA FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"



LEYENDA

- Vértices_del_proyecto
- Perímetro
- ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA RUIDO AMBIENTAL
- 0 - 30 m.
- N: 30 NE: 30
- S: 30 SE: 30
- E: 30 NO: 30
- O: 30 SO: 30
- Área: 57,01 Km2.

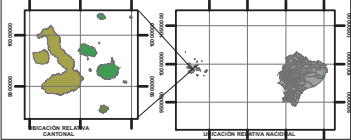
SÍMBOLOS CONVENCIONALES

- poblado_p
- curva_nivel_l
- via_l
- Océano Pacífico
- rodera_l

31 MAPA ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA
RUIDO AMBIENTAL

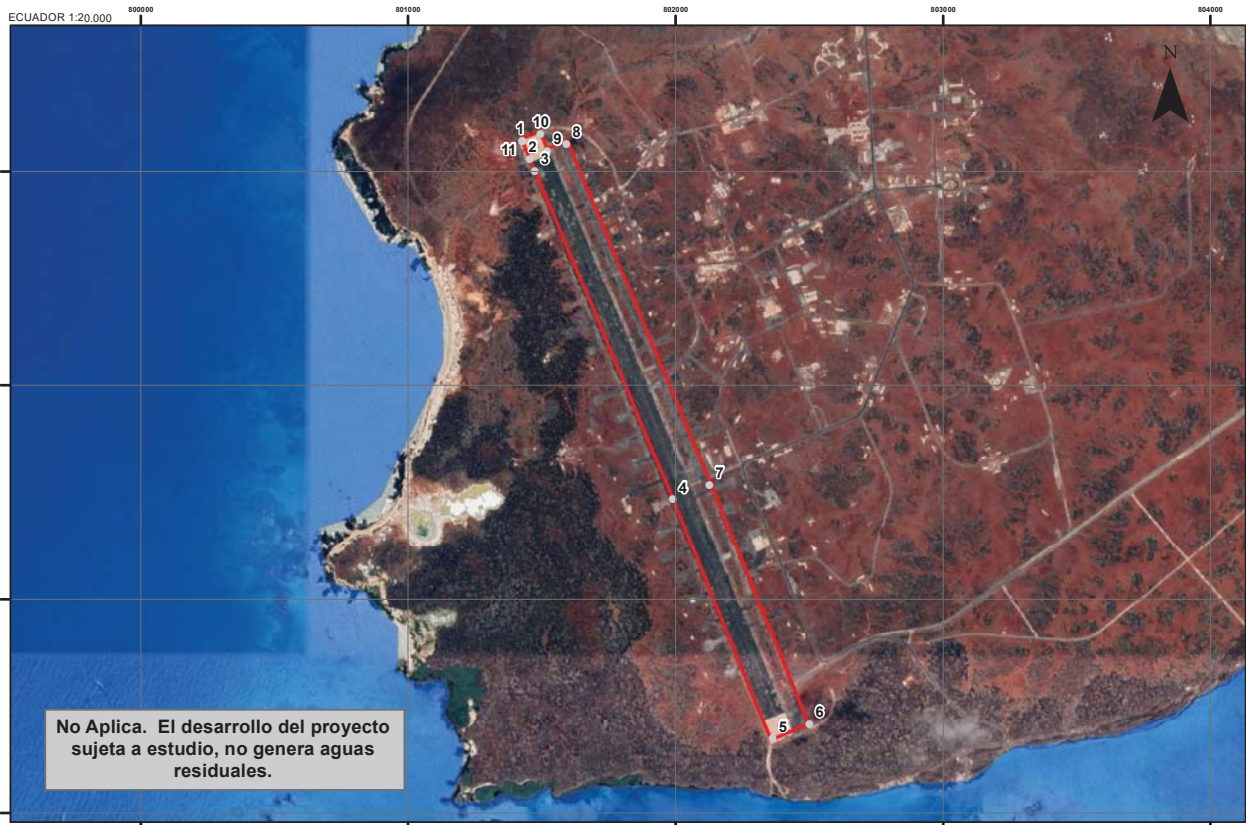
PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSAL DE
MERCATOR WSG 1984, ZONA 15 SUR.
IGM. Capas de Información Geográfica
Básica del IGM de libre acceso
(codificación UTF-8), 2013.

FUENTE IMAGEN DE SATELITE:
SENTINEL II
Date: 2020-12-27T16:33:09.024Z
Filename: S2B_MSIL1C_20201227T163309_N0209_R140_
T15MYV_20201227T193807SAFE
Instrument: MSI Size: 682,56



Contiene: ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA RUIDO AMBIENTAL	
Proyecto: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE DEL PROYECTO "SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"	
Proponente: ELEC GALAPAGOS S.A.	Consultora: Tecnocambiente S.A. Tecnología Ambiental
Fecha de Responsabilidad: 19/05/2021	Fecha Edición: MAYO, 2021.
Escala Trabajo: 1:20.000	No. Mapa: 31

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE
DEL PROYECTO "SISTEMA FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"



LEYENDA

- Vértices_del_proyecto
- Perímetro

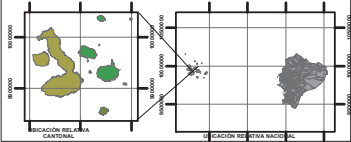
SÍMBOLOS CONVENCIONALES

- poblado_p
- curva_nivel_l
- via_l
- rodera_l
- Océano Pacífico

30 MAPA ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA
CALIDAD DEL AGUA

PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSAL DE
MERCATOR WSG 1984, ZONA 15 SUR.
IGM. Capas de Información Geográfica
Básica del IGM de libre acceso
(codificación UTF-8), 2013.

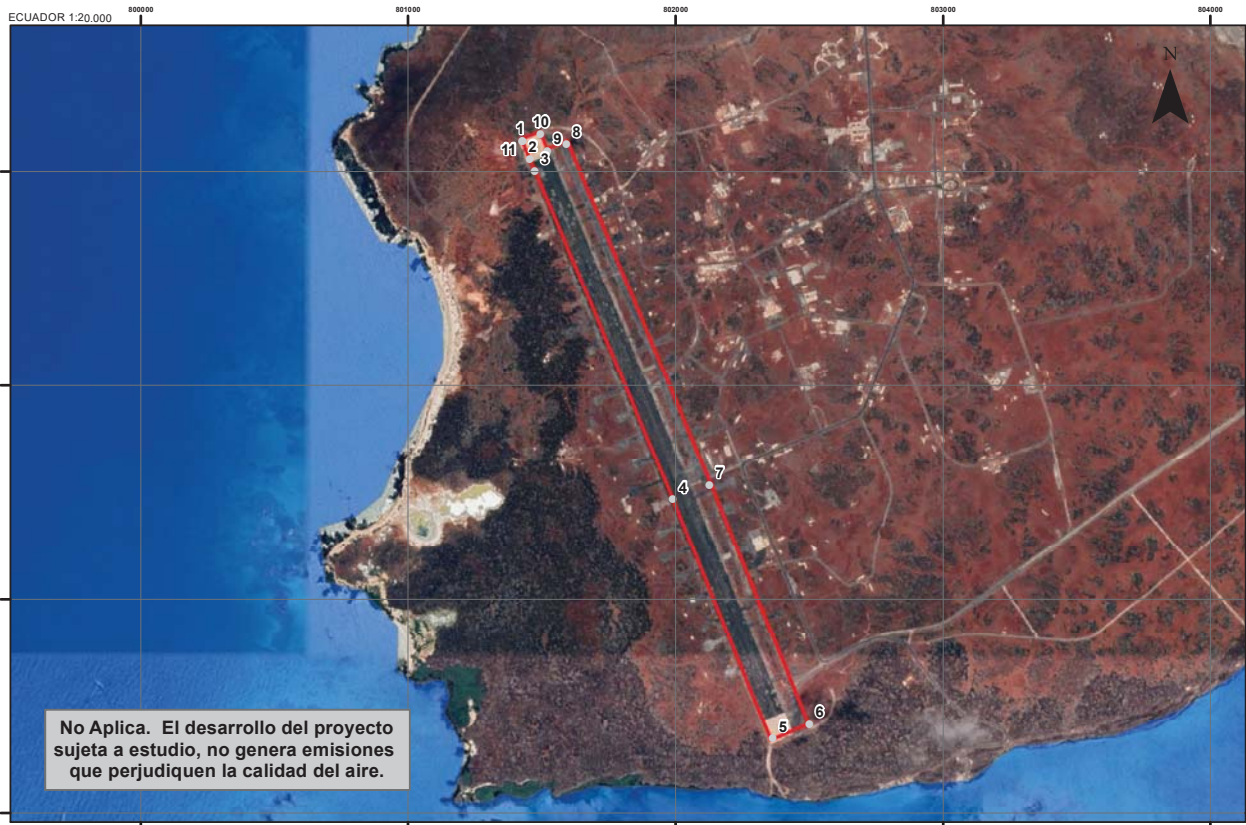
FUENTE IMAGEN DE SATELITE:
SENTINEL II
Date: 2020-12-27T16:33:09.024Z
Filename: S2B_MSIL1C_20201227T163309_N0209_R140_
T15MYV_20201227T193807.SAFE
Instrument: MSI Size: 682.56



Contiene: ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA
CALIDAD DEL AGUA

Proyecto: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE DEL PROYECTO "SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"			
Proponente: ELEC GALAPAGOS S.A.	Consultora: Tecnocambiente S.A. Tecnología Ambiental	Firma de Responsabilidad: Juan Manzanilla SENECYT 1967-2016-161024	
Escala Trabajo: 1:20.000	No. Mapa: 30	Fecha Edición: MAYO, 2021.	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE
DEL PROYECTO "SISTEMA FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"



LEYENDA

- Vértices_del_proyecto
- Perímetro

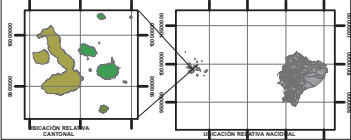
SÍMBOLOS CONVENCIONALES

- poblado_p
- curva_nivel_l
- via_l
- rodera_l
- Océano Pacífico

29 MAPA ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA
CALIDAD DEL AIRE

PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSAL DE
MERCATOR WSG 1984, ZONA 15 SUR.
IGM. Capas de Información Geográfica
Básica del IGM de libre acceso
(codificación UTF-8), 2013.

FUENTE IMAGEN DE SATELITE:
SENTINEL II
Date: 2020-12-27T16:33:09.024Z
Filename: S2B_MSIL1C_20201227T163309_N0209_R140_
T15MYV_20201227T193807.SAFE
Instrument: MSI Size: 682.56



Contiene: ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA
CALIDAD DEL AIRE

Proyecto: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE DEL PROYECTO "SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"			
Proponente: ELEC GALAPAGOS S.A.	Consultora: Tecnocambiente S.A. Tecnología Ambiental	Firma de Responsabilidad Juan Manríquez SENECYT 16/2/2021 16:34:02	
Escala Trabajo: 1:20.000	No. Mapa: 29	Fecha Edición MAYO, 2021.	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE
DEL PROYECTO "SISTEMA FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"



LEYENDA

- Vértices_del_proyecto
- ALTERNATIVA 1
EJECUCIÓN DEL PROYECTO
- ALTERNATIVA2_Excel
ToTable2 Events
- ALTERNATIVA 2

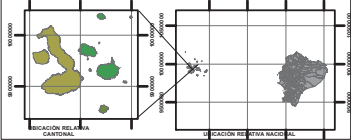
SÍMBOLOS CONVENCIONALES

- poblado_p
- curva_nivel_l
- via_l
- Océano Pacífico
- rodera_l

28 MAPA ALTERNATIVAS

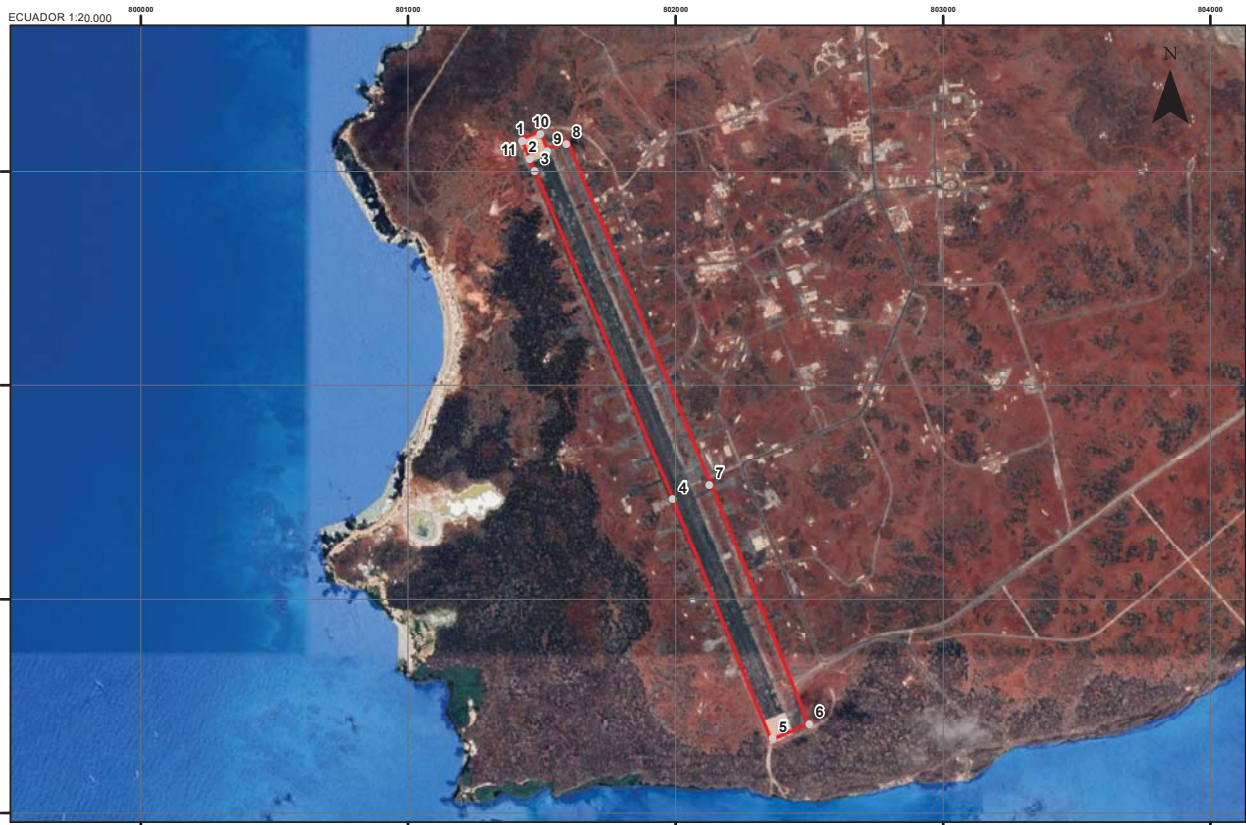
PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSAL DE
MERCATOR WSG 1984, ZONA 15 SUR.
IGM. Capas de Información Geográfica
Básica del IGM de libre acceso
(codificación UTF-8), 2013.

FUENTE IMAGEN DE SATELITE:
SENTINEL II
Date: 2020-12-27T16:33:09.024Z
Filename: S2B_MSIL1C_20201227T163309_N0209_R140_
T15MYV_20201227T193807.SAFE
Instrument: MSI Size: 682.56



CONTIENE: ALTERNATIVAS			
Proyecto: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE DEL PROYECTO "SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"			
Proponente: ELEC GALAPAGOS S.A.	Consultora: Tecnocambiente S.A. Tecnología Ambiental	Firma de Responsabilidad: Juan Monasterio SENESCYT 162-2016-016102	
Escala Trabajo: 1:30.000	No. Mapa: 28	Fecha Edición: MAYO, 2021.	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE
DEL PROYECTO "SISTEMA FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"



LEYENDA

● Vértices_del_proyecto

VÉRTICE	X	Y
1	801428	9948913
2	801455	9948847
3	801474	9948801
4	801990	9947571
5	802365	9946678
6	802502	9946732
7	802128	9947626
8	801593	9948902
9	801522	9948874
10	801495	9948939
11	801428	9948913

Perímetro

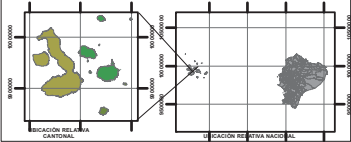
SÍMBOLOS CONVENCIONALES

- poblado_p curva_nivel_l
— via_l Océano Pacífico
— rodera_l

27 MAPA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSAL DE
MERCATOR WSG 1984, ZONA 15 SUR.
IGM. Capas de Información Geográfica
Básica del IGM de libre acceso
(codificación UTF-8), 2013.

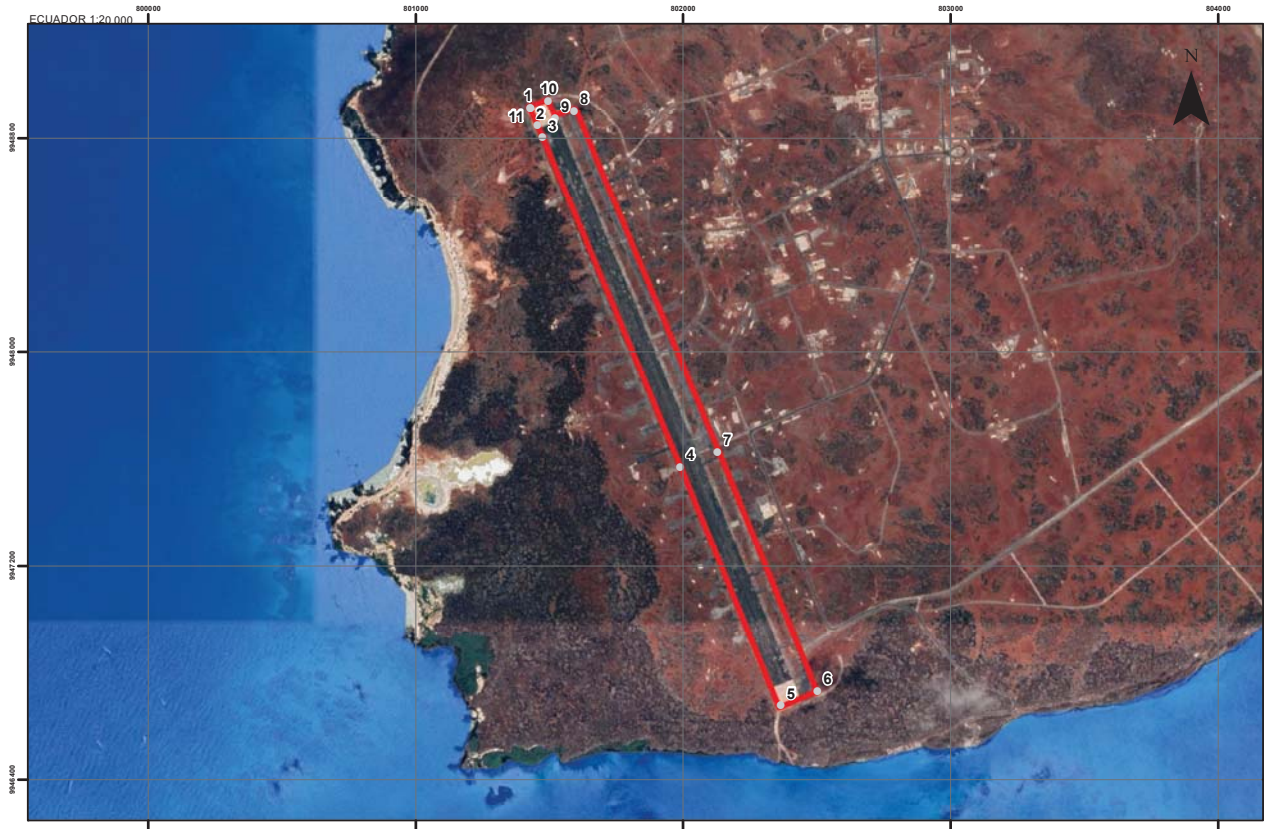
FUENTE IMAGEN DE SATELITE:
SENTINEL II
Date: 2020-12-27T16:33:09.024Z
Filename: S2B_MSIL1C_20201227T163309_N0209_R140_
T15MYV_20201227T193807.SAFE
Instrument: MSI Size: 682.56



Contiene: IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

Proyecto: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE DEL PROYECTO "SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"			
Proponente: ELEC GALAPAGOS S.A.	Consultora: Tecnocambiente S.A. Tecnología Ambiental	Firma de Responsabilidad Juan Manzanera SENECYT 1962-2016-164102	
Escala Trabajo: 1:20.000	No. Mapa: 27	Fecha Edición MAYO, 2021.	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE
DEL PROYECTO "SISTEMA FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"



LEYENDA

- Vértices_del_proyecto
- Perímetro

En el área de estudio
no se identifican
relictos arqueológicos.
Área intervenida.

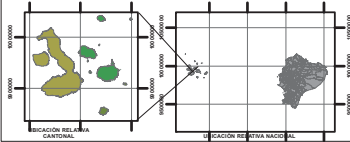
SÍMBOLOS CONVENCIONALES

- poblado_p
- curva_nivel_l
- via_l
- rodera_l
- Océano Pacífico

26 MAPA ARQUEOLÓGICO

PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSAL DE
MERCATOR WSG 1984, ZONA 15 SUR.
IGM: Capas de Información Geográfica
Básica del IGM de libre acceso
(codificación UTF-8), 2013.

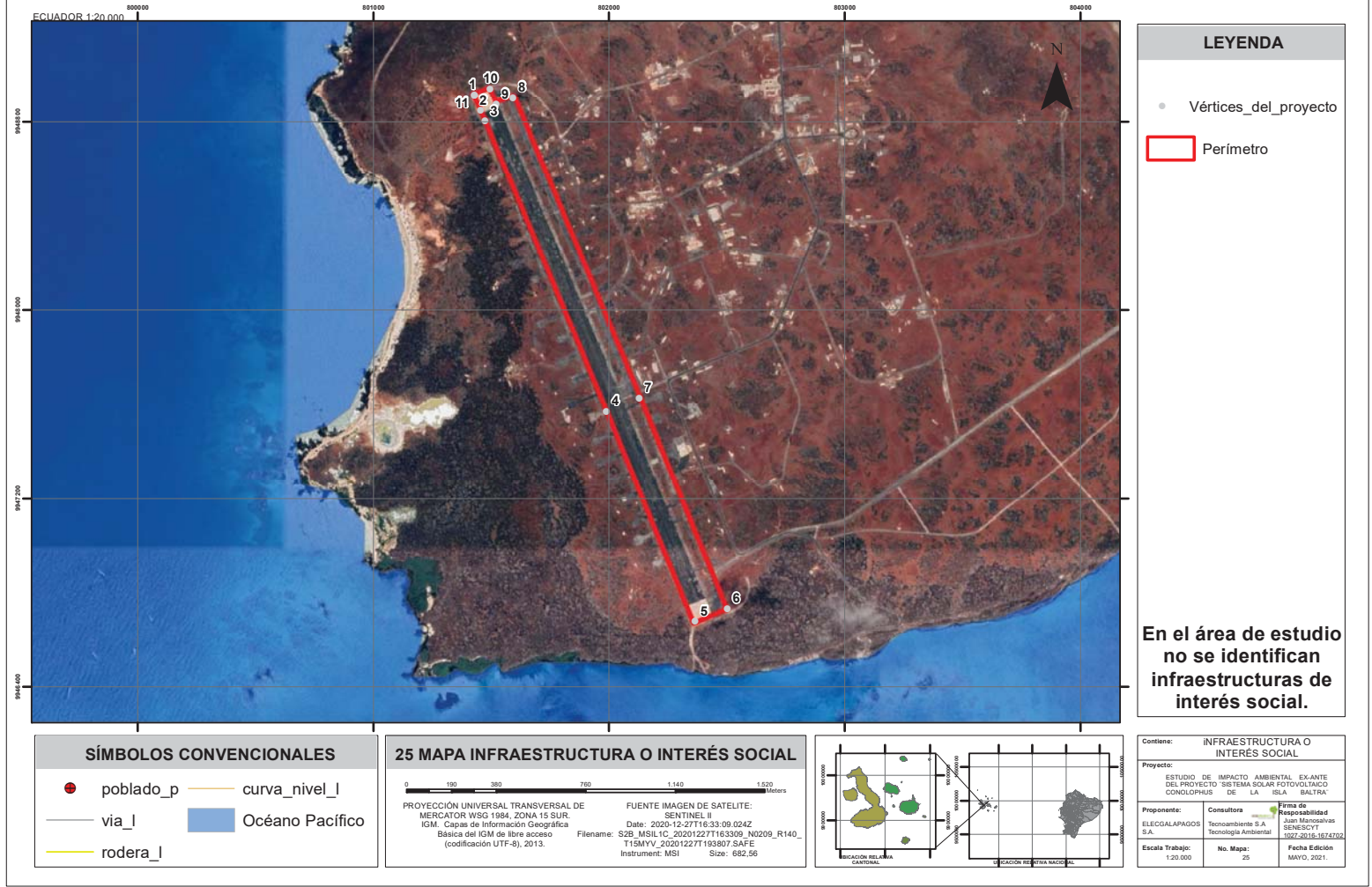
FUENTE IMAGEN DE SATELITE:
SENTINEL II
Date: 2020-12-27T16:33:09.024Z
Filename: S2B_MSIL1C_20201227T163309_N0209_R140_
T15MYV_20201227T163309_SAFE
Instrument: MSI Size: 682,56



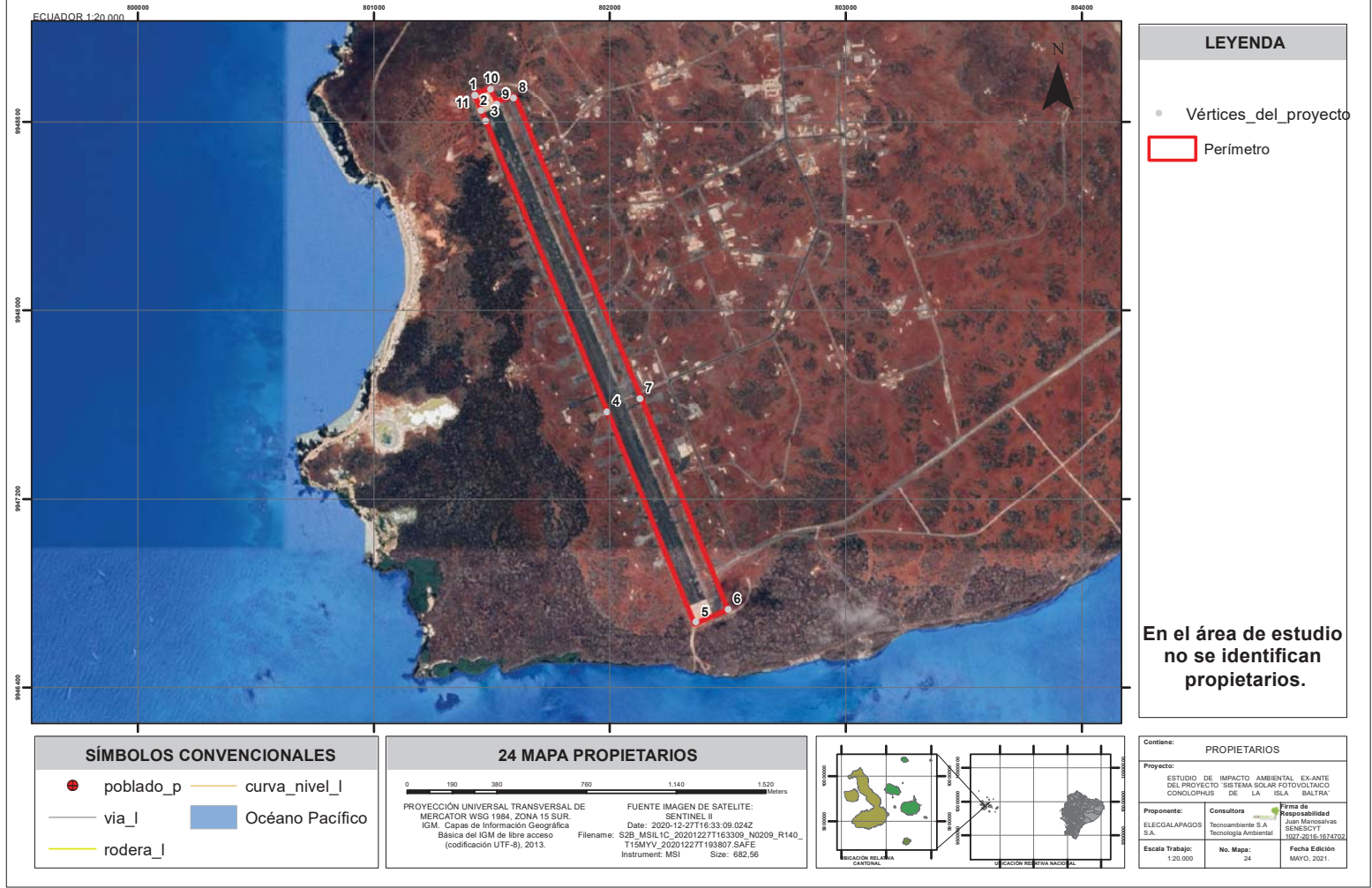
Contiene: ARQUEOLOGÍA

Proyecto: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE DEL PROYECTO "SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"			
Proponente: ELEC GALAPAGOS S.A.	Consultora: Tecnocambiente S.A. Tecnología Ambiental	Firma de Responsabilidad Juan Monasterio SENECYT 16/05/2021	
Escala Trabajo: 1:20.000	No. Mapa: 26	Fecha Edición: MAYO, 2021.	

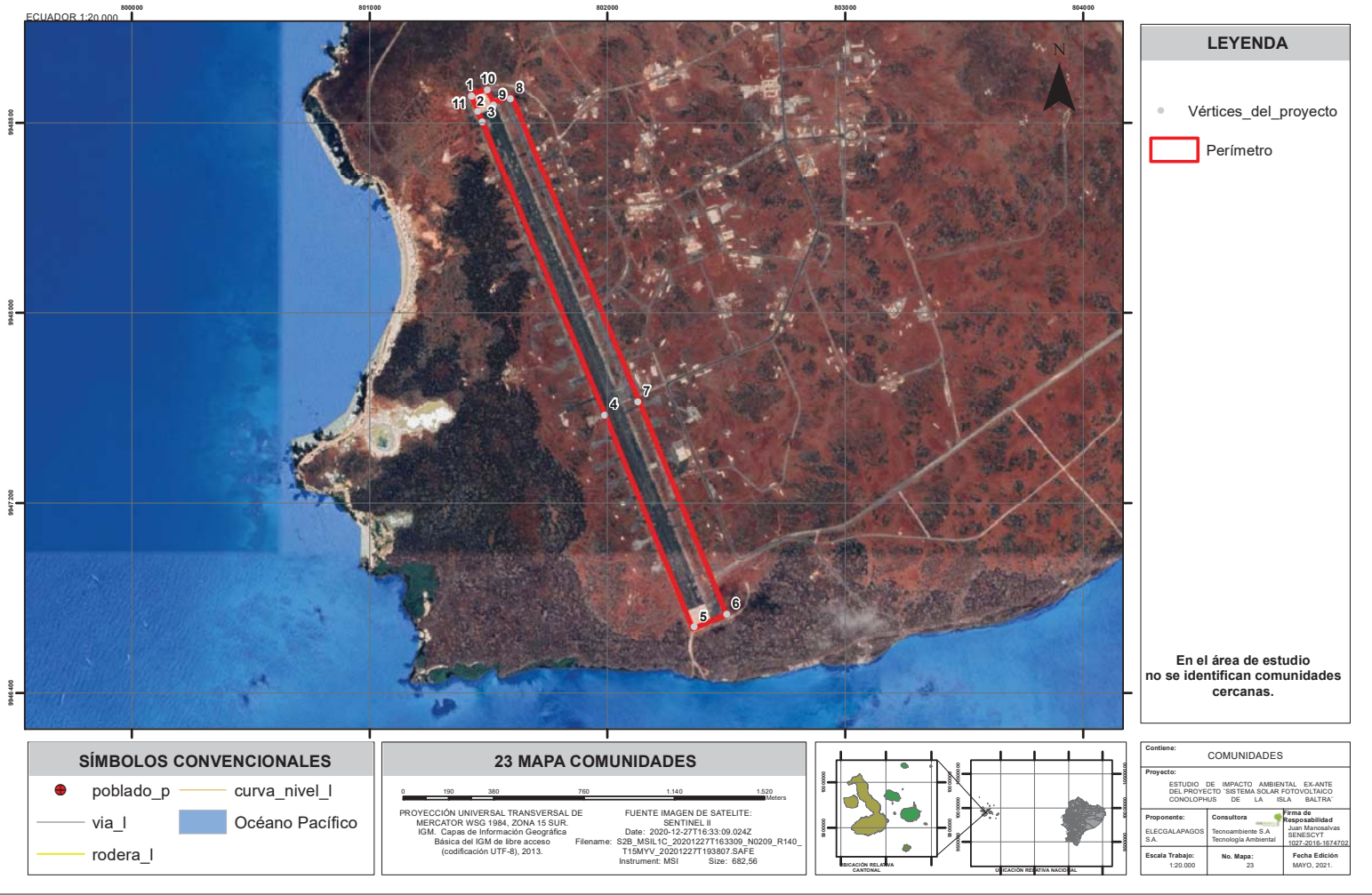
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE
DEL PROYECTO "SISTEMA FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"



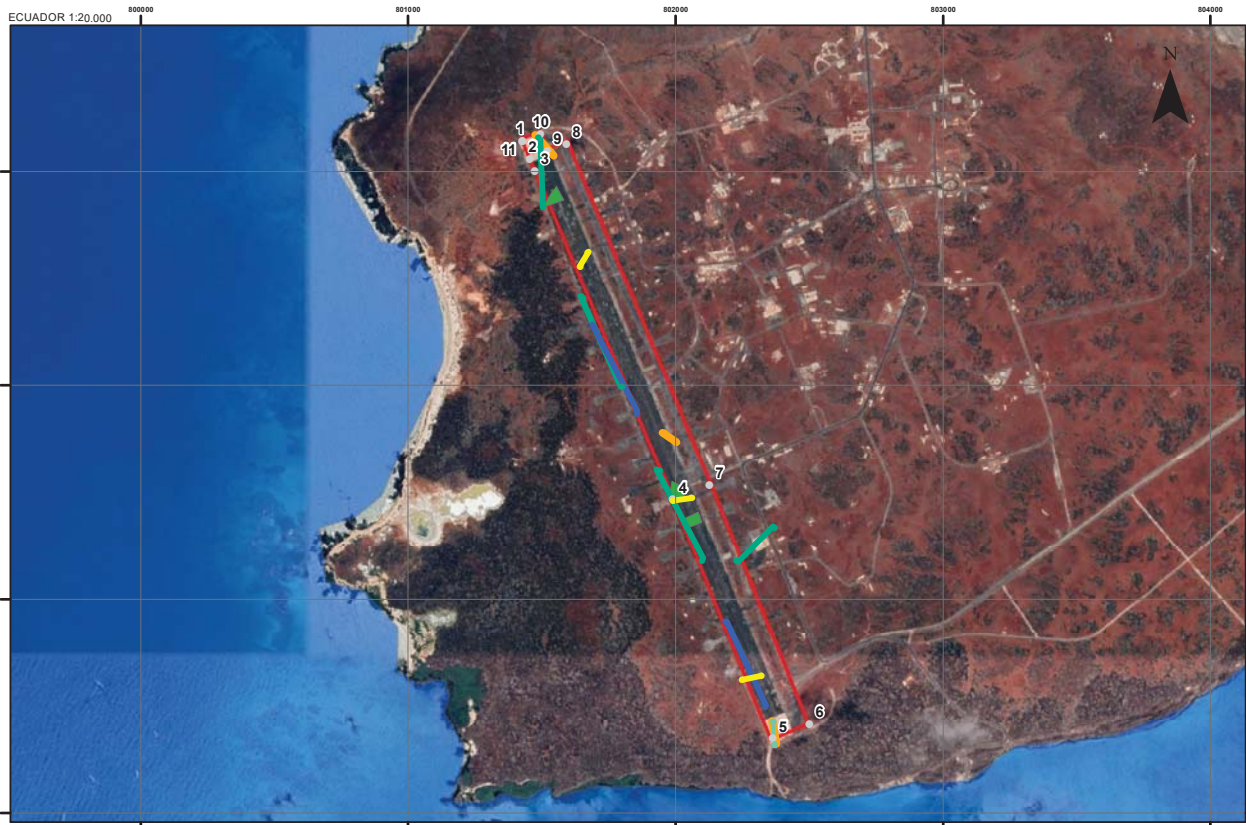
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE
DEL PROYECTO "SISTEMA FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE
DEL PROYECTO "SISTEMA FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"



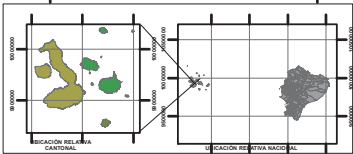
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE
DEL PROYECTO "SISTEMA FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"



LEYENDA	
	Vértices_del_proyecto
	Perímetro
	TRANSECTOS FLORA
	AVIFAUNACUANTITATIVA_ExcelTo Events
	TRANSECTO AVIFAUNA CUANTITATIVA
	AVIFAUNACUALITATIVA_ExcelToT Events
	TRANSECTO AVIFAUNA CUALITATIVA
	HERPETOFAUNACUALITATIVA_Excel Events
	TRANSECTO HERPETO FAUNA CUALITATIVA
	HERPETOFAUNACUANTITATIVO_Excel Events
	TRANSECTO HERPETO FAUNA
	ENTOMOFAUNACUALITATIVA_Excel Events
	TRANSECTO ENTOMO FAUNA

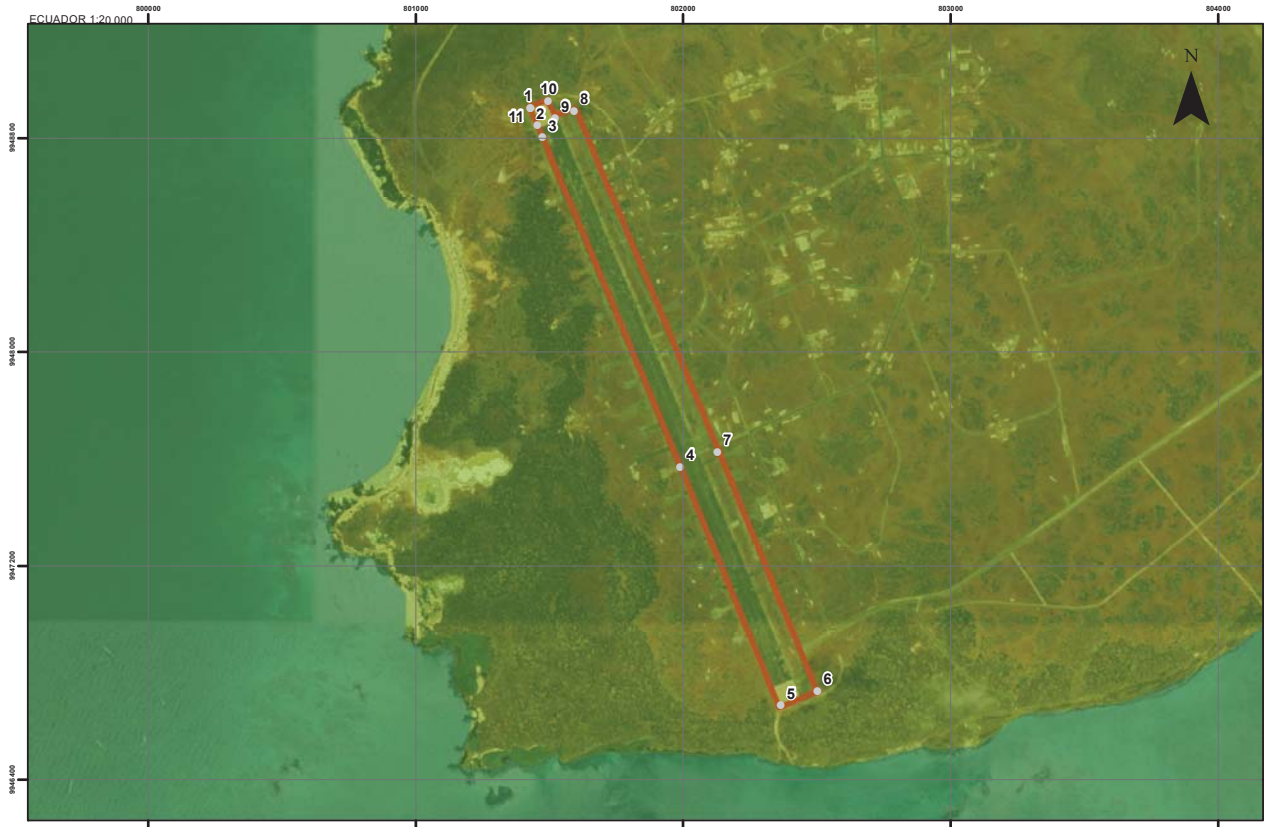
SÍMBOLOS CONVENCIONALES	
	via_l
	Océano Pacífico
	rodera_l
	poblado_p
	curva_nivel_l

22 MAPA MUESTREO FLORA Y FAUNA	
PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR WSG 1984, ZONA 15 SUR. IGM. Capas de Información Geográfica Básica del IGM de libre acceso (codificación UTF-8), 2013.	
FUENTE IMAGEN DE SATELITE: SENTINEL II Date: 2020-12-27T16:33:09.024Z Filename: S2B_MSIL1C_20201227T163309_N0209_R140_T15MYV_20201227T193807.SAFE Instrument: MSI Size: 682.56	



Contiene: MUESTREO FLORA Y FAUNA	
Proyecto: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE DEL PROYECTO "SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"	
Proponente: ELEC GALAPAGOS S.A.	Consultora: Tecnocambiente S.A. Tecnología Ambiental
Fecha de Responsabilidad: 19/05/2021	Fecha Edición: MAYO, 2021.
Escala Trabajo: 1:20,000	No. Mapa: 02

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE
DEL PROYECTO "SISTEMA FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"



LEYENDA

- Vértices_del_proyecto
 - Perímetro
 - ÁREAS PROTEGIDAS
 - Parque Nacional Galápagos
 - Reserva Marina Galápagos
- Zonas de protección absoluta, conservación y restauración de Ecosistemas, Reducción de impactos.

SÍMBOLOS CONVENCIONALES

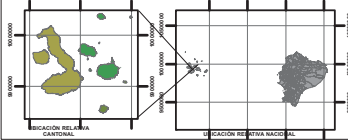
- poblado_p
- curva_nivel_l
- via_l
- rodera_l
- Océano Pacífico

21 MAPA ÁREAS PROTEGIDAS

0 190 380 760 1140 1520 Metros

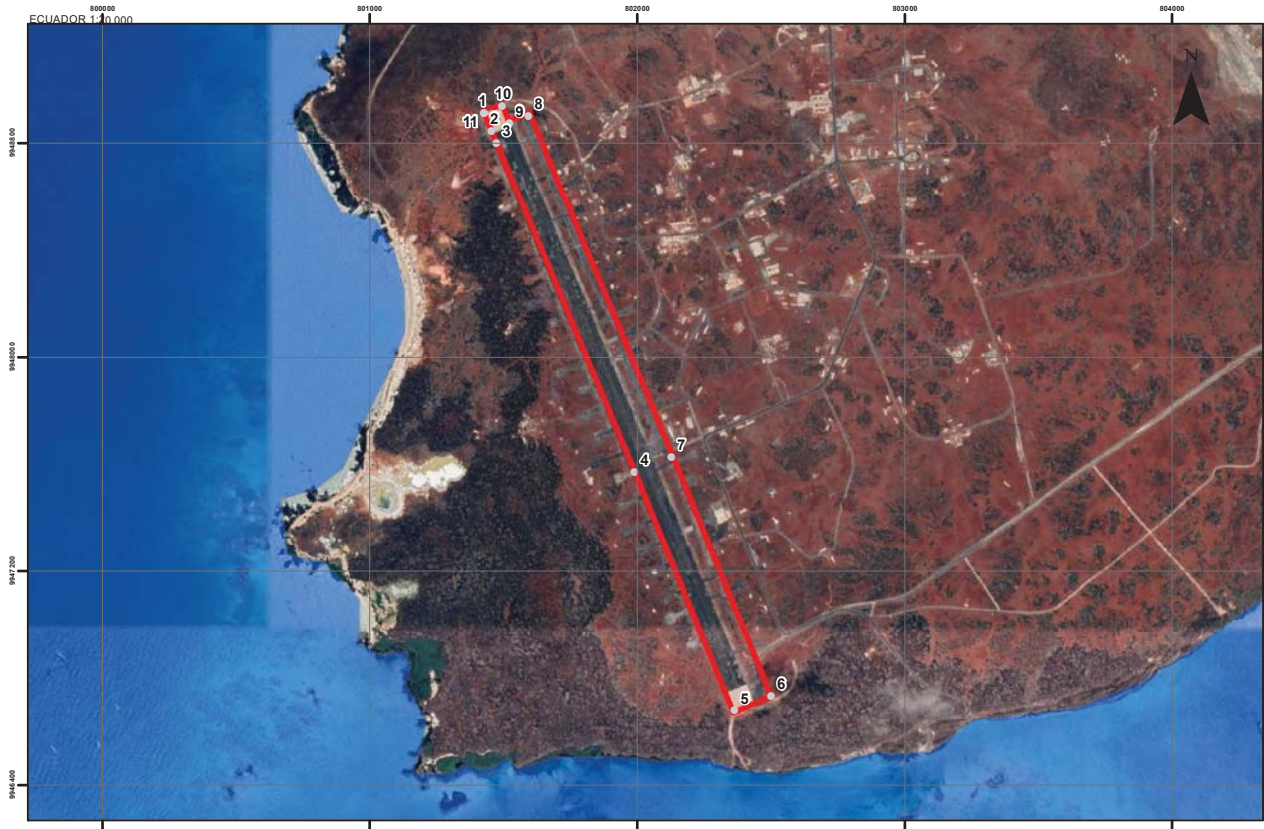
PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR WSG 1984, ZONA 15 SUR.
IGM: Capas de Información Geográfica Básica del IGM de libre acceso (codificación UTF-8), 2013.
Mapa Nacional de Áreas Protegidas, SNAP, Mayo 2016.

FUENTE IMAGEN DE SATELITE: SENTINEL II
Date: 2020-12-27T16:33:09.024Z
Filename: S2B_MSIL1C_20201227T163309_N0209_R140_T15MYV_20201227T193807.SAFE
Instrument: MSI Size: 682.56



Contiene: ÁREAS PROTEGIDAS			
Proyecto: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE DEL PROYECTO "SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"			
Proponente: ELEC GALAPAGOS S.A.	Consultora: Tecnocambiente S.A. Tecnología Ambiental	Firma de Responsabilidad: Juan Monasterio SENESCYT 1967-2016-RE-0102	
Escala Trabajo: 1:20.000	No. Mapa: 21	Fecha Edición: MAYO, 2021.	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE
DEL PROYECTO "SISTEMA FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"



LEYENDA

- Vértices_del_proyecto
- Perímetro

El Área de estudio no se encuentra clasificada dentro de los Ecosistemas descritos en el Mapa Interactivo del Ministerio de Ambiente y Agua.

SÍMBOLOS CONVENCIONALES

- poblado_p
- curva_nivel_l
- via_l
- Océano Pacífico
- rodera_l

20 MAPA ECOSISTEMAS

0 190 380 760 1140 1520 Metros

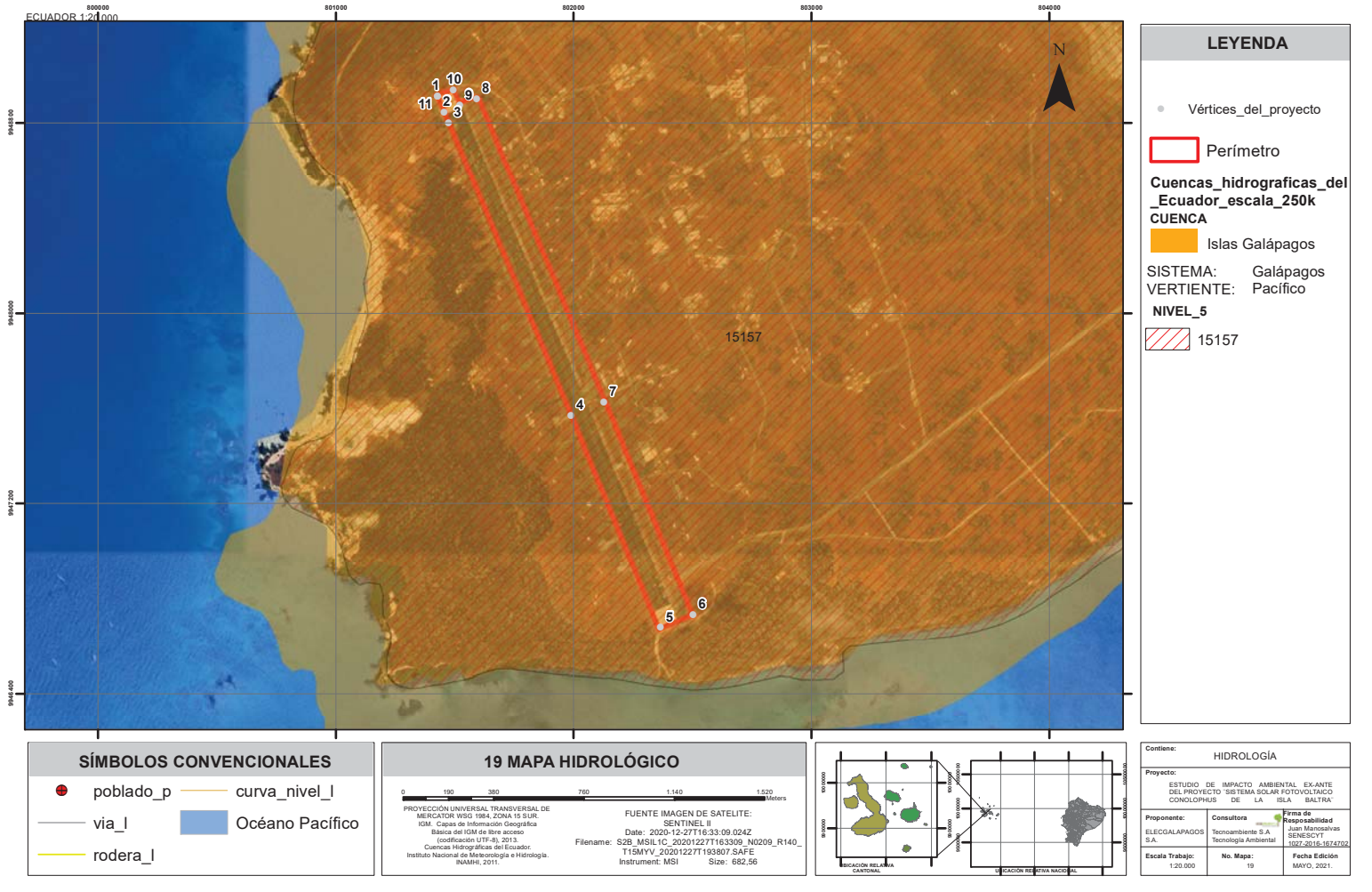
PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR WGS 1984, ZONA 15 SUR.
IGM. Capas de Información Geográfica Básica del IGM de libre acceso (codificación UTF-8), 2013.
Mapa Interactivo. Ministerio del Ambiente y Agua

FUENTE IMAGEN DE SATELITE: SENTINEL II
Date: 2020-12-27T16:33:09.024Z
Filename: S2B_MSIL1C_20201227T163309_N0209_R140_T15MYV_20201227T193807.SAFE
Instrument: MSI Size: 682.56

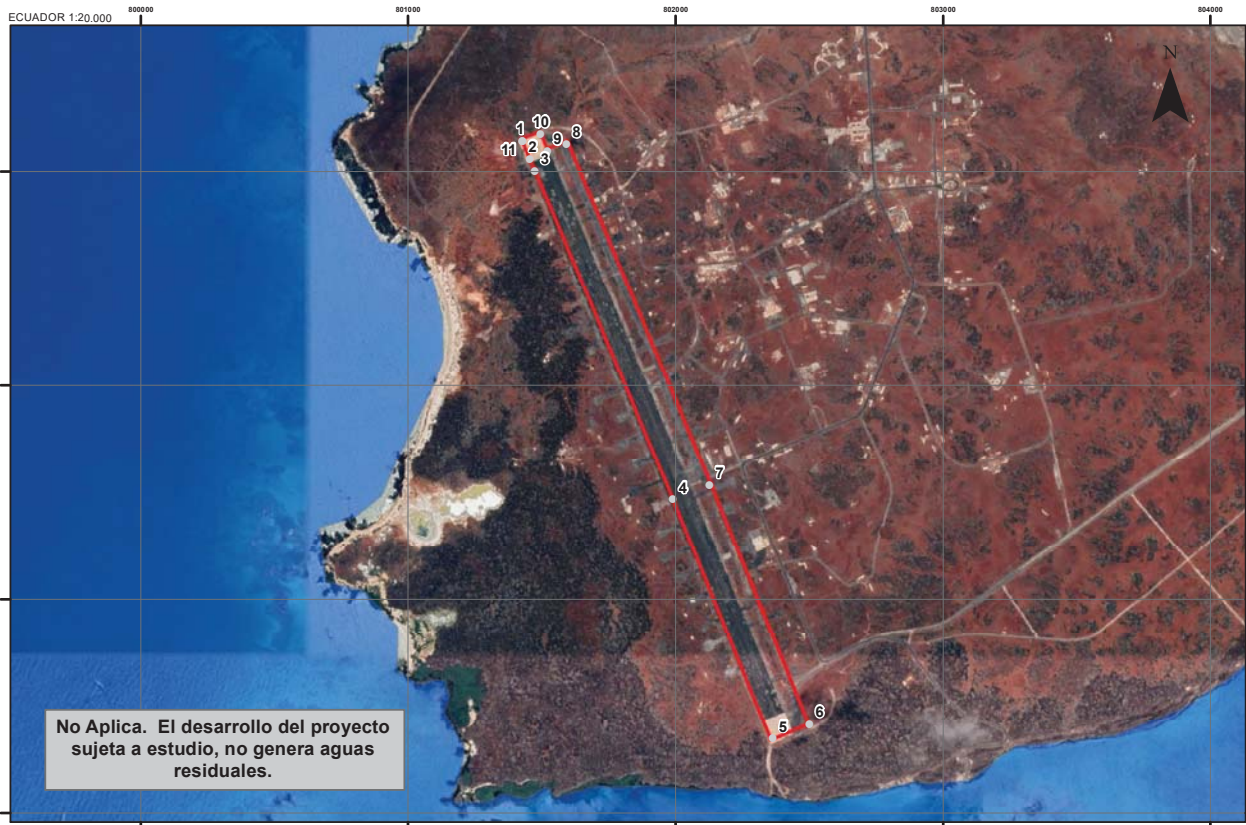


Contiene: ECOSISTEMA			
Proyecto: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE DEL PROYECTO "SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"			
Proponente: ELEC GALAPAGOS S.A.	Consultora: Tecnocambiente S.A. Tecnología Ambiental	Firma de Responsabilidad: Juan Monasterio SENESCYT 1662-2016-0161024	
Escala Trabajo: 1:20.000	No. Mapa: 20	Fecha Edición: MAYO, 2021.	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE
DEL PROYECTO "SISTEMA FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE
DEL PROYECTO "SISTEMA FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"



LEYENDA

- Vértices_del_proyecto
- Perímetro

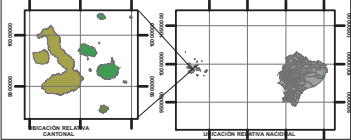
SÍMBOLOS CONVENCIONALES

- poblado_p
- curva_nivel_l
- via_l
- rodera_l
- Océano Pacífico

18 MAPA MUESTREO CALIDAD DEL AGUA

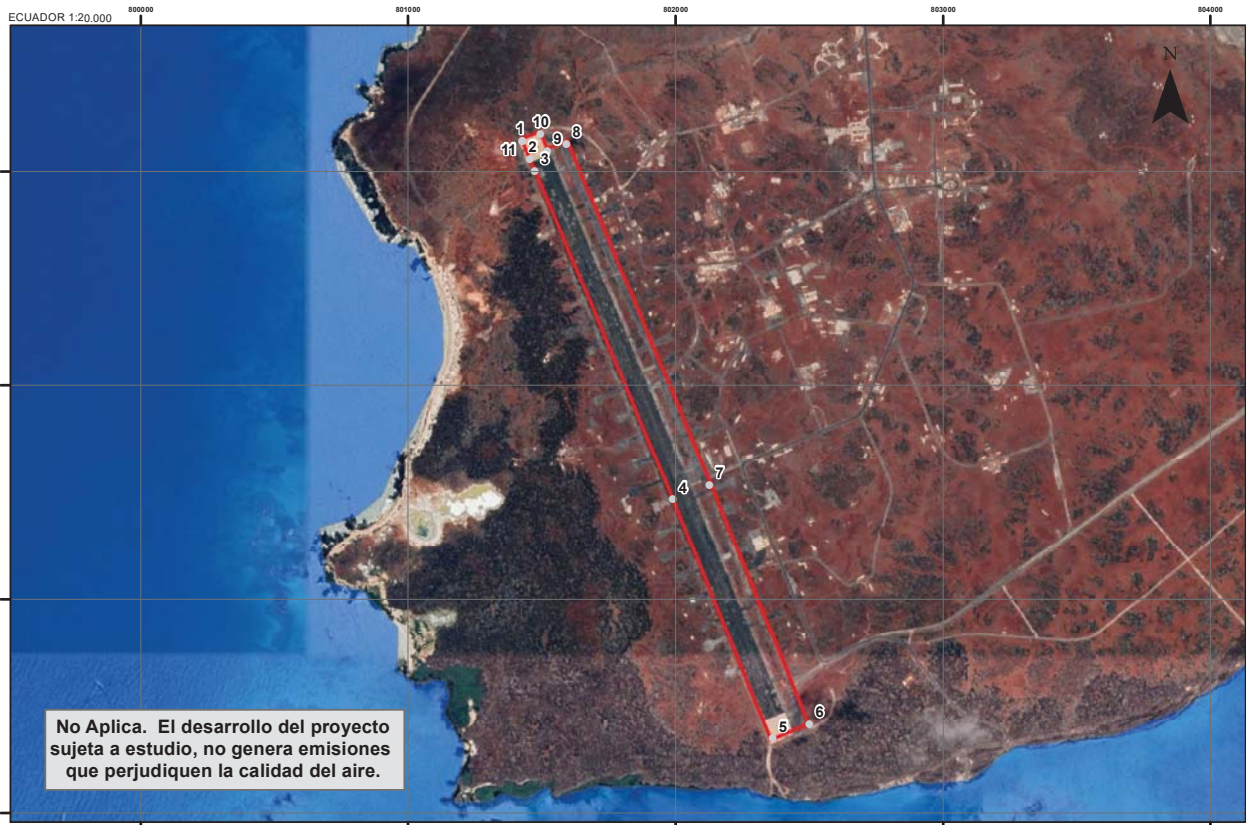
PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR WSG 1984, ZONA 15 SUR.
IGM. Capas de Información Geográfica Básica del IGM de libre acceso (codificación UTF-8), 2013.

FUENTE IMAGEN DE SATELITE: SENTINEL II
Date: 2020-12-27T16:33:09.024Z
Filename: S2B_MSIL1C_20201227T163309_N0209_R140_T15MYV_20201227T193807.SAFE
Instrument: MSI Size: 682.56



Contiene: CALIDAD DEL AGUA	
Proyecto: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE DEL PROYECTO "SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"	
Proponente: ELEC GALAPAGOS S.A.	Consultora: Tecnocambiente S.A. Tecnología Ambiental
Fecha de Responsabilidad: 19/05/2021	Firma de Responsabilidad: Juan Manríquez SENESCYT
Escala Trabajo: 1:20.000	No. Mapa: 18
	Fecha Edición: MAYO, 2021.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE
DEL PROYECTO "SISTEMA FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"



LEYENDA

- Vértices_del_proyecto
- Perímetro

SÍMBOLOS CONVENCIONALES

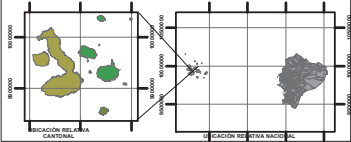
- poblado_p
- curva_nivel_l
- via_l
- rodera_l
- Océano Pacífico

17 MAPA MUESTREO CALIDAD DEL AIRE

0 190 380 760 1.140 1.520 Metros

PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR WSG 1984, ZONA 15 SUR.
IGM. Capas de Información Geográfica Básica del IGM de libre acceso (codificación UTF-8), 2013.

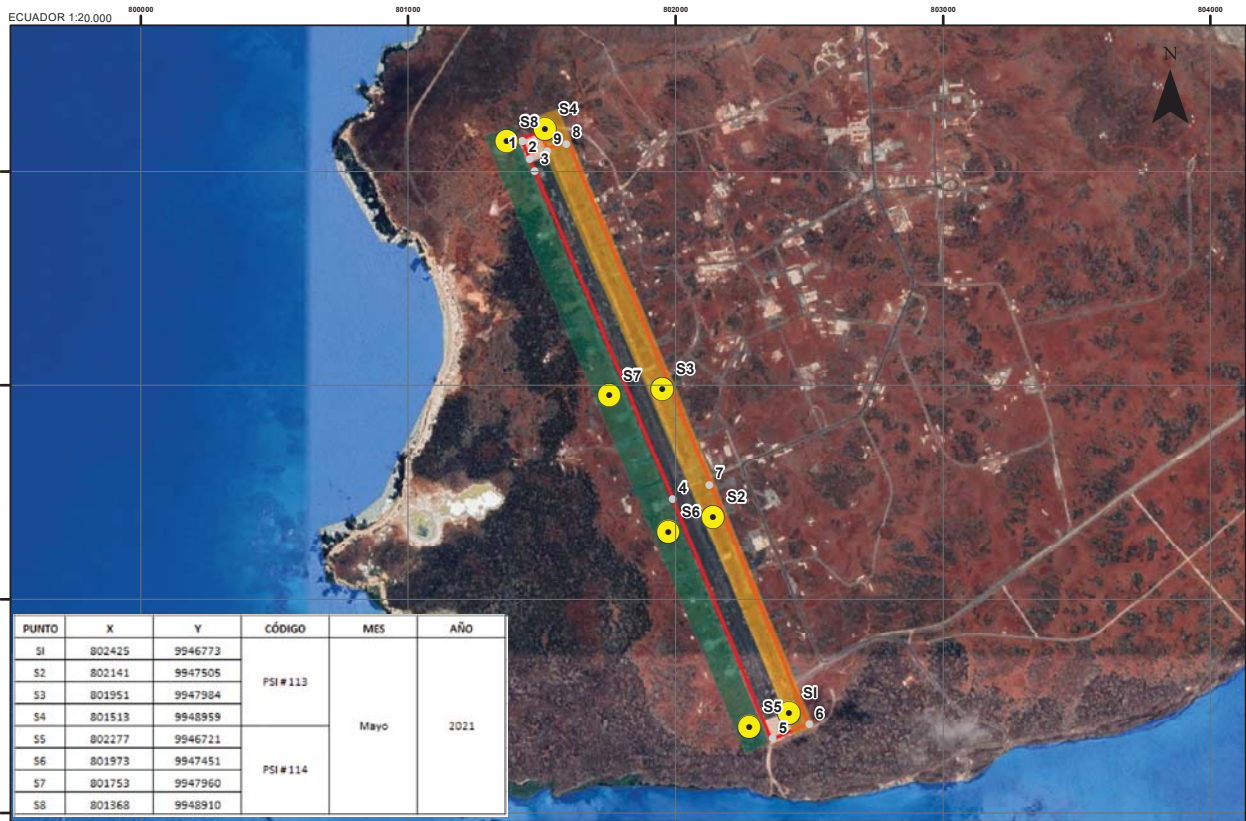
FUENTE IMAGEN DE SATELITE: SENTINEL II
Date: 2020-12-27T16:33:09.024Z
Filename: S2B_MSIL1C_20201227T163309_N0209_R140_T15MYV_20201227T193807.SAFE
Instrument: MSI Size: 682.56



Contiene: CALIDAD DEL AIRE

Proyecto: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE DEL PROYECTO "SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"			
Proponente: ELEC GALAPAGOS S.A.	Consultora: Tecnocambio S.A. Tecnología Ambiental	Firma de Responsabilidad: Juan Manríquez SENESCYT 162-2016-164024	
Escala Trabajo: 1:20.000	No. Mapa: 17	Fecha Edición: MAYO, 2021.	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE
DEL PROYECTO "SISTEMA FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"



LEYENDA

- Vértices_del_proyecto
- Perímetro
- MUESTREOSUELOS_ExcelToTable Events
- PSI # 114
- PSI # 113

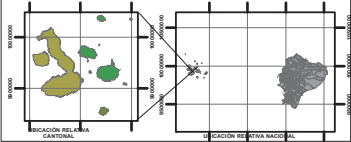
SÍMBOLOS CONVENCIONALES

- poblado_p
- curva_nivel_l
- via_l
- rodera_l
- Océano Pacífico

16 MAPA MUESTREO SUELO

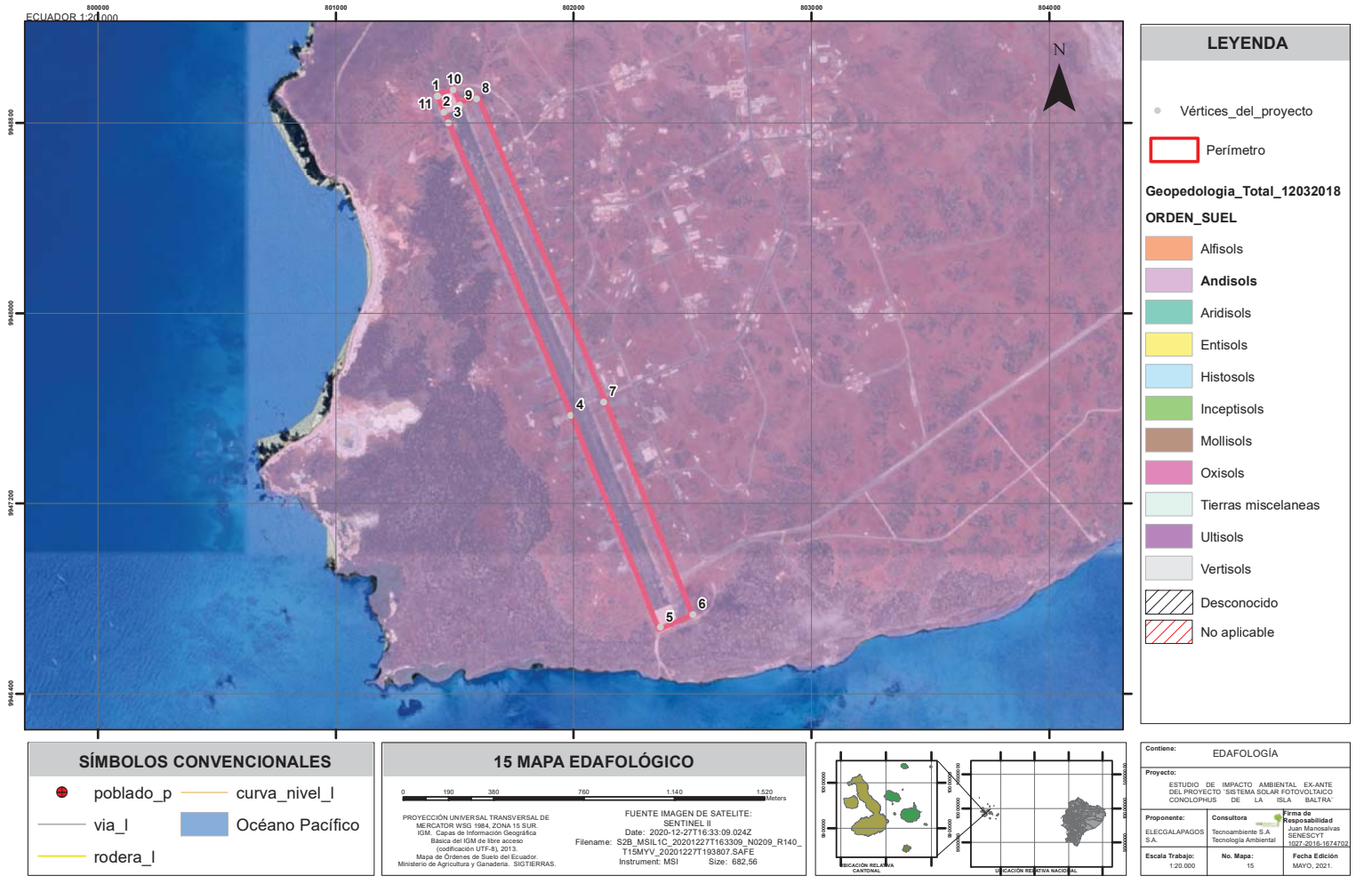
PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR WSG 1984, ZONA 15 SUR.
IGM. Capas de Información Geográfica
Básica del IGM de libre acceso
(codificación UTF-8), 2013.

FUENTE IMAGEN DE SATELITE: SENTINEL II
Date: 2020-12-27T16:33:09.024Z
Filename: S2B_MSIL1C_20201227T163309_N0209_R140_T15MYV_20201227T193807.SAFE
Instrument: MSI Size: 682.56

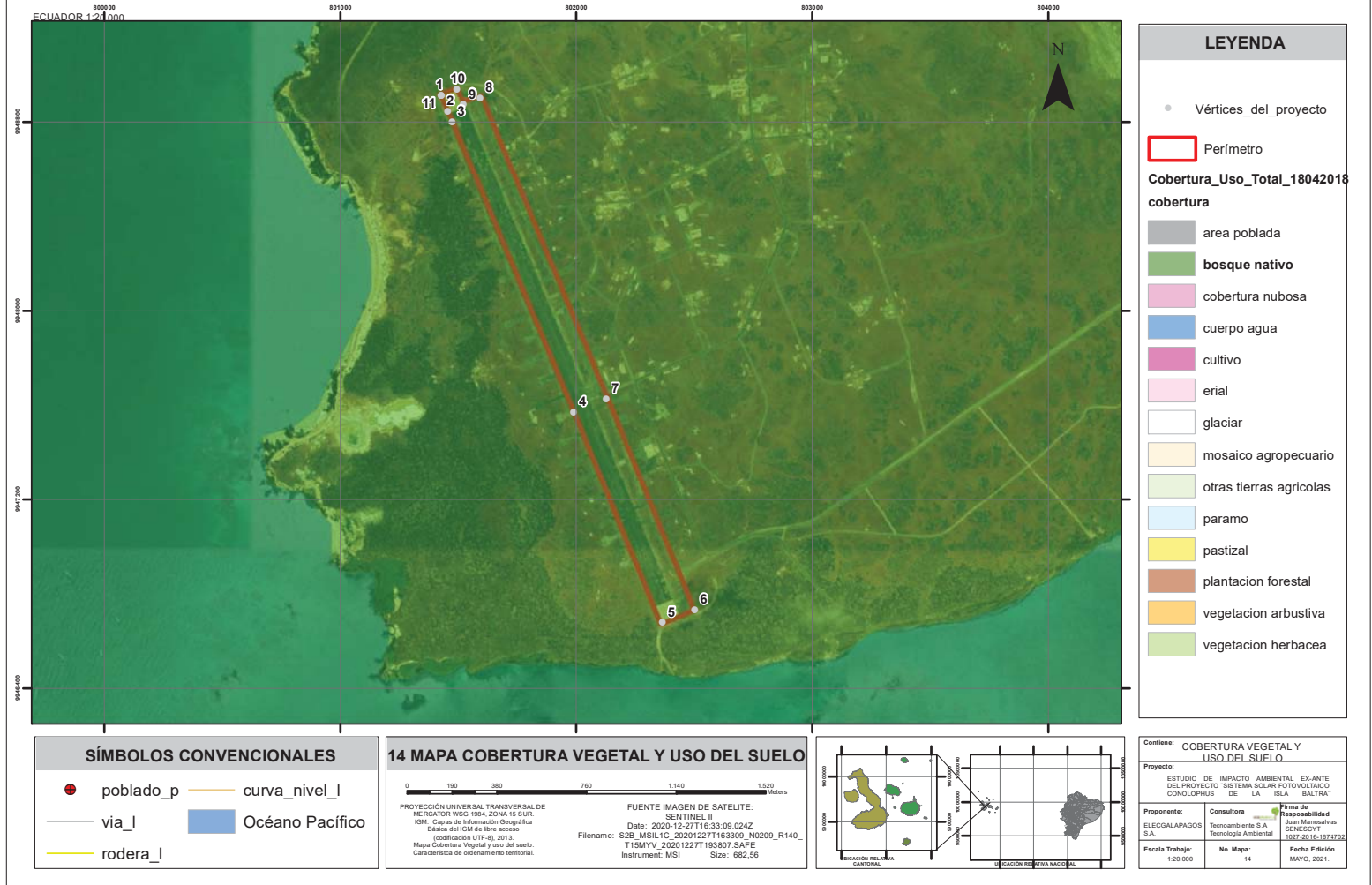


Contiene:		MUESTREO SUELO	
Proyecto: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE DEL PROYECTO "SIS.TEMA SOLAR FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"			
Proponente: ELEC GALAPAGOS S.A.	Consultora: Tecnocambio S.A. Tecnología Ambiental	Firma de Responsabilidad: Juan Manríquez SENESCYT 1967-2016-RE-0102	
Escala Trabajo: 1:20.000	No. Mapa: 16	Fecha Edición: MAYO, 2021.	

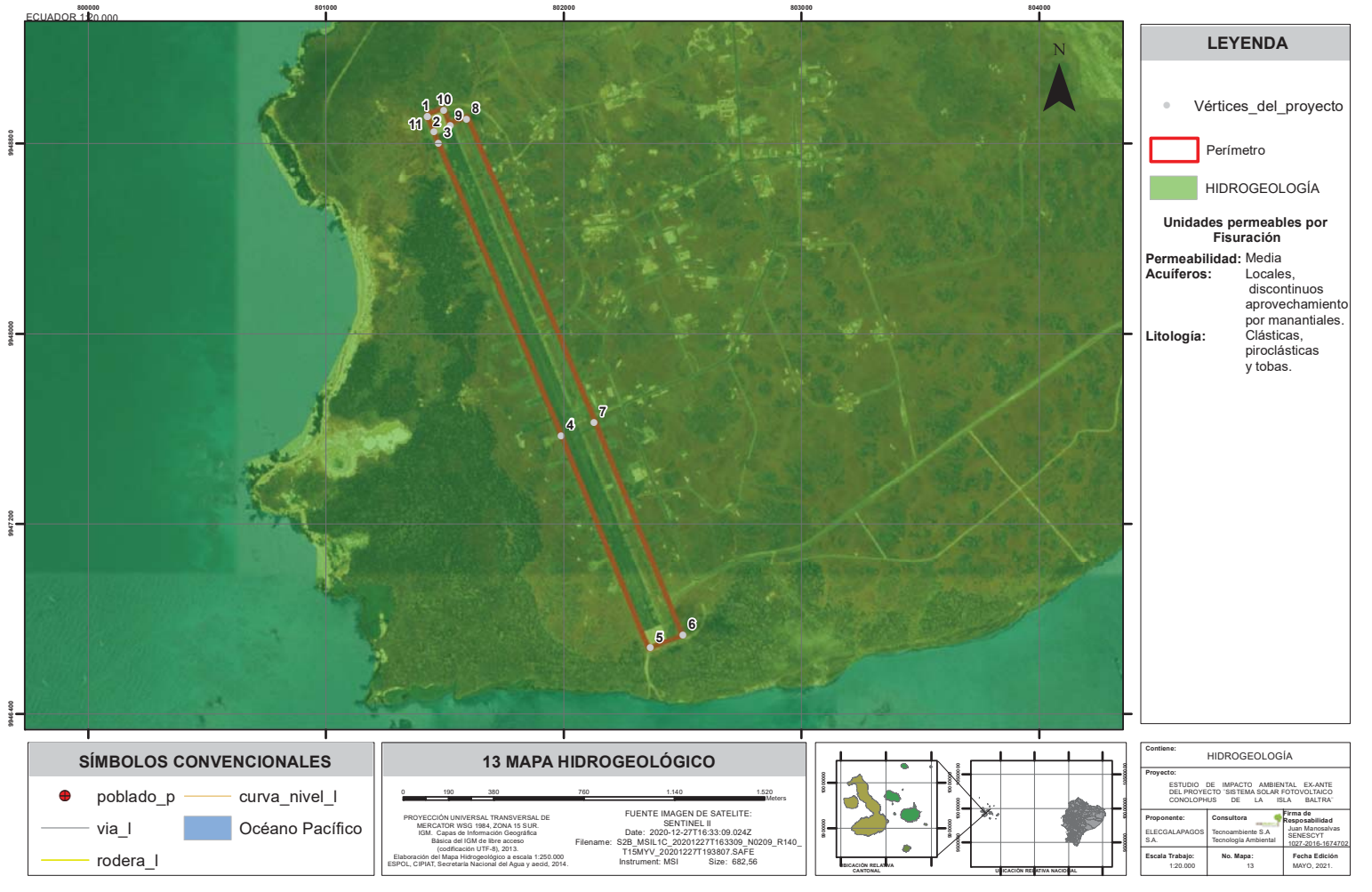
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE
DEL PROYECTO "SISTEMA FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"



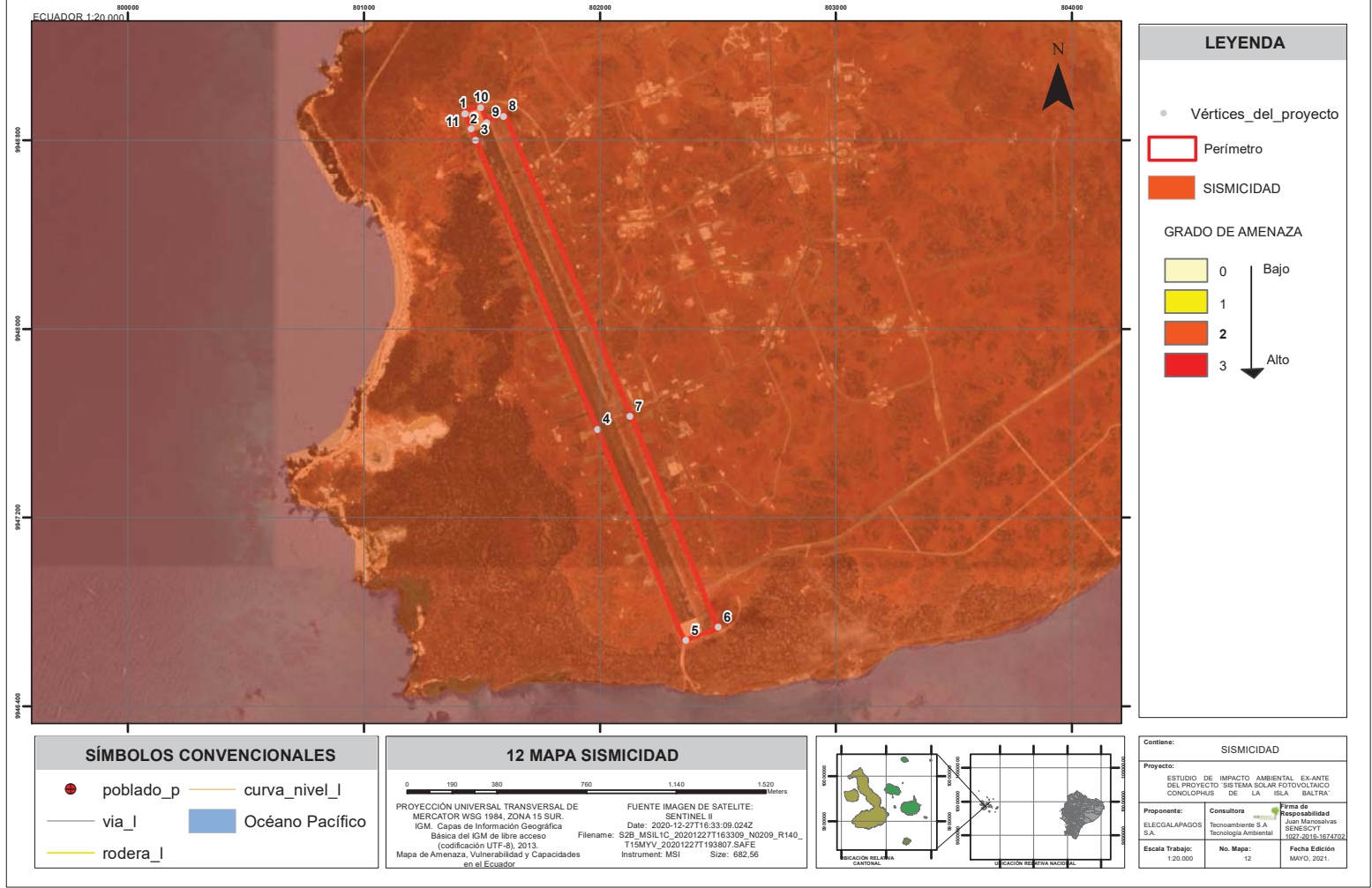
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE
DEL PROYECTO "SISTEMA FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE
DEL PROYECTO "SISTEMA FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE
DEL PROYECTO "SISTEMA FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE
DEL PROYECTO "SISTEMA FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"

ECUADOR 1:20.000



LEYENDA

• Vértices_del_proyecto

Perímetro

Geomorfologia_Total_12032018
pendiente

- PLANA 0-2
- MUY SUAVE >2-5
- SUAVE >5-12
- MEDIA >12-25
- MEDIA A FUERTE >25-40
- FUERTE >40-75
- MUY FUERTE 75-100
- ESCARPADA >100-150
- MUY ESCARPADA >150-200
- ABRUPTA >200
- DESCONOCIDO
- NO APLICA
- OTROS

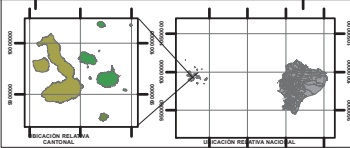
SÍMBOLOS CONVENCIONALES

- poblado_p
- curva_nivel_l
- via_l
- Océano Pacifico
- rodera_l

11 MAPA PENDIENTES

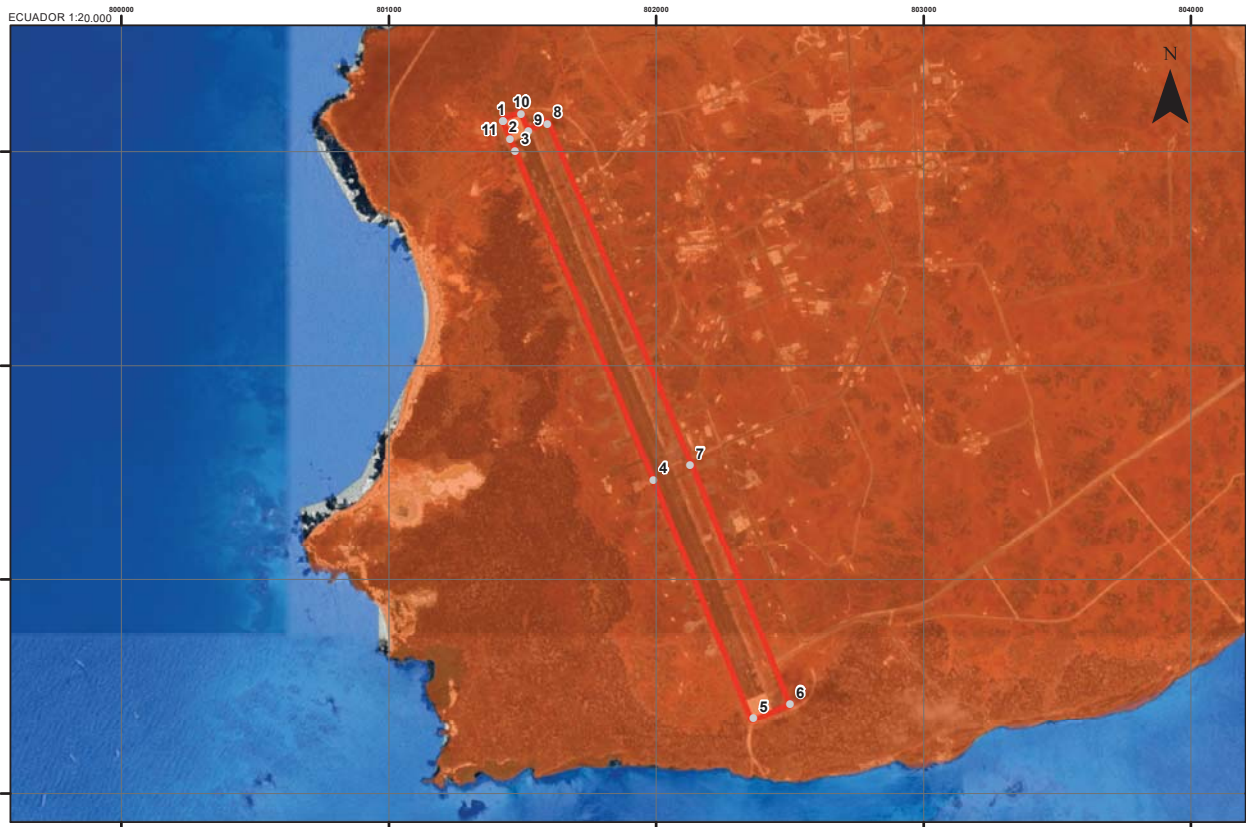
PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSAL DE
MERCATOR WGS 1984, ZONA 15 SUR.
IGM, Capas de Información Geográfica
Básica del IGM de libre acceso
(actualización UTM-8), 2013.
Geomorfología del Ecuador, Acción Agrícola

FUENTE IMAGEN DE SATELITE:
SENTINEL II
Date: 2020-12-27T16:33:09.024Z
Filename: S2B_MSIL1C_20201227T163309_N0209_R140_
T15MYV_20201227T163309_SAFE
Instrument: MSI Size: 682,56



CONTIENE: PENDIENTES			
Proyecto: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE DEL PROYECTO "SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"			
Proponente: ELEC GALAPAGOS S.A.	Consultora: Tecnocambiente S.A. Tecnología Ambiental	Firma de Responsabilidad: Juan Manuel Senescy, INGE-2016-06-0102	
Escala Trabajo: 1:20.000	No. Mapa: 11	Fecha Edición: MAYO, 2021.	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE
DEL PROYECTO "SISTEMA FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"



LEYENDA

- Vértices_del_proyecto
- Perímetro
- Geomorfología_Total_12032018
- geoforma
- Llanura de depósitos volcánicos

SÍMBOLOS CONVENCIONALES

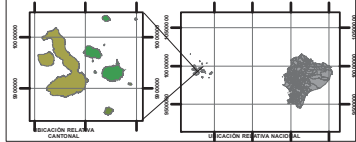
- poblado_p
- curva_nivel_l
- via_l
- Océano Pacífico
- rodera_l

10 MAPA GEOMORFOLÓGICO

0 190 380 760 1140 1520 Metros

PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR WGS 1984, ZONA 15 SUR.
IGM. Capas de Información Geográfica Básica del IGM de libre acceso (coordinadas UTM-8), 2013.
Geomorfología del Ecuador. Acción Agrícola

FUENTE IMAGEN DE SATELITE: SENTINEL II
Date: 2020-12-27T16:33:09.024Z
Filename: S2B_MSIL1C_20201227T163309_N0209_R140_T15MYV_20201227T193807.SAFE
Instrument: MSI Size: 682.56



Contiene: GEOMORFOLOGÍA			
Proyecto: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE DEL PROYECTO "SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"			
Proponente: ELEC GALAPAGOS S.A.	Consultora: Tecnocambiente S.A. Tecnología Ambiental	Firma de Responsabilidad: Juan Manzanera SENESCYT 1962-2016-RE-0102	
Escala Trabajo: 1:20.000	No. Mapa: 10	Fecha Edición: MAYO, 2021.	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE
DEL PROYECTO "SISTEMA FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"



LEYENDA

● Vértices_del_proyecto

Perímetro

Geología

Fm. Galapagos GP

SÍMBOLO: PIQ61
LITOLOGÍA: Lavas balsáticas,
piroclásticos,
sedimentos.
EDAD: Terciario

SÍMBOLOS CONVENCIONALES

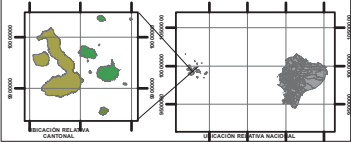
● poblado_p — curva_nivel_l
— via_l ■ Océano Pacífico
— rodera_l

09 MAPA GEOLÓGICO

0 190 380 760 1,140 1,520 Metros

PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSAL DE
MERCATOR WGS 1984, ZONA 15 SUR.
IGM. Capas de Información Geográfica
Básica del IGM de libre acceso
(codificación UTF-8). 2013.

FUENTE IMAGEN DE SATELITE:
SENTINEL II
Date: 2020-12-27T16:33:09.024Z
Filename: S2B_MSIL1C_20201227T163309_N0209_R140_
T15MYV_20201227T163807.SAFE
Instrument: MSI Size: 682,56



Contiene: GEOLOGÍA			
Proyecto: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE DEL PROYECTO "SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"			
Proponente: ELEC GALAPAGOS S.A.	Consultora: Tecnocambiente S.A. Tecnología Ambiental	Firma de Responsabilidad: Juan Manzanera SENESCYT 1962-2016-RE-0102	
Escala Trabajo: 1:20.000	No. Mapa: 09	Fecha Edición: MAYO, 2021.	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE
DEL PROYECTO "SISTEMA FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"



LEYENDA

- Vértices_del_proyecto
- Perímetro
- ▲ MUESTREO RUIDO
ExcelToTable Events

PUNTO	X	Y	MES	AÑO
R1	802359	9946782	Mayo	2021
R2	801476	9946939		
R3	802040	9947706		
R4	801907	9947693		

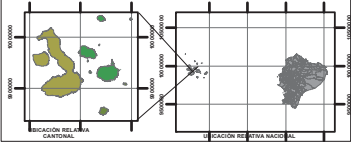
SÍMBOLOS CONVENCIONALES

- poblado_p
- curva_nivel_l
- via_l
- rodera_l
- Océano Pacífico

08 MAPA MUESTREO RUIDO AMBIENTAL

PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSAL DE
MERCATOR WSG 1984, ZONA 15 SUR.
IGM. Capas de Información Geográfica
Básica del IGM de libre acceso
(codificación UTF-8), 2013.

FUENTE IMAGEN DE SATELITE:
SENTINEL II
Date: 2020-12-27T16:33:09.024Z
Filename: S2B_MSIL1C_20201227T163309_N0209_R140_
T15MYV_20201227T193807.SAFE
Instrument: MSI Size: 682.56



Contiene: MUESTREO RUIDO AMBIENTAL

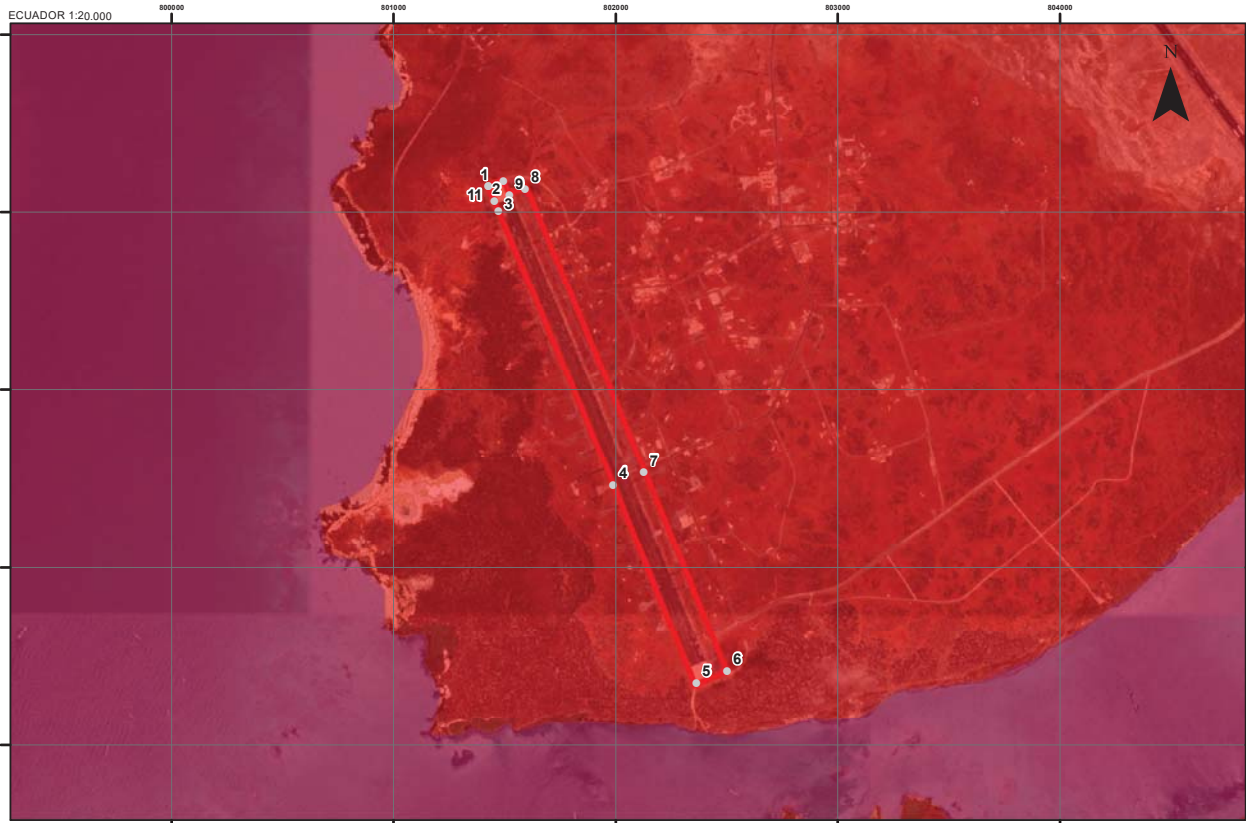
Proyecto: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE
DEL PROYECTO "SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO
CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"

Proponente: ELEC GALAPAGOS S.A. Consultora: Tecnocambiente S.A.
Tecnología Ambiental

Escala Trabajo: 1:20.000 No. Mapa: 08

Fecha Edición: MAYO, 2021

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE
DEL PROYECTO "SISTEMA FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"



LEYENDA

- Vértices_del_proyecto
- Perímetro
- v_ge003_bioclima_aPolygon
- bioclima
 - DESÉRTICO
 - PLUVIAL
 - PLUVIESACIONAL
 - XÉRICO

SÍMBOLOS CONVENCIONALES

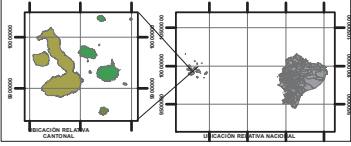
- poblado_p
- curva_nivel_l
- via_l
- Océano Pacífico
- rodera_l

07 MAPA PISOS BIOCLIMÁTICOS

PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR WGS 1984, ZONA 15 SUR.
IGM, Capas de Información Geográfica Básica del IGM de libre acceso (coordenadas UTM-4), 2013.
Mapa de Biomas del Ecuador Continental.
Ministerio del Ambiente, 2013.
Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología.
Red de Estaciones Meteorológicas convencionales, 2017.

FUENTE IMAGEN DE SATELITE: SENTINEL II
Date: 2020-12-27T16:33:09.024Z
Filename: S2B_MSIL1C_20201227T163309_N0209_R140_T15MYV_20201227T193807.SAFE
Instrument: MSI Size: 682.56

0 230 460 690 920 1150 1380 1610 1840 Meters



Contiene: PISOS BIOCLIMÁTICOS	
Proyecto: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE DEL PROYECTO "SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"	
Proponente: ELECICALPAGOS S.A.	Consultora: Tecnocambiente S.A. Tecnología Ambiental
Fecha de Responsabilidad: 16/05/2021	Firma de Responsabilidad: Juan Monasterio SENESCYT
Escala Trabajo: 1:20.000	No. Mapa: 07
	Fecha Edición: MAYO, 2021.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE
DEL PROYECTO "SISTEMA FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"

ECUADOR 1:30.000

800000

801000

802000

803000

804000

805000

806000

9948000

9948500

9949000

9949500

99497200

9950000

9950500



LEYENDA

• Vértices_del_proyecto

Perímetro

CONVENCIONALES

ISOYETA
Precipitación media anual (mm)

RANGO

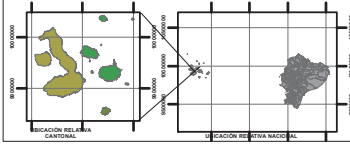
- 237-551,2
- 551,2-727
- 727-825,5
- 825,5-880,6
- 880,6-979,1
- 979,1-1154,9
- 1154,9-1468,8
- 1468,8-2029,3
- 2029,3-3029,9
- 3029,9-4816,4

SÍMBOLOS CONVENCIONALES

- poblado_p
- curva_nivel_l
- via_l
- Océano Pacífico
- rodera_l

06 MAPA ISOYETAS

0 250 500 1.160 1.740 2.320
FUENTE IMAGEN DE SATELITE: SENTINEL II
PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR WSG 1984, ZONA 15 SUR.
IGM. Capas de Información Geográfica
Básica del IGM de libre acceso (codificación UTF-8), 2013.
Mapa de Isoyetas Media Anual / serie 1981-2010. INAMHI, 2013.
Date: 2020-12-27T16:33:09.024Z
Filename: S2B_MSILC_20201227T163309_N0209_R140_T15MYV_20201227T193807.SAFE
Instrument: MSI Size: 682,56



Contiene: ISOYETAS	
Proyecto: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE DEL PROYECTO "SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"	
Proponente: ELEC GALAPAGOS S.A.	Consultora: Tecnocambiente S.A. Tecnología Ambiental
Escala Trabajo: 1:30.000	No. Mapa: 06
Firma de Responsabilidad: Juan Manuel Senescy Firma de Aprobación: MAYO, 2021.	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE
DEL PROYECTO "SISTEMA FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"

ECUADOR 1:30.000

800000

801000

802000

803000

804000

805000

806000

9948000

9948200

9948400

9948600

9948800

9948400

9948200

9948000

9947800

9947600

9947400

9947200

9947000

9946800

9946600

9946400

9946200

9946000

9945800

9945600

9945400

9945200

9945000

9944800

9944600

9944400

9944200

9944000

9943800

9943600

9943400

9943200

9943000

9942800

9942600



LEYENDA

- Vértices_del_proyecto
- Perímetro
- CONVENCIONALES
- Isotermas
- Temperatura media anual (°C)
RANGO
- 7,8-12,9
- 12,9-16,6
- 16,6-19,5
- 19,5-21,5
- 21,5-23,0
- 23,0-24,2
- 24,2-25,0
- 25,0-25,6
- 25,6-26,5

SÍMBOLOS CONVENCIONALES

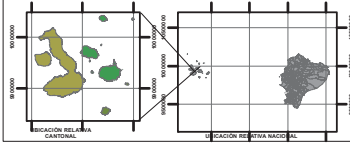
- poblado_p
- curva_nivel_l
- via_l
- Océano Pacífico
- rodera_l

05 MAPA ISOTERMAS

0 250 500 1.160 1.740 2.320
Meters

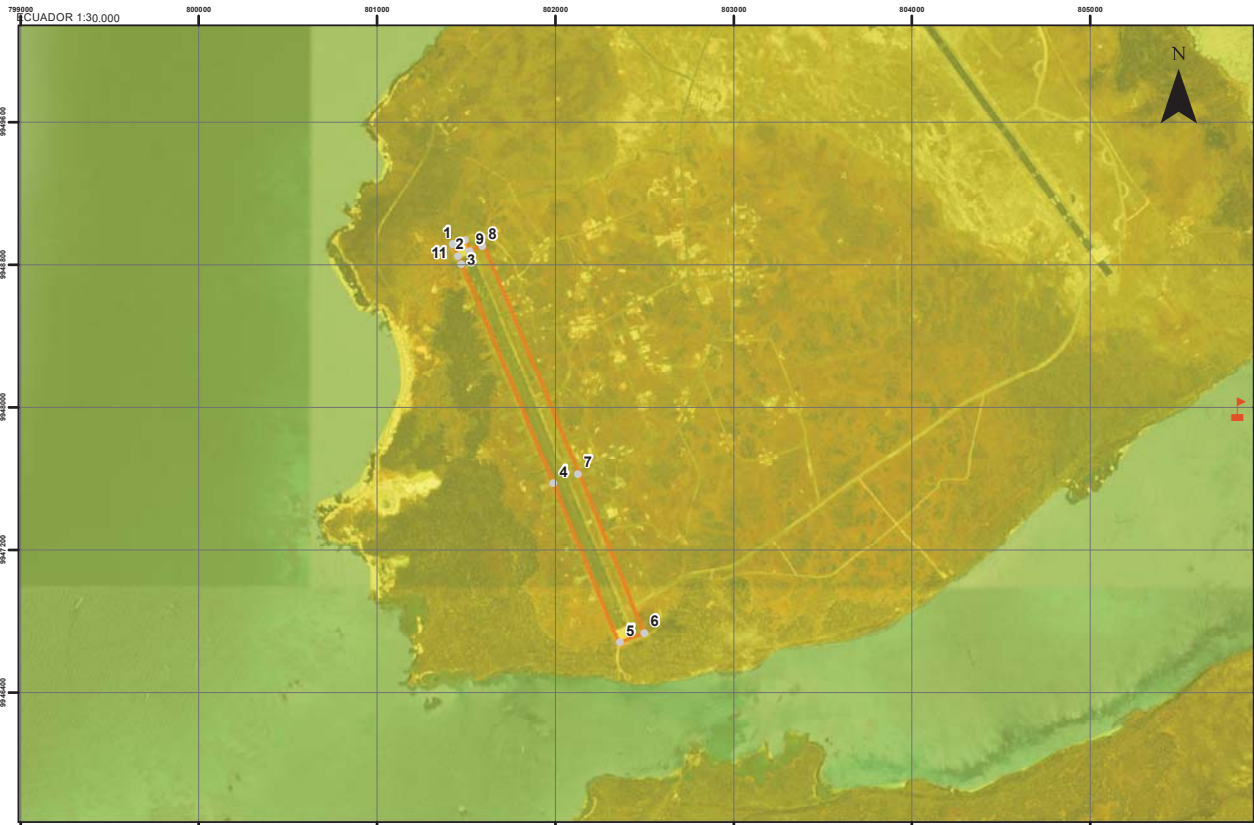
PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSAL DE
MERCATOR WSG 1984, ZONA 15 SUR.
IGM. Capas de Información Geográfica
Básica del IGM de libre acceso
(codificación UTF-8), 2013.
Mapa de Isotermas Media Anual / serie 1981-2010.
INAMHI, 2013.

FUENTE IMAGEN DE SATELITE:
SENTINEL II
Date: 2020-12-27T16:33:09.024Z
Filename: S2B_MSIL1C_20201227T163309_N0209_R140_
T15MYV_20201227T193807.SAFE
Instrument: MSI Size: 682,56



Contiene: ISOTERMAS			
Proyecto: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE DEL PROYECTO "SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"			
Proponente: ELEC GALAPAGOS S.A.	Consultora: Tecnocambiente S.A. Tecnología Ambiental	Fecha de Responsabilidad: 16/05/2021	Elaborado por: JUAN MANABITA SENESECVT
Escala Trabajo: 1:30.000	No. Mapa: 05	Fecha Edición: MAYO, 2021.	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE
DEL PROYECTO "SISTEMA FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"



LEYENDA

- Vértices_del_proyecto
- Perímetro
- Clima húmedo con moderado déficit de agua durante la temporada seca. Megatérmico o cálido.
- Vértices_del_proyecto
- CONVENCIONALES

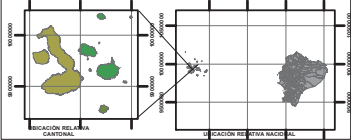
SÍMBOLOS CONVENCIONALES

- poblado_p
- curva_nivel_l
- via_l
- Océano Pacífico
- rodera_l

04 MAPA TIPO DE CLIMA

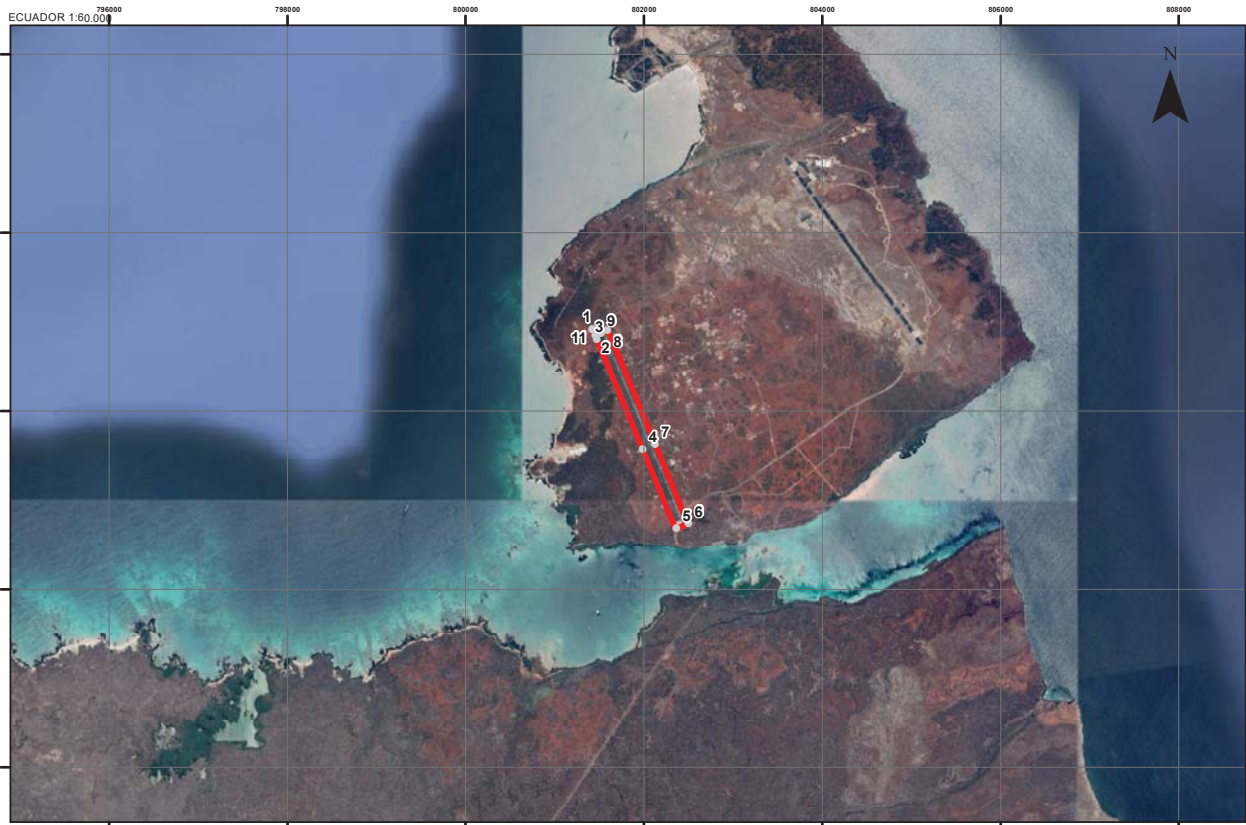
PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR WSG 1984, ZONA 15 SUR.
IGM. Capas de Información Geográfica Básica del IGM de libre acceso (codificación UTF-8), 2013.
Mapa de Climas del Ecuador. INAMHI, 2013

FUENTE IMAGEN DE SATELITE: SENTINEL II
Date: 2020-12-27T16:33:09.024Z
Filename: S2B_MSIL1C_20201227T163309_N0209_R140_T15MYV_20201227T193807.SAFE
Instrument: MSI Size: 682.56



TIPO DE CLIMA			
Proyecto: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE DEL PROYECTO "SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"			
Proponente: ELEC GALAPAGOS S.A.	Consultora: Tecnocambiente S.A. Tecnología Ambiental	Firma de Responsabilidad: Juan Manuel Torres SENESECVT 1967-2016-16-1002	
Escala Trabajo: 1:30.000	No. Mapa: 04	Fecha Edición: MAYO, 2021.	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE
DEL PROYECTO "SISTEMA FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"



LEYENDA

- Vértices_del_proyecto
- Perímetro

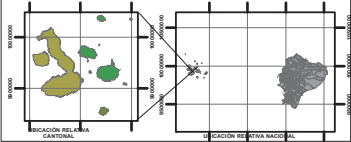
SÍMBOLOS CONVENCIONALES

- poblado_p
- rodera_l
- via_l
- curva_nivel_l

03 MAPA IMAGEN SATELITAL

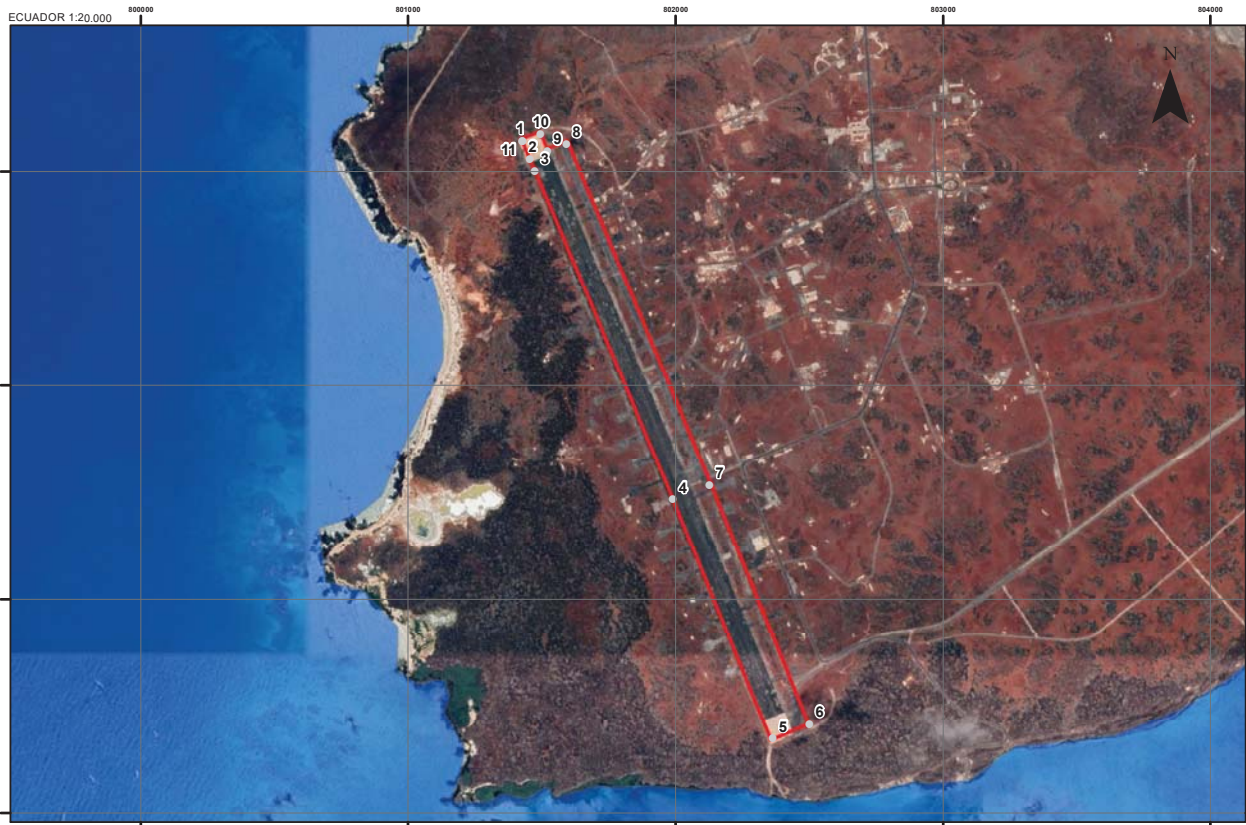
PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSAL DE
MERCATOR WSG 1984, ZONA 15 SUR.
IGM. Capas de Información Geográfica
Básica del IGM de libre acceso
(codificación UTF-8), 2013.

FUENTE IMAGEN DE SATELITE:
SENTINEL II
Date: 2020-12-27T16:33:09.024Z
Filename: S2B_MSIL1C_20201227T163309_N0209_R140_
T15MYV_20201227T193807.SAFE
Instrument: MSI Size: 682.56



Contiene: IMAGEN SATELITAL	
Proyecto: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE DEL PROYECTO "SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"	
Proponente: ELECCALAPAGOS S.A.	Consultora: Tecnocambiente S.A. Tecnología Ambiental
Escala Trabajo: 1:50.000	No. Mapa: 03
Firma de Responsabilidad: Juan Manzanilla SENESCYT 162-2016-16-000000 MAYO, 2021.	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE
DEL PROYECTO "SISTEMA FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"



LEYENDA

- Vértices_del_proyecto
- Perímetro

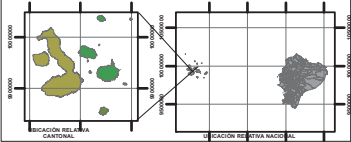
SÍMBOLOS CONVENCIONALES

- poblado_p
- curva_nivel_l
- via_l
- rodera_l
- Océano Pacífico

02 MAPA BASE

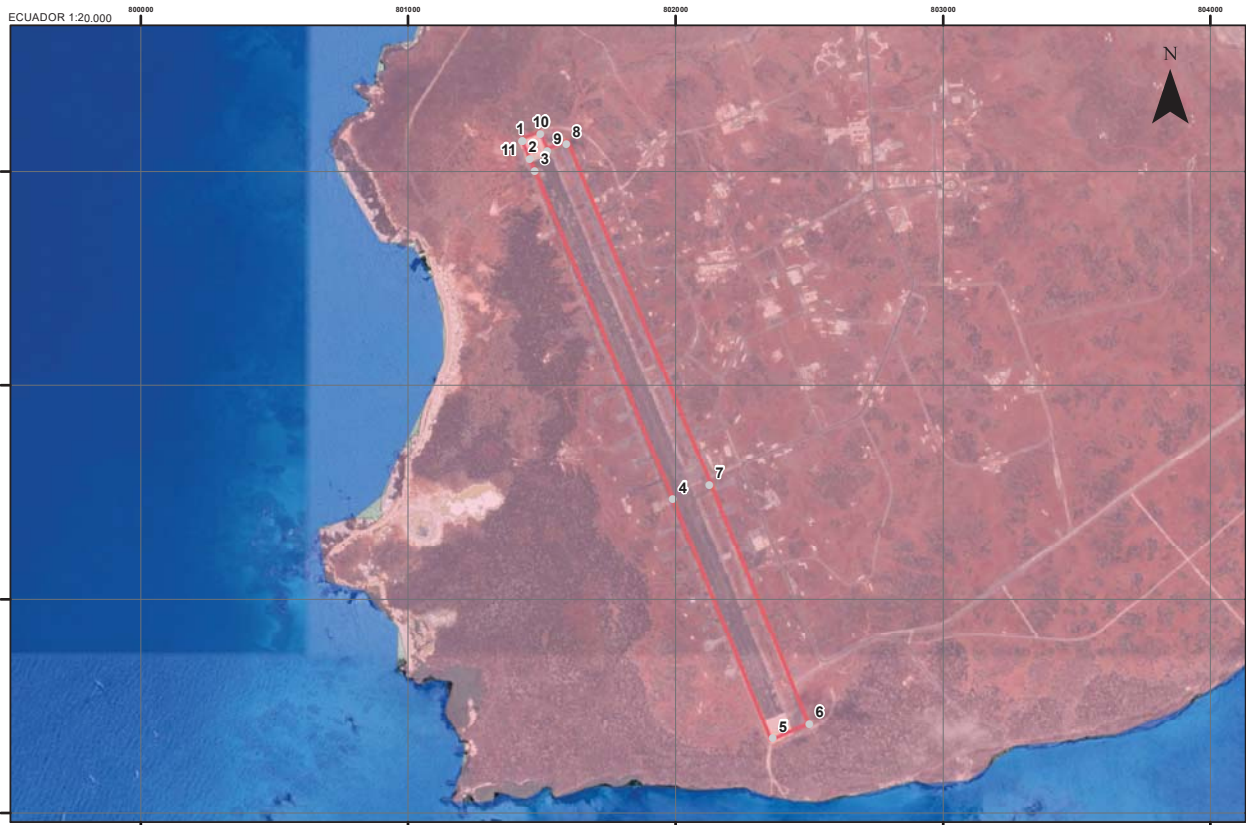
PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSAL DE
MERCATOR WSG 1984, ZONA 15 SUR.
IGM. Capas de Información Geográfica
Básica del IGM de libre acceso
(codificación UTF-8), 2013.

FUENTE IMAGEN DE SATELITE:
SENTINEL II
Date: 2020-12-27T16:33:09.024Z
Filename: S2B_MSIL1C_20201227T163309_N0209_R140_
T15MYV_20201227T163309_SAFE
Instrument: MSI Size: 682.56



Contiene:		BASE	
Proyecto:		ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE DEL PROYECTO "SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"	
Proponente:	Consultora:	Firma de Responsabilidad	
ELEC GALAPAGOS S.A.	Tecnoambiente S.A. Tecnología Ambiental	Juan Monasterio SENESCYT	
Escala Trabajo:	No. Mapa:	Fecha Edición:	
1:20.000	02	MAYO, 2021.	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE
DEL PROYECTO "SISTEMA FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"



LEYENDA

- Vértices_del_proyecto
- Perímetro
- Ecuador_Cantones
- CANTÓN
- Bellavista
- PARROQUIA
- Santa Rosa

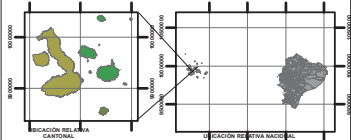
SÍMBOLOS CONVENCIONALES

- poblado_p
- curva_nivel_I
- via_I
- Océano Pacífico
- rodera_I

01 MAPA DIVISIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA

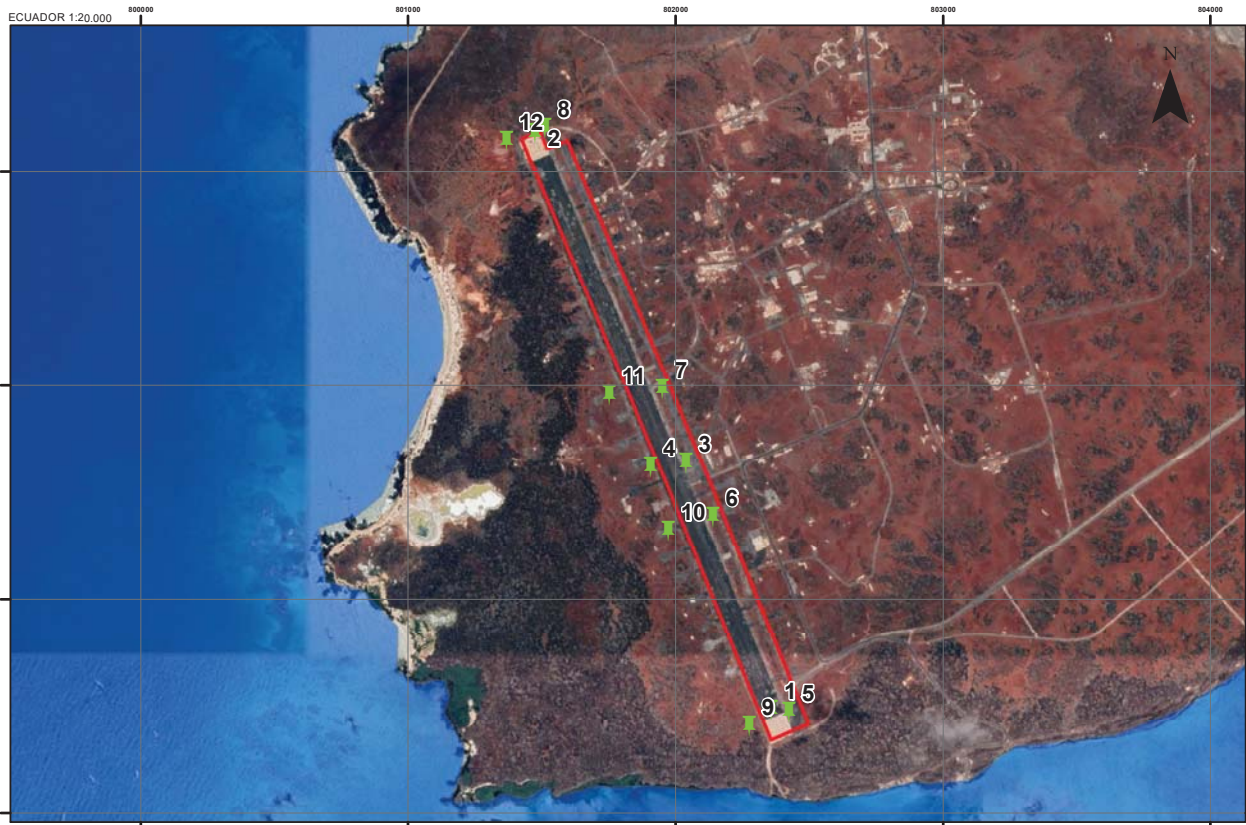
PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR WSG 1984, ZONA 15 SUR.
IGM. Capas de Información Geográfica Básica del IGM de libre acceso (codificación UTF-8), 2013.

FUENTE IMAGEN DE SATELITE: SENTINEL II
Date: 2020-12-27T16:33:09.024Z
Filename: S2B_MSIL1C_20201227T163309_N0209_R140_T15MYV_20201227T193807.SAFE
Instrument: MSI Size: 682.56



Contiene:			
DIVISIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA			
Proyecto: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE DEL PROYECTO "SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"			
Proponente: ELEC GALAPAGOS S.A.	Consultora: Tecnocambiente S.A. Tecnología Ambiental	Firma de Responsabilidad: Juan Manzanera SENESCYT 1967-2016-RE-0102	
Escala Trabajo: 1:20.000	No. Mapa: 01	Fecha Edición: MAYO, 2021.	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE
DEL PROYECTO "SISTEMA FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"



LEYENDA

Perímetro

PUNTOS DE MONITOREO
_Excel To Tab Events

PUNTO	X	Y
1	802359	9946782
2	801476	9948939
3	802040	9947706
4	801907	9947693
5	802425	9946773
6	802141	9947505
7	801951	9947984
8	801513	9948959
9	802277	9946721
10	801973	9947451
11	801753	9947960
12	801368	9948910

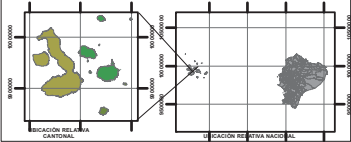
SÍMBOLOS CONVENCIONALES

- poblado_p
- curva_nivel_l
- via_l
- Océano Pacífico
- rodera_l

53 MAPA PUNTOS DE MONITOREO

0 190 380 760 1140 1520
Proyección Universal Transversal de Mercator WSG 1984, Zona 15 SUR.
IGM. Capas de Información Geográfica
Básica del IGM de libre acceso
(codificación UTF-8), 2013.

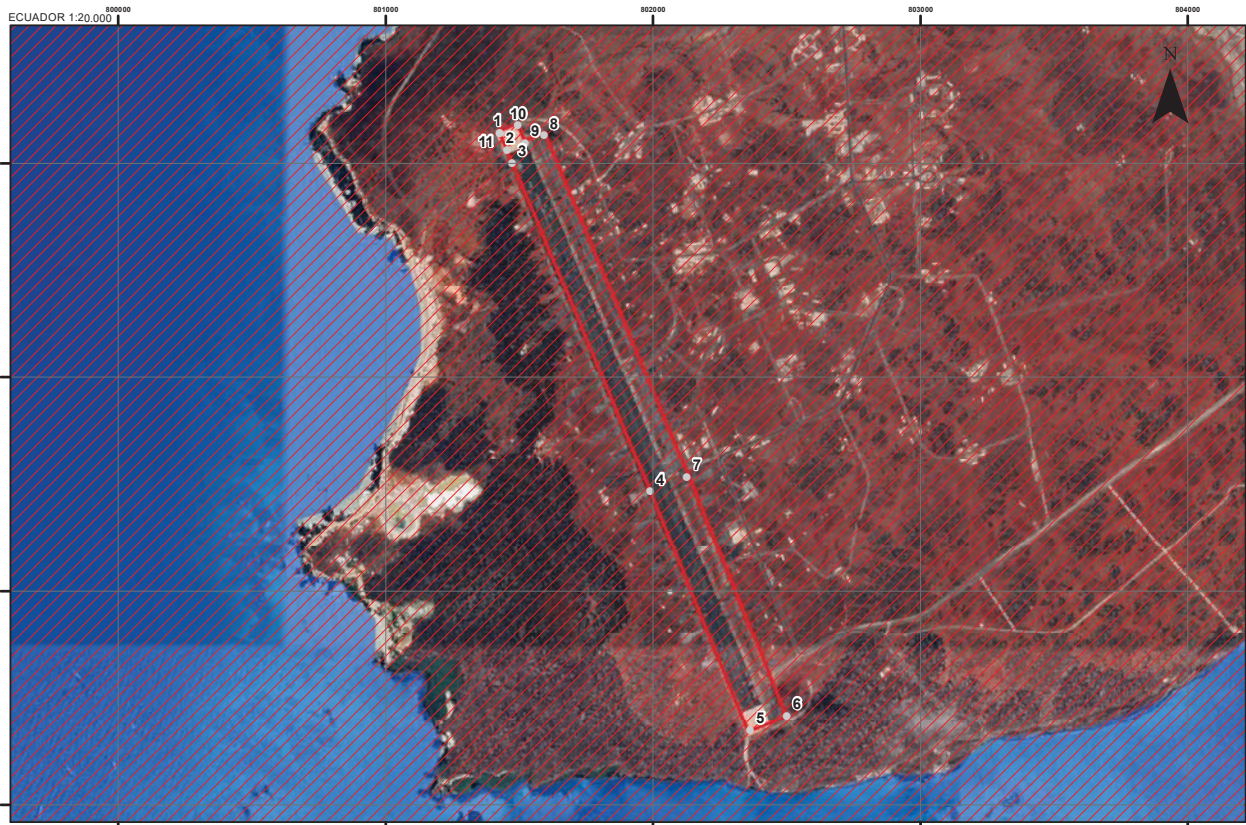
FUENTE IMAGEN DE SATELITE:
SENTINEL II
Date: 2020-12-27T16:33:09.024Z
Filename: S2B_MSIL1C_20201227T163309_N0209_R140_T15MYV_20201227T193807.SAFE
Instrument: MSI Size: 682.56



Contiene: PUNTOS DE MONITOREO

Proyecto: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE DEL PROYECTO "SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"			
Proponente: ELEC GALAPAGOS S.A.	Consultora: Tecnocambiente S.A. Tecnología Ambiental	Firma de Responsabilidad: Juan Manríquez SENESCYT 1967-2016-164102	
Escala Trabajo: 1:20.000	No. Mapa: 53	Fecha Edición: MAYO, 2021.	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE
DEL PROYECTO "SISTEMA FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"



LEYENDA

● Vértices_del_proyecto

Perímetro

RIESGOS EXÓGENOS

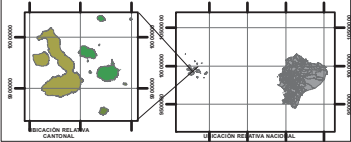
ESCENARIO	NOMBRE	ASIGNACIÓN
E01	Sismos - Terremotos	RIESGO LEVE
E02	Erupciones	
E03	Tsunamis	
E04	Inundaciones	
E05	Sequías	RIESGO MODERADO
E06	Plantas urticantes	
E07	Plantas espinosas	
E08	Mordeduras de serpientes	
E09	Vectores de enfermedades zoonóticas	

SÍMBOLOS CONVENCIONALES

● poblado_p curva_nivel_l
— via_l Océano Pacífico
— rodera_l

52 MAPA RIESGOS EXÓGENOS

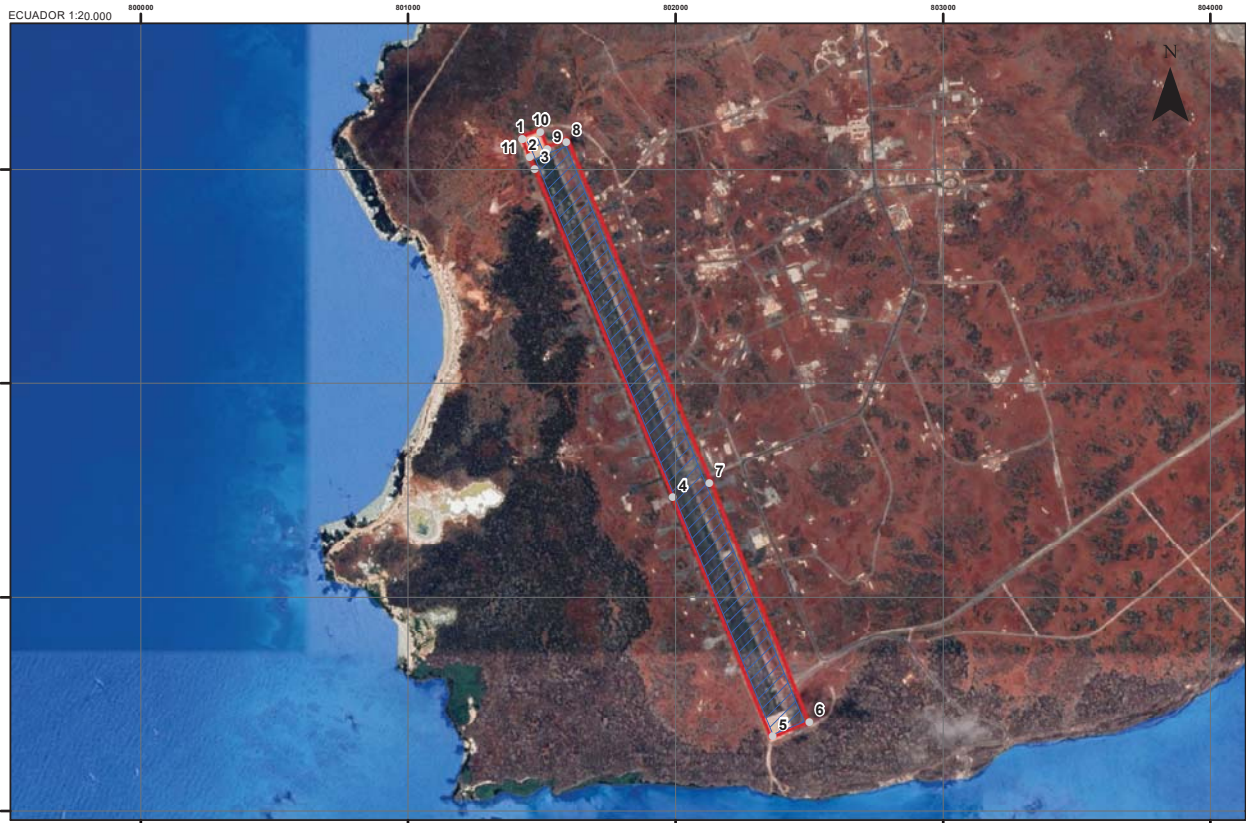
0 190 380 760 1140 1520 Metros
PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR WSG 1984, ZONA 15 SUR.
IGM. Capas de Información Geográfica Básica del IGM de libre acceso (codificación UTF-8), 2013.
FUENTE IMAGEN DE SATELITE: SENTINEL II
Date: 2020-12-27T16:33:09.024Z
Filename: S2B_MSIL1C_20201227T163309_N0209_R140_T15MYV_20201227T163309.SAFE
Instrument: MSI Size: 682.56



Contiene: RIESGOS EXÓGENOS

Proyecto: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE DEL PROYECTO "SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"			
Proponente: ELEC GALAPAGOS S.A.	Consultora: Tecnocambiente S.A. Tecnología Ambiental	Firma de Responsabilidad: Juan Monasterios SENESCYT 1967-2016-RE-0102	
Escala Trabajo: 1:20.000	No. Mapa: 52	Fecha Edición: MAYO, 2021.	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE
DEL PROYECTO "SISTEMA FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"



LEYENDA

● Vértices_del_proyecto

Perímetro

RIESGOS ENDÓGENOS

RIESGO	ASIGNACIÓN
Incendios	Muy bajo
Inestabilidad de infraestructura	
Sociotecnológicos	Considerable
Incendios forestales	
Sedimentación de las estructuras químicas y desechos peligrosos	
Caldo y entorpecimiento de animales	Muy alto
Extracción de flora y fauna	Considerable
Ampollamientos	Muy alto
Control del uso de suelo	
Tarlas humanas u operaciones	Muy alto
Incremento de niveles de fós	Muy bajo

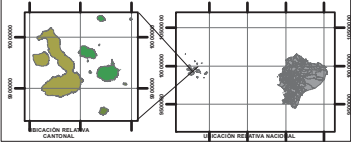
SÍMBOLOS CONVENCIONALES

● poblado_p — curva_nivel_l
— via_l — Océano Pacífico
— rodera_l

51 MAPA RIESGOS ENDÓGENOS

PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSAL DE
MERCATOR WSG 1984, ZONA 15 SUR.
IGM. Capas de Información Geográfica
Básica del IGM de libre acceso
(codificación UTF-8), 2013.

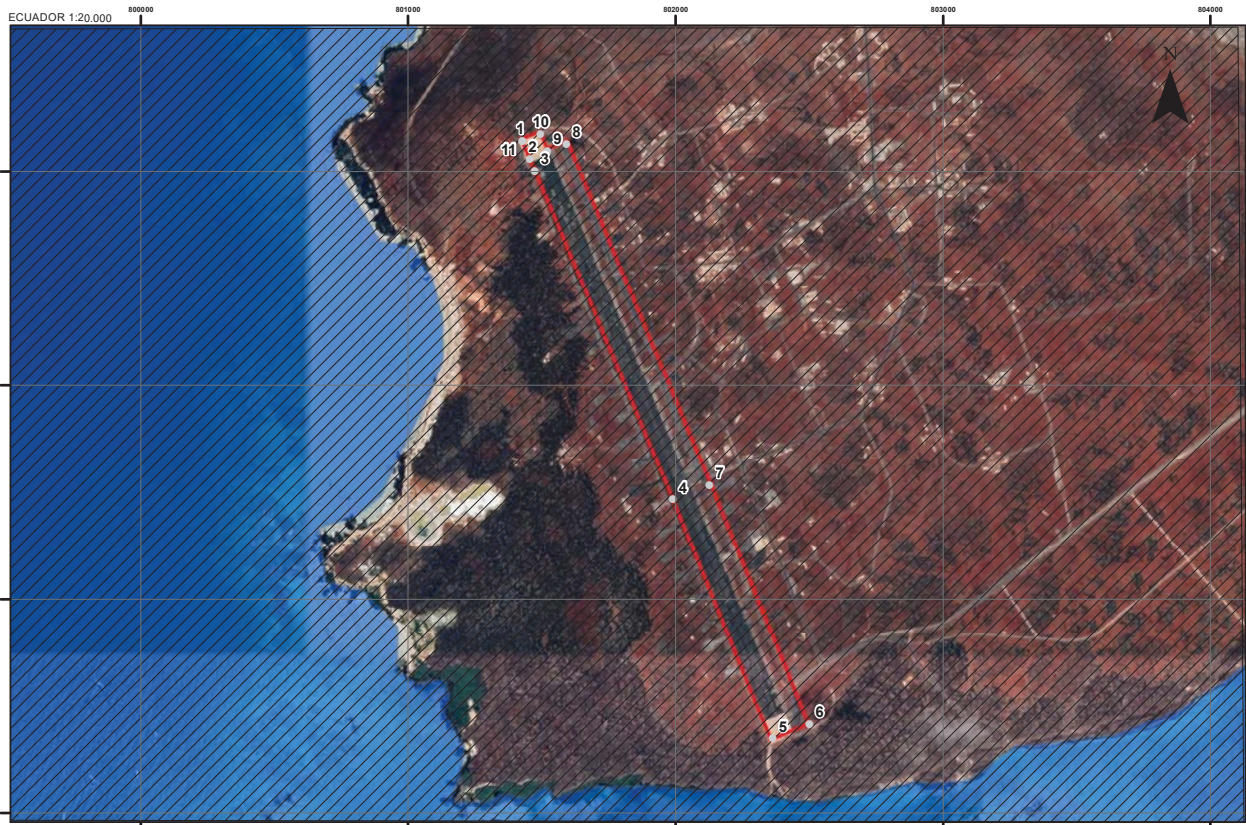
FUENTE IMAGEN DE SATELITE:
SENTINEL II
Date: 2020-12-27T16:33:09.024Z
Filename: S2B_MSIL1C_20201227T163309_N0209_R140_
T15MYV_20201227T163309_SAFE
Instrument: MSI Size: 682.56



Contiene: RIESGOS ENDÓGENOS

Proyecto: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE DEL PROYECTO "SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"		
Proponente: ELECICALPAGOS S.A.	Consultora: Tecnocambio S.A. Tecnología Ambiental	Finca de Responsabilidad: Juan Monasterio SENESCYT 1967-2016-RE-0102
Escala Trabajo: 1:20.000	No. Mapa: 51	Fecha Edición: MAYO, 2021.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE
DEL PROYECTO "SISTEMA FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"



LEYENDA

- Vértices_del_proyecto
- Perímetro
- ▨ SENSIBILIDAD ARQUEOLÓGICA Nula

SÍMBOLOS CONVENCIONALES

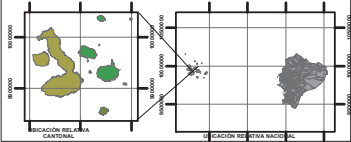
- poblado_p
- curva_nivel_l
- via_l
- rodera_l
- Océano Pacífico

50 MAPA ÁREA DE SENSIBILIDAD ARQUEOLÓGICA

0 190 380 760 1140 1520 Metros

PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR WSG 1984, ZONA 15 SUR.
IGM. Capas de Información Geográfica Básica del IGM de libre acceso (codificación UTF-8), 2013.

FUENTE IMAGEN DE SATELITE: SENTINEL II
Date: 2020-12-27T16:33:09.024Z
Filename: S2B_MSIL1C_20201227T163309_N0209_R140_T15MYV_20201227T193807.SAFE
Instrument: MSI Size: 682.56



Contiene:		SENSIBILIDAD ARQUEOLÓGICA	
Proyecto:			
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE DEL PROYECTO "SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"			
Proponente:	Consultora	Firma de Responsabilidad	
ELECGALAPAGOS S.A.	Tecnocambiente S.A. Tecnología Ambiental	Juan Manuel Torres SENECSYT 1062-2016-16-0102	
Escala Trabajo:	No. Mapa:	Fecha Edición	
1:20.000	50	MAYO, 2021.	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE
DEL PROYECTO "SISTEMA FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"



LEYENDA

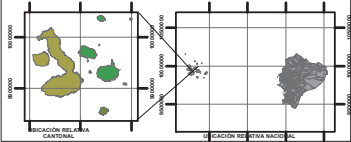
- Vértices_del_proyecto
- ▭ Perímetro
- ▨ SENSIBILIDAD SOCIAL Baja 75%

SÍMBOLOS CONVENCIONALES

- poblado_p
- curva_nivel_l
- via_l
- rodera_l
- Océano Pacífico

49 MAPA ÁREA DE SENSIBILIDAD SOCIAL

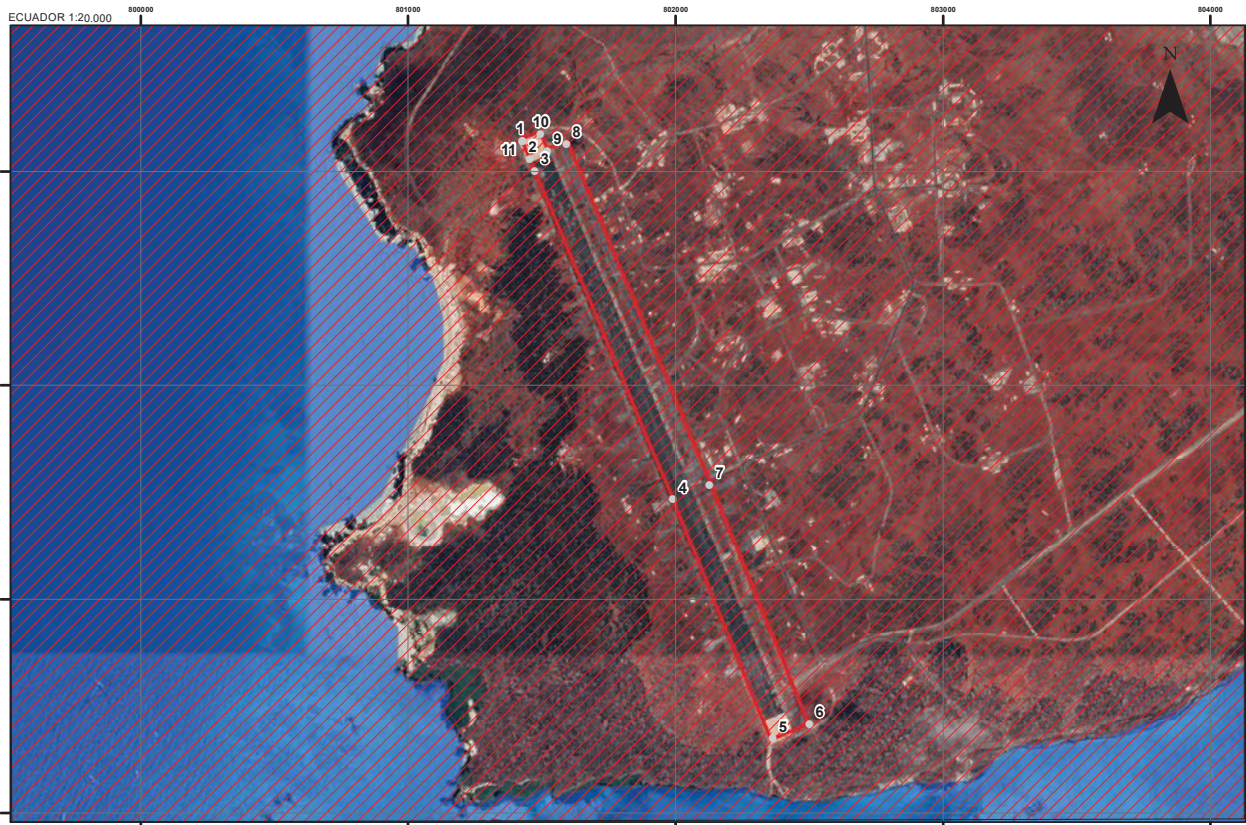
PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR WSG 1984, ZONA 15 SUR.
IGM. Capas de Información Geográfica Básica del IGM de libre acceso (codificación UTF-8), 2013.
FUENTE IMAGEN DE SATELITE: SENTINEL II
Date: 2020-12-27T16:33:09.024Z
Filename: S2B_MSIL1C_20201227T163309_N0209_R140_T15MYV_20201227T193807.SAFE
Instrument: MSI Size: 682.56



Contiene: SENSIBILIDAD SOCIAL

Proyecto: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE DEL PROYECTO "SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"			
Proponente: ELECICALPAGOS S.A.	Consultora: Tecnocambiente S.A. Tecnología Ambiental	Firma de Responsabilidad: Juan Manzaneros SENESCYT 162-2016-16-000000000000	
Escala Trabajo: 1:20.000	No. Mapa: 49	Fecha Edición: MAYO, 2021.	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE
DEL PROYECTO "SISTEMA FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"



LEYENDA

- Vértices_del_proyecto
- Perímetro
- ▨ SENSIBILIDAD BIÓTICA Alta 77,77%

SÍMBOLOS CONVENCIONALES

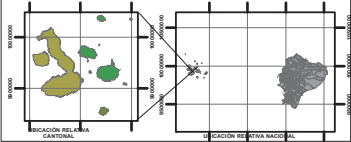
- poblado_p
- curva_nivel_l
- via_l
- Océano Pacífico
- rodera_l

48 MAPA ÁREA DE SENSIBILIDAD BIÓTICA

0 190 380 760 1140 1520 Metros

PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR WSG 1984, ZONA 15 SUR.
IGM. Capas de Información Geográfica Básica del IGM de libre acceso (codificación UTF-8), 2013.

FUENTE IMAGEN DE SATELITE: SENTINEL II
Date: 2020-12-27T16:33:09.024Z
Filename: S2B_MSIL1C_20201227T163309_N0209_R140_T15MYV_20201227T193807.SAFE
Instrument: MSI Size: 682.56



Contiene: SENSIBILIDAD BIÓTICA	
Proyecto: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE DEL PROYECTO "SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"	
Proponente: ELEC GALAPAGOS S.A.	Consultora: Tecoambiente S.A. Tecnología Ambiental
Fecha de Responsabilidad: 16/05/2021	Responsable: Juan Manuel SENESCYT
Escala Trabajo: 1:20.000	No. Mapa: 48
	Fecha Edición: MAYO, 2021.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE
DEL PROYECTO "SISTEMA FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"



LEYENDA

- Vértices_del_proyecto
- ▭ Perímetro
- ▨ SENSIBILIDAD FÍSICA
Media 66,66%

SÍMBOLOS CONVENCIONALES

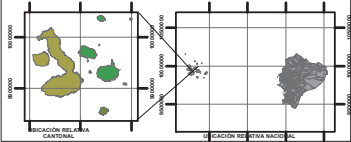
- poblado_p
- curva_nivel_l
- via_l
- rodera_l
- Océano Pacífico

47 MAPA ÁREA DE SENSIBILIDAD FÍSICA

0 190 380 760 1140 1520 Metros

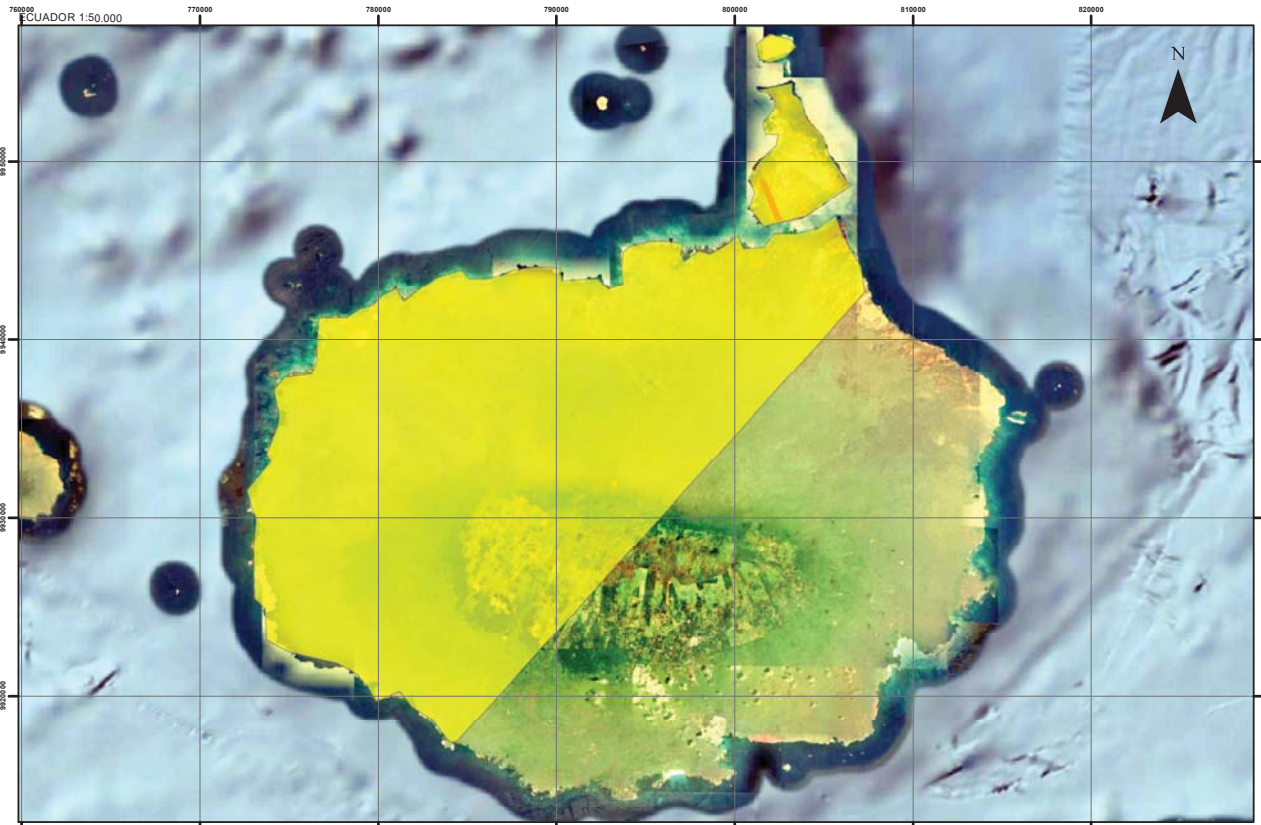
PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR WSG 1984, ZONA 15 SUR.
IGM. Capas de Información Geográfica Básica del IGM de libre acceso (codificación UTF-8), 2013.

FUENTE IMAGEN DE SATELITE: SENTINEL II
Date: 2020-12-27T16:33:09.024Z
Filename: S2B_MSIL1C_20201227T163309_N0209_R140_T15MYV_20201227T193807.SAFE
Instrument: MSI Size: 682,56



Contiene: SENSIBILIDAD FÍSICA	
Proyecto: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE DEL PROYECTO "SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"	
Proponente: ELEC GALAPAGOS S.A.	Consultora: Tecnocambiente S.A. Tecnología Ambiental
Escala Trabajo: 1:20.000	No. Mapa: 47
Firma de Responsabilidad: Juan Manzanera SENECSYT 162-2016-16-4702 Fecha Edición: MAYO, 2021.	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE
DEL PROYECTO "SISTEMA FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"



LEYENDA

- Vértices_del_proyecto
- Perímetro
- ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA SOCIAL
- Parroquia rural Santa Rosa
- N: 1327 NE: 4097
S: 9485 NO: 6447
E: 2825 SE: 735
O: 1227 SO: 33497
- Área: 587,058 Km2.

SÍMBOLOS CONVENCIONALES

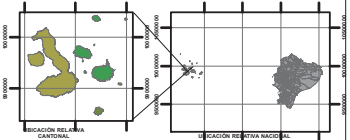
- poblado_p
- curva_nivel_l
- via_l
- Océano Pacífico
- rodera_l

46 MAPA ÁREA DE INFLUENCIA TOTAL
INDIRECTA SOCIAL

PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSAL DE
MERCATOR WSG 1984, ZONA 15 SUR.
IGM. Capas de Información Geográfica
Básica del IGM de libre acceso
(codificación UTF-8), 2013.

FUENTE IMAGEN DE SATELITE:
SENTINEL II
Date: 2020-12-27T16:33:09.024Z
Filename: S2B_MSIL1C_20201227T163309_N0209_R140_
T15MYV_20201227T163309.SAFE
Instrument: MSI Size: 682.56

0 2.500 5.000 11.000 17.400 23.200
Meters



Contiene: ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA SOCIAL

Proyecto: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE DEL PROYECTO "SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"	
Proponente: ELECICALPAGOS S.A.	Consultora: Tecnocambiente S.A. Tecnología Ambiental
Firma de Responsabilidad: Juan Manzanera SENECYT 16/05/2021	
Escala Trabajo: 1:50.000	No. Mapa: 46 Fecha Edición: MAYO, 2021.

Vértices_del_proyecto

Perímetro

ÁREA DE INFLUENCIA
DIRECTA SOCIAL

N: 3550 NE: 3714
S: 1255 SE: 920
E: 1791 NO: 0
O: 0 SO: 867

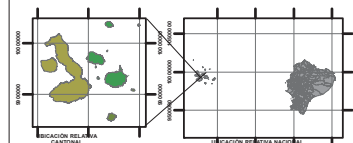
Área: 71,05 Km2

 poblado_p curva_nivel_I
 via_I Océano Pacífico
 rodera_I

0 480 960 1.920 2.880 3.840 Meters

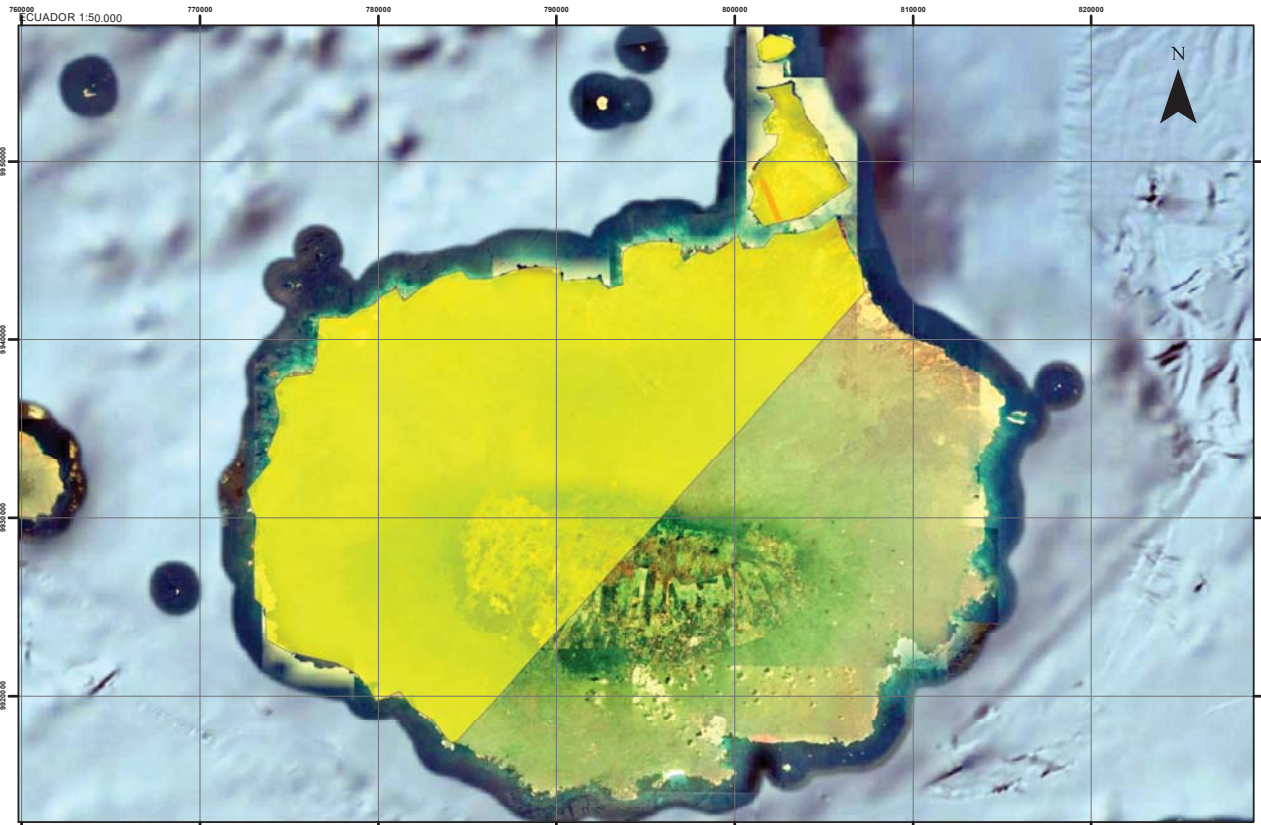
PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR WGS 1984, ZONA 15 SUR.
IGM. Carta de Información Geográfica
Básica del IGM de libre acceso
(codificación UTF-8). 2013.

FUENTE IMAGEN DE SATELITE: SENTINEL-2
Date: 2022-12-27T16:33:09.024Z
Filename: S2B_MSILC_20221217T163309_N0209_R140
T15MYV_20221227T193807.SAFE
Instrument: MSI Size: 682.56



Contiene: ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA SOCIAL		
Proyecto: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE DEL PROYECTO 'SIS TEMA SORAL FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA'		
Proponente: ELECCAPAGOS S.A.	Consultora  Tecnocambiente S.A Tecnología Ambiental	Firma de Responsabilidad Juan Manosalvas SENESENYC 1027-20-16674702
Escala Trabajo: 1:50.000	No. Mapa: 45	Fecha Edición MAYO, 2021.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE
DEL PROYECTO "SISTEMA FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"



LEYENDA

- Vértices_del_proyecto
 - Perímetro
 - ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA SOCIAL
 - Parroquia rural Santa Rosa
- N: 1327 NE: 4097
S: 9485 NO: 6447
E: 2825 SE: 735
O: 1227 SO: 33497
- Área: 587,058 Km2.

SÍMBOLOS CONVENCIONALES

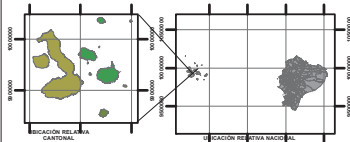
- poblado_p
- curva_nivel_l
- via_l
- Océano Pacífico
- rodera_l

44 MAPA ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA SOCIAL

0 2.500 5.000 11.000 17.400 23.200 Metros

PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR WSG 1984, ZONA 15 SUR.
IGM. Capas de Información Geográfica Básica del IGM de libre acceso (codificación UTF-8), 2013.

FUENTE IMAGEN DE SATELITE: SENTINEL II
Date: 2020-12-27T16:33:09.024Z
Filename: S2B_MSIL1C_20201227T163309_N0209_R140_T15MYV_20201227T193807.SAFE
Instrument: MSI Size: 682,56



Contiene: ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA SOCIAL			
Proyecto: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX-ANTE DEL PROYECTO "SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA"			
Proponente: ELECICALPAGOS S.A.	Consultora: Tecnocambiente S.A. Tecnología Ambiental	Firma de Responsabilidad: Juan Manzanera SENESCYT 16/05/2021	
Escala Trabajo: 1:50.000	No. Mapa: 44	Fecha Edición: MAYO, 2021.	

13.14 Copia certificada de Permiso de Uso y Aprovechamiento de agua

No Aplicable.

13.15 Permiso de libre aprovechamiento

No Aplicable. Válido únicamente para el caso de utilización de material pétreo.

13.16 Fichas, formatos, registros para levantamiento de línea base socio económica cultural

Se adjuntan tablas modelo en base al Anexo 1-Norma Técnica.

**Anexo socioeconómico – Entrevista para obtención de información del componente
socioeconómico - Individual**

**FORMATO GENERAL PARA OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN DEL COMPONENTE SOCIOECONÓMICO -
INDIVIDUAL**

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO OBRA O ACTIVIDAD

Nombre del Proyecto, Obra o Actividad	
Ubicación Político Administrativa	
Nombre del Operador	
Fase/ Etapa	
Superficie	
Nombre del Evaluador	
Fecha de Inspección	

2. ENCUESTA – INDIVIDUAL (HOGARES)

<u>Información del encuestado</u>	
Nombre:	
Edad:	
Sexo:	Femenino
	Masculino
Etnicidad:	Mestizo
	Indígena
	Afroecuatoriano
	Blanco
	Montubio
	Otro
Composición familiar:	Jefe / a de hogar
	Cónyuge
	Hijo / a
	Nieto / a
	Padres
	Otros familiares
	Otros
Principal actividad económica	Agricultura
	Ganadería
	Minería
	Comercial
	Transportista
	Empleado

	Otros
Cuál es el ingreso mensual aproximado del hogar?	
Cuál es la principal fuente de ingreso de dinero para el hogar?	
Es beneficiario o algún miembro de su familia del bono de desarrollo humano?	
<u>Migración</u>	
Tiene un familiar o conoce de alguna persona que haya decidido vivir fuera de la comunidad / cantón?	
Año de la migración:	
Parentesco con la persona migrante:	
Razón de la migración:	
Lugar de residencia actual:	
<u>Alimentación y Nutrición</u>	
En que consiste su comida diaria?	
Dónde obtiene los alimentos que consume?	
Utilizan plantas medicinales para consumo?	
Utilizan plantas medicinales para tratar enfermedades?	
<u>Salud</u>	
Cuenta con algún tipo de seguro?	
Ha presentado alguna enfermedad en los últimos 3 meses?	
Tiene algún tipo de discapacidad o alguno de sus familiares?	
Qué tipo de discapacidad tiene?	

Cuenta con servicios de salud cercanos?	
Tiene acceso a servicios de salud?	
Cuál es el área de atención médica al que acude?	
¿Cuál es la ubicación del centro de salud donde puede recibir atención?	
Cuáles son las prácticas de medicina tradicional?	
<u>Salud Materna</u>	
Cuántos hijos tiene?	
Ha tenido abortos?	
Dónde fue atendida por su embarazo?	
<u>Mortalidad</u>	
Ha fallecido alguien en el hogar?	
Cuál fue la causa de la muerte?	
<u>Educación</u>	
Sabe leer y escribir?	
Cuál es su grado de instrucción?	
¿Cuál es el nombre del centro educativo más cercano?	
Tiene acceso a servicios de educación?	
<u>Vivienda</u>	
¿Cuántas viviendas existen en la comunidad?	
¿Cuántas familias tiene la comunidad?	
Cuáles son los materiales predominantes en la vivienda?	

Cuál es el estado legal de la vivienda:	Propia
	Arrendada
	Familiar
	Otro
Cuántas hectáreas tiene su propiedad?	
<u>Estado de legalización de comunidades</u>	
Cuál es la situación legal de la comunidad?	
Infraestructura física	
De dónde proviene el agua de consumo?	
Cuenta con el servicio de luz eléctrica?	
Cómo eliminan las aguas servidas?	
Cómo eliminan la basura?	
Cuenta con servicio telefónico convencional?	
Cuenta con servicio telefónico celular?	
Cuál es el medio de comunicación que más utiliza?	
<u>Uso de suelo</u>	
Cuenta el hogar con tierras?	
A que dedica principalmente el uso del suelo?	
Percepción ante el proyecto, obra o actividad	
Cómo califica las actividades que desarrolla la empresa en la comunidad?	
Considera que los proyectos que desarrolla la empresa contribuye al desarrollo de la comunidad?	

¿Cuáles considera que son las principales ventajas que ha traído o puede traer la implementación del proyecto en el sector?	
Cuáles considera que son las principales desventajas que ha traído o puede traer la implementación del proyecto en el sector?	
Considera que existe algún tipo de contaminación en la zona?	
Según su criterio, ¿cuáles son los principales problemas que se presentan en la comunidad? (Indicar por lo menos 3)	

**FORMATO GENERAL PARA OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN DEL COMPONENTE SOCIOECONÓMICO -
COMUNITARIO**

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO OBRA O ACTIVIDAD

Nombre del Proyecto, Obra o Actividad	
Ubicación Político Administrativa	
Nombre del Operador	
Fase / Etapa	
Superficie	
Nombre del Evaluador	
Fecha de Inspección	

2. ENTREVISTA COMUNITARIA

Nombre del Presidente de la Comunidad	
Cuál es la población aproximada de la comunidad?	
Cuántas familias viven en la comunidad permanentemente?	
Cuál es la situación legal de la comunidad?	
Cuál es principalmente la tenencia de la tierra en la comunidad:	Propia
	Comunal
	Otro
<u>Estratificación</u>	
Cuáles son las organizaciones sociales que existen en la comunidad?	
Cuáles son las festividades propias de la comunidad?	
<u>Predios</u>	
Propietarios que residan en los predios	
Uso de Recurso Hídrico y sus conflictos	
Existe en la comunidad esteros, ríos, lagunas o algún cuerpo hídrico?	

¿Cuál es el uso que la comunidad le dan mismo?	
<u>Turismo y espacios culturales</u>	
Existe turismo en la comunidad?	
¿Qué tan importante es el turismo para la comunidad?	

13.17 Fotografía contextualizada de líderes comunitarios y de las personas de unidades familiares a ser entrevistadas



Levantamiento de información para el componente socioeconómico.

13.18 Tablas Excel de los componentes bióticos evaluados

ID	X	Y	PTOS	TRANSECTOS	ESPECIE	FAMILIA	ESTRATOS	Abundancia	# Individuos	# Especies
P100	802371,880	9946653,153	P1	1	Acacia insulæ – aicobi Riley	Mimosaceae	arbustivo	17	18	2
P100	802371,880	9946653,153			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	2	25	2
P100	802371,880	9946653,153			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	38	38	1
P100	802371,880	9946653,153			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	20	48	2
P100	802371,880	9946653,153			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	4	9	2
EXTREMO D.	802368,202	9946702,718	P2		Acacia insulæ – aicobi Riley	Mimosaceae	arbustivo	1	0	0
EXTREMO D.	802368,202	9946702,718			Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	12	0	0
MEDIO D.	802405,972	9946727,225	P3		aristida subspicata	poaceae	herbaceo	16	0	0
MEDIO IZQ.	802365,715	9946740,003	P4		Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	4	32	3
MEDIO IZQ.	802365,715	9946740,003			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	23	0	0
MEDIO IZQ.	802365,715	9946740,003			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	28	0	0
MEDIO IZQ.	802365,715	9946740,003			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	5	0	0
MEDIO D.	802405,972	9946727,225			P3					
P099	802337,390	9946796,590	P5	2	Aristida subspicata	Poaceae	arbustivo	10	31	2
P099	802337,390	9946796,590			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	15	33	2
P099	802337,390	9946796,590			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	38	41	2
P099	802337,390	9946796,590			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	15	91	3
MEDIO IZQ.	802365,715	9946740,003								
EXTREMO D.	802359,093	9946804,632	P6		Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	21	0	0
EXTREMO D.	802359,093	9946804,632			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	50	0	0
EXTREMO D.	802359,093	9946804,632			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	12	12	1
P099	802337,390	9946796,590	P5	3						
MEDIO D.	802322,648	9946823,79	P7		Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	3	0	0
EXTREMO D.	802359,093	9946804,632	P6							
MEDIO IZQ.	802347,196	9946849,600	P8		Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	18	0	0
MEDIO IZQ.	802347,196	9946849,600			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	26	0	0
MEDIO D.	802322,648	9946823,79	P7	4						
P098	802250,968	9946898,386	P9		Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	16	72	3
P098	802250,968	9946898,386			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	28	36	3
P098	802250,968	9946898,386			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	1	8	4
P098	802250,968	9946898,386			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	5	23	3
MEDIO IZQ.	802347,196	9946849,600			P8	0	0	0	0	
EXTREMO D.	802322,495	9946910,267	P10		Acacia insulæ – aicobi Riley	Mimosaceae	arbustivo	1	1	1
EXTREMO D.	802322,495	9946910,267			Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	5	56	3
EXTREMO D.	802322,495	9946910,267			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	32	0	0
EXTREMO D.	802322,495	9946910,267			opunthia echio	Cactaceae	arboreo	1	1	1
EXTREMO D.	802322,495	9946910,267			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	4	0	0
EXTREMO D.	802322,495	9946910,267			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	6	0	0
P098	802250,968	9946898,386	P9	5						
MEDIO D.	802269,068	9946957,886	P11		Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	23	0	0
MEDIO D.	802269,068	9946957,886			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	24	0	0
MEDIO D.	802269,068	9946957,886			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	5	0	0
MEDIO D.	802269,068	9946957,886			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	1	0	0
MEDIO D.	802269,068	9946957,886	P10		Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	12	0	0
EXTREMO D.	802322,495	9946910,267	P12							
MEDIO IZQ.	802314,464	9947000,457			Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	28	0	0
MEDIO IZQ.	802314,464	9947000,457			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	3	0	0
MEDIO IZQ.	802314,464	9947000,457		Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	2	0	0	
MEDIO D.	802269,068	9946957,886	P11	6						
P097	802229,080	9946989,139	P13		Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	21	27	2
P097	802229,080	9946989,139			parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	3	17	2
P097	802229,080	9946989,139			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	4	25	3
MEDIO IZQ.	802314,464	9947000,457	P12							
EXTREMO D.	802298,488	9947024,169	P14		Acacia insulæ – aicobi Riley	Mimosaceae	arbustivo	1	2	2
EXTREMO D.	802298,488	9947024,169			Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	2	2	1
EXTREMO D.	802298,488	9947024,169			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	14	59	3
EXTREMO D.	802298,488	9947024,169			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	6	0	0
P097	802229,080	9946989,139	P13		7					
MEDIO D.	802212,299	9947055,552	P15	Chloris virgata		Poaceae	herbaceo	19	0	0
MEDIO D.	802212,299	9947055,552		Cleome viscosa		Capparidaceae	herbaceo	6	0	0
MEDIO D.	802212,299	9947055,552		Tribulus cistoides		Zygophyllaceae	herbaceo	15	0	
EXTREMO D.	802298,488	9947024,169	P14							
MEDIO IZQ.	802256,911	9947097,864	P16	Acacia insulæ – aicobi Riley		Mimosaceae	arbustivo	1	0	0
MEDIO IZQ.	802256,911	9947097,864		Chloris virgata		Poaceae	herbaceo	26	0	0
MEDIO IZQ.	802256,911	9947097,864		Parquinzonía aculeata		Caesalpinioideae	arboreo	14	0	0

MEDIO D.	802212,299	9947055,552	P15	8						
P096	802187,673	9947115,662	P17		Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	23	38	2
P096	802187,673	9947115,662			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	30	0	0
P096	802187,673	9947115,662			Parquinzonias aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	1	31	4
MEDIO IZQ.	802256,911	9947097,864	P16							
EXTREMO D.	802244,193	9947144,205	P18		Acacia insulae – aicobi Riley	Mimosaceae	arbustivo	2	2	1
EXTREMO D.	802244,193	9947144,205			Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	15	0	0
EXTREMO D.	802244,193	9947144,205			Parquinzonias aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	4	0	0
EXTREMO D.	802244,193	9947144,205			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	2	18	2
P096	802187,673	9947115,662	P17	9						
MEDIO D.	802169,836	9947153,992	P19		Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	9	39	2
MEDIO D.	802169,836	9947153,992			parquinzonias aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	2	0	0
EXTREMO D.	802244,193	9947144,205	P18							
MEDIO IZQ.	802234,351	9947190,286	P20		Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	17	17	1
MEDIO IZQ.	802234,351	9947190,286			Parquinzonias aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	24	0	0
MEDIO IZQ.	802234,351	9947190,286			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	16	0	0
MEDIO D.	802169,836	9947153,992	P19	10						
P95	802127,209	9947219,488	P21		aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	18	0	0
P95	802127,209	9947219,488			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	14	31	2
P95	802127,209	9947219,488			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	24	0	0
MEDIO IZQ.	802234,351	9947190,286	P20							
EXTREMO D.	802203,076	9947248,135	P22		Acacia insulae – aicobi Riley	Mimosaceae	arbustivo	2	4	2
EXTREMO D.	802203,076	9947248,135			Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	16	90	4
P95	802127,209	9947219,488	P21	11						
MEDIO D.	802114,458	9947274,844	P23		Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	32	0	0
MEDIO D.	802114,458	9947274,844			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	17	0	0
MEDIO D.	802114,458	9947274,844			Parquinzonias aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	2	2	1
MEDIO D.	802114,458	9947274,844	P22		Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	6	6	1
EXTREMO D.	802203,076	9947248,135								
MEDIO IZQ.	802159,844	9947292,968	P24		Acacia insulae – aicobi Riley	Mimosaceae	arbustivo	2	0	0
MEDIO IZQ.	802159,844	9947292,968			Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	24	0	0
MEDIO IZQ.	802159,844	9947292,968			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	24	48	2
MEDIO IZQ.	802159,844	9947292,968			opunthias echio	Cactaceae	arboreo	1	1	1
MEDIO D.	802114,458	9947274,844	P23	12						
P094	802099,769	9947341,739	P25		Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	12	12	1
MEDIO IZQ.	802159,844	9947292,968	P24							
EXTREMO D.	802139,926	9947361,015	P26		Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	5	16	3
EXTREMO D.	802139,926	9947361,015			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	16	16	1
P094	802099,769	9947341,739	P25	13						
MEDIO D.	802069,011	9947385,713	P27		Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	14	33	2
MEDIO D.	802069,011	9947385,713			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	3	0	0
EXTREMO D.	802139,926	9947361,015	P26							
MEDIO IZQ.	802111,229	9947421,719	P28		Acacia insulae – aicobi Riley	Mimosaceae	arbustivo	1	1	1
MEDIO IZQ.	802111,229	9947421,719			Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	19	0	0
MEDIO IZQ.	802111,229	9947421,719			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	8	0	0
MEDIO D.	802069,011	9947385,713	P27	14						
P093	802038,715	9947465,895	P29		Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	26	26	1
P093	802038,715	9947465,895			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	4	6	2
MEDIO IZQ.	802111,229	9947421,719	P28							
EXTREMO D.	802104,679	9947481,896	P30		Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	21	62	3
EXTREMO D.	802104,679	9947481,896			Parquinzonias aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	8	31	2
P093	802038,715	9947465,895	P29	15						
MEDIO D.	802019,157	9947497,771	P31		Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	24	0	0
MEDIO D.	802019,157	9947497,771			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	45	45	1
EXTREMO D.	802104,679	9947481,896	P30							
MEDIO IZQ.	802088,773	9947527,536	P32		Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	17	0	0
MEDIO IZQ.	802088,773	9947527,536			opunthias echio	Cactaceae	arboreo	3	3	1
MEDIO IZQ.	802088,773	9947527,536			parquinzonias aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	23	0	0
MEDIO IZQ.	802088,773	9947527,536			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	2	0	0
MEDIO D.	802019,157	9947497,771	P31	16						
P092	801992,816	9947568,566	P33		aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	17	0	0
MEDIO IZQ.	802088,773	9947527,536	P32							
EXTREMO D.	802060,496	9947578,593	P34		aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	14	0	0
EXTREMO D.	802060,496	9947578,593			Bursera malacophylla	Burseraceae	arboreo	8	8	1
P092	801992,816	9947568,566	P33							
MEDIO D.	801979,497	9947604,779	P35		Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	12	20	2

MEDIO D.	801979,497	9947604,779	P34	17	Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	1	1	1	
EXTREMO D.	802060,496	9947578,593									
MEDIO IZQ.	802017,605	9947635,482									
MEDIO IZQ.	802017,605	9947635,482	P36		aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	17	48	3	
MEDIO IZQ.	802017,605	9947635,482			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	8	0	0	
MEDIO IZQ.	802017,605	9947635,482			Parquinzonias aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	14	14	1	
MEDIO D.	801979,497	9947604,779	P35	18							
P091	801942,924	9947678,917			P37	Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	16	22	2
P091	801942,924	9947678,917				Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	12	53	3
MEDIO IZQ.	802017,605	9947635,482									
EXTREMO D.	801994,955	9947689,210	P38								
P091	801942,924	9947678,917	P37	19							
MEDIO D.	801918,891	9947728,750			P39	Aristida subspicata	poaceae	herbaceo	5	0	0
MEDIO D.	801918,891	9947728,750				Cleome viscosa	capparoidace	herbaceo	17	0	0
EXTREMO D.	801994,955	9947689,210	P38								
MEDIO IZQ.	801985,155	9947747,941	P40		Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	3	8	2	
MEDIO IZQ.	801985,155	9947747,941			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	6	0	0	
MEDIO IZQ.	801985,155	9947747,941			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	24	0	0	
MEDIO IZQ.	801985,155	9947747,941			Parquinzonias aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	1	1	1	
MEDIO IZQ.	801985,155	9947747,941			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	1	1	1	
MEDIO D.	801918,891	9947728,750			P39						
P090	801999,829	9947787,633	P41	20	Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	8	53	3	
P090	801999,829	9947787,633			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	19	40	2	
P090	801999,829	9947787,633			Parquinzonias aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	19	19	1	
P090	801999,829	9947787,633	P40		Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	1	4	1	
MEDIO IZQ.	801985,155	9947747,941									
EXTREMO D.	801959,263	9947819,514			P42	Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	21	0	0
EXTREMO D.	801959,263	9947819,514		21	Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	1	0	0	
P090	801999,829	9947787,633			P41						
MEDIO D.	801862,155	9947816,102			P43	aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	21	0	0
MEDIO D.	801862,155	9947816,102	P42		Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	1	0	0	
EXTREMO D.	801959,263	9947819,514									
MEDIO IZQ.	801936,603	9947846,531			P44	aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	24	0	0
MEDIO IZQ.	801936,603	9947846,531		22	Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	1	0	0	
MEDIO D.	801862,155	9947816,102			P43						
P089	801855,761	9947891,415			P45	aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	17	29	2
MEDIO IZQ.	801936,603	9947846,531	P44								
EXTREMO D.	801918,621	9947898,031			P46	Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	32	55	2
EXTREMO D.	801918,621	9947898,031			Parquinzonias aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	2	0	0	
EXTREMO D.	801918,621	9947898,031		23	Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	5	16	2	
P089	801855,761	9947891,415			P45						
MEDIO D.	801821,948	9947956,239			P47	Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	11	0	0
EXTREMO D.	801918,621	9947898,031	P46								
MEDIO IZQ.	801903,995	9947936,360			P48	aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	12	0	0
MEDIO IZQ.	801903,995	9947936,360			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	23	0	0	
MEDIO IZQ.	801903,995	9947936,360		24	Parquinzonias aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	16	18	2	
MEDIO D.	801821,948	9947956,239			P47						
P088	801800,114	9947994,051			P49	Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	8	24	2
P088	801800,114	9947994,051	P48		Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	16	0	0	
P088	801800,114	9947994,051			Parquinzonias aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	1	0	0	
MEDIO IZQ.	801903,995	9947936,360									
EXTREMO D.	801870,436	9947981,781	P50		Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	16	0	0	
EXTREMO D.	801870,436	9947981,781			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	32	0	0	
EXTREMO D.	801870,436	9947981,781			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	2	2	1	
P088	801800,114	9947994,051	P49	25							
MEDIO D.	801769,695	9948045,964	P51		Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	15	65	4	
EXTREMO D.	801870,436	9947981,781	P50								
MEDIO IZQ.	801858,329	9948060,955	P52		Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	2	0	0	
MEDIO IZQ.	801858,329	9948060,955			Parquinzonias aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	25	26	2	
MEDIO D.	801769,695	9948045,964			P51						
P087	801750,106	9948096,018	P53	26	Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	6	46	3	
P087	801750,106	9948096,018			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	5	0	0	
P087	801750,106	9948096,018			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	2	0	0	
MEDIO IZQ.	801858,329	9948060,955	P52								
EXTREMO D.	801823,773	9948137,020			aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	19	0	0	
EXTREMO D.	801823,773	9948137,020			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	15	29	2	
EXTREMO D.	801823,773	9948137,020	P54		Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	32	37	2	

EXTREMO D.	801823,773	9948137,020			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	34	0	0
EXTREMO D.	801823,773	9948137,020			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	1	0	0
P087	801750,106	9948096,018	P53							
MEDIO D.	801730,259	9948153,751			aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	21	0	0
MEDIO D.	801730,259	9948153,751	P55		Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	1	53	3
MEDIO D.	801730,259	9948153,751			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	1	5	4
EXTREMO D.	801823,773	9948137,020	P54							
MEDIO IZQ.	801815,871	9948177,869			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	14	0	0
MEDIO IZQ.	801815,871	9948177,869	P56		Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	18	0	0
					Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	1	0	0
MEDIO D.	801730,259	9948153,751	P55							
P086	801696,743	9948214,161			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	12	17	2
P086	801696,743	9948214,161	P57		Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	3	31	3
MEDIO IZQ.	801815,871	9948177,869	P56							
EXTREMO D.	801797,855	9948238,162	P58		Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	19	0	0
P086	801696,743	9948214,161	P57							
MEDIO D.	801680,557	9948275,454			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	5	0	0
MEDIO D.	801680,557	9948275,454	P59		Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	36	63	2
MEDIO D.	801680,557	9948275,454			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	9	0	0
EXTREMO D.	801797,855	9948238,162	P58							
MEDIO IZQ.	801776,109	9948311,737	P60		Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	27	0	0
MEDIO D.	801680,557	9948275,454	P59							
P085	801653,314	9948329,072	P61		Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	19	23	2
MEDIO IZQ.	801776,109	9948311,737	P60							
EXTREMO D.	801720,961	9948352,752	P62							
P085	801653,314	9948329,072	P61							
MEDIO D.	801637,790	9948362,764			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	4	0	0
MEDIO D.	801637,790	9948362,764	P63		Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	4	43	2
EXTREMO D.	801720,961	9948352,752	P62							
MEDIO IZQ.	801725,763	9948406,654			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	39	0	0
MEDIO IZQ.	801725,763	9948406,654	P64		Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	7	7	1
MEDIO D.	801637,790	9948362,764	P63							
P084	801645,402	9948441,484			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	23	23	1
P084	801645,402	9948441,484			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	15	50	3
P084	801645,402	9948441,484	P65		Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	4	0	0
P084	801645,402	9948441,484			Tribulus cistoides		herbaceo	6	26	4
MEDIO IZQ.	801725,763	9948406,654	P64							
EXTREMO D.	801672,500	9948494,042			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	18	0	0
EXTREMO D.	801672,500	9948494,042	P66		Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	51	0	0
EXTREMO D.	801672,500	9948494,042			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	8	0	0
P084	801645,402	9948441,484	P65							
MEDIO D.	801582,564	9948492,407			aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	15	15	1
MEDIO D.	801582,564	9948492,407	P67		Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	6	0	0
MEDIO D.	801582,564	9948492,407			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	3	0	0
EXTREMO D.	801672,500	9948494,042	P66							
MEDIO IZQ.	801685,466	9948509,396			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	17	0	0
MEDIO IZQ.	801685,466	9948509,396	P68		Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	12	73	4
MEDIO IZQ.	801685,466	9948509,396			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	9	0	0
MEDIO D.	801582,564	9948492,407	P67							
P083	801553,275	9948570,275			aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	14	31	3
P083	801553,275	9948570,275			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	12	0	0
P083	801553,275	9948570,275	P69		Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	10	29	2
P083	801553,275	9948570,275			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	3	67	4
P083	801553,275	9948570,275			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	12	18	2
MEDIO IZQ.	801685,466	9948509,396	P68							
EXTREMO D.	801621,336	9948601,722			aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	12	0	0
EXTREMO D.	801621,336	9948601,722			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	16	0	0
EXTREMO D.	801621,336	9948601,722	P70		Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	7	0	0
EXTREMO D.	801621,336	9948601,722			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	6	0	0
P083	801553,275	9948570,275	P69							
MEDIO D.	801548,805	9948602,937			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	4	42	4
MEDIO D.	801548,805	9948602,937	P71		Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	19	0	0
MEDIO D.	801548,805	9948602,937			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	15	0	0
EXTREMO D.	801621,336	9948601,722	P70							
MEDIO IZQ.	801609,021	9948627,882			Acacia insulae – alcobi Riley	Mimosaceae	arbustivo	10	10	1
MEDIO IZQ.	801609,021	9948627,882	P77		aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	5	0	0

MEDIO IZQ.	801609,021	9948627,882			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	10	0	0
MEDIO IZQ.	801609,021	9948627,882			Parquinzonias aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	42	0	0
MEDIO D.	801548,805	9948602,937	P71							
P082	801505,730	9948667,171			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	21	21	1
P082	801505,730	9948667,171	P73		Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	16	47	3
P082	801505,730	9948667,171			Parquinzonias aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	22	0	0
MEDIO IZQ.	801609,021	9948627,882	P72							
EXTREMO D.	801583,797	9948688,918			aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	19	23	2
EXTREMO D.	801583,797	9948688,918			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	19	0	0
EXTREMO D.	801583,797	9948688,918	P74		cordia lutea	Boraginaceae	arboreo	1	1	1
EXTREMO D.	801583,797	9948688,918			Parquinzonias aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	30	0	0
EXTREMO D.	801583,797	9948688,918			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	2	13	3
P082	801505,730	9948667,171	P73							
MEDIO D.	801535,439	9948712,346	P75		Parquinzonias aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	20	72	3
MEDIO D.	801535,439	9948712,346			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	7	0	0
EXTREMO D.	801583,797	9948688,918	P74							
MEDIO IZQ.	801553,155	9948745,109			aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	4	0	0
MEDIO IZQ.	801553,155	9948745,109	P76		Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	12	0	0
MEDIO IZQ.	801553,155	9948745,109			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	4	0	0
MEDIO D.	801535,439	9948712,346	P75							
P081	801470,859	9948799,219			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	5	0	0
P081	801470,859	9948799,219	P77		Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	20	33	3
P081	801470,859	9948799,219			Parquinzonias aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	10	0	0
P081	801470,859	9948799,219			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	2	4	3
MEDIO IZQ.	801553,155	9948745,109	P76							
EXTREMO D.	801553,155	9948745,209			aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	23	23	1
EXTREMO D.	801553,155	9948745,209			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	23	0	0
EXTREMO D.	801553,155	9948745,209	P78		Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	8	0	0
EXTREMO D.	801553,155	9948745,209			Parquinzonias aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	10	0	0
EXTREMO D.	801553,155	9948745,209			Scutia spicata	Rhamnaceae	arbustivo	3	5	2
P081	801470,859	9948799,219	P77							
MEDIO D.	801471,773	9948845,184			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	28	56	3
MEDIO D.	801471,773	9948845,184			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	5	0	0
MEDIO D.	801471,773	9948845,184	P79		Parquinzonias aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	48	160	4
MEDIO D.	801471,773	9948845,184			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	1	0	0
EXTREMO D.	801553,155	9948745,209	P78							
MEDIO IZQ.	801540,278	9948864,115			Parquinzonias aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	92	0	0
MEDIO IZQ.	801540,278	9948864,115	P80		Scutia spicata	Rhamnaceae	arbustivo	2	0	0
MEDIO IZQ.	801540,278	9948864,115			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	1	0	0
MEDIO D.	801471,773	9948845,184	P79							
P080	801487,564	9948924,012	P81		Maitenus octogona	Celastraceae	arbustivo	5	5	1
MEDIO IZQ.	801540,278	9948864,115	P80		Parquinzonias aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	15	15	1

PUNTO DE REFERENCIA	Posición GPS	
	X	Y
P100	802371,880	9946653,15
EXTREMO D.	802368,202	9946702,718
MEDIO D.	802405,972	9946727,23
MEDIO IZQ.	802365,715	9946740,003
P99	802337,390	9946796,590
EXTREMO D.	802359,093	9946804,63
MEDIO D.	802322,648	9946823,79
MEDIO IZQ.	802347,196	9946849,600
P98	802250,968	9946898,39
EXTREMO D.	802322,495	9946910,27
MEDIO D.	802269,068	9946957,89
MEDIO IZQ.	802314,464	9947000,46
P97	802229,080	9946989,14
EXTREMO D.	802298,488	9947024,17
MEDIO D.	802212,299	9947055,55
MEDIO IZQ.	802256,911	9947097,86
P96	802187,673	9947115,66
EXTREMO D.	802244,193	9947144,21
MEDIO D.	802169,836	9947153,99
MEDIO IZQ.	802234,351	9947190,29
P95	802127,209	9947219,49
EXTREMO D.	802203,076	9947248,14
MEDIO D.	802114,458	9947274,84
MEDIO IZQ.	802159,844	9947292,97
P94	802099,769	9947341,74
EXTREMO D.	802139,926	9947361,02
MEDIO D.	802069,011	9947385,71
MEDIO IZQ.	802111,229	9947421,72
P93	802038,715	9947465,9
EXTREMO D.	802104,679	9947481,9
MEDIO D.	802019,157	9947497,77
MEDIO IZQ.	802088,773	9947527,54
P92	801992,816	9947568,57
EXTREMO D.	802060,496	9947578,59
MEDIO D.	801979,497	9947604,78
MEDIO IZQ.	802017,605	9947635,48
P91	801942,924	9947678,92
EXTREMO D.	801994,955	9947689,210
MEDIO D.	801918,891	9947728,750
MEDIO IZQ.	801985,155	9947747,94
P90	801999,829	9947787,63
EXTREMO D.	801959,263	9947819,51
MEDIO D.	801862,155	9947816,1
MEDIO IZQ.	801936,603	9947846,53
P89	801855,761	9947891,42
EXTREMO D.	801918,621	9947898,03
MEDIO D.	801821,948	9947956,24
MEDIO IZQ.	801903,995	9947936,360
P88	801800,114	9947994,05

EXTREMO D.	801870,436	9947981,78
MEDIO D.	801769,695	9948045,96
MEDIO IZQ.	801858,329	9948060,96
P87	801750,106	9948096,02
EXTREMO D.	801823,773	9948137,020
MEDIO D.	801730,259	9948153,75
MEDIO IZQ.	801815,871	9948177,87
P86	801696,743	9948214,16
EXTREMO D.	801797,855	9948238,16
MEDIO D.	801680,557	9948275,45
MEDIO IZQ.	801776,109	9948311,74
P85	801653,314	9948329,07
EXTREMO D.	801720,961	9948352,75
MEDIO D.	801637,790	9948362,76
MEDIO IZQ.	801725,763	9948406,65
P84	801645,402	9948441,48
EXTREMO D.	801672,500	9948494,04
MEDIO D.	801582,564	9948492,41
MEDIO IZQ.	801685,466	9948509,4
P83	801553,275	9948570,28
EXTREMO D.	801621,336	9948601,72
MEDIO D.	801548,805	9948602,94
MEDIO IZQ.	801609,021	9948627,88
P82	801505,730	9948667,17
EXTREMO D.	801583,797	9948688,92
MEDIO D.	801535,439	9948712,35
MEDIO IZQ.	801553,155	9948745,11
P81	801470,859	9948799,22
EXTREMO D.	801553,155	9948745,21
MEDIO D.	801471,773	9948845,18
MEDIO IZQ.	801540,278	9948864,12
P80	801487,564	9948924,01

NÚMERO	LOCALIDAD	PUNTO DE MUESTREO		COORDENADA	ALTITUD	FAMILIA	SUB FAMILIA	GÉNERO	TAXONOMÍA		TIPO DE REGISTRO	FRECUENCIA
		PUNTO DE MUESTREO	FECHA						ESPECIE	NOMBRE COMÚN		
1	ISLA BALTRA	P100	23/03/2021 al 25/03/2021	802371,880	9946653,15	Iguanidae		Conolophus	subcristatus	Iguana Terrestre	Endémico	3
2						Tropiduridae		Microlophus	albemarlensis	Lagartija de lava	Endémico	2
3						Dipsadidae		Conolophus	subcristatus	Iguana Terrestre	Endémico	4
4		P97	23/03/2021 al 25/03/2021	802229,080	9946989,14	Dipsadidae		Pseudalsophis	steindachnei	Culebra de Galápagos	Endémico	1
5						Tropiduridae		Microlophus	albemarlensis	Lagartija de lava	Endémico	3
6						Iguanidae		Conolophus	subcristatus	Iguana Terrestre	Endémico	1
7		P94	23/03/2021 al 25/03/2021	802099,769	9947341,74	Tropiduridae		Microlophus	albemarlensis	Lagartija de lava	Endémico	2
8						Iguanidae		Conolophus	subcristatus	Iguana Terrestre	Endémico	3
9						Tropiduridae		Microlophus	albemarlensis	Lagartija de lava	Endémico	1
10		P88	23/03/2021 al 25/03/2021	801800,114	9947994,05	Iguanidae		Conolophus	subcristatus	Iguana Terrestre	Endémico	1
11						Dipsadidae		Pseudalsophis	steindachnei	Culebra de Galápagos	Endémico	0
12						Tropiduridae		Microlophus	albemarlensis	Lagartija de lava	Endémico	1
13		P85	23/03/2021 al 25/03/2021	801653,314	9948329,07	Iguanidae		Conolophus	subcristatus	Iguana Terrestre	Endémico	2
14						Tropiduridae		Microlophus	albemarlensis	Lagartija de lava	Endémico	2
15						Iguanidae		Conolophus	subcristatus	Iguana Terrestre	Endémico	1
16		P82	23/03/2021 al 25/03/2021	801505,730	9948667,17	Dipsadidae		Pseudalsophis	steindachnei	Culebra de Galápagos	Endémico	0
17						Tropiduridae		Microlophus	albemarlensis	Lagartija de lava	Endémico	2
18						Iguanidae		Conolophus	subcristatus	Culebra de Galápagos	Endémico	3
1		P80	23/03/2021 al 25/03/2021	801487,564	9948924,01							
1						Tropiduridae		Microlophus	albemarlensis	Lagartija de lava	Endémico	4

taXONOMÍA											
TAXONOMIA			ESTADO DE CONSERVACIÓN				ASPECTOS ECOLÓGICOS				
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	UICN	PTILES DEL ECUADOR	BIOWEB ECUADOR	CITES	NICHO TRÓFICO	PATRÓN REPRODUCTIVO	ACTIVIDAD	SENSIBILIDAD	USO DEL RECURSO
Conolophus Subcristatus	Iguana Terrestre	Fotográfico	VU	VU	VU	Apéndice II	los cactus con alimento principal de la sp. Conolophus, diseminadores de semilla simbiosis especialmente con la especie geopiza fuliginosa mecanismo de limpieza para la especie conolophus	8-15 años	Ecológica	Protegida	Ninguno
Microlophus Albemarlensis	Lagartija de lava	Fotográfico	NT	LC	LC	Sin Registro	Son alimento principalmente de garcetas, garzas, halcones y serpientes, los cuales localizan a los Microlophus visualmente (Van Denburgh y Slevin, 1913; Snell, 1988). Para evitarlo, estas lagartijas se refugian dentro de rocas o troncos caídos, en arbustos, o dentro de cactus (Van Denburgh y Slevin, 1913)	No especificada	Ecológica	Protegida	Ninguno
Pseudalsophis Steindachneri	Culebra de Galápagos	Fotográfico	EN	NT	NT	Sin Registro	se alimentan de saltamontes Townsend (1930) reporta haber observado un individuo alimentándose de una lagart ja (en Thomas, 1997) son alimento principalmente de garzas, cucubes.	No especificada	Ecológica	Protegida	Ninguno

ID	X	Y	PTOS	TRANSECTOS	ESPECIE	FAMILIA	ESTRATOS	Abundancia	# Individuos	# Especies	
P100	802371,880	9946653,153	P1	1	Acacia macracantha	Mimosaceae	arbustivo	17	18	2	
P100	802371,880	9946653,153			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	2	25	2	
P100	802371,880	9946653,153			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	38	38	1	
P100	802371,880	9946653,153			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	20	48	2	
P100	802371,880	9946653,153			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	4	9	2	
EXTREMO D.	802368,202	9946702,718	P2		Acacia macracantha	Mimosaceae	arbustivo	1	0	0	
EXTREMO D.	802368,202	9946702,718	P3		Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	12	0	0	
MEDIO D.	802405,972	9946727,225			aristida subspicata	poaceae	herbaceo	16	0	0	
MEDIO IZQ.	802365,715	9946740,003			Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	4	32	3	
MEDIO IZQ.	802365,715	9946740,003	P4		Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	23	0	0	
MEDIO IZQ.	802365,715	9946740,003			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	28	0	0	
MEDIO IZQ.	802365,715	9946740,003			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	5	0	0	
MEDIO D.	802405,972	9946727,225	P3	2							
P099	802337,390	9946796,590	P5		Aristida subspicata	Poaceae	arbustivo	10	31	2	
P099	802337,390	9946796,590			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	15	33	2	
P099	802337,390	9946796,590			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	38	41	2	
P099	802337,390	9946796,590			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	15	91	3	
MEDIO IZQ.	802365,715	9946740,003	P4								
EXTREMO D.	802359,093	9946804,632	P6		Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	21	0	0	
EXTREMO D.	802359,093	9946804,632			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	50	0	0	
EXTREMO D.	802359,093	9946804,632			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	12	12	1	
P099	802337,390	9946796,590	P5	3							
MEDIO D.	802322,648	9946823,789	P7		Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	3	0	0	
EXTREMO D.	802359,093	9946804,632	P6								
MEDIO IZQ.	802347,196	9946849,600	P8		Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	18	0	0	
MEDIO IZQ.	802347,196	9946849,600			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	26	0	0	
MEDIO D.	802322,648	9946823,789	P7	4							
P098	802250,968	9946898,386	P9		Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	16	72	3	
P098	802250,968	9946898,386			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	28	36	3	
P098	802250,968	9946898,386			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	1	8	4	
P098	802250,968	9946898,386			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	5	23	3	
MEDIO IZQ.	802347,196	9946849,600	P8		0		0	0	0		
EXTREMO D.	802322,495	9946910,267	P10		Acacia macracantha	Mimosaceae	arbustivo	1	1	1	
EXTREMO D.	802322,495	9946910,267			Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	5	56	3	
EXTREMO D.	802322,495	9946910,267			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	32	0	0	
EXTREMO D.	802322,495	9946910,267			opunthia echio	Cactaceae	arboreo	1	1	1	
EXTREMO D.	802322,495	9946910,267			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	4	0	0	
EXTREMO D.	802322,495	9946910,267			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	6	0	0	
P098	802250,968	9946898,386			P9						
MEDIO D.	802269,068	9946957,886			P11	Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	23	0	0
MEDIO D.	802269,068	9946957,886	Chloris virgata			Poaceae	herbaceo	24	0	0	
MEDIO D.	802269,068	9946957,886	Cleome viscosa			Capparidaceae	herbaceo	5	0	0	
MEDIO D.	802269,068	9946957,886	Parquinzonía aculeata			Caesalpinioideae	arboreo	1	0	0	
MEDIO D.	802269,068	9946957,886	Tribulus cistoides			Zygophyllaceae	herbaceo	12	0	0	
EXTREMO D.	802322,495	9946910,267	P10								
MEDIO IZQ.	802314,464	9947000,457	P12	Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	28	0	0		
MEDIO IZQ.	802314,464	9947000,457		Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	3	0	0		
MEDIO IZQ.	802314,464	9947000,457		Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	2	0	0		
MEDIO D.	802269,068	9946957,886	P11	6							
P097	802229,080	9946989,139	P13		Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	21	27	2	
P097	802229,080	9946989,139			parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	3	17	2	
P097	802229,080	9946989,139			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	4	25	3	
MEDIO IZQ.	802314,464	9947000,457	P12								
EXTREMO D.	802298,488	9947024,169	P14		Acacia macracantha	Mimosaceae	arbustivo	1	2	2	
EXTREMO D.	802298,488	9947024,169			Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	2	2	1	
EXTREMO D.	802298,488	9947024,169			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	14	59	3	
EXTREMO D.	802298,488	9947024,169			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	6	0	0	
P097	802229,080	9946989,139	P13	7							
MEDIO D.	802212,299	9947055,552	P15		Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	19	0	0	
MEDIO D.	802212,299	9947055,552			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	6	0	0	
MEDIO D.	802212,299	9947055,552			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	15	0		
EXTREMO D.	802298,488	9947024,169	P14								
MEDIO IZQ.	802256,911	9947097,864	P16		Acacia macracantha	Mimosaceae	arbustivo	1	0	0	
MEDIO IZQ.	802256,911	9947097,864			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	26	0	0	
MEDIO IZQ.	802256,911	9947097,864			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	14	0	0	

MEDIO D.	802212,299	9947055,552	P15	8							
P096	802187,673	9947115,662			P17	Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	23	38	2
P096	802187,673	9947115,662				Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	30	0	0
P096	802187,673	9947115,662	Parquinzonía aculeata			Caesalpinioideae	arboreo	1	31	4	
MEDIO IZQ.	802256,911	9947097,864	P16								
EXTREMO D.	802244,193	9947144,205	P18		Acacia macracantha	Mimosaceae	arbustivo	2	2	1	
EXTREMO D.	802244,193	9947144,205			Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	15	0	0	
EXTREMO D.	802244,193	9947144,205			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	4	0	0	
EXTREMO D.	802244,193	9947144,205			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	2	18	2	
P096	802187,673	9947115,662	P17	9							
MEDIO D.	802169,836	9947153,992	P19		Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	9	39	2	
MEDIO D.	802169,836	9947153,992	P18		parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	2	0	0	
EXTREMO D.	802244,193	9947144,205	P20								
MEDIO IZQ.	802234,351	9947190,286			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	17	17	1	
MEDIO IZQ.	802234,351	9947190,286			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	24	0	0	
MEDIO IZQ.	802234,351	9947190,286			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	16	0	0	
MEDIO D.	802169,836	9947153,992	P19	10							
P95	802127,209	9947219,488	P21		aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	18	0	0	
P95	802127,209	9947219,488			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	14	31	2	
P95	802127,209	9947219,488			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	24	0	0	
MEDIO IZQ.	802234,351	9947190,286	P20								
EXTREMO D.	802203,076	9947248,135	P22		Acacia macracantha	Mimosaceae	arbustivo	2	4	2	
EXTREMO D.	802203,076	9947248,135			Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	16	90	4	
P95	802127,209	9947219,488	P21	11							
MEDIO D.	802114,458	9947274,844	P23		Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	32	0	0	
MEDIO D.	802114,458	9947274,844			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	17	0	0	
MEDIO D.	802114,458	9947274,844			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	2	2	1	
MEDIO D.	802114,458	9947274,844			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	6	6	1	
EXTREMO D.	802203,076	9947248,135	P22								
MEDIO IZQ.	802159,844	9947292,968	P24		Acacia macracantha	Mimosaceae	arbustivo	2	0	0	
MEDIO IZQ.	802159,844	9947292,968			Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	24	0	0	
MEDIO IZQ.	802159,844	9947292,968			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	24	48	2	
MEDIO IZQ.	802159,844	9947292,968			opunthia echio	Cactaceae	arboreo	1	1	1	
MEDIO D.	802114,458	9947274,844	P23	12							
P094	802099,769	9947341,739	P25		Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	12	12	1	
MEDIO IZQ.	802159,844	9947292,968	P24								
EXTREMO D.	802139,926	9947361,015	P26		Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	5	16	3	
EXTREMO D.	802139,926	9947361,015			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	16	16	1	
P094	802099,769	9947341,739	P25	13							
MEDIO D.	802069,011	9947385,713	P27		Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	14	33	2	
MEDIO D.	802069,011	9947385,713	P26		Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	3	0	0	
EXTREMO D.	802139,926	9947361,015									
MEDIO IZQ.	802111,229	9947421,719			Acacia macracantha	Mimosaceae	arbustivo	1	1	1	
MEDIO IZQ.	802111,229	9947421,719	P28		Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	19	0	0	
MEDIO IZQ.	802111,229	9947421,719			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	8	0	0	
MEDIO D.	802069,011	9947385,713	P27	14							
P093	802038,715	9947465,895	P29		Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	26	26	1	
P093	802038,715	9947465,895	P28		Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	4	6	2	
MEDIO IZQ.	802111,229	9947421,719									
EXTREMO D.	802104,679	9947481,896			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	21	62	3	
EXTREMO D.	802104,679	9947481,896	P30		Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	8	31	2	
P093	802038,715	9947465,895	P29	15							
MEDIO D.	802019,157	9947497,771	P31		Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	24	0	0	
MEDIO D.	802019,157	9947497,771	P30		Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	45	45	1	
EXTREMO D.	802104,679	9947481,896									
MEDIO IZQ.	802088,773	9947527,536			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	17	0	0	
MEDIO IZQ.	802088,773	9947527,536	P32		opunthia echio	Cactaceae	arboreo	3	3	1	
MEDIO IZQ.	802088,773	9947527,536			parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	23	0	0	
MEDIO IZQ.	802088,773	9947527,536			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	2	0	0	
MEDIO D.	802019,157	9947497,771	P31	16							
P092	801992,816	9947568,566	P33		aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	17	0	0	
MEDIO IZQ.	802088,773	9947527,536	P32								
EXTREMO D.	802060,496	9947578,593	P34		aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	14	0	0	
EXTREMO D.	802060,496	9947578,593			Bursera malacophylla	Burseraceae	arboreo	8	8	1	
P092	801992,816	9947568,566	P33	17							
MEDIO D.	801979,497	9947604,779	P35		Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	12	20	2	
MEDIO D.	801979,497	9947604,779	P34		Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	1	1	1	
EXTREMO D.	802060,496	9947578,593									

MEDIO IZQ.	802017,605	9947635,482	P36		aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	17	48	3	
MEDIO IZQ.	802017,605	9947635,482			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	8	0	0	
MEDIO IZQ.	802017,605	9947635,482			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	14	14	1	
MEDIO D.	801979,497	9947604,779	P35	18							
P091	801942,924	9947678,917	P37		Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	16	22	2	
P091	801942,924	9947678,917			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	12	53	3	
MEDIO IZQ.	802017,605	9947635,482	P36								
EXTREMO D.	801994,955	9947689,210	P38								
P091	801942,924	9947678,917	P37	19							
MEDIO D.	801918,891	9947728,750	P39		Aristida subspicata	poaceae	herbaceo	5	0	0	
MEDIO D.	801918,891	9947728,750			Cleome viscosa	capparoidace	herbaceo	17	0	0	
EXTREMO D.	801994,955	9947689,210	P38								
MEDIO IZQ.	801985,155	9947747,941	P40		Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	3	8	2	
MEDIO IZQ.	801985,155	9947747,941			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	6	0	0	
MEDIO IZQ.	801985,155	9947747,941			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	24	0	0	
MEDIO IZQ.	801985,155	9947747,941			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	1	1	1	
MEDIO IZQ.	801985,155	9947747,941			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	1	1	1	
MEDIO D.	801918,891	9947728,750	P39		20						
P090	801999,829	9947787,633	P41	Aristida subspicata		Poaceae	herbaceo	8	53	3	
P090	801999,829	9947787,633		Chloris virgata		Poaceae	herbaceo	19	40	2	
P090	801999,829	9947787,633		Parquinzonía aculeata		Caesalpinioideae	arboreo	19	19	1	
P090	801999,829	9947787,633		Tribulus cistoides		Zygophyllaceae	herbaceo	1	4	1	
MEDIO IZQ.	801985,155	9947747,941		P40							
EXTREMO D.	801959,263	9947819,514	P42	Chloris virgata		Poaceae	herbaceo	21	0	0	
EXTREMO D.	801959,263	9947819,514		Tribulus cistoides		Zygophyllaceae	herbaceo	1	0	0	
P090	801999,829	9947787,633	P41	21							
MEDIO D.	801862,155	9947816,102	P43			aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	21	0	0
MEDIO D.	801862,155	9947816,102			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	1	0	0	
EXTREMO D.	801959,263	9947819,514	P42								
MEDIO IZQ.	801936,603	9947846,531	P44		aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	24	0	0	
MEDIO IZQ.	801936,603	9947846,531			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	1	0	0	
MEDIO D.	801862,155	9947816,102	P43	22							
P089	801855,761	9947891,415	P45		aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	17	29	2	
MEDIO IZQ.	801936,603	9947846,531	P44								
EXTREMO D.	801918,621	9947898,031	P46		Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	32	55	2	
EXTREMO D.	801918,621	9947898,031			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	2	0	0	
EXTREMO D.	801918,621	9947898,031			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	5	16	2	
P089	801855,761	9947891,415	P45	23							
MEDIO D.	801821,948	9947956,239	P47		Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	11	0	0	
EXTREMO D.	801918,621	9947898,031	P46								
MEDIO IZQ.	801903,995	9947936,360	P48		aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	12	0	0	
MEDIO IZQ.	801903,995	9947936,360			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	23	0	0	
MEDIO IZQ.	801903,995	9947936,360			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	16	18	2	
MEDIO D.	801821,948	9947956,239	P47	24							
P088	801800,114	9947994,051	P49		Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	8	24	2	
P088	801800,114	9947994,051			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	16	0	0	
P088	801800,114	9947994,051			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	1	0	0	
MEDIO IZQ.	801903,995	9947936,360	P48								
EXTREMO D.	801870,436	9947981,781	P50		Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	16	0	0	
EXTREMO D.	801870,436	9947981,781			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	32	0	0	
EXTREMO D.	801870,436	9947981,781			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	2	2	1	
P088	801800,114	9947994,051	P49	25							
MEDIO D.	801769,695	9948045,964	P51		Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	15	65	4	
EXTREMO D.	801870,436	9947981,781	P50								
MEDIO IZQ.	801858,329	9948060,955	P52		Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	2	0	0	
MEDIO IZQ.	801858,329	9948060,955			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	25	26	2	
MEDIO D.	801769,695	9948045,964	P51	26							
P087	801750,106	9948096,018	P53		Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	6	46	3	
P087	801750,106	9948096,018			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	5	0	0	
P087	801750,106	9948096,018			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	2	0	0	
MEDIO IZQ.	801858,329	9948060,955	P52								
EXTREMO D.	801823,773	9948137,020	P54		aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	19	0	0	
EXTREMO D.	801823,773	9948137,020			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	15	29	2	
EXTREMO D.	801823,773	9948137,020			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	32	37	2	
EXTREMO D.	801823,773	9948137,020			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	34	0	0	
EXTREMO D.	801823,773	9948137,020			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	1	0	0	
P087	801750,106	9948096,018	P53								

MEDIO D.	801730,259	9948153,751	P55	27	aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	21	0	0
MEDIO D.	801730,259	9948153,751			Parquinzonias aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	1	53	3
MEDIO D.	801730,259	9948153,751			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	1	5	4
EXTREMO D.	801823,773	9948137,020	P54							
MEDIO IZQ.	801815,871	9948177,869			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	14	0	0
MEDIO IZQ.	801815,871	9948177,869	P56		Parquinzonias aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	18	0	0
MEDIO IZQ.	801815,871	9948177,869		Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	1	0	0	
MEDIO D.	801730,259	9948153,751	P55	28						
P086	801696,743	9948214,161	P57		Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	12	17	2
P086	801696,743	9948214,161			Parquinzonias aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	3	31	3
MEDIO IZQ.	801815,871	9948177,869	P56							
EXTREMO D.	801797,855	9948238,162	P58		Parquinzonias aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	19	0	0
P086	801696,743	9948214,161	P57	29						
MEDIO D.	801680,557	9948275,454			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	5	0	0
MEDIO D.	801680,557	9948275,454	P59		Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	36	63	2
MEDIO D.	801680,557	9948275,454			Parquinzonias aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	9	0	0
EXTREMO D.	801797,855	9948238,162	P58							
MEDIO IZQ.	801776,109	9948311,737	P60		Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	27	0	0
MEDIO D.	801680,557	9948275,454	P59	30						
P085	801653,314	9948329,072	P61		Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	19	23	2
MEDIO IZQ.	801776,109	9948311,737	P60							
EXTREMO D.	801720,961	9948352,752	P62							
P085	801653,314	9948329,072	P61	31						
MEDIO D.	801637,790	9948362,764	P63		Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	4	0	0
MEDIO D.	801637,790	9948362,764			Parquinzonias aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	4	43	2
EXTREMO D.	801720,961	9948352,752	P62							
MEDIO IZQ.	801725,763	9948406,654	P64		Parquinzonias aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	39	0	0
MEDIO IZQ.	801725,763	9948406,654		Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	7	7	1	
MEDIO D.	801637,790	9948362,764	P63	32						
P084	801645,402	9948441,484	P65		Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	23	23	1
P084	801645,402	9948441,484			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	15	50	3
P084	801645,402	9948441,484			Parquinzonias aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	4	0	0
P084	801645,402	9948441,484			Tribulus cistoides		herbaceo	6	26	4
MEDIO IZQ.	801725,763	9948406,654	P64							
EXTREMO D.	801672,500	9948494,042	P66		Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	18	0	0
EXTREMO D.	801672,500	9948494,042			Parquinzonias aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	51	0	0
EXTREMO D.	801672,500	9948494,042		Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	8	0	0	
P084	801645,402	9948441,484	P65	33						
MEDIO D.	801582,564	9948492,407	P67		aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	15	15	1
MEDIO D.	801582,564	9948492,407			Parquinzonias aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	6	0	0
MEDIO D.	801582,564	9948492,407			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	3	0	0
EXTREMO D.	801672,500	9948494,042	P66							
MEDIO IZQ.	801685,466	9948509,396	P68		Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	17	0	0
MEDIO IZQ.	801685,466	9948509,396			Parquinzonias aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	12	73	4
MEDIO IZQ.	801685,466	9948509,396		Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	9	0	0	
MEDIO D.	801582,564	9948492,407	P67	34						
P083	801553,275	9948570,275	P69		aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	14	31	3
P083	801553,275	9948570,275			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	12	0	0
P083	801553,275	9948570,275			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	10	29	2
P083	801553,275	9948570,275			Parquinzonias aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	3	67	4
P083	801553,275	9948570,275			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	12	18	2
MEDIO IZQ.	801685,466	9948509,396			P68					
EXTREMO D.	801621,336	9948601,722	P70		aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	12	0	0
EXTREMO D.	801621,336	9948601,722			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	16	0	0
EXTREMO D.	801621,336	9948601,722			Parquinzonias aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	7	0	0
EXTREMO D.	801621,336	9948601,722			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	6	0	0
P083	801553,275	9948570,275		P69						
MEDIO D.	801548,805	9948602,937	P71	35	Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	4	42	4
MEDIO D.	801548,805	9948602,937			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	19	0	0
MEDIO D.	801548,805	9948602,937			Parquinzonias aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	15	0	0
EXTREMO D.	801621,336	9948601,722	P70							
MEDIO IZQ.	801609,021	9948627,882	P72		Acacia macracantha	Mimosaceae	arbustivo	10	10	1
MEDIO IZQ.	801609,021	9948627,882		aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	5	0	0	
MEDIO IZQ.	801609,021	9948627,882		Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	10	0	0	
MEDIO IZQ.	801609,021	9948627,882		Parquinzonias aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	42	0	0	
MEDIO D.	801548,805	9948602,937	P71	P73						
P082	801505,730	9948667,171	Chloris virgata		Poaceae	herbaceo	21	21	1	
P082	801505,730	9948667,171	Cleome viscosa		Capparidaceae	herbaceo	16	47	3	

P082	801505,730	9948667,171	P72	36	Parquinzonias aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	22	0	0	
MEDIO IZQ.	801609,021	9948627,882									
EXTREMO D.	801583,797	9948688,918	P74		aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	19	23	2	
EXTREMO D.	801583,797	9948688,918			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	19	0	0	
EXTREMO D.	801583,797	9948688,918			cordia lutea	Boraginaceae	arboreo	1	1	1	
EXTREMO D.	801583,797	9948688,918			Parquinzonias aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	30	0	0	
EXTREMO D.	801583,797	9948688,918		Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	2	13	3		
P082	801505,730	9948667,171	P73	37							
MEDIO D.	801535,439	9948712,346	P75		Parquinzonias aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	20	72	3	
MEDIO D.	801535,439	9948712,346	P74		Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	7	0	0	
EXTREMO D.	801583,797	9948688,918									
MEDIO IZQ.	801553,155	9948745,109	P76		aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	4	0	0	
MEDIO IZQ.	801553,155	9948745,109			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	12	0	0	
MEDIO IZQ.	801553,155	9948745,109			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	4	0	0	
MEDIO D.	801535,439	9948712,346	P75	38							
P081	801470,859	9948799,219	P77		Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	5	0	0	
P081	801470,859	9948799,219			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	20	33	3	
P081	801470,859	9948799,219			Parquinzonias aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	10	0	0	
P081	801470,859	9948799,219			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	2	4	3	
MEDIO IZQ.	801553,155	9948745,109	P76								
EXTREMO D.	801553,155	9948745,209			aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	23	23	1	
EXTREMO D.	801553,155	9948745,209	P78		Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	23	0	0	
EXTREMO D.	801553,155	9948745,209			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	8	0	0	
EXTREMO D.	801553,155	9948745,209			Parquinzonias aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	10	0	0	
EXTREMO D.	801553,155	9948745,209			Scutia spicata	Rhamnaceae	arbustivo	3	5	2	
P081	801470,859	9948799,219	P77		39						
MEDIO D.	801471,773	9948845,184	P79	Chloris virgata		Poaceae	herbaceo	28	56	3	
MEDIO D.	801471,773	9948845,184		Cleome viscosa		Capparidaceae	herbaceo	5	0	0	
MEDIO D.	801471,773	9948845,184	P78	Parquinzonias aculeata		Caesalpinioideae	arboreo	48	160	4	
MEDIO D.	801471,773	9948845,184		Tribulus cistoides		Zygophyllaceae	herbaceo	1	0	0	
EXTREMO D.	801553,155	9948745,209									
MEDIO IZQ.	801540,278	9948864,115	P80	Parquinzonias aculeata		Caesalpinioideae	arboreo	92	0	0	
MEDIO IZQ.	801540,278	9948864,115		Scutia spicata		Rhamnaceae	arbustivo	2	0	0	
MEDIO IZQ.	801540,278	9948864,115		Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	1	0	0		
MEDIO D.	801471,773	9948845,184	P79	40							
P080	801487,564	9948924,012	P81		Maitenus octogona	Celastraceae	arbustivo	5	5	1	
MEDIO IZQ.	801540,278	9948864,115	P80		Parquinzonias aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	15	15	1	

Bursera malacophylla

ESPECIE	CM	METROS	DIAMETRO EN CM DAP	DIAMETRO DN MTS DAP	AREA BASAL CM	AREA BASAL METROS	HT	HC
<i>Bursera malacophylla</i>	21	0,21	6,688	0,067	35,13	0,0035	5,5	2,75
<i>Bursera malacophylla</i>	20	0,20	6,369	0,064	31,86	0,0032	5,5	2,75
<i>Bursera malacophylla</i>	22	0,22	7,006	0,070	38,55	0,0039	5,5	2,75
<i>Bursera malacophylla</i>	23	0,23	7,325	0,073	42,14	0,0042	5,5	2,75
<i>Bursera malacophylla</i>	21	0,21	6,688	0,067	35,13	0,0035	6	2,75
<i>Bursera malacophylla</i>	20	0,20	6,369	0,064	31,86	0,0032	6	2,75
<i>Bursera malacophylla</i>	26	0,26	8,280	0,083	53,85	0,0054	7,5	2,75
<i>Bursera malacophylla</i>	24	0,24	7,643	0,076	45,88	0,0046	5,5	2,75
			56,369	0,563	2495,62	0,0314	47	

DATOS TRES PUNTOS CUANTITATIVOS MUESTREADO (3 PARCELAS DE 0,45M2)																	
TRANSECTO	VERTICES	X	Y	Parkinsonia aculeata	Acacia macracantha	Opuntia echios var. echios		Bursaria malacophylla	Cleome viscosa	Scutia spicata		Maltinus octogona	Aristida subspicata	Cordia lutea		Chloris virgata	Tribulus cistoides
TRANSECTO1	P93	802038,715	9947465,895	0	0	0		0	0	0		0	26	0		0	4
	EXTREMO D.	802104,679	9947481,896	8	0	0		0	0	0		0	0	0		21	0
	MEDIO D.	802019,157	9947497,771	0	0	0		0	45	0		0	0	0		24	0
	MEDIO IZQ.	802088,773	9947527,536	23	0	3		0	0	0		0	0	0		17	2
TRANSECTO2	P92	801992,816	9947568,566	0	0	0		0	0	0		0	17	0		0	0
	EXTREMO D.	802060,496	9947578,593	0	0	0		8	0	0		0	14	0		0	0
	MEDIO D.	801979,497	9947604,779	0	0	0		0	0	0		0	0	0		12	1
	MEDIO IZQ.	802017,605	9947635,482	14	0	0		0	0	0		0	17	0		8	0
TRANSECTO3	P82	801505,7	9948667,171	22	0	0		0	16	0		0	0	0		21	0
	EXTREMO D.	801583,797	9948688,918	30	0	0		0	19	0		0	19	1		0	2
	MEDIO D.	801535,439	9948712,346	20	0	0		0	0	0		0	0	0		0	7
	MEDIO IZQ.	801553,155	9948745,109	0	0	0		0	12	0		0	4	0		0	4

ESPECIES	Transecto1 ni	Parcela2 ni	Transecto3 ni	pi	(%s)	ln pi	pi ²	H'	pi	(%s)	ln pi	pi ²	H'	pi	(%s)	log _e pi	pi ²	H'
Caesalpinioideae	31	14	72	0,1792	-0,3081	0,0321	0,13379894	0,1538	-0,2880	0,0237	0,12506359	0,407	-0,366	0,165	0,15890472			
Cactaceae	3	0	0	0,0173	-0,0703	0,0003	0,03053627	0,0000	0,0000	0,0000	0,00000000	0,000	0,000	0,000	0,00000000			
Boraginaceae	0	0	1	0,0000	0,0000	0,0000	0,00000000	0,0000	0,0000	0,0000	0,00000000	0,006	-0,029	0,000	0,00000000			
Acacia macracantha	0	0	0	0,0000	0,0000	0,0000	0,00000000	0,0000	0,0000	0,0000	0,00000000	0,000	0,000	0,000	0,00000000			
Cleome viscosa	45	0	47	0,2601	-0,3503	0,0877	0,15212434	0,0000	0,0000	0,0000	0,00000000	0,266	-0,352	0,071	0,00000000			
Scutia spicata	0	0	0	0,0000	0,0000	0,0000	0,00000000	0,0000	0,0000	0,0000	0,00000000	0,000	0,000	0,000	0,00000000			
Maltinus octogona	0	0	0	0,0000	0,0000	0,0000	0,00000000	0,0000	0,0000	0,0000	0,00000000	0,000	0,000	0,000	0,00000000			
Aristida subspicata	26	48	23	0,1503	-0,2848	0,0226	0,12369880	0,5275	-0,3374	0,2782	0,14653195	0,130	-0,265	0,017	0,11516184			
Chloris virgata	62	20	21	0,3584	-0,3678	0,1284	0,15971430	0,2198	-0,3330	0,0483	0,14461789	0,119	-0,253	0,014	0,10983522			
Tribulus cistoides	6	1	13	0,0347	-0,1166	0,0012	0,05063219	0,0110	-0,0496	0,0001	0,02152793	0,073	-0,192	0,005	0,08329033			
Bursaria malacophylla	0	8	0	0,0000	0,0000	0,0000	0,00000000	0,0879	-0,2138	0,0077	0,09283089	0,000	0,000	0,000	0,00000000			
TOTAL	173	91	177	1,0000	-1,4978	0,2523	0,65050484	1,0000	-1,2217	0,3580	0,5306	1,000	-1,457	0,272	0,467			
Shannon_H				1,4978				1,2217				1,457						
Simpson 1-D				0,7477				0,6420				0,728						

Número total de Individuos	173	91	177
Número total de sp	6	5	6
Riqueza Específica	1,3584	1,773	1,546
Comunidad 1			
Diversidad alfa_Shannon	0,6505	0,521	0,467
Dominancia de Simpson	0,2523	0,3580	0,2724
Diversidad de Simpson	0,7477	0,642	0,728
Diversidad Beta β			
Shannon_H	1,498	1,222	1,457
Sorensen	72,73	83,33	72,73
Jaccard	57,1	29,4	57,1

ESPECIES			Transecto1 ni	Parcela2 ni
Taxa_S	6	5	6	
Individuals	173	91	177	
Dominance_D	0,2523	0,358	0,2724	
Simpson_1-D	0,7477	0,642	0,7276	
Shannon_H	1,498	1,222	1,457	
Evenness_e^H/5	0,7453	0,6786	0,7156	
Brillouin	1,435	1,141	1,398	
Mantel-Haenszel	0,562	0,5241	0,451	
Margalef	0,9703	0,8867	0,966	
Equitability_J	0,836	0,7591	0,8132	
Fisher_alpha	1,207	1,138	1,2	
Berge-Parker	0,3584	0,5275	0,4068	
Chao-1	6	5	6	

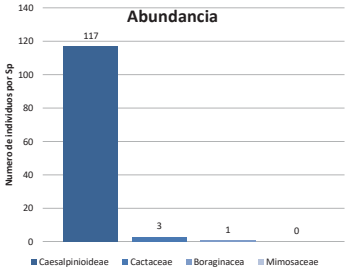
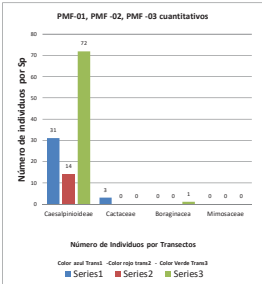
INDICES DE VALOR DE IMPORTANCIA											
FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE COMÚN	FRECUENCIA	volumen (m3)	IAB	Dut	Dwt	F.A	FR	IVI	%
Caesalpinioideae	Pargapontia aculeata	Plau vacu	3	8,371	0,093	0,500	0,495	117	0,907	0,634	49,48%
Cactaceae	Opuntia echios var. echios	Cactun	1	1,094	0,056	0,167	0,300	3	0,023	0,163	30,01%
Boraginaceae	Cordia lutea	Mecoc	1	0,018	0,007	0,167	0,038	1	0,008	0,071	3,81%
Boraginaceae	Bursaria malacophylla	Pelo loco	1	1,476	0,031	0,167	0,167	8	0,062	0,132	16,71%
TOTAL			6	10,9590	0,188	1	1	129	1	1,000	100,00%

FAMILIA	Transecto1	Transecto2	Transecto3	Total
Caesalpinioideae	31	14	72	117
Cactaceae	3	0	0	3
Boraginaceae	0	0	1	1
Mimosaceae	0	0	0	0
Cappariaceae	45	0	47	92
Pharmaceae	0	0	0	0
Asteraceae	0	0	0	0
Passifloraceae	26	48	23	97
Passifloraceae	62	20	21	103
Leguminosae	6	1	13	20
Burseraceae	0	8	0	8

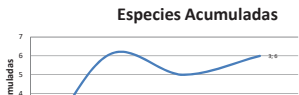
FAMILIA	índice de sorensen			índice de jaccard		
	Transecto1	Transecto2	Transecto3	sp comun	sp comun	sp comun
	T1	T2	T3	T1-T2	T1-T3	T2-T3
Pargapontia aculeata	31	14	72	1	1	1
Opuntia echios var. echios	3	0	0	0	0	0
Cordia lutea	0	0	1	0	0	0
Acacia macracantha	0	0	0	0	0	0
Cleome viscosa	45	0	47	0	1	0
Scutia spicata	0	0	0	0	0	0
Maltinus octogona	0	0	0	0	0	0
Aristida subspicata	26	48	23	1	1	1
Chloris virgata	62	20	21	1	1	1
Tribulus cistoides	6	1	13	1	1	1
Bursaria malacophylla	0	8	0	0	0	0
Número de sp	6	5	6			
Número de sp, comun				4	5	4
Índice de Sorensen				72,73	83,33	72,73
Índice de Sorensen				72,73	83,33	72,73
Índice de Sorensen						
Índice de Sorensen				57,1	29,4	57,1

FAMILIA	Transecto1	Transecto2	Transecto3
	T1	T2	T3
Pargapontia aculeata	31	14	72
Opuntia echios var. echios	3	0	0
Cordia lutea	0	0	1
Acacia macracantha	0	0	0
Cleome viscosa	45	0	47
Scutia spicata	0	0	0
Maltinus octogona	0	0	0
Aristida subspicata	26	48	23
Chloris virgata	62	20	21
Tribulus cistoides	6	1	13
Bursaria malacophylla	0	8	0

FAMILIA	Transecto1	Transecto2	Transecto3
	T1	T2	T3
Pargapontia aculeata	1	1	1
Opuntia echios var. echios	1	0	0
Cordia lutea	0	0	1
Acacia macracantha	0	0	0
Cleome viscosa	1	0	1
Scutia spicata	0	0	0
Maltinus octogona	0	0	0
Aristida subspicata	1	1	1
Chloris virgata	1	1	1
Tribulus cistoides	1	1	1
Bursaria malacophylla	0	1	0
	6	5	6



Curva de Acumulación	
Muestreo	Especies Acumuladas
0	0
1	6
2	5



	3	6



Tabla 17. Datos dasométricos-Flora II datos de 22ha

TAXONOMÍA				DATOS ESTADÍSTICOS				
FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FRECUENCIA	volumen (m3)	JAB	DmR	DmR	IVI
Caesalpiniaceae	Pargúazonia aculeata	Palo verde	19	510	0,211	98,32	68,96	82,15
Cactaceae	Opuntia echios var. echios	Cactus	3	1,1	0,056	0,60	18,43	10,51
Rhamnaceae	Scutia spicata	Egipiso	0	0,0	0,000	0,00	0,00	0,00
Mimosaceae	Acacia macracantha	Acacia/Algarrobo	0	0,0	0,000	0,00	0,00	0,00
Boraginaceae	Cordia lutea	Muyuyo	1	0,0	0,007	0,12	2,34	2,21
Capparidaceae	Cleome viscosa	Cleome	0	0,0	0,000	0,00	0,00	0,00
Poaceae	Aristida subspicata	Galapagos floro seco	0	0,0	0,000	0,00	0,00	0,00
Dryophyllaceae	Tribulus cistoides	Cacho de chivo/	0	0,0	0,000	0,00	0,00	0,00
Burseraceae	Bursera malacophylla	Palo Santo	1	1,5	0,031	0,96	10,26	5,13
Poaceae	Chloris virgata	Fueller figuergans	19	0,0	0,000	0,00	0,00	0,00
Eulaliaceae	Maitenus octogona	Amallancillo	1	0,0	0,000	0,00	0,00	0,00

ITEM	NOMBRE CIENTÍFICO	F. A	A.A	D.A	F.R	D.R	A.R	IVI
1	Parkinsonia aculeata	19	820	0,211	79,167	68,962	98,321	82,15
2	Opuntia echios var. echios	3	5	0,056	12,500	18,433	0,600	10,51
3	Scutia spicata	0	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00
4	Acacia macracantha	0	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00
5	Cordia lutea	1	1	0,007	4,167	2,341	0,120	2,21
6	Cleome viscosa	0	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00
7	Aristida subspicata	0	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00
8	Tribulus cistoides	0	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00
9	Bursera malacophylla	1	8	0,031	4,167	10,264	0,959	5,13
10	Chloris virgata	0	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00
11	Maitenus octogona	0	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00
TOTAL		24	834	0,306	100	100	100	100,00

Tabla 18. Aspectos ecológicos- Flora

TAXONOMÍA			ESTADO DE CONSERVACIÓN			ASPECTOS ECOLÓGICOS			
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	UICN	LIBRO ROJO	CITES	ESTATUS	HÁBITO	USO REGIONAL	USO LOCAL
Parquinzonía aculeata	Palo verde	Fotográfico	DD	LC	Sin Ref.	Nativa	Arboreo	Alimento y refugio de la fauna	Sin Información
Opuntia echios var. echios	Cactus	Fotográfico	EN	LC	Apéndice II	Endémico	Arboreo	Alimento y refugio de la fauna	Protegido
Scutia spicata	Espino	Fotográfico	DD	LC	Sin Ref.	Endémico	Arbustivo	Alimento y refugio de la fauna	Protegido
Acacia macracantha	Acacia/Algarrobo	Fotográfico	DD	VU	Sin Ref.	Nativa	Arbustivo	Alimento y refugio de la fauna	Protegido
Cordia lutea	Muyuyo	Fotográfico	DD	LC	Sin Ref.	Nativa	Arboreo	Alimento y refugio de la fauna	Protegido
Cleome viscosa	Cleome	Fotográfico	DD	LC	Sin Ref.	Introducida	Herbaceo	Alimento y refugio de la fauna	No protegido
Aristida subspicata	Espiga	Fotográfico	DD	LC	Sin Ref.	Endémica	Herbaceo	Alimento y refugio de la fauna	No protegido
Tribulus cistoides	Cacho de chivo/	Fotográfico	DD	Sin Ref.	Sin Ref.	Nativa	Herbaceo	Alimento y refugio de la fauna	No protegido
Bursera malacophylla	Palo Santo	Fotográfico	VU	VU	Sin Ref.	Endémico	Arboreo	Alimento y refugio de la fauna	Protegido
Chloris virgata	Barbas de indio	Fotográfico	DD	Sin Ref.	Sin Ref.	Nativa	Herbaceo	Alimento y refugio de la fauna	No protegido
Maitenus octogona	Arrallancillo	Fotográfico	DD	Sin Ref.	Sin Ref.	Nativa	Arbustivo	Alimento y refugio de la fauna	Protegido

Tabla 15. Registro-Flora

PUNTO DE MUESTREO							TAXONOMÍA				
NÚMERO	LOCALIDAD	PUNTO DE MUESTREO	FECHA	COORDENADA		ALTITUD	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	
				X	Y						
1	Isla Baltra antigua pista	Poste100 - Poste 80	23/3/2021	802371,88; 801487,56	9946653,153; 9948924,012	17 msnm	Caesalpinioideae	Parkinsonia	<i>aculeata</i>	Parlo verde/Nativa	
2	Isla Baltra antigua pista	Poste100 - Poste 80	23/3/2021	802371,88; 801487,57	9946653,153; 9948924,013	17 msnm	Cactaceae	Opuntia	<i>echios var. echios</i>	Cactus/Endémica	
3	Isla Baltra antigua pista	Poste100 - Poste 80	24/3/2021	802371,88; 801487,58	9946653,153; 9948924,014	17 msnm	Rhamnaceae	Scutia	<i>spicata</i>	Espino/Endémico	
4	Isla Baltra antigua pista	Poste100 - Poste 80	24/3/2021	802371,88; 801487,59	9946653,153; 9948924,015	17 msnm	Mimosaceae	Acacia	<i>macracantha</i>	Acacia algarrobo/Nativa	
5	Isla Baltra antigua pista	Poste100 - Poste 80	25/3/2021	802371,88; 801487,60	9946653,153; 9948924,016	17 msnm	Boraginaceae	Cordia	<i>lutea</i>	Muyuyo/Nativo	
6	Isla Baltra antigua pista	Poste100 - Poste 80	26/3/2021	802371,88; 801487,61	9946653,153; 9948924,017	16 msnm	Capparidaceae	Cleome	<i>viscosa</i>	Cleome/Introducida	
7	Isla Baltra antigua pista	Poste100 - Poste 80	26/3/2021	802371,88; 801487,62	9946653,153; 9948924,018	17 msnm	Poaceae	Aristida	<i>subspicata</i>	Espigas/Endémica	
8	Isla Baltra antigua pista	Poste100 - Poste 80	27/3/2021	802371,88; 801487,63	9946653,153; 9948924,019	17 msnm	Zygophyllaceae	Tribulus	<i>cistoides</i>	Cacho de chivo/Nativa	
9	Isla Baltra antigua pista	Poste100 - Poste 80	27/3/2021	802371,88; 801487,64	9946653,153; 9948924,020	17 msnm	Burseraceae	Bursera	<i>malacophylla</i>	Palo santo/Endémico	
10	Isla Baltra antigua pista	Poste100 - Poste 80	28/3/2021	802371,88; 801487,65	9946653,153; 9948924,021	16 msnm	Poaceae	Chloris	<i>virgata</i>	Barbas de indio/Nativa	
11	Isla Baltra antigua pista	Poste100 - Poste 80	29/3/2021	802371,88; 801487,66	9946653,153; 9948924,022	16 msnm	Celastraceae	Maitenus	<i>octogona</i>	Arrallancillo; Rompe ollas/Nativa	

[illegible]

.....

Case	Treatment		Age (yr)	Sex	Duration (yr)	Notes
	Initial	Follow-up				
1	Initial: 100%	Follow-up: 100%	10	M	10	100%
2	Initial: 100%	Follow-up: 100%	10	M	10	100%
3	Initial: 100%	Follow-up: 100%	10	M	10	100%
4	Initial: 100%	Follow-up: 100%	10	M	10	100%
5	Initial: 100%	Follow-up: 100%	10	M	10	100%

ID	PERSONA		INFORMAZIONI PERSONALI			
	COGNOME	NOME	INDirizzo	Telefono	Indirizzo	Indirizzo
1	ROSSI	MARIO	101	100	100	100
2	ROSSI	MARIO	101	100	100	100
3	ROSSI	MARIO	101	100	100	100
4	ROSSI	MARIO	101	100	100	100

Case	Treatment		Outcome			
	Pre-treatment	Post-treatment	Pre-treatment	Post-treatment	Pre-treatment	Post-treatment
1	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Type	Non-urban		Urban			
	1990-1999	2000-2009	1990-1999	2000-2009	2010-2019	2020-2029
1	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000

[illegible][illegible]

Time	Control		Low-dose		High-dose	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
1	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
2	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
3	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
4	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
5	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
6	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
7	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
8	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
9	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
10	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
11	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
12	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
13	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
14	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
15	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
16	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
17	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
18	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
19	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
20	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
21	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
22	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
23	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
24	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
25	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
26	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
27	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
28	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
29	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
30	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
31	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
32	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
33	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
34	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
35	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
36	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
37	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
38	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
39	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
40	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
41	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
42	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
43	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
44	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
45	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
46	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
47	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
48	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
49	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
50	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
51	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
52	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
53	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
54	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00

Case	Investigation		Intervention		Outcome	
	Investigator	Investigation	Intervention	Outcome	Outcome	Outcome
1	Investigator	Investigation	Intervention	Outcome	Outcome	Outcome
2	Investigator	Investigation	Intervention	Outcome	Outcome	Outcome
3	Investigator	Investigation	Intervention	Outcome	Outcome	Outcome
4	Investigator	Investigation	Intervention	Outcome	Outcome	Outcome
5	Investigator	Investigation	Intervention	Outcome	Outcome	Outcome
6	Investigator	Investigation	Intervention	Outcome	Outcome	Outcome
7	Investigator	Investigation	Intervention	Outcome	Outcome	Outcome
8	Investigator	Investigation	Intervention	Outcome	Outcome	Outcome
9	Investigator	Investigation	Intervention	Outcome	Outcome	Outcome
10	Investigator	Investigation	Intervention	Outcome	Outcome	Outcome
11	Investigator	Investigation	Intervention	Outcome	Outcome	Outcome
12	Investigator	Investigation	Intervention	Outcome	Outcome	Outcome
13	Investigator	Investigation	Intervention	Outcome	Outcome	Outcome
14	Investigator	Investigation	Intervention	Outcome	Outcome	Outcome
15	Investigator	Investigation	Intervention	Outcome	Outcome	Outcome
16	Investigator	Investigation	Intervention	Outcome	Outcome	Outcome
17	Investigator	Investigation	Intervention	Outcome	Outcome	Outcome
18	Investigator	Investigation	Intervention	Outcome	Outcome	Outcome
19	Investigator	Investigation	Intervention	Outcome	Outcome	Outcome
20	Investigator	Investigation	Intervention	Outcome	Outcome	Outcome

Time	Sediment		Water column		Total
	Mean	Standard deviation	Mean	Standard deviation	
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Type	Wavelength (nm)					
	350	400	450	500	550	600
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

.....

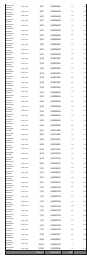
[illegible]

.....

[illegible]

.....

[illegible]



ID	X	Y	PTOS	TRANSECTOS	ESPECIE	FAMILIA	ESTRATOS	Abundancia	# Individuos	# Especies	
P100	802371,880	9946653,153	P1	1	Acacia insulæ – aicoibi Riley	Mimosaceae	arbustivo	17	18	2	
P100	802371,880	9946653,153			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	2	25	2	
P100	802371,880	9946653,153			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	38	38	1	
P100	802371,880	9946653,153			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	20	48	2	
P100	802371,880	9946653,153			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	4	9	2	
EXTREMO D.	802368,202	9946702,718	P2		Acacia insulæ – aicoibi Riley	Mimosaceae	arbustivo	1	0	0	
EXTREMO D.	802368,202	9946702,718			Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	12	0	0	
MEDIO D.	802405,972	9946727,225	P3		aristida subspicata	poaceae	herbaceo	16	0	0	
MEDIO IZQ.	802365,715	9946740,003			Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	4	32	3	
MEDIO IZQ.	802365,715	9946740,003	P4		Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	23	0	0	
MEDIO IZQ.	802365,715	9946740,003			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	28	0	0	
MEDIO IZQ.	802365,715	9946740,003			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	5	0	0	
MEDIO D.	802405,972	9946727,225	P3								
P099	802337,390	9946796,590	P5	2	Aristida subspicata	Poaceae	arbustivo	10	31	2	
P099	802337,390	9946796,590			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	15	33	2	
P099	802337,390	9946796,590			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	38	41	2	
P099	802337,390	9946796,590			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	15	91	3	
MEDIO IZQ.	802365,715	9946740,003									
EXTREMO D.	802359,093	9946804,632	P6		Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	21	0	0	
EXTREMO D.	802359,093	9946804,632			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	50	0	0	
EXTREMO D.	802359,093	9946804,632			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	12	12	1	
P099	802337,390	9946796,590	P5								
MEDIO D.	802322,648	9946823,79	P7	3	Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	3	0	0	
EXTREMO D.	802359,093	9946804,632	P6								
MEDIO IZQ.	802347,196	9946849,600			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	18	0	0	
MEDIO IZQ.	802347,196	9946849,600	P8		Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	26	0	0	
MEDIO D.	802322,648	9946823,79									
P098	802250,968	9946898,386	P9	4	Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	16	72	3	
P098	802250,968	9946898,386			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	28	36	3	
P098	802250,968	9946898,386			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	1	8	4	
P098	802250,968	9946898,386			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	5	23	3	
MEDIO IZQ.	802347,196	9946849,600					o	0	0		
EXTREMO D.	802322,495	9946910,267	P10		Acacia insulæ – aicoibi Riley	Mimosaceae	arbustivo	1	1	1	
EXTREMO D.	802322,495	9946910,267			Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	5	56	3	
EXTREMO D.	802322,495	9946910,267			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	32	0	0	
EXTREMO D.	802322,495	9946910,267			opunthia echio	Cactaceae	arboreo	1	1	1	
EXTREMO D.	802322,495	9946910,267			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	4	0	0	
EXTREMO D.	802322,495	9946910,267			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	6	0	0	
P098	802250,968	9946898,386	P9								
MEDIO D.	802269,068	9946957,886	P11		5	Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	23	0	0
MEDIO D.	802269,068	9946957,886				Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	24	0	0
MEDIO D.	802269,068	9946957,886				Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	5	0	0
MEDIO D.	802269,068	9946957,886				Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	1	0	0
MEDIO D.	802269,068	9946957,886		Tribulus cistoides		Zygophyllaceae	herbaceo	12	0	0	
EXTREMO D.	802322,495	9946910,267	P10								
MEDIO IZQ.	802314,464	9947000,457		Aristida subspicata		Poaceae	herbaceo	28	0	0	
MEDIO IZQ.	802314,464	9947000,457		Cleome viscosa		Capparidaceae	herbaceo	3	0	0	
MEDIO IZQ.	802314,464	9947000,457	P12	Parquinzonía aculeata		Caesalpinioideae	arboreo	2	0	0	
MEDIO D.	802269,068	9946957,886	P11								
P097	802229,080	9946989,139	P13	6	Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	21	27	2	
P097	802229,080	9946989,139			parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	3	17	2	
P097	802229,080	9946989,139			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	4	25	3	
MEDIO IZQ.	802314,464	9947000,457	P12								
EXTREMO D.	802298,488	9947024,169			Acacia insulæ – aicoibi Riley	Mimosaceae	arbustivo	1	2	2	
EXTREMO D.	802298,488	9947024,169			Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	2	2	1	
EXTREMO D.	802298,488	9947024,169	P14		Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	14	59	3	
EXTREMO D.	802298,488	9947024,169			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	6	0	0	
P097	802229,080	9946989,139	P13								
MEDIO D.	802212,299	9947055,552	P15	7	Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	19	0	0	
MEDIO D.	802212,299	9947055,552			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	6	0	0	
MEDIO D.	802212,299	9947055,552			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	15	0		
EXTREMO D.	802298,488	9947024,169	P14								
MEDIO IZQ.	802256,911	9947097,864			Acacia insulæ – aicoibi Riley	Mimosaceae	arbustivo	1	0	0	
MEDIO IZQ.	802256,911	9947097,864	P16		Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	26	0	0	
MEDIO IZQ.	802256,911	9947097,864			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	14	0	0	
MEDIO D.	802212,299	9947055,552	P15								
P096	802187,673	9947115,662	P17	8	Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	23	38	2	
P096	802187,673	9947115,662			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	30	0	0	
P096	802187,673	9947115,662			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	1	31	4	
MEDIO IZQ.	802256,911	9947097,864	P16								
EXTREMO D.	802244,193	9947144,205			Acacia insulæ – aicoibi Riley	Mimosaceae	arbustivo	2	2	1	
EXTREMO D.	802244,193	9947144,205	P18		Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	15	0	0	
EXTREMO D.	802244,193	9947144,205			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	4	0	0	
EXTREMO D.	802244,193	9947144,205			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	2	18	2	
P096	802187,673	9947115,662	P17								
MEDIO D.	802169,836	9947153,992	P19			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	9	39	2
MEDIO D.	802169,836	9947153,992			parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	2	0	0	

EXTREMO D.	802244,193	9947144,205	P18	9						
MEDIO IZQ.	802234,351	9947190,286			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	17	17	1
MEDIO IZQ.	802234,351	9947190,286	P20		Parquinzonina aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	24	0	0
MEDIO IZQ.	802234,351	9947190,286			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	16	0	0
MEDIO D.	802169,836	9947153,992	P19							
P95	802127,209	9947219,488			aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	18	0	0
P95	802127,209	9947219,488	P21		Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	14	31	2
P95	802127,209	9947219,488			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	24	0	0
MEDIO IZQ.	802234,351	9947190,286	P20							
EXTREMO D.	802203,076	9947248,135			Acacia insulae – aicobi Riley	Mimosaceae	arbustivo	2	4	2
EXTREMO D.	802203,076	9947248,135	P22		Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	16	90	4
P95	802127,209	9947219,488	P21							
MEDIO D.	802114,458	9947274,844			Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	32	0	0
MEDIO D.	802114,458	9947274,844			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	17	0	0
MEDIO D.	802114,458	9947274,844	P23		Parquinzonina aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	2	2	1
MEDIO D.	802114,458	9947274,844			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	6	6	1
EXTREMO D.	802203,076	9947248,135	P22							
MEDIO IZQ.	802159,844	9947292,968			Acacia insulae – aicobi Riley	Mimosaceae	arbustivo	2	0	0
MEDIO IZQ.	802159,844	9947292,968	P24		Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	24	0	0
MEDIO IZQ.	802159,844	9947292,968			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	24	48	2
MEDIO IZQ.	802159,844	9947292,968			opunthia echio	Cactaceae	arboreo	1	1	1
MEDIO D.	802114,458	9947274,844	P23							
P094	802099,769	9947341,739	P25		Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	12	12	1
MEDIO IZQ.	802159,844	9947292,968	P24							
EXTREMO D.	802139,926	9947361,015	P26		Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	5	16	3
EXTREMO D.	802139,926	9947361,015			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	16	16	1
P094	802099,769	9947341,739	P25							
MEDIO D.	802069,011	9947385,713			Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	14	33	2
MEDIO D.	802069,011	9947385,713	P27		Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	3	0	0
EXTREMO D.	802139,926	9947361,015	P26							
MEDIO IZQ.	802111,229	9947421,719			Acacia insulae – aicobi Riley	Mimosaceae	arbustivo	1	1	1
MEDIO IZQ.	802111,229	9947421,719	P28		Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	19	0	0
MEDIO IZQ.	802111,229	9947421,719			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	8	0	0
MEDIO D.	802069,011	9947385,713	P27							
P093	802038,715	9947465,895			Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	26	26	1
P093	802038,715	9947465,895	P29		Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	4	6	2
MEDIO IZQ.	802111,229	9947421,719								
EXTREMO D.	802104,679	9947481,896			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	21	62	3
EXTREMO D.	802104,679	9947481,896	P30		Parquinzonina aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	8	31	2
P093	802038,715	9947465,895	P29							
MEDIO D.	802019,157	9947497,771			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	24	0	0
MEDIO D.	802019,157	9947497,771	P31		Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	45	45	1
EXTREMO D.	802104,679	9947481,896	P30							
MEDIO IZQ.	802088,773	9947527,536			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	17	0	0
MEDIO IZQ.	802088,773	9947527,536			opunthia echio	Cactaceae	arboreo	3	3	1
MEDIO IZQ.	802088,773	9947527,536	P32		parquinzonina aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	23	0	0
MEDIO IZQ.	802088,773	9947527,536			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	2	0	0
MEDIO D.	802019,157	9947497,771	P31							
P092	801992,816	9947568,566	P33		aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	17	0	0
MEDIO IZQ.	802088,773	9947527,536	P32							
EXTREMO D.	802060,496	9947578,593			aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	14	0	0
EXTREMO D.	802060,496	9947578,593	P34		Bursera malacophylla	Burseraceae	arboreo	8	8	1
P092	801992,816	9947568,566	P33							
MEDIO D.	801979,497	9947604,779			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	12	20	2
MEDIO D.	801979,497	9947604,779	P35		Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	1	1	1
EXTREMO D.	802060,496	9947578,593	P34							
MEDIO IZQ.	802017,605	9947635,482			aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	17	48	3
MEDIO IZQ.	802017,605	9947635,482	P36		Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	8	0	0
MEDIO IZQ.	802017,605	9947635,482			Parquinzonina aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	14	14	1
MEDIO D.	801979,497	9947604,779	P35							
P091	801942,924	9947678,917			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	16	22	2
P091	801942,924	9947678,917	P37		Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	12	53	3
MEDIO IZQ.	802017,605	9947635,482	P36							
EXTREMO D.	801994,955	9947689,210	P38							
P091	801942,924	9947678,917	P37							
MEDIO D.	801918,891	9947728,750			Aristida subspicata	poaceae	herbaceo	5	0	0
MEDIO D.	801918,891	9947728,750	P39		Cleome viscosa	capparoidace	herbaceo	17	0	0
EXTREMO D.	801994,955	9947689,210	P38							
MEDIO IZQ.	801985,155	9947747,941			Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	3	8	2
MEDIO IZQ.	801985,155	9947747,941			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	6	0	0
MEDIO IZQ.	801985,155	9947747,941	P40		Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	24	0	0
MEDIO IZQ.	801985,155	9947747,941			Parquinzonina aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	1	1	1
MEDIO IZQ.	801985,155	9947747,941			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	1	1	1
MEDIO D.	801918,891	9947728,750	P39							
P090	801999,829	9947787,633			Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	8	53	3
P090	801999,829	9947787,633			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	19	40	2
P090	801999,829	9947787,633	P41		Parquinzonina aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	19	19	1
P090	801999,829	9947787,633			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	1	4	1
MEDIO IZQ.	801985,155	9947747,941	P40							

EXTREMO D.	801959,263	9947819,514	P42		Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	21	0	0
EXTREMO D.	801959,263	9947819,514			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	1	0	0
P090	801999,829	9947787,633	P41	21						
MEDIO D.	801862,155	9947816,102	P43		aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	21	0	0
MEDIO D.	801862,155	9947816,102	P42		Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	1	0	0
EXTREMO D.	801959,263	9947819,514	P44		aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	24	0	0
MEDIO IZQ.	801936,603	9947846,531			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	1	0	0
MEDIO IZQ.	801936,603	9947846,531								
MEDIO D.	801862,155	9947816,102	P43	22						
P089	801855,761	9947891,415	P45		aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	17	29	2
MEDIO IZQ.	801936,603	9947846,531	P44							
EXTREMO D.	801918,621	9947898,031			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	32	55	2
EXTREMO D.	801918,621	9947898,031	P46		Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	2	0	0
EXTREMO D.	801918,621	9947898,031			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	5	16	2
P089	801855,761	9947891,415	P45	23						
MEDIO D.	801821,948	9947956,239	P47		Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	11	0	0
EXTREMO D.	801918,621	9947898,031	P46							
MEDIO IZQ.	801903,995	9947936,360	P48		aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	12	0	0
MEDIO IZQ.	801903,995	9947936,360			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	23	0	0
MEDIO IZQ.	801903,995	9947936,360			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	16	18	2
MEDIO D.	801821,948	9947956,239	P47	24						
P088	801800,114	9947994,051	P49		Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	8	24	2
P088	801800,114	9947994,051	P48		Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	16	0	0
MEDIO IZQ.	801903,995	9947936,360	P50		Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	1	0	0
EXTREMO D.	801870,436	9947981,781								
EXTREMO D.	801870,436	9947981,781			Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	16	0	0
EXTREMO D.	801870,436	9947981,781			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	32	0	0
EXTREMO D.	801870,436	9947981,781			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	2	2	1
P088	801800,114	9947994,051	P49	25						
MEDIO D.	801769,695	9948045,964	P51		Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	15	65	4
EXTREMO D.	801870,436	9947981,781	P50							
MEDIO IZQ.	801858,329	9948060,955	P52		Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	2	0	0
MEDIO IZQ.	801858,329	9948060,955			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	25	26	2
MEDIO D.	801769,695	9948045,964	P51	26						
P087	801750,106	9948096,018	P53		Aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	6	46	3
P087	801750,106	9948096,018	P52		Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	5	0	0
MEDIO IZQ.	801858,329	9948060,955			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	2	0	0
EXTREMO D.	801823,773	9948137,020	P54							
EXTREMO D.	801823,773	9948137,020			aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	19	0	0
EXTREMO D.	801823,773	9948137,020			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	15	29	2
EXTREMO D.	801823,773	9948137,020			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	32	37	2
EXTREMO D.	801823,773	9948137,020			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	34	0	0
EXTREMO D.	801823,773	9948137,020			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	1	0	0
P087	801750,106	9948096,018	P53	27						
MEDIO D.	801730,259	9948153,751	P55		aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	21	0	0
MEDIO D.	801730,259	9948153,751	P54		Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	1	53	3
MEDIO D.	801730,259	9948153,751	P56		Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	1	5	4
EXTREMO D.	801823,773	9948137,020								
MEDIO IZQ.	801815,871	9948177,869			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	14	0	0
MEDIO IZQ.	801815,871	9948177,869			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	18	0	0
MEDIO IZQ.	801815,871	9948177,869			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	1	0	0
MEDIO D.	801730,259	9948153,751	P55	28						
P086	801696,743	9948214,161	P57		Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	12	17	2
P086	801696,743	9948214,161	P56		Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	3	31	3
MEDIO IZQ.	801815,871	9948177,869	P58							
EXTREMO D.	801797,855	9948238,162			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	19	0	0
P086	801696,743	9948214,161	P57	29						
MEDIO D.	801680,557	9948275,454	P59		Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	5	0	0
MEDIO D.	801680,557	9948275,454	P60		Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	36	63	2
MEDIO D.	801680,557	9948275,454			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	9	0	0
EXTREMO D.	801797,855	9948238,162								
MEDIO IZQ.	801776,109	9948311,737	P61	30	Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	27	0	0
P085	801653,314	9948329,072	P62		Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	19	23	2
MEDIO IZQ.	801776,109	9948311,737			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	3	31	3
EXTREMO D.	801720,961	9948352,752								
P085	801653,314	9948329,072								
MEDIO D.	801637,790	9948362,764	P63	31						
MEDIO D.	801637,790	9948362,764	P62		Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	4	0	0
EXTREMO D.	801720,961	9948352,752	P64		Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	4	43	2
MEDIO IZQ.	801725,763	9948406,654			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	39	0	0
MEDIO IZQ.	801725,763	9948406,654			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	7	7	1
MEDIO D.	801637,790	9948362,764	P63	32						
P084	801645,402	9948441,484	P65		Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	23	23	1
P084	801645,402	9948441,484	P64		Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	15	50	3
P084	801645,402	9948441,484			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	4	0	0
P084	801645,402	9948441,484			Tribulus cistoides		herbaceo	6	26	4
MEDIO IZQ.	801725,763	9948406,654								
EXTREMO D.	801672,500	9948494,042			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	18	0	0

EXTREMO D.	801672,500	9948494,042	P66		Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	51	0	0
EXTREMO D.	801672,500	9948494,042			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	8	0	0
P084	801645,402	9948441,484	P65							
MEDIO D.	801582,564	9948492,407			aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	15	15	1
MEDIO D.	801582,564	9948492,407	P67		Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	6	0	0
MEDIO D.	801582,564	9948492,407		33	Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	3	0	0
EXTREMO D.	801672,500	9948494,042	P66							
MEDIO IZQ.	801685,466	9948509,396			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	17	0	0
MEDIO IZQ.	801685,466	9948509,396	P68		Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	12	73	4
MEDIO IZQ.	801685,466	9948509,396			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	9	0	0
MEDIO D.	801582,564	9948492,407	P67							
P083	801553,275	9948570,275			aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	14	31	3
P083	801553,275	9948570,275			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	12	0	0
P083	801553,275	9948570,275	P69		Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	10	29	2
P083	801553,275	9948570,275			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	3	67	4
P083	801553,275	9948570,275			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	12	18	2
MEDIO IZQ.	801685,466	9948509,396	P68							
EXTREMO D.	801621,336	9948601,722			aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	12	0	0
EXTREMO D.	801621,336	9948601,722			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	16	0	0
EXTREMO D.	801621,336	9948601,722	P70		Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	7	0	0
EXTREMO D.	801621,336	9948601,722			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	6	0	0
P083	801553,275	9948570,275	P69							
MEDIO D.	801548,805	9948602,937			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	4	42	4
MEDIO D.	801548,805	9948602,937	P71		Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	19	0	0
MEDIO D.	801548,805	9948602,937			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	15	0	0
EXTREMO D.	801621,336	9948601,722	P70							
MEDIO IZQ.	801609,021	9948627,882			Acacia insulae – alcobí Riley	Mimosaceae	arbustivo	10	10	1
MEDIO IZQ.	801609,021	9948627,882			aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	5	0	0
MEDIO IZQ.	801609,021	9948627,882	P72		Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	10	0	0
MEDIO IZQ.	801609,021	9948627,882			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	42	0	0
MEDIO D.	801548,805	9948602,937	P71							
P082	801505,730	9948667,171			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	21	21	1
P082	801505,730	9948667,171	P73		Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	16	47	3
P082	801505,730	9948667,171			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	22	0	0
MEDIO IZQ.	801609,021	9948627,882	P72							
EXTREMO D.	801583,797	9948688,918			aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	19	23	2
EXTREMO D.	801583,797	9948688,918			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	19	0	0
EXTREMO D.	801583,797	9948688,918	P74		cordia lutea	Boraginaceae	arboreo	1	1	1
EXTREMO D.	801583,797	9948688,918			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	30	0	0
EXTREMO D.	801583,797	9948688,918			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	2	13	3
P082	801505,730	9948667,171	P73							
MEDIO D.	801535,439	9948712,346			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	20	72	3
MEDIO D.	801535,439	9948712,346	P75		Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	7	0	0
EXTREMO D.	801583,797	9948688,918	P74							
MEDIO IZQ.	801553,155	9948745,109			aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	4	0	0
MEDIO IZQ.	801553,155	9948745,109	P76		Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	12	0	0
MEDIO IZQ.	801553,155	9948745,109			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	4	0	0
MEDIO D.	801535,439	9948712,346	P75							
P081	801470,859	9948799,219			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	5	0	0
P081	801470,859	9948799,219			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	20	33	3
P081	801470,859	9948799,219	P77		Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	10	0	0
P081	801470,859	9948799,219			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	2	4	3
MEDIO IZQ.	801553,155	9948745,109	P76							
EXTREMO D.	801553,155	9948745,209			aristida subspicata	Poaceae	herbaceo	23	23	1
EXTREMO D.	801553,155	9948745,209			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	23	0	0
EXTREMO D.	801553,155	9948745,209	P78		Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	8	0	0
EXTREMO D.	801553,155	9948745,209			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	10	0	0
EXTREMO D.	801553,155	9948745,209			Scutia spicata	Rhamnaceae	arbustivo	3	5	2
P081	801470,859	9948799,219	P77							
MEDIO D.	801471,773	9948845,184			Chloris virgata	Poaceae	herbaceo	28	56	3
MEDIO D.	801471,773	9948845,184			Cleome viscosa	Capparidaceae	herbaceo	5	0	0
MEDIO D.	801471,773	9948845,184	P79		Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	48	160	4
MEDIO D.	801471,773	9948845,184			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	1	0	0
EXTREMO D.	801553,155	9948745,209	P78							
MEDIO IZQ.	801540,278	9948864,115			Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	92	0	0
MEDIO IZQ.	801540,278	9948864,115	P80		Scutia spicata	Rhamnaceae	arbustivo	2	0	0
MEDIO IZQ.	801540,278	9948864,115			Tribulus cistoides	Zygophyllaceae	herbaceo	1	0	0
MEDIO D.	801471,773	9948845,184	P79							
P080	801487,564	9948924,012	P81	40	Maitenus octogona	Celastraceae	arbustivo	5	5	1
MEDIO IZQ.	801540,278	9948864,115	P80		Parquinzonía aculeata	Caesalpinioideae	arboreo	15	15	1

Punto de referencia	TRANSECTOS	X	Y
P99	2	802337,390	9946796,59
P96	9	802187,673	9947115,662
P89	23	801855,761	9947891,415
P86	28	801696,743	9948214,161

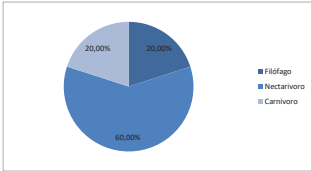
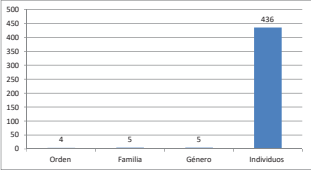
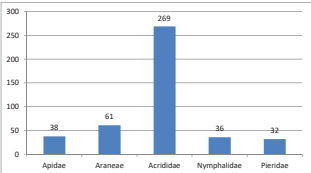
Familia	PI
Pieridae	0,07
Nymphalidae	0,08
Apidae	0,09
Araneae	0,14
Acrididae	0,62

Familia	Total
Apidae	38
Araneae	61
Acrididae	269
Nymphalidae	36
Pieridae	32
	436

Orden	4
Familia	5
Género	5
Individuos	436

Filófago	1
Nectarívoro	3
Carnívoro	1
	5

Filófago	20,00%
Nectarívoro	60,00%
Carnívoro	20,00%
	1



Orden	Familia	Género	Especie	Nombre común	Transecto1 ni	Transecto2 ni	Transecto3 ni	Transecto4 ni	TOTAL
Hymenoptera	Apidae	Xylocopa	darwini	Abeja carpintera	8	15	12	3	38
Aranea	Araneae	Argiope	aurantia	Araña zig zag	12	24	10	15	61
Orthoptera	Acrididae	Schistocerca	melanocera	Saltamontes	82	48	71	68	269
Lepidoptera	Nymphalidae	Danaus	plexippus/megalippe	mariposa monarca	4	7	9	16	36
Lepidoptera	Pieridae	Phoebis	semae	mariposa amarilla	5	8	7	12	32

	Transecto1 ni	Transecto2 ni	Transecto3 ni	Transecto4 ni
Tasa_S	5	5	5	5
Individuals	111	102	109	114
Dominance_D	0.5659	0.3093	0.4558	0.4046
Simpson_1-D	0.4341	0.6907	0.5442	0.5954
Shannon_H	0.9132	1.361	1.124	1.183
Evenness_e*H/S	0.4984	0.7797	0.6151	0.6531
Brillouin	0.8469	1.279	1.05	1.113
Menthinick	0.4746	0.4951	0.4789	0.4683
Margalef	0.8493	0.8649	0.8526	0.8446
Equitability_J	0.5674	0.8454	0.6981	0.7353
Fisher_alpha	1.076	1.102	1.082	1.069
Berger-Parker	0.7387	0.4706	0.6514	0.5965
Chao-1	5	5	5	5

TAXONOMÍA										
TAXONOMÍA			ESTADO DE CONSERVACIÓN			ASPECTOS ECOLÓGICOS				
Género	Especie	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	UICN	BIOWEB ECUADOR	CITES	NICHO TRÓFICO	ACTIVIDAD	SENSIBILIDAD	USO DEL RECURSO
Xylocopa	darwini	Abeja carpintera	Fotográfico	NE	NE	Sin Registro	Nectarívoro	Ecológica	Protegida	Diseminadores de polen , semillas
Argiope	aurantia	Araña zig zag	Fotográfico	NE	NE	Sin Registro	Carnívoro	Ecológica	Protegida	Controlador de plagas
Schistocerca	melanocera	Saltamontes	Fotográfico	NE	NE	Sin Registro	Filófago	Ecológica	Protegida	Controlador de plagas
Danaus	plexippus/megalippe	Mariposa monarca	Fotográfico	NE	NE	Sin Registro	Nectarívoro	Ecológica	Protegida	Diseminadores de polen , semillas
Phoebis	sennae	Mariposa amarilla	Fotográfico	NE	NE	Sin Registro	Nectarívoro	Ecológica	Protegida	Diseminadores de polen , semillas

Puntos de Observación																			
ITEMES	NOMBRE CIENTÍFICO	TRANSECTO 1	TRANSECTO 2	TRANSECTO 3	pi	(%s)	ln pi	pi ²	H'	pi	(%s)	ln pi	pi ²	H'	pi	(%s)	ln pi	pi ²	H'
1	Fregata magnificens	2	2	1	0,0800	-0,2021	0,006	0,088		0,1818	-0,3099542	0,0331	0,1346114		0,03225806	-0,11077378	0,00104058	0,04810844	
2	Sula neboxi excisa	15	1	20	0,6000	-0,3065	0,360	0,133		0,0909	-0,21799048	0,0083	0,09467206		0,64516129	-0,28274512	0,41623309	0,12279464	
3	Pelecanus occidentalis urinator	2	1	3	0,0800	-0,2021	0,006	0,088		0,0909	-0,21799048	0,0083	0,09467206		0,09677419	-0,22600402	0,00936524	0,0981523	
4	Geospiza fuliginosa	3	5	1	0,1200	-0,2544	0,014	0,110		0,4545	-0,35838971	0,2066	0,15564667		0,03225806	-0,11077378	0,00104058	0,04810844	
5	Zenaida galapagoensis	2	0	2	0,0800	-0,2021	0,006	0,088		0,0000	0	0,0000	0		0,06451613	-0,17682839	0,00416233	0,07679559	
6	Mimus parvulus	1	2	4	0,0400	-0,1288	0,002	0,056		0,1818	-0,3099542	0,0331	0,1346114		0,12903226	-0,26421843	0,01664932	0,11474861	
TOTAL		25	11	31															
					-1,2959			0,3936	0,475		-1,41427907		0,2893	0,61421359		-1,171344		0,44849	0,50870803
					-1,0000						-1					-1			
					1,2959						1,41427907					1,17134352			

	TRANSECTO 1	TRANSECTO 2	TRANSECTO 3
Taxa_S	6	5	6
Individuals	25	11	31
Dominance_D	0,3952	0,2893	0,4485
Simpson_1-D	0,6048	0,7107	0,5515
Shannon_H	1,296	1,414	1,171
Evenness_e^H/S	0,609	0,8227	0,5377
Brillouin	1,049	1,03	0,9708
Menhinick	1,2	1,508	1,078
Margalef	1,553	1,668	1,456
Equitability_J	0,7232	0,8787	0,6537
Fisher_alpha	2,504	3,538	2,216
Berger-Parker	0,6	0,4545	0,6452
Chao-1	6	5,333	6,5

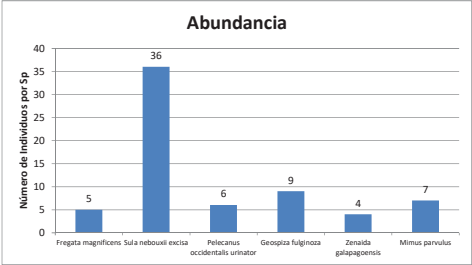
Número total de individuos	25	11	31
Número total de sp	6	5	6
Riqueza Especifica Comunidad 1	2,1747	2,9192	2,038
Diversidad alfa, Shannon	0,4750	0,6142	0,509
Dominancia de Simpson	0,3936	0,2893	0,448
Diversidad de Simpson	0,6064	0,7107	0,552
Shannon_H	1,2959	1,4143	1,171
Sorensen cualitativo	90,91	100,00	90,909
Jaccard	83,33	100,00	83,333

1,296	1,414	1,171

Puntos de Observación					
ITEMES	NOMBRE CIENTIFICO	TRANSECTO 1	TRANSECTO 2	TRANSECTO 3	TOTAL
1	Fregata magnificens	2	2	1	5
2	Sula neboxii exisa	15	1	20	36
3	Pelecanus occidentalis urinator	2	1	3	6
4	Geospiza fulginea	3	5	1	9
5	Zenaida galapagoensis	2	0	2	4
6	Mimus parvulus	1	2	4	7

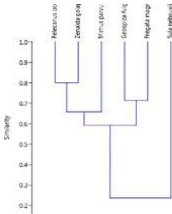
ITEMES	NOMBRE CIENTÍFICO	TOTAL
1	Fregata magnificens	5
2	Sula neboxi exisa	36
3	Pelecanus occidentalis urinator	6
4	Geospiza fulginea	9
5	Zenaida galapagoensis	4
6	Mimus parvulus	7

7,46	53,73	8,96	13,43	5,97	10,45	100,0



Puntos de Observación					Índice de sorensen			Índice de jaccard		
ITEMES	NOMBRE CIENTÍFICO	TRANSECTO 1	TRANSECTO 2	TRANSECTO 3	sp comun	sp comun	sp comun	sp comun	sp comun	sp comun
1	Fregata magnificens	2	2	1	T1-T2	T1-T3	T2-T3	T1-T2	T1-T3	T2-T3
2	Sula neboxi exisa	15	1	20	1	1	1	1	1	1
3	Pelecanus occidentalis urinator	2	1	3	1	1	1	1	1	1

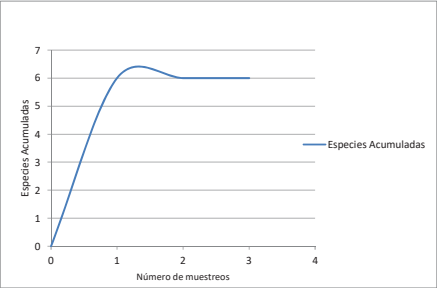
4	Geospiza fuliginosa	3	5	1	1	1	1	1	1	1
5	Zenaida galapagoensis	2	0	2	0	1	0	0	1	0
6	Mimus parvulus	1	2	4	1	1	1	1	1	1
		6	5	6	5	6	5	5	6	5
				Sorensen	90,91	100,000	90,91			
				Qualitative						
				Jaccard	83,33	100,000	83,33			



ITEMES	NOMBRE CIENTÍFICO	TRANSECTO 1	TRANSECTO 2	TRANSECTO 3	TRANSECTO 1	TRANSECTO 2	TRANSECTO 3
1	Fregata magnificens	2	2	1	1	1	1
2	Sula neboxii excisa	15	1	20	1	1	1
3	Pelecanus occidentalis urinator	2	1	3	1	1	1
4	Geospiza fuliginosa	3	5	1	1	1	1
5	Zenaida galapagoensis	2	0	2	1	1	1
6	Mimus parvulus	1	2	4	1	1	1
					6	6	6

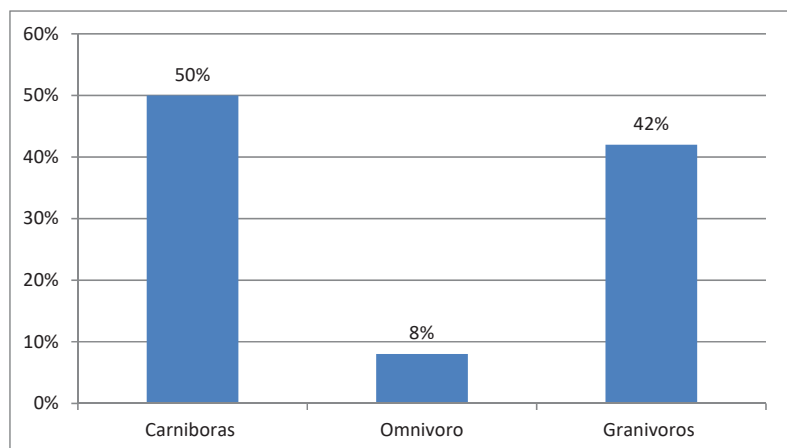
Curva de Acumulación

Muestreo	Especies Acumuladas
0	0
1	6
2	6
3	6

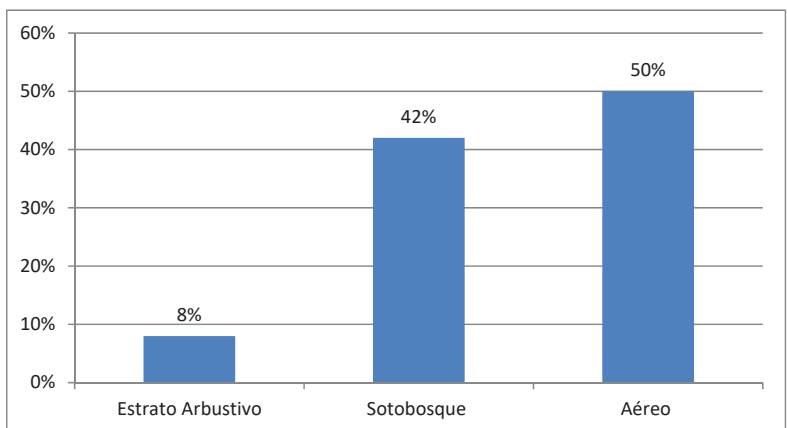


TAXONOMÍA			ESTADO DE CONSERVACIÓN			ASPECTOS ECOLÓGICOS				
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	UICN	LIBRO ROJO	CITES	NICHO TRÓFICO	ENDEMISMO	MIGRACIÓN	SENSIBILIDAD	USO DEL RECURSO
Fregata magnificens	Fragata	Endémico	LC	NT	NT	Son muy importante para mantener los eslabones de la cadena alimenticia en buen estado.	Endémico	No son especies migratorias	alta	Especies protegidas
Sula neboxii excisa	Piquero pata azules	Endémico	LC	EN	EN	Son muy importante para mantener los eslabones de la cadena alimenticia en buen estado.	Endémico	No son especies migratorias	alta	Especies protegidas
Pelecanus occidentalis urinator	Pelicano	Endémico	LC	NE	LC	Son muy importante para mantener los eslabones de la cadena alimenticia en buen estado.	Endémico	No son especies migratorias	alta	Especies protegidas
Geospiza fortis	Pinzón de Darwun	Endémico	LC	LC	LC	Las especies granívoras son dispersoras de semillas y ayudan a la regeneración del bosque.	Endémico	No son especies migratorias	alta	Especies protegidas
Zenaida galapagoensis	Paloma de Galápagos	Endémico	NT	LC	NT	Dispersasadoras de semillas	Endémico	No son especies migratorias	alta	Especies protegidas
Mimus parvulus	cucube	Endémico	LC	LC	LC	Son importantes para el control de la población de insectos y evitar que estos se conviertan en plagas.	Endémico	No son especies migratorias	alta	Especies protegidas

Nicho Trófico	
	Total
Carnívoros	25
Omnívoro	4
Granívoros	21
	50
Carnívoros	50%
Omnívoro	8%
Granívoros	42%



Distribución vertical	
Estrato Arbustivo	4
Sotobosque	21
Aéreo	25
	50
Estrato Arbustivo	8%
Sotobosque	42%
Aéreo	50%
	100%



NÚMERO	LOCALIDAD	PUNTO DE MUESTREO			ALTITUD	TAXONOMÍA					FRECUENCIA
		PUNTO DE MUESTREO	FECHA	COORDENADA		FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	
1	I S L A B A L T R A	Punto 9	23/3/2021	802250,968; 9946898,386	17 msnm	Fregatidae	Fregata	Magnificens	Fragata	Endémico	2
2		Punto 10	23/3/2021	802322,495; 9946910,267		Sulidae	Sula	Nebouxii / Excisa	Piquero de patas Azules	Endémico	1
3		Punto 33	24/3/2021	801992,816; 9947568,566		Pelecanidae	Pelecanus	Occidentalis / Urinator	Pelícano	Endémico	2
4		Punto 34	24/3/2021	802060,496; 9947578,593		Emberizidae	Geospiza	Fortis	Pinzón de Darwin	Endémico	3
5		Punto 65	25/3/2021	801645,402; 9948441,484		Columbidae	Zenaida	Galapagoensis	Paloma	Endémico	2
6		Punto 66	25/3/2021	801672,500; 9948494,042		Mimidae	Mimus	Parvulus	Cucuve	Endémico	2

ITEMES	NOMBRE CIENTÍFICO	TRANSECTO 1	TRANSECTO 2	TRANSECTO 3	pi	(%s)	ln pi	pi ²	H'	pi	(%s)	ln pi	pi ²	H'	pi	(%s)	ln pi	pi ²	H'
1	Fregata magnificens	1	0	1	0,0303	-0,1060	0,001	0,046		0,0000	0	0,0000	0		0,14285714	-0,27798716	0,02040816	0,12072829	
2	Sula neboxii excisa	20	0	0	0,6061	-0,3035	0,367	0,132		0,0000	0	0,0000	0						
3	Pelecanus occidentalis urinátor	2	1	0	0,0606	-0,1699	0,004	0,074		0,1000	-0,23025851	0,0100	0,1		0	0	0	0	0
4	Geospiza fuliginosa	6	7	4	0,1818	-0,3100	0,033	0,135		0,7000	-0,24967246	0,4900	0,10843137		0,57142857	-0,31978045	0,32653061	0,13887888	
5	Zenaida galapagoensis	2	0	2	0,0606	-0,1699	0,004	0,074		0,0000	0	0,0000	0		0,28571429	-0,35793228	0,08163265	0,15544801	
6	Mimus parvulus	2	2	0	0,0606	-0,1699	0,004	0,074		0,2000	-0,32188758	0,0400	0,139794		0	0	0	0	0
Total de Individuos		33	10	7	1,0000	-1,2291	0,412	0,534		-0,80181855	-1	0,5400	0,34822537		-0,95569989	0,42857143	0,41505519		
		6	3	3		-1					-1					-1			
						1,2291					0,80181855					0,95569989			

Número total de Individuos	6	3	3
Número toral de sp	33	10	7
Riqueza Especifica Comunidad 1	2,002	3,04	3,60
Diversidad alfa,Shannon	0,534	0,35	0,42
Dominancia de Simpson	0,412	0,54	0,43
Diversidad de simpson	0,588	0,46	0,57
Shannon_H	1,229	0,802	0,956

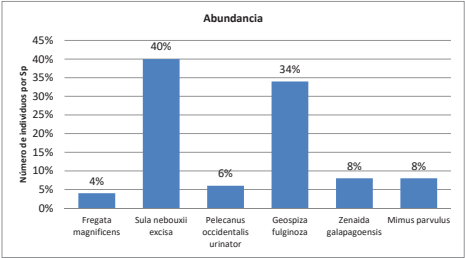
	TRANSECTO 1	TRANSECTO 2	TRANSECTO 3
Taxa_S	6	3	3
Individuals	33	10	7
Dominance_D	0,4123	0,54	0,4286
Simpson_1-D	0,588	0,46	0,5714
Shannon_H	1,229	0,8018	0,9557
Evenness_e^H/H	0,5697	0,7432	0,8668
Brillouin	1,032	0,5886	0,6649
Menhinick	1,044	0,9487	1,134
Margalef	1,43	0,8686	1,028
Equitability_J	0,686	0,7298	0,8699
Fisher_alpha	2,146	1,453	1,989
Berger-Parker	0,6061	0,7	0,5714
Chao-1	6	3	3

NOMBRE CIENTÍFICO	total	NOMBRE CIENTÍFICO	total
Fregata magnificens	2	Fregata magnificens	4%
Sula neboxii excisa	20	Sula neboxii excisa	40%
Pelecanus occidentalis urinator	3	Pelecanus occidentalis urinator	6%
Geospiza fulginoza	17	Geospiza fulginoza	34%
Zenaida galapagoensis	4	Zenaida galapagoensis	8%
Mimus parvulus	4	Mimus parvulus	8%
	50		

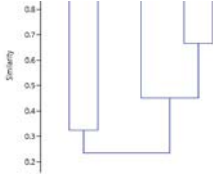
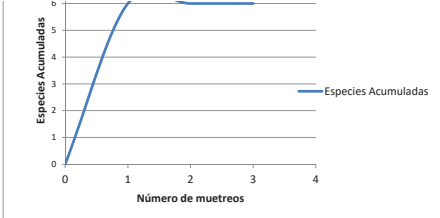
ITEMES	NOMBRE CIENTÍFICO	TRANSECTO 1	TRANSECTO 2	TRANSECTO 3	TRANSECTO 1	TRANSECTO 2	TRANSECTO 3
1	Fregata magnificens	1	0	1	1	1	1
2	Sula neboxii excisa	20	0	0	1	1	1
3	Pelecanus occidentalis urinator	2	1	0	1	1	1
4	Geospiza fulginoza	6	7	4	1	1	1
5	Zenaida galapagoensis	2	0	2	1	1	1
6	Mimus parvulus	2	2	0	1	1	1

Curva de Acumulación

Muestreo	Especies Acumuladas



0	0
1	6
2	6
3	6



Puntos de Observación					Índice de sorensen			Índice de jaccard		
ÍTEMES	NOMBRE CIENTÍFICO	TRANSECTO 1	TRANSECTO 2	TRANSECTO 3	sp comun T1-T2	sp comun T1-T3	sp comun T2-T3	sp comun T1-T2	sp comun T1-T3	sp comun T2-T3
1	Fregata magnificens	1	0	1	0	1	0	0	1	0
2	Sula neboxii excisa	20	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Pelecanus occidentalis urinator	2	1	0	1	0	0	1	0	0
4	Geospiza fulginoza	6	7	4	1	1	1	1	1	1
5	Zenaida galapagoensis	2	0	2	0	1	0	0	1	0
6	Mimus parvulus	2	2	0	1	0	0	1	0	0
		6	5	6	3	3	1	3	3	1

sorensen cualitativo	54,55	50,00	18,18
jaccard	37,50	33,33	10,00

AVIFAUNA							
ID	X	Y	PTOS	TRANSECTOS	# Individuos	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
P100	802371,880	9946653,153	P1	1	1	Fregata magnificens	Fregatidae
					20	Sula neboxii excisa	sulidae
					2	Pelecanus occidentalis	Pelicanidae
					6	Geospiza urinator	thraupidae
					2	Zenaida fulginoza	Columbidae
					2	galapagoensis	Mimidae
					2	Mimus parvulus	Mimidae
P098	802250,968	9946898,386	P9	5	0	Fregata magnificens	Fregatidae
					0	Sula neboxii excisa	sulidae
					1	Pelecanus occidentalis	Pelicanidae
					7	Geospiza urinator	thraupidae
					0	Zenaida fulginoza	Columbidae
					2	galapagoensis	Mimidae
					2	Mimus parvulus	Mimidae
P092	801992,816	9947568,566	P33	17	1	Fregata magnificens	Fregatidae
					0	Sula neboxii excisa	sulidae
					0	Pelecanus occidentalis	Pelicanidae
					4	Geospiza urinator	thraupidae
					2	Zenaida fulginoza	Columbidae
					0	galapagoensis	Mimidae
					0	Mimus parvulus	Mimidae
P090	801999,829	9947787,633	P41	20	2	Fregata magnificens	Fregatidae
					15	Sula neboxii excisa	sulidae
					2	Pelecanus occidentalis	Pelicanidae
					3	Geospiza urinator	thraupidae
					2	Zenaida fulginoza	Columbidae
					1	galapagoensis	Mimidae
					1	Mimus parvulus	Mimidae
P084	801645,402	9948441,484	P65	32	2	Fregata magnificens	Fregatidae
					1	Sula neboxii excisa	sulidae
					1	Pelecanus occidentalis	Pelicanidae
					5	Geospiza urinator	thraupidae
					0	Zenaida fulginoza	Columbidae
					2	galapagoensis	Mimidae
					2	Mimus parvulus	Mimidae
MEDIO IZQ.	801540,278	9948864,115	P80	39	1	Fregata magnificens	Fregatidae
					0	Sula neboxii excisa	sulidae
					0	Pelecanus occidentalis	Pelicanidae

		4	Geospiza fulginoza	thraupidae
		2	Zenaida galapagoensis	Columbidae
		0	Mimus parvulus	Mimidae

13.19 Registro fotográfico biótico

Ornitofauna

	Orden: Passeriformes
	Familia: Thraupidae
	Género: Geospiza
	Especie: fuliginosa
	Nombre Común: Pinzón de Darwin
	Punto de Muestreo:
	Tipo de Registro: Fotográfico
	Fecha: Marzo - 2021
	Investigador: P. Toscano

	Orden: Culumbiformes
	Familia: Culumbidae
	Género: Zenaida
	Especie: galapagoensis
	Nombre Común: Paloma de Galápagos
	Punto de Muestreo:
	Tipo de Registro: Fotográfico
	Fecha: Marzo - 2021
	Investigador: P. Toscano

	Orden: Suliformes
	Familia: Fregatidae
	Género: Fregata
	Especie: magnificens
	Nombre Común: Fragata magnifica / Fragata Real.
	Punto de Muestreo:
	Tipo de Registro: Fotográfico
	Fecha: Marzo - 2021
	Investigador: P. Toscano

Herpetofauna

	Orden: Squamata
	Familia: Iguanidae
	Género: Conolophus
	Especie: subcristatus
	Nombre Común: Iguana Terrestre
	Punto de Muestreo: 802099,769; 9947341,739
	Tipo de Registro: Fotográfico
	Fecha: Marzo - 2021
Investigador: P. Toscano	

	Orden: Squamata
	Familia: Tropiduridae
	Género: Microlophus
	Especie: albemarlensis
	Nombre Común: Lagartija de Galápagos
	Punto de Muestreo: 802229,080 9946989,14
	Tipo de Registro: Fotográfico
	Fecha: Marzo - 2021
Investigador: P. Toscano	

Entomofauna

	Orden: Orthoptera
	Familia: Acrididae
	Género: Schistocerca
	Especie: Melanocera
	Nombre Común: Saltamontes
	Punto de Muestreo: X:802337,390 Y:9946796,59
	Tipo de Registro: Fotográfico
	Fecha: Marzo - 2021
Investigador:P. Toscano	

	Orden: Himenópteros
	Familia: Apidae
	Género: Xylocopa
	Especie: Darwini
	Nombre Común: Abeja carpintera
	Punto de Muestreo: X:802187,673 Y;9947115,662
	Tipo de Registro: Fotográfico
	Fecha: Marzo - 2021
Investigador:P. Toscano	

	Orden: Aranea
	Familia: Araneae
	Género: Argiope
	Especie: aurantia
	Nombre Común: Araña zig zag
	Punto de Muestreo: X:801855,761 Y:9947891,415
	Tipo de Registro: Fotográfico
	Fecha: Marzo - 2021
	Investigador:P. Toscano

	Orden: Fabales
	Familia: Caesalpinoideae
	Género: Parquinzonia
	Especie: <i>aculeata</i>
	Nombre Común: Palo Verde
	Punto de Muestreo: 802371,880 9946653,153
	Tipo de Registro: Fotográfico
	Fecha: Marzo de 2021
	Investigador: P. Toscano

	Orden: Fabales
	Familia: Mimosaseae
	Género: Acacia
	Especie: <i>macracantha</i>
	Nombre Común: Acacia
	Punto de Muestreo: 802322,495 9946910,267
	Tipo de Registro: Fotográfico
	Fecha: Marzo -2021
	Investigador: P. Toscano

	Orden: Cyperales
	Familia: Poaceae
	Género: Aristida
	Especie: Subspicata
	Nombre Común: Espíga
	Punto de Muestreo: 802187,673 9947115,662
	Tipo de Registro: Fotográfico
	Fecha: Marzo 2021
	Investigador: P. Toscano

	Orden: Celastrales
	Familia: Celastraceae
	Género: Maytenus
	Especie: <i>octogona</i>
	Nombre Común: Arrallancillo
	Punto de Muestreo: 801487,564 9948924,012
	Tipo de Registro: Fotográfico
	Fecha: Marzo de 2021
	Investigador: P. Toscano

	Orden: Caryophyllales
	Familia: Cactaceae
	Género: Opuntia
	Especie: <i>Echio</i> vas. <i>echios</i>
	Nombre Común: Cactus
	Punto de Muestreo: 802322,495 9946910,267
	Tipo de Registro: Fotográfico
	Fecha: Marzo 2021
	Investigador: P. Toscano

	Orden: Sapindales
	Familia: Burseraceae
	Género: Bursera
	Especie: <i>malacophylla</i>
	Nombre Común: Palo Santo de Galápagos.
	Punto de Muestreo. 802060,496 9947578,593
	Tipo de Registro: Fotográfico
	Fecha: Marzo 2021
	Investigador: P. Toscano

	Orden: Lamiales
	Familia: Boraginaceae
	Género: Cordia
	Especie: <i>lutea</i>
	Nombre Común: Muyuyo
	Punto de Muestreo: 801583,797 9948688,918
	Tipo de Registro: Fotográfico
	Fecha: Marzo 2021
	Investigador: P. Toscano

	Orden: Cyperales
	Familia: Poaceae
	Género: Chloris
	Especie: <i>virgata</i>
	Nombre Común: Pata de Pájaro, barbas de indio.
	Punto de Muestreo: 801470,859 9948799,219
	Tipo de Registro: Fotográfico
	Fecha: Marzo 2021
	Investigador: P. Toscano

	Orden: Capparales
	Familia : Capparaceae
	Género: Cleome
	Especie: viscosa
	Nombre Común: Cleome, pega pega.
	Punto de Muestreo: 801696,743 9948214,161
	Tipo de Registro: Fotográfico
	Fecha: Marzo 2021
	Investigador: P. Toscano

	Orden: Euphorbiales
	Familia: Rhamnaceae
	Género: Scutia
	Especie: spicata
	Nombre Común: Espino
	Punto de Muestreo: 801553,155 9948745,209
	Tipo de Registro: Fotográfico
	Fecha: Marzo 2021
	Investigador: P. Toscano

	Orden: Sapindales
	Familia: Zygophyllaceae
	Género: Tribulus
	Especie: cistoides
	Nombre Común: Cacho de chivo
	Punto de Muestreo: 801750,106 9948096,018
	Tipo de Registro: Fotográfico
	Fecha: Marzo 2021
Investigador: P. Toscano	

13.20 Copia certificada del contrato, título, resolución de asignación, autorización de operación, autorización de operación o factibilidad u otro documento que habilite la ejecución del proyecto, según corresponda, emitido por la Autoridad competente del sector.

Acuerdo MERNNR-MERNNR-2020-0031-AM

Oficio CELEC-EP-MAT-COM-PROC-2021-0069-E

Cronograma del proceso de Adjudicación del proyecto

Convenio de uso del terreno del mes de julio de 2021

Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional entre la Empresa Eléctrica Provincial Galápagos Elecgalápagos S.A., y el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Santa Cruz

ACUERDO Nro. MERNNR-MERNNR-2020-0031-AM

SR. ING. RENÉ ORTIZ DURÁN
MINISTRO DE ENERGÍA Y RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES

CONSIDERANDO:

Que, el artículo 15 de la Constitución de la República del Ecuador establece que corresponde al Estado promover, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto.

Que, el artículo 227 de la Constitución de la República, dispone que: *“La administración pública constituye un servicio a la colectividad que se rige por los principios de eficacia, eficiencia, calidad, jerarquía, desconcentración, descentralización, coordinación, participación, planificación, transparencia y evaluación”*;

Que, el artículo 313 de la Constitución de la República, establece que: *“El Estado se reserva el derecho de administrar, regular, controlar y gestionar los sectores estratégicos, de conformidad con los principios de sostenibilidad ambiental, precaución, prevención y eficiencia (...) Se consideran sectores estratégicos la energía en todas sus formas las telecomunicaciones, los recursos naturales no renovables, el transporte y la refinación de hidrocarburos, la biodiversidad y el patrimonio genético, el espectro radioeléctrico, el agua, y los demás que determine la ley”*;

Que, el artículo 314 de la Constitución de la República, establece que: *“El Estado será responsable de la provisión de los servicios públicos de agua potable y de riego, saneamiento, energía eléctrica, telecomunicaciones, vialidad, infraestructuras portuarias y aeroportuarias y los demás que determine la Ley. El Estado garantizará que los servicios públicos y su provisión respondan a los principios de obligatoriedad, generalidad, uniformidad, eficiencia, responsabilidad, universalidad, accesibilidad, regularidad, continuidad y calidad. El Estado dispondrá que los precios y tarifas de los servicios públicos sean equitativos y establecerá su control y regulación.”*

Que, el inciso segundo del artículo 316 de la Constitución de la República, establece que el Estado podrá de forma excepcional, delegar a la iniciativa privada y a la economía popular y solidaria, el ejercicio de las actividades de los sectores estratégicos, en los casos que establezca la ley.

Que, el artículo 413 de la Constitución de la República establece que: *“El Estado promoverá la eficiencia energética, el desarrollo y uso de prácticas y tecnologías ambientalmente limpias y sanas, así como de energías renovables, diversificadas, de bajo impacto y que no pongan en riesgo la soberanía alimentaria, el equilibrio ecológico de los ecosistemas ni el derecho al agua”*.

Que, el artículo 76 del Código Orgánico Administrativo, establece: *“Delegación de gestión por contrato. La gestión delegada mediante contrato se sujetará a las siguientes reglas: (...) 3. Los contratos para la gestión delegada a sujetos de derecho privado se formularán según las mejores prácticas internacionales y salvaguardando el interés general. La administración puede elaborar modelos de contratos que pueden ser empleados como base en actuaciones de similar naturaleza”*.

Que, el artículo 7 de la Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica establece: *“Deber del Estado.- Constituye deber y responsabilidad privativa del Estado, a través del Gobierno Central, satisfacer las necesidades del servicio público de energía eléctrica y alumbrado público general del país, mediante el aprovechamiento eficiente de sus recursos, de conformidad con el Plan Nacional de Desarrollo, el Plan Maestro de Electricidad, y los demás planes sectoriales que fueren aplicables.*

La prestación del servicio público de energía eléctrica y de alumbrado público general, será realizada por el Gobierno Central, (...) pudiendo excepcionalmente delegar a la iniciativa privada; siendo, en todos los casos, necesaria la obtención previa del título habilitante correspondiente; (...)”

Que, el artículo 10 de la LOSPEE, establece: *“Estructura empresarial.- El sector eléctrico, en el ámbito*

empresarial, actuará a través de:

- a) Empresas públicas;*
- b) Empresas de economía mixta;*
- c) Empresas privadas;*
- d) Consorcios o asociaciones;*
- e) Empresas de economía popular y solidaria.”*

Que, el artículo 11 de la Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica-LOSPEE, señala: *“Naturaleza jurídica.- Es el órgano rector y planificador del sector eléctrico. Le corresponde definir y aplicar las políticas; evaluar que la regulación y control se cumplan para estructurar un eficiente servicio público de energía eléctrica; la identificación y seguimiento de la ejecución de proyectos; otorgar títulos habilitantes; evaluar la gestión del sector eléctrico; la promoción y ejecución de planes y programas de energías renovables; los mecanismos para conseguir la eficiencia energética, de conformidad con lo dispuesto en la Constitución y la ley.”*

Que, el artículo 25 de la LOSPEE, señala: *“De las empresas privadas y de economía popular y solidaria.- El Estado, por intermedio del Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, podrá delegar, de forma excepcional, a empresas de capital privado, así como a empresas de economía popular y solidaria, la participación en las actividades del sector eléctrico, en cualquiera de los siguientes casos: (...) 2. Cuando la demanda del servicio no pueda ser cubierta por empresas públicas o mixtas; (...) Para los dos primeros casos, la delegación de los proyectos, que deben constar en el PME, se efectuará mediante un proceso público de selección, conducido por el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, que permita escoger la empresa que desarrolle el proyecto en las condiciones más favorables a los intereses nacionales. (...)”*

Que, el artículo 27 de la LOSPEE, establece: *“Autoridad concedente.- El Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, será el encargado de tramitar y emitir los títulos habilitantes siguientes: 1. Autorización de operación; y, 2. Contrato de concesión. (...) Para el caso de empresas mixtas, privadas, de economía popular y solidaria, empresas estatales extranjeras o subsidiarias de estas, o consorcios en las que dichas empresas estatales tengan participación mayoritaria, los plazos de duración de los títulos habilitantes se determinarán en base a un análisis financiero, que permita en primer lugar la amortización de las inversiones a realizarse y la obtención de una razonable utilidad; y, en segundo lugar, la importancia del aporte técnico, económico y social para el desarrollo nacional.”*

Que, el artículo 29 de la LOSPEE, establece: *“Contrato de concesión.- El Ministerio de Electricidad y Energía Renovable suscribirá contratos de concesión con empresas privadas y de economía popular y solidaria, cuyos proyectos hayan sido incluidos en el PME o aquellos que al no constar en el PME, hayan sido propuestos por las referidas empresas, observando la normativa expedida para el efecto. (...)”*

Que, el artículo 40 de la LOSPEE, señala: *“De la generación.- La actividad de generación de electricidad será realizada por empresas públicas, empresas de economía mixta; y, por otras personas jurídicas privadas y de economía popular y solidaria, debidamente habilitadas por la autoridad concedente para ejercer tal actividad.”*

Que, el artículo 52 de la LOSPEE, establece: *“De los procesos públicos de selección.- Para la construcción, operación y mantenimiento de proyectos prioritarios, según el orden de ejecución previsto en el PME, que podrían ser concesionados a empresas privadas o de economía popular y solidaria, el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable efectuará, procesos públicos de selección. Para cada proceso, se determinará el requerimiento energético de la demanda, en la que se podrá considerar también a la demanda no regulada, así como condiciones de plazo y precio. El oferente que resulte seleccionado del proceso público, tiene el derecho a que se le otorgue el título habilitante respectivo, y por su parte este oferente está en la obligación de suscribir los contratos regulados respectivos, con base al precio presentado en la oferta. Cuando el proyecto sea identificado por la iniciativa privada y no esté incorporado en el PME, de convenir a los intereses nacionales, ésta lo podrá desarrollar, a su riesgo, previa, expresa autorización del Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, en función de los términos establecidos en su título habilitante y de la normativa expedida para el efecto.”*

Que, el artículo 53 de la LOSPEE preceptúa: “De la planificación e inversión en el sector eléctrico.- El PME, cuya elaboración estará a cargo del Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, con una proyección a diez años, identificará los proyectos de generación prioritarios para el sector eléctrico. (...)”

Que, el artículo 20 del Reglamento a la LOSPEE establece: “De la participación privada y de la economía popular y solidaria.- El Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables, podrá delegar a empresas privadas y empresas de economía popular y solidaria, la participación en actividades del sector eléctrico así como en los proyectos o bloques de generación previstos en el PME, cuando se cumplan las condiciones establecidas en el Art. 25 numerales 1 y 2 de la LOSPEE. Para el efecto, realizará Procesos Públicos de Selección -PPS- que permitan escoger la oferta u ofertas para el desarrollo de las actividades o proyectos en las mejores condiciones.

Que, el artículo 21 del Reglamento a la LOSPEE, establece: “De la participación en proyectos de generación con Energía Renovable No Convencional, ERNC, previstos en el PME.- El Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables, en concordancia con el Plan Nacional de Desarrollo y las políticas sectoriales, considerará dentro de la planificación, el desarrollo de proyectos de ERNC, e incentivará su ejecución a través de empresas privadas y de economía popular y solidaria, mediante la convocatoria a Procesos Públicos de Selección exclusivos por tipo o tipos de tecnología (...)”

Que, el artículo 22 del Reglamento a la LOSPEE, establece: “De la participación en proyectos de generación con ERNC no previstos en el PME.- El Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables podrá concesionar la ejecución de proyectos de ERNC no previstos en el PME, planteados por la iniciativa privada o de la economía popular y solidaria, en los siguientes casos.-

1. Para la venta de energía a la demanda regulada.- El proyecto deberá ser presentado por el interesado al Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables, quien determinará si el proyecto es de interés público, en cuyo caso podrá convocar, en el momento que corresponda, a un proceso público de selección para el otorgamiento de la concesión.

En este caso, el proponente podrá participar en el proceso público de selección convocado, siempre y cuando cumpla con los requisitos establecidos en los pliegos, en los cuales se podrá establecer el derecho del proponente a todos o a cualquiera de los siguientes beneficios:

- i) Una bonificación adicional para la calificación de la oferta económica, la cual será determinada en las bases del proceso;
- ii) Mejorar la oferta cuando se presenten otros oferentes en el proceso público de selección.

Que, el artículo 120 del Reglamento a la LOSPEE, señala: “De los proyectos y bloques de generación.- (...) c. A más de los proyectos y bloques de generación contemplados en el PME, la iniciativa privada y de la economía popular y solidaria podrán proponer proyectos de ERNC no contemplados en el PME, y en caso de que estos proyectos sean calificados por el Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables como de interés público, de acuerdo a lo establecido en la LOSPEE y el presente Reglamento, el Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables podrá llevar a cabo un Proceso Público de Selección - PPS para concesionar la ejecución de dichos proyectos, considerando la normativa aplicable para estos casos (...)”.

Que, el Artículo 121 del Reglamento a la LOSPEE, señala: “Pliegos.- El Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables elaborará y aprobará los pliegos con las condiciones y especificaciones económicas, financieras, técnicas, legales y ambientales que deberán cumplir los oferentes interesados en participar en los PPS (...)”

Que, artículo seguido del Reglamento en mención dispone: “Art. 122.- Procedimiento de los Procesos Públicos de Selección.- El proceso público de selección será convocado por el Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables y realizado conforme a lo establecido en el presente Reglamento, los pliegos y demás normativa aplicable.”

Que, el Decreto Ejecutivo Nro. 399, de 15 de mayo de 2018, establece: “Art. 1.- Fusiónesse por absorción

al Ministerio de Hidrocarburos, las siguientes instituciones: Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, Ministerio de Minería y la Secretaría de Hidrocarburos.”

Art. 2.- Una vez concluido el proceso de fusión por absorción, modifíquese la denominación del Ministerio de Hidrocarburos a “Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables”.

Art. 3.- Una vez concluido el proceso de fusión por absorción todas las competencias, atribuciones, funciones, representaciones y delegaciones constantes en leyes, decretos, reglamentos y demás normativa vigente que le correspondían al Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (...) serán asumidas por el Ministerio de Energía y Recursos Naturales no Renovables (...).”

Que, el Gobierno del Ecuador, a través del Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables (MERNNR), promueve desde el año 2007 la iniciativa “Cero Combustibles Fósiles en las Islas Galápagos”, que plantea como objetivo la disminución del uso de derivados del petróleo en la generación de electricidad, cuidando así el sensible ecosistema de las islas Galápagos.

Que, la ejecución de la iniciativa “Cero Combustibles Fósiles” ha logrado que el Sistema Eléctrico Aislado Baltra – Santa Cruz cuente con centrales de generación renovable no convencional (eólica y fotovoltaica); las cuales en el año 2019 suministraron el 15% de la demanda de energía de las islas de Santa Cruz y Baltra.

Que, el Plan Maestro de Electricidad vigente, plantea la expansión de la generación en el Sistema Eléctrico Santa Cruz – Baltra, con base al aprovechamiento del recurso solar y eólico, con proyectos que apuntan a sustituir la actual generación eléctrica basada en la combustión de diésel.

Que, bajo la política del Gobierno de impulsar la participación del sector privado en la expansión de la generación de electricidad, la empresa privada Gransolar presentó al MERNNR, en septiembre de 2018, una iniciativa para el desarrollo del “PROYECTO MICRORED DE ENERGÍA RENOVABLE PARA SANTA CRUZ CON 14,8 MWp FOTOVOLTAICO + 40,9 MWH BATERÍAS”, al amparo de lo previsto en el Decreto Ejecutivo No. 582, del 06 de marzo de 2015, que contiene el Régimen de Colaboración Público Privada. En el oficio presentado, la empresa Gransolar solicitó el análisis del proyecto, y de ser el caso, se proceda a calificar a la iniciativa privada como de interés público, en virtud de lo previsto en el artículo 8 del mismo Decreto.

Que, mediante Oficio Nro. MERNNR-VEER-2018-0076-OF de 06 de diciembre de 2018, luego del análisis técnico correspondiente, el MERNNR indicó que la propuesta presentada por Gransolar puede ser considerada como de interés público por cuanto contribuye a la demanda en la Isla Santa Cruz; y, con el propósito de determinar la viabilidad jurídica, técnica y económica de la propuesta, en cumplimiento del Decreto 582, artículo 9, solicitó a la empresa Gransolar que presente los estudios de prefactibilidad técnicos y financieros, así como la documentación relativa al proyecto.

Que, mediante Oficio Nro. GS-042-2019 de 16 de agosto de 2019, la empresa Gransolar remitió para conocimiento y análisis del MERNNR, la propuesta formal del “PROYECTO MICRORED DE ENERGÍA RENOVABLE PARA SANTA CRUZ CON 14,8MW DC FOTOVOLTAICO + 40,9MWH BATERÍAS”.

Que, mediante Oficio Nro. MERNNR-MERNNR-2019-1094-OF de 18 de noviembre de 2019, el MERNNR comunicó a la empresa Gransolar que, en virtud y en aplicación de la LOSPEE y su Reglamento, se decidió llevar a cabo el proyecto de Galápagos, a través de un Proceso Público de Selección – PPS, de acuerdo a lo establecido en el artículo 52 de la Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica y artículos 21, 22, 118, 119, 120 y 127 de su Reglamento General de aplicación.

Que, mediante Oficio Nro. MERNNR-MERNNR-2020-0204-OF de 28 de febrero de 2020, el MERNNR comunica a la empresa Gransolar que el proyecto presentado es viable a nivel de prefactibilidad, por lo cual se procederá a estructurar un Proceso Público de Selección.

Que, la Empresa Pública Estratégica Corporación Eléctrica del Ecuador-CELEC EP, es una corporación dedicada a la generación y transmisión de electricidad que contribuye al desarrollo del Ecuador.

Que, mediante Acuerdo Ministerial Nro. MERNNR-MERNNR-2020-0002-AM de 31 de enero de 2020, el Ministro de Energía y Recursos Naturales No Renovables, delegó a la Empresa Pública Estratégica Corporación Eléctrica del Ecuador-CELEC EP para que, a través de una COMISIÓN DE GESTIÓN DE PROCESOS PÚBLICOS DE SELECCIÓN, desarrolle los análisis técnicos, legales y financieros de los proyectos de generación y transmisión; cuya ejecución, operación y mantenimiento deban ser concesionados por el MERNNR como autoridad concedente establecida en la Ley, mediante Procesos Públicos de Selección - PPS, a empresas privadas o de la economía popular y solidaria para el cumplimiento del Plan Maestro de Electricidad, el desarrollo de proyectos de ERNC propuestos por la iniciativa privada; o, la gestión de infraestructura existente.

Que, mediante Oficio Nro. CELEC-EP-MAT-COM-PROC-2020-0006-O de 10 de junio de 2020, el Ing. Marco Oswaldo Valencia Delgado, Coordinador General de la Comisión de Gestión de Procesos Públicos de Selección, remite al Subsecretario de Generación y Transmisión de Energía Eléctrica del Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables, los documentos (especificaciones técnicas, pliegos, concepto del proyecto, análisis de ventajas y desventajas, cálculo ingreso mínimo garantizado, contrato de concesión, contrato regulado, formularios, e informe de viabilidad) para el Proceso Público de Selección, del proyecto fotovoltaico con almacenamiento Conolophus.

Que, en el informe de viabilidad del proyecto fotovoltaico con almacenamiento Conolophus, de 10 de junio de 2020, presentado por la Comisión de Gestión de Procesos Públicos de Selección, se recomienda al Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables: (i) Declarar, de manera excepcional, la gestión delegada a empresas de capital privado para el financiamiento, diseño, construcción, operación y mantenimiento del proyecto fotovoltaico con almacenamiento Conolophus, propuesto por la empresa Gransolar como iniciativa privada; y, (ii) Autorizar el inicio del Proceso Público de Selección (PPS) para delegar a una empresa de capital privado, nacional o extranjera, empresa estatal extranjera o subsidiaria de esta, compañía de economía mixta o un consorcio formado por estas empresas, el diseño, financiamiento, construcción, procura, instalación, montaje, puesta en servicio, operación, mantenimiento, administración y venta de energía eléctrica del proyecto fotovoltaico con almacenamiento Conolophus, dentro de un periodo de veinte y cinco (25) años contados desde la firma del Contrato de Concesión.

Que, mediante Memorando Nro. MERNNR-SGTEE-2020-0170-ME de 15 de junio de 2020, el Subsecretario de Generación y Transmisión de Energía Eléctrica, remite al señor Viceministro de Electricidad y Energía Renovable, las especificaciones técnicas; los pliegos; el concepto del proyecto; el análisis de ventajas y desventajas; el cálculo de ingreso mínimo garantizado; el contrato de concesión; el contrato regulado; los formularios; y, el informe de viabilidad, para el Proceso Público de Selección del proyecto fotovoltaico con almacenamiento Conolophus, preparados por la Comisión de Gestión de Procesos Públicos de Selección; así como el proyecto de Acuerdo Ministerial para declarar la excepcionalidad para la gestión delegada; autorizar el Proceso Público de Selección y aprobar los pliegos; y, le solicita que se sirva requerir al Coordinador General Jurídico, la revisión del proyecto de Acuerdo Ministerial referido y la emisión del informe respectivo, previo a la firma del señor Ministro.

Que, mediante sumilla inserta en el Memorando Nro. MERNNR-SGTEE-2020-0170-ME de 15 de junio de 2020, el Viceministro de Electricidad y Energía Renovable, solicita a la Coordinación General Jurídica lo siguiente: “sobre la base de la documentación adjunta agradeceré preparar el Acuerdo Ministerial solicitado, a fin de que sea suscrito por el señor Ministro con fecha 16 de junio de 2020.

Que, Mediante Memorando Nro. MERNNR-SGTEE-2020-0172-ME de 16 de junio de 2020, de Aprobación del informe de viabilidad del Proyecto Fotovoltáico con Almacenamiento Conolophus, el Subsecretario de Generación y Transmisión de Energía Eléctrica, manifiesta al Coordinador General Jurídico, que los documentos han sido revisados y aprobados por la Subsecretaría a su cargo.

Que, la Coordinación General Jurídica emite su informe respecto a la facultad y competencia de esta Cartera de Estado, para declarar la excepcionalidad para la gestión delegada a la empresa privada para la ejecución del proyecto fotovoltaico con almacenamiento Conolophus, así como llevar adelante el Proceso Público de Selección.

En uso de las atribuciones constantes en la Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica, su

Reglamento General de aplicación, el Plan Maestro de Electricidad y los informes técnicos señalados en los considerandos precedentes.

ACUERDA:

ARTICULO PRIMERO.- Declarar la excepcionalidad para la gestión delegada a empresas de capital privado, nacionales o extranjeras, empresas estatales extranjeras o subsidiarias de estas, compañías de economía mixta o a consorcios, en que dichas empresas estatales tengan participación mayoritaria formadas por estas empresas, para la ejecución del proyecto fotovoltaico con almacenamiento Conolophus, por un periodo de veinticinco (25) años, contados desde la firma del contrato de concesión.

ARTICULO SEGUNDO.- Autorizar el inicio del Proceso Público de Selección (PPS), para delegar de forma excepcional a empresas de capital privado, nacionales o extranjeras, empresas estatales extranjeras o subsidiarias de estas compañías de economía mixta o a consorcios, en que dichas empresas estatales tengan participación mayoritaria formadas por estas empresas, que se constituirá en el "Concesionario", para que realice el diseño, financiamiento, construcción, procura, instalación, montaje, integración, puesta en servicio, operación, mantenimiento, administración y venta de energía eléctrica, del proyecto fotovoltaico con almacenamiento Conolophus.

ARTICULO TERCERO.- Aprobar los pliegos que se adjuntan a este Acuerdo Ministerial, elaborados por la Comisión de Gestión de Procesos Públicos de Selección, documentos conocidos y autorizados por el Subsecretario de Generación y Transmisión, conforme lo dispuesto en el Acuerdo Ministerial Nro. MERNNR-MERNNR-2020-0002-AM de 31 de enero de 2020.

ARTICULO CUARTO.- Designar la Comisión Técnica que se encargará de llevar adelante el Proceso Público de Selección y que estará integrada por: Viceministro/a de Electricidad y Energía Renovable, quien lo presidirá; Subsecretario/a de Generación y Transmisión de Energía Eléctrica; Director/a de Títulos Habilitantes, Servidumbres y Declaratoria de Utilidad Pública; y el asesor del Ministro en materia eléctrica. Todos los miembros de la Comisión Técnica, participaran con voz y voto en la toma de decisiones. Actuará dentro de la Comisión Técnica el Coordinador/a General Jurídico únicamente con voz en calidad de asesor; El Presidente de la Comisión Técnica, tendrá voto dirimente.

ARTICULO QUINTO.- La Comisión Técnica tendrá las facultades asignadas en los pliegos del Proceso Público de Selección y las que disponga la máxima autoridad.

ARTICULO SEXTO.- Disponer a la Comisión de Gestión de Procesos Públicos de Selección, la publicación de los pliegos en la página web del Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables.

ARTICULO SÉPTIMO.- De la aplicación del presente Acuerdo Ministerial encárguese al Viceministerio de Energía Renovable y Eficiencia Energética; a la Subsecretaría de Generación y Transmisión de Energía Eléctrica; a la Comisión Técnica; y, a la Comisión de Gestión de Procesos Públicos de Selección.

DISPOSICIÓN FINAL.- El presente Acuerdo Ministerial entrará en vigencia a partir de su suscripción, sin perjuicio de su publicación en el Registro Oficial.

Dado en Quito, D.M., a los 16 día(s) del mes de Junio de dos mil veinte.

Documento firmado electrónicamente

SR. ING. RENÉ ORTIZ DURÁN
MINISTRO DE ENERGÍA Y RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES

Oficio Nro. MERNNR-VEER-2021-0271-OF

Quito, D.M., 23 de julio de 2021

Asunto: Proyecto de Convenio para el uso del terreno de la Antigua Pista de Baltra, para el desarrollo del Proyecto Conolophus.

General De División (sp)
Javier David Pérez Rodríguez
Subsecretario de Gabinete Ministerial
MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL
En su Despacho

De mi consideración:

El Gobierno del Ecuador a través del Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables (MERNNR) promueve la iniciativa “Cero Combustibles Fósiles en las Islas Galápagos”, que plantea como objetivo la disminución del uso de derivados del petróleo en la generación de electricidad, en esta zona de alta sensibilidad ambiental y social del país.

El Plan Maestro de Electricidad vigente plantea la expansión de la generación en el sistema eléctrico Santa Cruz – Baltra en base al aprovechamiento del recurso solar y eólico, con proyectos que apuntan a sustituir la actual generación eléctrica basada en la combustión de diésel.

Mediante Acuerdo Ministerial Nro. MERNNR-MERNNR-2020-0031-AM del 16 de junio de 2020, el Ministro de Energía y Recursos Naturales No Renovables autorizó el inicio del Proceso Público de Selección (PPS), para delegar de forma excepcional a empresas de capital privado, nacionales o extranjeras, que se constituirá en el “Concesionario”, para que desarrolle el proyecto fotovoltaico con almacenamiento Conolophus, por un periodo de veinticinco (25) años, contados desde la firma del contrato de concesión.

De manera coordinada con el Consejo de Gobierno del Régimen Especial de Galápagos, el Parque Nacional Galápagos y la Empresa Eléctrica de Galápagos ELECGALAPAGOS, se estableció que la mejor opción para desarrollar el proyecto es la antigua pista aérea de la isla Baltra, con las siguientes coordenadas referenciales para su ubicación:

Oficio Nro. MERNNR-VEER-2021-0271-OF

Quito, D.M., 23 de julio de 2021

UTM 15M		
Punto	Este	Norte
1	801455	9948847
2	801593	9948902
3	802128	9947626
4	802502	9946732
5	802365	9946678
6	801990	9947571

Mediante Oficio No. MERNNR-MERNNR-2020-0317-OF, de 11 de abril de 2020, el Ministro de Energía y Recursos Naturales No Renovables solicitó al Ministro de Defensa Nacional *“La suscripción de un instrumento legal que facilite la utilización del terreno identificado como Pista Aérea Antigua de la isla Baltra, dentro de la Subzona Área 2, determinada en el Decreto Ejecutivo Nro. 1784, de 02 de julio de 2009; para la implementación del proyecto fotovoltaico Conolophus”*.

Mediante Oficio No. MDN-MDN-2020-0651-O, de 02 de junio de 2020, el MIDENA responde al MERNNR e indica que la FAE no tiene previsto realizar proyectos en la antigua pista aérea por lo cual se podría realizar las gestiones correspondientes en los campos técnico, operativo y legal, con representantes de la DGAC, PNG y MERNNR, a fin de no afectar la seguridad y operación del aeropuerto con la construcción del Proyecto Conolophus.

Mediante Oficio No. MDN-MDN-2020-0651-O, de 28 de julio de 2020, el MERNNR solicitó el apoyo del Presidente del Consejo de Gobierno del Régimen Especial de Galápagos (CGREG) para coordinar con las entidades involucradas en Galápagos para la obtención de permiso de uso del terreno.

El 19 de abril de 2021, se llevó a cabo una reunión entre las máximas autoridades del Ministerio de Defensa Nacional, Ministerio de Agua y Ambiente, el Consejo de Gobierno de Régimen Especial de Galápagos y de esta cartera de estado, con propósito de dar viabilidad al uso de terreno identificado como Pista Aérea Antigua de la isla Baltra, dentro de la Subzona Área 2, determinada en el Decreto Ejecutivo Nro. 1784 de 02 de julio de 2009, para desarrollo del proyecto fotovoltaico con almacenamiento Conolophus.

Mediante Oficio No. MERNNR-MERNNR-2021-0634-OF, de 8 de julio de 2021, el MERNNR, solicitó mantener una reunión de trabajo con el Sr. Ministro de Defensa Nacional, así como la designación un punto focal para tratar los temas relacionados con el Proceso Público de Selección para la concesión del Proyecto Fotovoltáico con almacenamiento Conolophus.

Oficio Nro. MERNNR-VEER-2021-0271-OF

Quito, D.M., 23 de julio de 2021

A través del Oficio No. MERNNR-VEER-2021-0249-OF de 9 de julio de 2021, el Sr. Viceministro de Electricidad y Energía Renovable coordinó la reunión de trabajo interinstitucional en la cual participaron por el MIDENA el Teniente Coronel Wilson Rojas y la Ing. Deysi Morales Directora de Catastro, con quienes se acordó la hoja de ruta a seguir con las gestiones que permitan la suscripción efectiva del Convenio para el uso del terreno de la Antigua Pista de Baltra, para el desarrollo del Proyecto Conolophus.

SOLICITUD

- En virtud de los elementos descritos, es interés de este Ministerio suscribir el Convenio de Uso del terreno de la Antigua Pista de Baltra para el desarrollo del Proyecto Conolophus, por un periodo de 50 años; para el efecto adjunto sírvase encontrar el Proyecto de Convenio para su revisión y comentarios.

Como funcionarios de contacto, para los trámites referentes a este convenio se designa a la Ing. Enith Carrión y el Dr. Pedro Fernández de Córdova.

Con sentimientos de distinguida consideración.

Atentamente,

Documento firmado electrónicamente

Mgs. Gabriel Alberto Argüello Ríos

VICEMINISTRO DE ELECTRICIDAD Y ENERGÍA RENOVABLE

Anexos:

- convenio_de_uso_de_terreno_v_compartida_1.doc

Copia:

Señor Ingeniero

Juan Carlos Bermeo Calderón

Ministro de Energía y Recursos Naturales No Renovables

Teniente Coronel

Wilson Xavier Rojas Gallardo

Asesor Aéreo

MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL

Señora Magíster

Daisy Elena Morales Carvajal

Directora de Catastros

MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL

Señor Doctor

Oficio Nro. MERNNR-VEER-2021-0271-OF

Quito, D.M., 23 de julio de 2021

Pedro Francisco Fernández de Córdova Arteaga
Coordinador General Jurídico

Señor Magíster
José Francisco Medina Romo
Subsecretario de Generación y Transmisión de Energía Eléctrica

Señor Magíster
Luis Patricio Villavicencio González
Subsecretario de Distribución y Comercialización de Energía Eléctrica

Señor Magíster
Marco Oswaldo Valencia Delgado
Coordinador General - Comisión de Gestión de Procesos Públicos
CORPORACIÓN ELÉCTRICA DEL ECUADOR

dg



Cronograma Proceso Público de Selección

Actividad

Inicio

Fin

Hora Límite*

Evento promocional	mar 10/03/2020	mar 10/03/2020	10h00
Promoción del proceso	mar 10/03/2020	mar 16/06/2020	
Convocatoria	mar 16/06/2020	mar 16/06/2020	
Entrega de documentos de precalificación y formularios	mar 16/06/2020	vie 31/07/2020	18h00
Precalificación	vie 31/07/2020	vie 14/08/2020	
Acta de resultados de precalificación	lun 17/08/2020	lun 17/08/2020	18h00
Adquisición de documentos del PPS	mar 18/08/2020	vie 21/08/2020	18h00
Entrega de credenciales	mar 18/08/2020	vie 21/08/2020	18h00
Preparación y presentación de ofertas			
Visita Técnica a Sitio	mar 15/09/2020	mar 15/09/2020	
Preguntas de los oferentes	vie 21/08/2020	lun 05/10/2020	17h00
Respuestas por parte de comisión técnica	lun 05/10/2020	mar 05/01/2021	18h00
Presentación de ofertas	mar 05/01/2021	vie 05/03/2021	16h00
Evaluación de Ofertas			
Apertura de SOBRE 1	vie 05/03/2021	vie 05/03/2021	17h00
Evaluación de ofertas - SOBRE 1	vie 05/03/2021	vie 02/04/2021	18h00
Convalidación de errores - SOBRE 1	vie 02/04/2021	vie 16/04/2021	17h00
Calificación de ofertas - SOBRE 1	vie 16/04/2021	vie 23/04/2021	
Publicación de Acta de Resultados - SOBRE 1	vie 23/04/2021	vie 23/04/2021	18h00
Apertura de SOBRE 2	lun 21/06/2021	lun 21/06/2021	15h00
Publicación de acta de resultados del PPS	mar 22/06/2021	mar 22/06/2021	18h00
Recomendación de Adjudicación o Desierto	lun 28/06/2021	lun 28/06/2021	18h00



Actividad del MERNNR



Actividad del Interesado - Oferente

* Hora del Ecuador continental

Días feriados en Ecuador

Fundación de Quito	Lunes 07 de diciembre
Navidad	Viernes 25 de diciembre 2020
Año Nuevo	Viernes 01 de enero 2021
Carnaval	Lunes 15 y martes 16 de febrero 2021
Viernes santo	Viernes 02 de abril 2021
Día del Trabajo	Viernes 30 de abril de 2021
Batalla de Pichincha	Lunes 24 de mayo de 2021
Primer Grito de Independencia	Lunes 09 de agosto de 2021
Independencia de Guayaquil	Viernes 08 de octubre de 2021



CONVENIO INTERINSTITUCIONAL DE USO DE TERRENO ENTRE EL MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL Y EL MINISTERIO DE ENERGÍA Y RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES.

CLAUSULA PRIMERA. - COMPARECIENTES:

Comparecen a la celebración del presente Convenio por una parte, el **MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL**, representado legalmente por el señor Almirante Fernando Donoso Morán, en su calidad de Ministro de Defensa Nacional a quien en adelante se le denominará “**MIDENA**”; y por otra parte, el **MINISTERIO DE ENERGÍA Y RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES**, representado legalmente por el Señor Ingeniero Juan Carlos Bermeo, en su calidad de Ministro de Energía y Recursos Naturales No Renovables, a quien en adelante se le denominará “**MERNNR**”; los intervinientes declaran ser ecuatorianos mayores de edad y legalmente capaces para contratar y obligarse, al tenor de lo siguiente:

CLÁUSULA SEGUNDA: ANTECEDENTES. –

1. El Ministerio de Defensa Nacional como órgano político, estratégico y administrativo, diseña y emite políticas para la Defensa y administración de las Fuerzas Armadas, a fin de garantizar y mantener la soberanía e integridad territorial; así como, apoya al desarrollo nacional con su contingente. Su visión es ser una institución con capacidades estratégicas y con un sistema de gestión integral que garanticen la Defensa de la soberanía e integridad.
2. El Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables, es el organismo rector y planificador del sector eléctrico, energía renovable, energía atómica y eficiencia energética, responsable de satisfacer las necesidades de energía eléctrica del país, a través de la formulación de políticas sectoriales, normativa pertinente y planes para el aprovechamiento eficiente y responsable de los recursos; cumpliendo los estándares de calidad, incentivando la participación social, el cuidado ambiental y la transformación sostenible de la matriz energética, comprometido enteramente al mejoramiento continuo.
3. El Gobierno del Ecuador a través del Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables (MERNNR) promueve la iniciativa “Cero Combustibles Fósiles en las Islas Galápagos”, que plantea como objetivo la disminución del uso de derivados del petróleo en la generación de electricidad, en esta zona de alta sensibilidad ambiental y social del país.
4. El Plan Maestro de Electricidad vigente plantea la expansión de la generación en el sistema eléctrico Santa Cruz – Baltra en base al aprovechamiento del recurso solar y eólico, con proyectos que apuntan a sustituir la actual generación eléctrica basada en la combustión de diésel.
5. Mediante Acuerdo Ministerial Nro. MERNNR-MERNNR-2020-0031-AM del 16 de junio de 2020, el Ministro de Energía y Recursos Naturales No Renovables autorizó el inicio del Proceso Público de Selección (PPS), para delegar de forma excepcional a empresas de capital privado, nacionales o extranjeras, que se constituirá en el “Concesionario”, para que desarrolle el proyecto fotovoltaico con almacenamiento Conolophus, por un periodo de veinticinco (25) años, contados desde la firma del contrato de concesión.
6. Mediante Oficio No. MERNNR-MERNNR-2020-0317-OF, de 11 de abril de 2020, el Ministro de Energía y Recursos Naturales No Renovables solicitó al Ministro de Defensa



Nacional *“La suscripción de un instrumento legal que facilite la utilización del terreno identificado como Pista Aérea Antigua de la isla Baltra, dentro de la Subzona Área 2, determinada en el Decreto Ejecutivo Nro. 1784, de 02 de julio de 2009; para la implementación del proyecto fotovoltaico Conolophus”.*

7. Mediante Oficio No. MDN-MDN-2020-0651-O, de 02 de junio de 2020, el MIDENA responde al MERNNR e indica que la FAE no tiene previsto realizar proyectos en la antigua pista aérea por lo cual se podría realizar las gestiones correspondientes en los campos técnico, operativo y legal, con representantes de la DGAC, PNG y MERNNR, a fin de no afectar la seguridad y operación del aeropuerto con la construcción del Proyecto Conolophus.
8. Mediante Resolución Nro. MERNNR-MERNNR-XXXXXXX del XX de XXXX de 2021, el Ministro de Energía y Recursos Naturales No Renovables adjudicó a la Asociación Gran Solar – Total Eren para que desarrollen el proyecto fotovoltaico con almacenamiento Conolophus, por un periodo de veinticinco (25) años, contados desde la firma del contrato de concesión.

CLÁUSULA TERCERA: NORMATIVA APLICABLE. –

Constitución de la República del Ecuador:

El artículo 15 establece que *“El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto (...)”.*

El artículo 226 dispone: *“Las Instituciones del Estado, sus organismos, dependencias, las servidoras o servidores públicos y las personas que actúen en virtud de una potestad estatal ejercerán solamente las competencias y facultades que les sean atribuidas en la Constitución y la Ley. Tendrán el deber de coordinar acciones para el cumplimiento de sus afines y hacer efectivo el goce y ejercicio de los derechos reconocidos en la Constitución”.*

El artículo 260 manifiesta: *“El ejercicio de las competencias exclusivas no excluir el ejercicio concurrente de la gestión en la prestación de servicios públicos y actividades de colaboración y complementariedad entre los distintos niveles de gobierno”.*

El artículo 277, numeral 4, establece como deber del Estado para la consecución del buen vivir: *“Producir bienes, crear y mantener infraestructura y proveer servicios públicos.”*

El artículo 314 indica: *“El Estado será responsable de la provisión de los servicios públicos de agua potable y de riego, saneamiento, energía eléctrica, telecomunicaciones, vialidad, infraestructuras portuarias y aeroportuarias, y los demás que determine la ley. El Estado garantizará que los servicios públicos y su provisión respondan a los principios de obligatoriedad, generalidad, uniformidad, eficiencia, responsabilidad, universalidad, accesibilidad, regularidad, continuidad y calidad. El Estado dispondrá que los precios y tarifas de los servicios públicos sean equitativos, y establecerá su control y regulación”.*

El artículo 316 dispone: *“El Estado podrá delegar la participación en los sectores estratégicos y servicios públicos a empresas mixtas en las cuales tenga mayoría accionaria. La delegación se sujetará al interés nacional y respetará los plazos y límites fijados en la Ley para cada sector estratégico. El Estado podrá, de forma excepcional, delegar a la iniciativa privada y a la economía popular y solidaria, el ejercicio de estas actividades, en los casos que establezca la ley”.*

Código Orgánico Administrativo



El artículo 28 del Código Orgánico Administrativo referente al principio de colaboración dispone que: *“Las administraciones trabajarán de manera coordinada, complementaria y prestándose auxilio mutuo. Acordarán mecanismos de coordinación para la gestión de sus competencias y el uso eficiente de los recursos. (...) En las relaciones entre las distintas administraciones públicas, el contenido del deber de colaboración se desarrolla a través de los instrumentos y procedimientos, que de manera común y voluntaria, establezcan entre ellas.”*

Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica (LOSPEE)

El artículo 7 prescribe lo siguiente sobre la provisión del servicio de energía eléctrica: *“Constituye deber y responsabilidad privativa del Estado, a través del Gobierno Central, satisfacer las necesidades del servicio público de energía eléctrica y alumbrado público general del país, mediante el aprovechamiento eficiente de sus recursos, de conformidad con el Plan Nacional de Desarrollo, el Plan Maestro de Electricidad, y los demás planes sectoriales que fueren aplicables. La prestación del servicio público de energía eléctrica y de alumbrado público general, será realizada por el Gobierno Central, (...) pudiendo excepcionalmente delegar a la iniciativa privada; siendo, en todos los casos, necesaria la obtención previa del título habilitante correspondiente; (...)”*.

El artículo 27 de la Ley ibídem dispone: *“Art. 27.- “Autoridad concedente. - El Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, será el encargado de tramitar y emitir los títulos habilitantes siguientes: 1. Autorización de operación; y, 2. Contrato de concesión. (...) Para el caso de empresas mixtas, privadas, de economía popular y solidaria, empresas estatales extranjeras o subsidiarias de estas, o consorcios en las que dichas empresas estatales tengan participación mayoritaria, los plazos de duración de los títulos habilitantes se determinarán en base a un análisis financiero, que permita en primer lugar la amortización de las inversiones a realizarse y la obtención de una razonable utilidad; y, en segundo lugar, la importancia del aporte técnico, económico y social para el desarrollo nacional”*.

Ley Orgánica Reformatoria a la Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica

“Artículo 4.- Sustitúyase el texto del artículo 25 de la Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica, por el siguiente”:

“Artículo 25.- De las empresas privadas, de economía popular y solidaria y estatales de la comunidad internacional- El Estado, por intermedio del Ministerio rector de energía y electricidad, podrá delegar, de forma excepcional, a empresas de capital privado, así como a empresas de economía popular y solidaria, y empresas estatales de la comunidad internacional la participación en las actividades del sector eléctrico, en cualquiera de los siguientes casos:

- 1. Cuando sea necesario para satisfacer el interés público, colectivo o general;*
- 2. Cuando la demanda del servicio no pueda ser cubierta por empresas públicas o mixtas; o,*
- 3. Cuando se trate de proyectos que utilicen energías renovables no convencionales que no consten en el Plan Maestro de Electricidad;*

CLÁUSULA CUARTA: OBJETO DEL CONVENIO. –

Permitir por parte del MIDENA, el uso de un área de terreno de treinta y cinco hectáreas (35 ha) ubicada en la isla Baltra dentro del área 2 de la Subzona de ocupación y administración de las Fuerzas Armadas, para viabilizar el desarrollo del proyecto fotovoltaico con almacenamiento Conolophus.

CLÁUSULA QUINTA: VIGENCIA DEL CONVENIO. –

El presente convenio tendrá una vigencia de cincuenta (50) años contados a partir de la fecha de su suscripción, pudiendo renovarse por acuerdo entre las Partes, lo que deberá manifestarse mediante comunicación escrita con al menos treinta días previos a la terminación de su vigencia; caso contrario bastará con el sólo cumplimiento del plazo para su terminación.

CLÁUSULA SEXTA: OBLIGACIONES DE LAS PARTES. –

Para el cumplimiento del objeto del presente acuerdo, las partes se obligan de acuerdo al siguiente detalle:

SON OBLIGACIONES DEL MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL.

Permitir el uso de un área de terreno de treinta y cinco hectáreas (35 ha) ubicada en la isla Baltra, dentro del área 2 de la Subzona de ocupación y administración de las Fuerzas Armadas, con el siguiente detalle:

UTM 15M		
Punto	Este	Norte
1	801455	9948847
2	801593	9948902
3	802128	9947626
4	802502	9946732
5	802365	9946678
6	801990	9947571

- Permitir el uso y mejora, de ser el caso, de las vías de acceso al área de terreno objeto del presente convenio.

SON OBLIGACIONES DEL MINISTERIO DE ENERGÍA Y RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES.

- Realizar las gestiones administrativas correspondientes para entregar en comodato a la Asociación Gran Solar – Total Eren, adjudicataria del Proceso Público de Selección (PPS) del proyecto fotovoltaico con almacenamiento Conolophus, llevado a cabo por esta cartera de estado conforme Acuerdo Ministerial Nro. MERNNR-MERNNR-2020-0031-AM del 16 de junio de 2020.
- Establecer en el documento de comodato las condiciones de uso del terreno, tal como, responsabilidades de mantenimiento y uso, obtención de permisos y licencias ante entidades de control de Galápagos para realizar la construcción y operación y mantenimiento del proyecto Conolophus, reportes de cumplimiento de del Plan de Manejo Ambiental, compensaciones por el uso del terreno, pago de impuestos y tasas correspondientes, entre otras condiciones que sean necesarias para que la Asociación Gran Solar – Total Eren pueda desarrollar el Proyecto Conolophus durante el periodo de concesión.

CLÁUSULA SEXTA: RECEPCIÓN

- Para la entrega del área de terreno, se conformará una comisión integrada por al menos: un delegado del MIDENA y un delegado del MERNNR, mismos que a su vez podrán solicitar la



formación de equipos técnico - legal y de apoyo para realizar la constatación y verificación del terreno. La Comisión levantará un Acta de Entrega recepción en la que se detalle la condición y novedades, de ser el caso, del terreno.

- En caso de que se identifiquen pasivos ambientales preexistentes, las Partes acordarán una solución técnica para solventar el pasivo identificado.

CLÁUSULA SÉPTIMA: RELACIÓN LABORAL

Por la naturaleza del presente Convenio, ninguna de las Partes asume relación laboral ni de dependencia respecto del personal de la otra Parte o de sus instituciones adscritas, que participe en la ejecución de las obligaciones que se originen en razón de este Convenio.

CLÁUSULA OCTAVA: DE LA ADMINISTRACIÓN DEL CONVENIO. -

Para efectos de la administración del presente Convenio, las partes designan:

MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL.

ADMINISTRADOR: XXXXXX

DIRECCIÓN: XXXXX

E-MAIL: [XXXXXXXX](#)

MINISTERIO DE MINISTERIO DE ENERGÍA Y RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES

ADMINISTRADOR: XXXXXXXXX

DIRECCIÓN: XXXXX

E-MAIL: [XXXXXXXX](#)

Los administradores tendrán la responsabilidad de gestionar los trámites que sean necesarios para velar por el fiel cumplimiento del presente instrumento, sin perjuicio de las siguientes obligaciones:

1. Velar por la correcta ejecución del convenio.
2. Realizar el seguimiento, coordinación, control y evaluación del presente instrumento.
3. Informar a las instancias jerárquicas superiores sobre la ejecución del convenio.
4. Resguardar los intereses institucionales respecto de la ejecución, calidad y finalización satisfactoria de las actividades originadas por el instrumento.
5. Presentar el informe final sobre las actividades y procesos realizados para el correcto cumplimiento del presente instrumento legal
6. Emitir un informe, con el respectivo sustento técnico, para proponer a la máxima autoridad el realizar modificaciones o solicitar la terminación del presente convenio, según el caso.

Los Administradores del Convenio quedan autorizados para realizar las gestiones inherentes a su ejecución y serán los encargados de velar por el cumplimiento de las normas legales y compromisos durante todo el período de su vigencia.

Las partes podrán cambiar de administradores en cualquier momento, para lo cual bastará cursar entre sí, la respectiva comunicación, sin que sea necesaria la modificación del texto del presente instrumento.

CLÁUSULA NOVENA. - MODIFICACIONES. –

Las partes acuerdan que en cualquier tiempo, durante la vigencia de este convenio y de común acuerdo, podrán modificar su contenido, para lo cual se procederá por escrito y se contará con los



informes técnicos y legales que sean del caso y que justifiquen plenamente las modificaciones planteadas.

CLÁUSULA DÉCIMA: OTROS INSTRUMENTOS LEGALES.

En el marco del objeto del presente Convenio, las partes podrán suscribir convenios específicos en los que se detallarán las actividades y obligaciones que asuman las Partes.

Las Partes podrán suscribir otros instrumentos legales que permitan el cumplimiento del Objeto del Convenio.

CLÁUSULA DÉCIMA PRIMERA: TERMINACIÓN DEL CONVENIO. –

El presente convenio podrá terminar por una de las siguientes causas:

1. Cuando se haya cumplido con el plazo previsto para la vigencia del mismo;
2. Por cumplimiento de las obligaciones estipuladas en el presente convenio;
3. Por mutuo acuerdo de las partes; en cuyo caso las partes comunicarán a la otra con al menos 30 días de anticipación;
4. Por fuerza mayor o caso fortuito, debidamente sustentado y justificado con los respectivos informes, que haga imposible la ejecución del Convenio. En este supuesto, se deberá proceder con la terminación de mutuo acuerdo; o,
5. Por decisión unilateral por cualquiera de las partes, siempre que no afecte a terceros; en este caso, la parte actora deberá comunicar el particular por escrito a la otra parte, al menos con treinta (30) días de anticipación a la fecha de terminación efectiva.

En cualquier caso, de terminación del presente instrumento, las partes realizarán una evaluación del mismo. Para ello suscribirán un acta en la que se establecerá el grado de ejecución del convenio, las actividades desarrolladas y las acciones subsecuentes necesarias para el cierre del mismo.

CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA: RÉGIMEN FINANCIERO. -

El presente Convenio por sí solo no genera obligaciones financieras recíprocas para las Partes; las cuales, de generarse, deberán instrumentarse independientemente.

CLÁUSULA DÉCIMA TERCERA: RESPONSABILIDAD Y TERCEROS. -

Las Partes no asumirán responsabilidad frente a terceros que pudiera surgir de las acciones u omisiones de su contraparte. Cada una de las Partes mantendrá indemnes a su contraparte por toda o cualquiera de sus acciones u omisiones.

Las partes acuerdan que este Convenio Marco no podrá interpretarse de manera alguna como constitutivo de cualquier tipo de asociación o vínculo de carácter laboral entre los comparecientes, sus servidores, ni relación contractual alguna. Las relaciones laborales y de seguridad social se mantendrán en todos los casos entre la parte contratante y sus respectivos servidores, aún en los casos de los trabajos realizados conjuntamente y que se desarrollen en las instalaciones o con equipos de cualquiera de las Partes.

En ningún caso podrá considerarse a la otra parte como empleador sustituto, solidario o por intermediación, quedando fuera de toda responsabilidad en asuntos relacionados con dicho personal, debiendo la parte que contrató al trabajador o servidor público, liberar de toda responsabilidad a la otra en caso de conflictos laborales provocados por su personal.



CLÁUSULA DÉCIMA CUARTA: DIVISIBILIDAD. -

Si cualquier disposición de este Convenio es o se torna inválida, ilegal o inexigible en todo o en parte:

La validez, legalidad y exigibilidad de las restantes cláusulas continuarán vigentes sin ser afectadas; y, la Administración del Convenio se reunirá lo más pronto posible y acordará una disposición de reemplazo que sea legalmente válida y que tan cercanamente como sea posible logre los objetivos de este Convenio.

CLÁUSULA DÉCIMA QUINTA: INTERPRETACIÓN. -

Se aplicarán las reglas generales de interpretación previstas en el Código Civil.

CLÁUSULA DÉCIMA SEXTA: SOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS. -

Las partes se comprometen a tratar de solucionar en forma amistosa y de mutuo acuerdo cualquier controversia, diferencia o reclamación que se derive o esté relacionada con la ejecución del presente convenio, dentro del plazo máximo de treinta (30) días calendario luego de haberse suscitado las mismas. De no lograrse acuerdo, las controversias serán sometidas y resueltas en la jurisdicción del Centro de Mediación de la Procuraduría General del Estado, de conformidad con lo establecido en el Título II de la Ley de Arbitraje y Mediación

CLÁUSULA DÉCIMA SÉPTIMA: DOCUMENTOS HABILITANTES. -

Forman parte integrante del presente convenio los documentos que acreditan la calidad de los comparecientes y su capacidad para celebrar este convenio, tales como:

1. Documentos de identificación de la contraparte del convenio a suscribirse (Cédula de ciudadanía y certificado de votación) de las partes intervinientes;
2. Documentos que justifiquen la calidad con la que comparecen (Nombramientos).
3. Resolución de adjudicación
4. Oficio No. XXXX de XX de XXX de 2021 en la Asociación Gran Solar – Total Eren emitió las coordenadas requeridas

CLÁUSULA DÉCIMA OCTAVA: DOMICILIO Y NOTIFICACIONES. -

Las partes fijan como domicilio legal, la ciudad de Quito. Toda notificación relativa a este convenio deberá realizarse por escrito, en las siguientes direcciones:

MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL

REPRESENTANTE: XXXXXXXXXX

DIRECCIÓN: Calle la Exposición S4-71 y Benigno Vela - Quito, D.M.

TELÉFONOS: 022983200

E-MAIL: xxxxxxxxxxxx

PÁGINA: <https://www.defensa.gob.ec/>

MINISTERIO DE MINISTERIO DE ENERGÍA Y RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES

REPRESENTANTE: XXXXXXXXXX



DIRECCIÓN: República del Salvador y Suecia.

TELÉFONOS: 02

E-MAIL: xxxxxxxxxxxxxxxxx

PÁGINA: <https://www.recursoyenergia.gob.ec/>

En caso de cambio de dirección, es obligación de la parte que lo genere informar por escrito a la contraparte institucional la nueva dirección que deberá tenerse en cuenta para tales efectos.

Las comunicaciones en la ejecución del presente convenio de Cooperación Interinstitucional serán dirigidas por escrito, o correos electrónicos, bastando en cada caso, que el remitente tenga la correspondiente constancia de que su comunicación ha sido recibida en las direcciones de la otra parte.

CLÁUSULA DECIMA NOVENA: ACEPTACIÓN. -

Las partes libre y voluntariamente declaran expresamente su aceptación a todo lo convenido en el presente instrumento jurídico, a cuyas estipulaciones se someten y ratifican, firmando para constancia de lo actuado en cuatro ejemplares de igual contenido y valor legal.

En la ciudad de Quito, a los ... días del mes de ... del 2021

XXXXXXXXX
MINISTRO DE DEFENSA NACIONAL

XXXXXXXXX
**MINISTERIO DE ENERGÍA Y RECURSOS
NATURALES NO RENOVABLES**

CONVENIO MARCO DE COOPERACIÓN INTERINSTITUCIONAL ENTRE LA EMPRESA ELÉCTRICA PROVINCIAL GALÁPAGOS ELEGALAPAGOS S.A., Y EL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN SANTA CRUZ

PRIMERA.- COMPARECIENTES:

Comparecen a la celebración del presente Convenio de Cooperación Marco de Cooperación Interinstitucional, por una parte la Empresa Eléctrica Provincial Galápagos S.A., representada legalmente por el ingeniero Juan Carlos López, en su calidad de Presidente Ejecutivo encargado, a quien en se le denominará ELEGALAPAGOS S.A.; y, por otra parte, el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Santa Cruz, legalmente representado por el señor Ángel Amable Yáñez Vinuesa, en su calidad de Alcalde, a quien se le denominará GADM Santa Cruz. Las partes convienen libre y voluntariamente lo siguiente al tenor de las cláusulas constantes:

SEGUNDA.- ANTECEDENTES:

- a) El artículo 227 de la Constitución de la República establece que la administración pública constituye un servicio a la colectividad que se rige por los principios de eficacia, eficiencia, calidad; entre otros.
- b) El artículo 314; ibídem, determina que el Estado será responsable de la provisión de los servicios públicos de agua potable y de riego, saneamiento, energía eléctrica, telecomunicaciones, vialidad, infraestructuras portuarias y aeroportuarias, y los demás que determine la ley. El Estado garantizará que los servicios públicos y su provisión respondan a los principios de obligatoriedad, generalidad, uniformidad, eficiencia, responsabilidad, universalidad, accesibilidad, regularidad, continuidad y calidad.
- c) El numeral 1 del artículo 3 de la Ley Orgánica de Empresas Públicas, establece como principio rector la contribución en forma sostenida al desarrollo humano y buen vivir de la población ecuatoriana.
- d) Mediante escritura pública celebrada el 27 de julio del 2000 ante el señor Notario Vigésimo del Cantón Quito, Dr. Guillermo Buendía, el Consejo Nacional de Electricidad CONELEC otorgó la concesión para la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica a la Empresa Eléctrica Provincial Galápagos ELEGALAPAGOS S.A., el mismo que en su cláusula novena punto dos punto uno establece las obligaciones del concesionario entre las que se destaca *“Prestar el servicio público para la generación, transmisión, distribución y comercialización de electricidad, de conformidad con el presente contrato garantizando a los consumidores actuales y futuros el suministro continuo y eficiente de toda potencia y energía requerida conforme a los parámetros técnicos y a las normas que regulen el régimen de calidad y suministro”*;



- e) La Empresa Eléctrica Provincial Galápagos ELEGALAPAGOS S.A., es una empresa del sector estratégico que provee el servicio de energía eléctrica continua y confiable a sus usuarios, utilizando eficientemente los recursos disponibles e impulsando la eficacia del Sistema de Gestión de Calidad y el uso de recursos renovables para la producción de energía limpia, comprometida con la comunidad para transmitir las buenas prácticas en los procesos de fortalecimiento de las competencias de su talento humano y de gestión ambiental en un Régimen Especial creado para la defensa del patrimonio intangible y herencia de esta región: la naturaleza y su gente;
- f) El artículo 53 del Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización, expresa: *"Naturaleza jurídica.- Los gobiernos autónomos descentralizados municipales son personas jurídicas de derecho público, con autonomía política, administrativa y financiera. Estarán integrados por las funciones de participación ciudadana; legislación y fiscalización; y, ejecutiva previstas en este Código, para el ejercicio de las funciones y competencias que le corresponden";*
- g) El artículo 54 del Código ibídem, con respecto a las funciones del gobierno autónomo descentralizado municipal, dispone: *"a) Promover el desarrollo sustentable de su circunscripción territorial cantonal, para garantizar la realización del buen vivir a través de la implementación de políticas públicas cantonales, en el marco de sus competencias constitucionales y legales; (...) f) Ejecutar las competencias exclusivas y concurrentes reconocidas por la Constitución y la ley y en dicho marco, prestar los servicios públicos y construir la obra pública cantonal correspondiente con criterios de calidad, eficacia y eficiencia, observando los principios de universalidad, accesibilidad, regularidad, continuidad, solidaridad, interculturalidad, subsidiariedad, participación y equidad; (...) s) Fomentar actividades orientadas a cuidar, proteger y conservar el patrimonio cultural y memoria social en el campo de la interculturalidad y diversidad del cantón (...)"*
- h) Mediante escritura pública celebrada el 27 de julio del 2000, ante el Señor Notario Vigésimo del Cantón Quito, Dr. Guillermo Buendía, el CONSEJO NACIONAL DE ELECTRICIDAD, CONELEC, otorgó la concesión para la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica a la Empresa Eléctrica Provincial Galápagos ELEGALAPAGOS S.A., el mismo que en su cláusula nueve dos uno, establece claramente las obligaciones del concesionario, que son: *"...Prestar el servicio público para la generación, transmisión, distribución y comercialización de electricidad, de conformidad con el presente contrato, garantizando a los consumidores actuales y futuros, el suministro continuo y eficiente, de toda la potencia y energía requerida conforme a los parámetros técnicos y a las normas que regulen el régimen de calidad y suministro..."*
- i) En sesión del 11 de junio del 2018 mediante Resolución No.- 001-JUA-EEPGSA-2018 la Junta General de Accionistas de ELEGALAPAGOS S.A., designó en calidad de Presidente Ejecutivo encargado al Ing. Juan Carlos López Benalcázar, quedando debidamente registrado en Registro Mercantil del Cantón San Cristóbal, de tomo 25-A de fojas 984 a 997 con el número de inscripción 59 de fecha 29 de junio del 2018.

TERCERA.- OBJETO:

El presente Convenio tiene por objeto viabilizar y facilitar el desarrollo, articulación y coordinación del conjunto accionar entre ELECGALAPAGOS S.A. y el GADM Santa Cruz, a fin de apoyar y complementar los programas de cooperación interinstitucional en los ámbitos que las partes decidan realizar, respetando las competencias otorgadas por ley, en beneficio de la comunidad de Santa Cruz.

CUARTA.- COMPROMISOS DE LAS PARTES:

Con la finalidad de cumplir con el objeto del presente convenio, las partes establecen los siguientes compromisos:

- a. Desarrollar proyectos de interés para cada una de las partes.
- b. Colaborar mutuamente en el desarrollo y conceptualización de iniciativas a desarrollarse por las instituciones firmantes.
- c. Elaborar propuestas de colaboración conjunta en el marco del presente Convenio.
- d. Suscribir convenios específicos para la ejecución de planes, programas o proyectos, siempre que se cuente con el debido financiamiento, en los términos y condiciones generales que se llegaren a establecer en los respectivos convenios específicos.
- e. Orientar sus acciones a la consecución de los objetivos institucionales colaborando con la protección de las Áreas Protegidas de Galápagos.

QUINTA.- ALCANCE:

Este Convenio, por su importancia y alcance, se constituye en un “Convenio Marco” normativo para las actividades o proyectos de cooperación entre las instituciones firmantes, al mismo tiempo, tiene la flexibilidad de receptar actividades que no se haya definido o previsto en dicho convenio.

En el caso de la implementación de proyectos bi-institucionales, se deberá elaborar y firmar convenios específicos detallando las responsabilidades de cada una de las partes dentro de estos proyectos; y que deberán estar enmarcados bajo las cláusulas descritas en el presente instrumento.

SEXTA.- PLAZO:

El plazo de duración del presente convenio es de dos (2) años, contados a partir de su suscripción.



Una vez vencido el plazo, las partes evaluarán los resultados obtenidos y de ser el caso, procederán a su renovación, de así convenir a los intereses de las partes.

SÉPTIMA.- TERMINACIÓN DEL CONVENIO:

El presente convenio de cooperación interinstitucional termina por:

- 6.1. Total cumplimiento del objeto del Convenio.
- 6.2. Por mutuo acuerdo de las partes.
- 6.3. Por cumplimiento del plazo.
- 6.4. Por caso fortuito o fuerza mayor que haga imposible la ejecución del Convenio.

OCTAVA.- MODIFICACIÓN:

Este convenio podrá ampliarse o modificarse en cualquier momento previo acuerdo entre las partes, mediante adendum al mismo.

NOVENA.- ADMINISTRACIÓN Y SUPERVISIÓN DEL CONVENIO:

Para la administración y supervisión del presente Convenio, ELEGALAPAGOS S.A. designa al jefe de Agencia de Santa Cruz, y por parte del GADM Santa Cruz será el alcalde o su delgado.

DÉCIMA.- DOCUMENTOS HABILITANTES:

Se incorporan como documentos habilitantes los siguientes:

- Resolución No. 001-JUA-EEPG-2018, de 11 de junio de 2018 con la cual la Junta General de Accionistas de ELEGALAPAGOS designó al Presidente Ejecutivo; y,
- Nombramiento como alcalde del GADM Santa Cruz

UNDÉCIMA.- INTERPRETACIÓN Y CONTROVERSIAS:

Como producto de buena fe, este Convenio resolverá, en caso de controversia que pudiera presentarse por su interpretación o por el incumplimiento del mismo, el uso de la razón y diálogo entre las partes, con intervención de las máximas autoridades de las instituciones citadas en este documento; en caso de no llegarse a un acuerdo las controversias que no sean resueltas de mutuo acuerdo por las partes serán sometidas a un procedimiento de Mediación, utilizando el Centro de Mediación de la Procuraduría General del Estado de Puerto Baquerizo Moreno, isla San Cristóbal.





DÉCIMA SEGUNDA.- USO DE LA INFORMACIÓN Y CRÉDITOS INSTITUCIONALES:

Para la publicación de los resultados a que diera lugar la ejecución de los proyectos de investigación desarrollados al amparo del presente convenio, se deberá reconocer y hacer constar la participación de todos los colaboradores que hayan intervenido en aquellos, así como su pertenencia a las instituciones de que dependen.

DÉCIMA TERCERA.- FINANCIACIÓN:

Las acciones contempladas en el presente acuerdo no obligan a las partes a comprometer recursos propios, aunque podrán contemplarse en virtud de las disponibilidades presupuestarias.

DÉCIMA CUARTA.- NOTIFICACIONES:

Notificaciones: Cualquier notificación, solicitud o aprobación que las partes deban o puedan causarse o prestarse en virtud de este convenio se hará por escrito y en idioma castellano a las siguientes direcciones:

ELECGALAPAGOS S.A.:

Dirección: Calle Española s/n y Av. Juan José Flores, cantón San Cristóbal

Teléfono: 05 2520-733

Dirección electrónica: gerencia@elecgalapagos.com.ec

GADM SANTA CRUZ:

Dirección: Av. Charles Darwin y 12 de Febrero, Puerto Ayora

Teléfono: 593 5 2526153

Dirección electrónica: municipio@gadsantacruz.gob.ec

DÉCIMA QUINTA.- ACEPTACIÓN:

ELECGALAPAGOS S.A. y el GADM Santa Cruz, por las interpuestas personas de sus representantes legales, aceptan todas y cada una de las cláusulas que anteceden, a las que expresamente se someten.

Para constancia de lo actuado suscriben el presente documento en cuatro ejemplares de igual tenor y contenido, en Puerto Ayora, a los once días del mes de septiembre del dos mil diecinueve.

Ing. Juan Carlos López Benalcázar
Presidente Ejecutivo (E)
ELECGALAPAGOS S.A.

Sr. Ángel Amable Yáñez Vinuesa
Alcalde
GADM SANTA CRUZ

13.21 Informe cartográfico

Contenido

13.21. INFORME CARTOGRÁFICO	1
13.21.1 Definición del área de estudio	1
13.21.2 Descripción general	2
13.21.3 Metodología	2
13.21.4 Materiales y Equipos	3
13.21.5 Producto Final	3
13.21.6 Bibliografía	5
13.21.7 Nombre y firma del responsable de elaboración	6

13.21. Informe Cartográfico

13.21.1 Definición del área de estudio

El alcance de este proyecto comprende la construcción de una central de generación fotovoltaica de 14.8 MWp con una capacidad de almacenamiento de 40.9 MWh en baterías; la construcción de una subestación de seccionamiento para conectar a la central con la línea de interconexión Baltra – Santa Cruz; la implementación del segundo circuito de la línea de subtransmisión a 34.5 kV del Sistema de Interconexión Baltra — Santa Cruz; y, la implementación de un Sistema de Control Central de Microred que garantice la estabilidad del sistema eléctrico.

La ejecución del Proyecto Conolophus permitirá reducir un promedio de 16 mil toneladas de CO₂ al año, por el desplazamiento de generación térmica de la Isla Santa Cruz, gracias al aprovechamiento de fuentes renovables de energía. Además, es parte de la iniciativa Cero Combustibles Fósiles en Galápagos, con lo cual el Gobierno Nacional afianza su compromiso de proteger a las Islas Encantadas, Patrimonio Natural de la Humanidad.

Tabla 1. Coordenadas UTM WGS84 15S del proyecto

No.	Coordenada X	Coordenada Y
1	801428	9948913
2	801455	9948847
3	801474	9948801
4	801990	9947571
5	802365	9946678
6	802502	9946732
7	802128	9947626
8	801593	9948902
9	801522	9948874
10	801495	9948939
11	801428	9948913

Elaboración: Consultor Ambiental (2021).

13.21.2 Descripción general

Del proceso automático ejecutado a la información registrada en el Sistema Único de Información Ambiental – SUIA, se obtiene que el proyecto, obra o actividad SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA DE BALTRA, NO INTERSECTA con el sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Patrimonio Forestal Nacional y Zonas Intangibles.

Adicional el proyecto MAAE-RA-2020-366120 intersecta con las áreas especiales para la conservación de la Biodiversidad Reserva de Biosfera: RB GALAPAGOS.

13.21.3 Metodología

Para proveer del componente cartográfico se llevó a cabo el procesamiento de archivos digitales (shapefile, dwg y xls) para la elaboración de cartografía básica y temática para cumplir con los requerimientos del “Estudio de Impacto Ambiental Ex-Ante

Del proyecto “Sistema Solar Fotovoltaico Conolophus de la Isla Baltra”

El componente cartográfico comprende la realización de mapas básicos y temáticos a partir de información base, proveniente de fuentes secundarias (entidades estatales, IGM) a través de geoportales de libre acceso y; generación de información a partir de fuentes primarias, es decir por medición directa.

La metodología utilizada se describe a continuación:

- Búsqueda y recopilación de información base y temática en formato .SHP o. DWG, requerida para la elaboración de los productos finales.
- Conversión de los archivos DWG a formato .SHP, de modo que sean los únicos que se utilicen para trabajar en el software.
- Indagar el sistema de referencia, proyección cartográfica y Datum Horizontal del archivo de datos espaciales recopilados y convertirlos a la Proyección UTM Datum WGS84, Zona 15S en caso de ser diferentes.
- Crear un archivo de datos vectoriales de tipo polígono y delimitar una zona de estudio en donde los límites de la propiedad y sus alrededores estén inmersos.
- Crear nuevos archivos de datos vectoriales en base a la información recopilada, que contengan únicamente la información de la zona de estudio previamente delimitada.
- Crear archivos de datos vectoriales correspondientes a las zonas de influencia directa e indirecta.
- Disponer de los archivos vectoriales de acuerdo a cada mapa solicitado, sea básico o temático.
- Obtención de la imagen del satélite Sentinel 2/Copernicus.
- Generación de los mapas temáticos por cada componente.

- Todos los mapas fueron elaborados con información cuya proyección cartográfica es *Universal Transverse Mercator UTM*, con un sistema de coordenadas World Geodetic System **WGS 84 Zona 15S**.

13.21.4 Materiales y Equipos

El software utilizado para la elaboración y el procesamiento de la información cartográfica fue ArcGis 10.4.1.

Para la toma de coordenadas in situ, se utiliza un GPS Garmin. Se complementa con una visita de campo al área de estudio en donde se contempla el uso de Cámara fotográfica, Tablero de anotaciones, Bolígrafo.

13.21.5 Producto Final

A continuación, se presenta la lista donde se muestra el detalle de cada plano realizado y su escala.

Tabla 2. Cartografía específica del estudio ambiental

Mapas requeridos	Escala
1. Mapa de Ubicación Político Administrativo	1:20000
2. Mapa Base	1:20000
3. Mapa Imagen Satelital	1:3000
4. Mapa Climas	1:3000
5. Mapa Isotermas	1:3000
6. Mapa Isoyetas	1:3000
7. Mapa Pisos Bioclimáticos	1:20000
8. Mapa Muestreo Ruido Ambiental	1:20000
9. Mapa Geológico	1:20000
10. Mapa Geomorfológico	1:20000
11. Mapa Pendientes	1:20000
12. Mapa Sismicidad	1:20000
13. Mapa Hidrogeológico	1:20000
14. Mapa Cobertura Vegetal y Uso del Suelo	1:20000
15. Mapa Edafológico	1:20000

Mapas requeridos	Escala
16. Mapa Muestreo Calidad del Suelo	1:20000
17. Mapa Muestreo Calidad del Aire	1:20000
18. Mapa Muestreo Calidad del Agua	1:20000
19. Mapa Hidrológico	1:20000
20. Mapa Ecosistemas	1:20000
21. Mapa Áreas Protegidas	1:20000
22. Mapa Muestreo Flora y Fauna	1:20000
23. Mapa Comunidades	1:20000
24. Mapa Propietarios	1:20000
25. Mapa Infraestructura o Interés Social	1:20000
26. Mapa Arqueológico	1:20000
27. Mapa Implementación del Proyecto	1:20000
28. Mapa Alternativas	1:30000
29. Mapa Área de Influencia Directa Calidad del Aire	1:20000
30. Mapa Área de Influencia Directa Calidad del Agua	1:20000
31. Mapa Área de Influencia Directa Ruido Ambiental	1:20000
32. Mapa Área de Influencia Directa Suelo	1:20000
33. Mapa Área de Influencia Directa Total	1:20000
34. Mapa Área de Influencia Indirecta Calidad del Aire	1:20000
35. Mapa Área de Influencia Indirecta Calidad del Agua	1:20000
36. Mapa Área de Influencia Indirecta Ruido Ambiental	1:20000
37. Mapa Área de Influencia Indirecta Suelo	1:20000
38. Mapa Área de Influencia Indirecta Total	1:20000

Mapas requeridos	Escala
39. Mapa Área de Influencia Directa Biótica	1:20000
40. Mapa Área de Influencia Indirecta Biótica	1:20000
41. Mapa Área de Influencia Total Directa Biótica	1:20000
42. Mapa Área de Influencia Total Indirecta Biótica	1:20000
43. Mapa Área de Influencia Directa Social	1:50000
44. Mapa Área de Influencia Indirecta Social	1:50000
45. Mapa Área de Influencia Total Directa Social	1:50000
46. Mapa Área de Influencia Total Indirecta Social	1:50000
47. Mapa Sensibilidad Física	1:20000
48. Mapa Sensibilidad Biótica	1:20000
49. Mapa Sensibilidad Social	1:20000
50. Mapa Sensibilidad Arqueológica	1:20000
51. Mapa Riesgos Endógenos	1:20000
52. Mapa Riesgos Exógenos	1:20000
53. Mapa Puntos de Monitoreo	1:20000

Fuente: Consultor Ambiental (2021).

13.21.6 Bibliografía

- IGM. Capas de Información Geográfica Básica del IGM de libre acceso (codificación UTF-8), 2013.
- Geoportaligm.gob.ec. Ecuador_Cantones.shp
- Serviciometeorologico.gob.ec/geoinformación-hidrometeorologica/. TIPOS_DE_CLIMAS.shp
Mapa de Climas del Ecuador. INAMHI, 2013.
- Serviciometeorologico.gob.ec/geoinformación-hidrometeorologica/. ISOTERMAS.shp
Mapa de Isotermas Media Anual/serie 1961 – 2010. INAMHI, 2013.

- Serviciometeorologico.gob.ec/geoinformación-hidrometeorologica/. ISOYETAS.shp
Mapa de Isoyetas Media Anual/serie 1961 – 2010. INAMHI, 2013.
- Serviciometeorologico.gob.ec/geoinformación-hidrometeorologica/. Red de Estaciones Meteorológicas Convencionales 2017.
- Planificación.gob.ec/senplades-y-el-mae-presentan-el-mapa-de-ecosistemas-del-ecuador-continental/. ECOSISTEMAS_DEL_ECUADOR_CONTINENTAL.shp
Mapa de Bioclimas del Ecuador Continental. Ministerio del Ambiente, 2013.
- Geoportaligm.gob.ec. GEOLOGIA_CARTAS.shp
National Geogological Map of Ecuador, 2982.
- Metadatos.sigtierras.gob.ec. Geomorfologia_total_12032018
Geomorfología del Ecuador. Acción Agrícola.
- Mapa de Amenaza, Vulnerabilidad y Capacidades del Ecuador
- Geoportaligm.gob.ec. DA_HIDROGEOLOGIA.shp
Mapa Hidrogeológico a escala 1:250.000. ESPOL, CIPIAT. Secretaria Nacional del Agua y AECID, 2014.
- Sni.gob.ec. Cobertura_Uso_total_18042018.
Mapa de Cobertura Vegetal y Uso del Suelo
Características de Ordenamiento Territorial.
- Sigtierras.gob.ec/geopedologia/. Geopedologia_Total_12032018
Mapa de Ordenes de Suelo del Ecuador. Ministerio de Agricultura y Ganadería. SIGTIERRAS.
- Imagen obtenida del satélite Sentinel 2 / Copernicus.
Date: 2020-12-27T16:33:09.024Z
Filename: S2B_MSIL1C_20201227T163309_N0209_R140_T15MYV_20201227T193807.SAFE
Instrument: MSI
Size: 682,56 MB.

13.21.7 Nombre y firma del responsable de elaboración

El componente cartográfico ha sido elaborado por Elaborado por el Ing. Juan Manosalvas, con registro SENESCYT 1027-2016-1674702.

13.22 Reporte de Información Preliminar

RESUMEN DE LA INFORMACIÓN INGRESADA EN EL SISTEMA ÚNICO DE INFORMACIÓN AMBIENTAL

CÓDIGO: MAAE-RA-2020-366120

FECHA DE REGISTRO: 09 de septiembre de 2020

SUPERFICIE: 36.19215

OPERADOR: EMPRESA ELÉCTRICA PROVINCIAL GALÁPAGOS S.A.

ENTE RESPONSABLE: DIRECCIÓN DEL PARQUE NACIONAL GALÁPAGOS

NOMBRE DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD: SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO
CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA

RESUMEN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD: La generación de energía eléctrica en el cantón Santa Cruz mayoritariamente es producida por la utilización de hidrocarburo (Diesel), en este sentido el Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables – MERNNR con la finalidad de cambiar la matriz energética en este cantón, aprobó gestionar la instalación de una planta fotovoltaica en la isla Baltra la que utilizará energía del sol para generar energía limpia y renovable, este sistema fotovoltaico tendrá la potencia de 15,1 MW y almacenamiento en baterías de 40,9 MWh con la cual se prevé alcanzar el 70% de la generación renovable en el sistema eléctrico Santa Cruz. La planta fotovoltaica Conolophus se instalará en un área de 35 hectáreas, sitio que se encuentra en el lado sur de la isla Baltra y que actualmente es una zona está altamente intervenida debido que en ella funcionaba en la década del 40, la antigua pista aérea americana con infraestructura aledaña; este proyecto contará con una subestación de elevación a 34,5 KV, la cual estará interconectada al segundo circuito de 44 Km que corresponde a la línea de transmisión de energía eléctrica que conduce energía hasta la subestación Santa Cruz, ubicada en el Km 1 vía a Bellavista; asimismo, tendrá un sistema de almacenamiento de energía con módulos de baterías de litio y plomo ácido, con componentes electrónicos de DC y líquido refrigerante, adicionalmente contará inversores de energía; y, se instalará 7 centros de transformación trifásica de 2 MVA sumergido en aceite mineral libre de PCB's. Los 44.226 paneles solares del proyecto se instalaran en 6.318 módulos sobre estructuras metálicas de acero galvanizado, anclados al suelo en cimentación de hormigón, estos paneles solares serán monocristalinos o policristalinos de potencias de 335 Wp por panel, instaladas a 7 grados y

orientadas en un azimut de 40.

SU TRAMITE CORRESPONDE A UN A Licencia Ambiental

EL IMPACTO DE SU ACTIVIDAD: Impacto ALTO

ACTIVIDADES

Actividad principal CIU	Actividades de agentes de energía eléctrica que organiza la venta de electricidad vía sistemas de distribución de energía operados por otros. Gestión de intercambiadores eléctricos.
Actividad complementaria	Operador no ha seleccionado las actividades complementarias

MAGNITUD DE LA ACTIVIDAD

Por consumo / ingresos	Gastos del proyecto	Rango	0 - 350000

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Tipo de zona: Rural

PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA
GALAPAGOS	SANTA CRUZ	SANTA ROSA

DIRECCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD

Pista Antigua de la isla Baltra ubicada en el la sur de la isla Baltra, Parroquia Santa Rosa, cantón Santa Cruz, provincia de Galápagos

COORDENADAS DEL PUNTO GEOGRÁFICO EN DATUM UTM ZONA 18 SUR

Shape	X	Y
1	-538534.00000	9948287.00000
2	-538506.00000	9948220.00000
3	-538487.00000	9948173.00000
4	-537962.00000	9946929.00000
5	-537581.00000	9946026.00000
6	-537443.00000	9946081.00000
7	-537823.00000	9946985.00000
8	-538367.00000	9948276.00000
9	-538438.00000	9948247.00000
10	-538466.00000	9948313.00000



11	-538534.00000	9948287.00000

COORDENADAS DEL AREA DE IMPLANTACIÓN EN DATUM GS ONA SUR

Shape		
1	-538534.00000	9948287.00000
2	-538506.00000	9948220.00000
3	-538487.00000	9948173.00000
4	-537962.00000	9946929.00000
5	-537581.00000	9946026.00000
6	-537443.00000	9946081.00000
7	-537823.00000	9946985.00000
8	-538367.00000	9948276.00000
9	-538438.00000	9948247.00000
10	-538466.00000	9948313.00000
11	-538534.00000	9948287.00000

INFORMACIÓN DEL PROYECTO

Generación de residuos o desechos peligrosos y/o especiales	Si
Gestión de residuos o desechos peligrosos y/o especiales	No
Remoción de cobertura vegetal nativa	No
Transporte de sustancias químicas	No
Proyecto declarado de alto impacto ambiental o interés nacional	No
Fabrica, usa o almacena sustancia químicas	No

EMPRESA ELÉCTRICA PROVINCIAL GALÁPAGOS S.A.
MARCO PATRICIO SALAO BRAVO

13.23 Certificado de viabilidad ambiental expedida por la Subsecretaría de Patrimonio Natural, o la Dirección Zonal o quien hiciere sus veces, únicamente para proyectos o actividades que intersecan con Patrimonio Forestal Nacional o el Sistema Nacional de Áreas Protegidas

No requerido. El SUIA no ha implementado el flujo de “Viabilidad Ambiental”, por lo tanto, no se ha requerido de la aprobación de dicho documento.

13.24 Certificado de Intersección

Sr/a.

EMPRESA ELÉCTRICA PROVINCIAL GALÁPAGOS S.A.

MARCO PATRICIO SALAO BRAVO

En su despacho

CERTIFICADO DE INTERSECCIÓN CON EL SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS (SNAP), PATRIMONIO FORESTAL NACIONAL Y ZONAS INTANGIBLES Y CATEGORIZACIÓN AMBIENTAL PARA EL PROYECTO:**SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA****ANTECEDENTES**

A través del Sistema Único de Información Ambiental – SUIA, el operador **EMPRESA ELÉCTRICA PROVINCIAL GALÁPAGOS S.A.** del proyecto obra o actividad, adjunta el documento de coordenadas UTM en el sistema de referencia DATUM WGS-84 Zona 17 Sur y solicita a esta Cartera de Estado el Certificado de Intersección con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Patrimonio Forestal Nacional y Zonas Intangibles y Categorización Ambiental; ubicado en

Provincia	Cantón	Parque Nacional
GALAPAGOS	SANTA CRUZ	SANTA ROSA

CÓDIGO DE PROYECTO: MAAE/RA/0000000000

El proceso de Regularización Ambiental de su proyecto debe continuar en **DIRECCIÓN DEL PARQUE NACIONAL GALÁPAGOS**, localizado en la Jurisdicción Territorial de la Provincia.

RESULTADOS

Del proceso automático ejecutado a la información registrada en el Sistema Único de Información Ambiental - SUIA, se obtiene que el proyecto, obra o actividad **SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA**, **NO INTERSECA** con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Patrimonio Forestal Nacional y Zonas Intangibles.

Adicional el proyecto **MAAE/RA/0000000000** interseca con las áreas especiales para la conservación de la Biodiversidad Reserva de Biosfera RB GALAPAGOS

CATALOGO DE PROYECTOS, OBRAS O ACTIVIDADES:

De la información ingresada por el operador **EMPRESA ELÉCTRICA PROVINCIAL GALÁPAGOS S.A.** del proyecto, obra o actividad; y de acuerdo al proceso de categorización ambiental automático en el SUIA, se determina que

SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA, código CIU D000000, le corresponde **LICENCIA AMBIENTAL**.

TIPO DE IMPACTO: ALTO.

Yo, **MARCO PATRICIO SALAO BRAVO** con cédula de identidad 0000000000, declaro bajo juramento que toda la información ingresada corresponde a la realidad y reconozco la responsabilidad que genera la falsedad u ocultamiento de proporcionar datos falsos o errados, en atención a lo que establece el artículo 255 del Código Orgánico Integral Penal, que señala *“Falsedad u ocultamiento de información ambiental.- La persona que emita o proporcione información falsa u oculte información que sea de sustento para la emisión y otorgamiento de permisos ambientales, estudios de impactos ambientales, auditorías y diagnósticos ambientales, permisos o licencias de aprovechamiento forestal, que provoquen el cometimiento de un error por parte de la autoridad ambiental, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años”*

MARCO PATRICIO SALAO BRAVO

La información geográfica utilizada para la emisión del presente Certificado de Intersección corresponde a:

I: **G:** **O:** **MAAE:**

MAR TERRITORIAL (17/06/2020)
OFICINAS TÉCNICAS (09/07/2020)
Área de Conservación - PSB (26/02/2020)
Organización Territorial Provincial (26/02/2020)
ECOSISTEMAS (26/02/2020)
Cobertura y Uso de la Tierra (26/02/2020)
Humedal RAMSAR (26/02/2020)
Bosque y Vegetación Natural (26/02/2020)
Sistema Nacional de Área Protegida / SNAP (26/02/2020)
Patrimonio Forestal Nacional (26/02/2020)
Zona de Amortiguamiento Masuni (26/02/2020)
Zona Intangible (26/02/2020)
Reserva de Biosfera (26/02/2020)
UNIFICACIÓN SNAP (16/03/2020)
LÍMITE INTERNO 20 KM (17/03/2020)

N: Información geográfica detallada disponible en el mapa interactivo del Ministerio del Ambiente y Agua.

La cobertura geográfica de corredores de conectividad se encuentra en desarrollo, sin embargo, conforme al RCOA esta cobertura geográfica sí se considerará en el certificado ambiental.

I: **G:** **O:** **CONALI:**

ORGANIZACIÓN TERRITORIAL PROVINCIAL - (19/04/2019)
ORGANIZACIÓN TERRITORIAL CANTONAL - (19/04/2019)
ORGANIZACIÓN TERRITORIAL PARROQUIAL - (19/04/2019)

SISTEMA DE REGULACIÓN Y CONTROL AMBIENTAL

CERTIFICADO DE INTERSECCIÓN DE SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS DE LA ISLA BALTRA

Ministerio del Ambiente y Agua



ECUADOR, ESCALA 1 : 10000



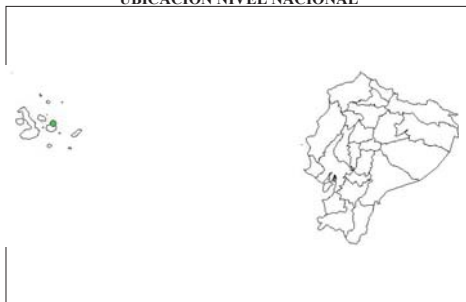
LEYENDA

- Organización Territorial Provincial
- Bosque y Vegetación Natural
- Patrimonio Forestal Nacional
- Zona Intangible
- Reserva de Biosfera
- Humedal RAMSAR
- Área bajo Conservación - PSB
- Sistema Nacional de Área Protegida / SNAP

UBICACIÓN LOCAL DEL ÁREA DE CONSERVACIÓN



UBICACIÓN NIVEL NACIONAL



Sistema de Referencia
WGS 84
Proyección UTM
Zona 17 S

RESULTADO

NO INTERSECA

INFORMATIVO

Reserva de Biosfera

CERTIFICADO DE INTERSECCIÓN

FECHA DE EMISIÓN: miércoles 9 de septiembre 2020

GENERADO POR: S.U.I.A

FUENTE DE DATOS: En el Certificado de Categorización Ambiental e Intersección se encuentran las fechas de actualización de la IG del MAAE y fuentes externas a la fecha de emisión del certificado.



MAAE-RA-2020-366120

13.25 Acreditación del Consultor Ambiental

Oficio Nro. MAAE-SCA-2021-0011-O

Quito, D.M., 08 de enero de 2021

Asunto: SCA-DRA: SOLICITUD DE RENOVACIÓN DE LA CALIFICACIÓN COMO COMPAÑÍA CONSULTORA AMBIENTAL A LA EMPRESA TECNOAMBIENTE, TECNOLOGIA AMBIENTAL S.A.

Srta.

Jenny Veronica Torres Astudillo

Representante Legal

TECNOAMBIENTE, TECNOLOGIA AMBIENTAL S.A.

En su Despacho

De mi consideración:

En atención a su solicitud de renovación de la calificación como Compañía Consultora Ambiental a la empresa TECNOAMBIENTE, TECNOLOGIA AMBIENTAL S.A., se le comunica que luego de la revisión de la documentación presentada, se verificó el cumplimiento a lo dispuesto en el Acuerdo Ministerial No. 075, publicado en el Registro Oficial No. 809 de 01 de agosto de 2016, que contiene el Instructivo de Calificación y Registro de Consultores Ambientales a Nivel Nacional, donde la empresa TECNOAMBIENTE, TECNOLOGIA AMBIENTAL S.A., obtiene un puntaje de 86.40/100 (Ochenta y seis punto cuarenta).

Por lo expuesto y de acuerdo con la Reunión Ordinaria de Comité de Calificación de Consultores, realizada el día 22 de diciembre de 2020, se resuelve renovar como Compañía Consultora Ambiental, a la Empresa TECNOAMBIENTE, TECNOLOGIA AMBIENTAL S.A., con el siguiente equipo multidisciplinario:

- Torres Andrade Guillermo Francisco, C.C. 1801023225
- Gallo Velasco Jose Nelson, C.C. 1702489459
- Saenz Ozaeta Jose Roberto, C.C. 0904687415
- Manosalvas Paredes Juan Luis, C.C. 1716861271
- Herrera Vera Stefani Nicole, C.C. 0930365010
- Velastegui Andrade Jose Miguel, C.C. 1803040912

Por lo que se adjunta el Certificado pertinente, el mismo que tiene una duración de dos años, a partir de la presente fecha.

Atentamente,

Documento firmado electrónicamente

Mgs. Gonzalo Gustavo Cortez

SUBSECRETARIO DE CALIDAD AMBIENTAL, ENCARGADO



MINISTERIO DEL AMBIENTE Y AGUA

Oficio Nro. MAAE-SCA-2021-0011-O

Quito, D.M., 08 de enero de 2021

Referencias:

- MAAE-USG-2020-6999-E

Anexos:

- 6999-e0994567001604687702.pdf

Copia:

Señora Ingeniera
Sheyla Romina Joza Holguin
Asistente en Licenciamiento Ambiental

Señor
Nicolas Andres Maldonado Torres
Técnico de Archivo

sj/gc



Firmado electrónicamente por:

GONZALO
GUSTAVO



sembramos
Futuro

Lenin





SUBSECRETARÍA DE CALIDAD AMBIENTAL

COMITÉ DE CALIFICACIÓN Y REGISTRO DE CONSULTORES

AMBIENTALES

REGISTRO DE CONSULTORES AMBIENTALES

CERTIFICADO DE CALIFICACIÓN

COMPAÑÍA CONSULTORA

En cumplimiento a lo dispuesto en el Instructivo para la Calificación y Registro de Consultores Ambientales constante en el Acuerdo Ministerial No. 07 publicado en el Registro Oficial No. 809 de fecha 01 de agosto de 2016 certifico que:

TECNOAMBIENTE, TECNOLOGIA AMBIENTAL S.A.

Ha sido inscrita en el Registro de Consultores Ambientales con el Número MAAE-SUIA-004-CC que le otorga el Comité Calificación y Registro de Consultores Ambientales de la Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente y Agua lo que le faculta para realizar estudios ambientales.

Este Certificado tiene una validez de 2 años a partir de la fecha de emisión y podrá ser renovado o revocado de acuerdo a lo dispuesto en la normativa ambiental vigente.

Hueto 8 de enero de 2021

Mgs. Gonzalo Gustavo Cortez Cortez

**PRESIDENTE DEL COMITÉ PARA LA CALIFICACION DE
CONSULTORES AMBIENTALES**



13.26 Documentación habilitante para implantación del proyecto

- Oficio Nro. MAAE-MAAE-2021-1168-O
- Oficio Nro. SETEGISP-DZ8-2021-2254-O

Oficio Nro. MAAE-MAAE-2021-1168-O

Quito, D.M., 08 de diciembre de 2021

Asunto: Reforma Decreto Ejecutivo 1784

Señor Magíster
Fabián Teodoro Pozo Neira
Secretario General Jurídico
PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA
En su Despacho

De mi consideración:

ANTECEDENTES:

- Mediante Decreto Ejecutivo No.1784 de 15 de junio de 2009, publicado en el Registro Oficial No. 625 de 2 de julio de 2009, se declaró a la isla Baltra como parte integrante del Parque Nacional Galápagos y como tal, área natural protegida por el Estado dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas –SNAP;
- Mediante Oficio No. MERNNR-MERNNR-2021-0710-OF de fecha 30 de julio 2021, suscrito por el Ministro de Energía y Recursos Naturales no Renovables, se solicita a esta Cartera de Estado, continuar con el proceso para modificación del Decreto 1784.
- Con Oficio Nro. MAAE-MAAE-2021-0746-O de fecha 08 de septiembre de 2021, dirigido al Ing. Juan Carlos Bermeo, Ministro de Energía y Recursos Naturales no Renovables, se remite la propuesta final de reforma del Decreto Ejecutivo 1784 en la que se incluyó las actuales denominaciones del Sistema de Zonificación de las Áreas Protegidas de Galápagos, adicional al estricto cumplimiento de la regularización Ambiental.
- Con oficio No MERNNR-VEER-2021-0455-OF de fecha 14 de octubre de 2021, el Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables, señala: *“De la revisión efectuada al mencionado Decreto y en concordancia a los acuerdos de la reunión realizada el día 13 de octubre del año en curso, con el Director General de Asesoría Jurídica del MAATE y el Director del Parque Nacional Galápagos, se considera pertinente sugerir un ajuste al texto propuesto en el Artículo 2 (...)”*
- Mediante informe técnico jurídico PNG-DAJ-056-2021 de 24 de noviembre de 2021, elaborado por el equipo de la Dirección del Parque Nacional Galápagos, se señala: *“Conforme los argumentos expuestos, se observa que la petición planteada por MERNNR para reformar el artículo 5 del Decreto Ejecutivo 1784 expedido el 15 de junio de 2009, y que consecuentemente se permita la construcción de infraestructura para la implementación del proyecto energético prioritario Conolophus en la Isla Baltra, es jurídica y técnicamente viable puesto que el mencionado proyecto acorde al Sistema de Zonificación de las áreas protegidas establecidas en el Acuerdo Ministerial N.- 026A, publicado en el Registro Oficial*

Oficio Nro. MAAE-MAAE-2021-1168-O

Quito, D.M., 08 de diciembre de 2021

N.- 760 del 23 de mayo del 2016, se fijaría en el área 2 de la subzona de ocupación y administración de la fuerzas Armadas, en la zona de aprovechamiento sustentable considerada como una zona que presenta cierto grado de degradación y que no afectaría el mantenimiento de la integridad ecológica de los ecosistemas terrestres y marino costeros de dicha área, determinándose además que la implementación del proyecto en mención se constituye como un proyecto energético prioritario de interés para la provincia de Galápagos además de que no se contraviene las leyes, reglamentos, acuerdos, Planes de Manejo y demás normativas vigentes y aplicables en el régimen especial de Galápagos y se aseguraría la satisfacción de las necesidades de los habitantes de la provincia de Galápagos que exige la utilización de nuevas fuentes de abastecimiento de energía ecológicamente equilibrada, incrementando el uso de las energías limpias y renovables como la fotovoltaica que permitirá la disminución de la generación térmica ineficiente que utiliza combustibles fósiles.”

- Mediante memorando No MAAE-CGAJ-2021-1467-M de 07 de diciembre de 2021, la Coordinación General de Asesoría Jurídica emite el informe jurídico respecto a la revisión del proyecto de reforma de Decreto Ejecutivo No 1784 de 15 de junio de 2009 y recomienda la remisión del referido proyecto a la Presidencia de la República.

BASE LEGAL:

“Art. 147.- Son atribuciones y deberes de la Presidenta o Presidente de la República, además de los que determine la ley:

(...)

3. Definir y dirigir las políticas públicas de la Función Ejecutiva.

(...)

5. Dirigir la administración pública en forma desconcentrada y expedir los decretos necesarios para su integración, organización, regulación y control.”

“Art. 226.- Las instituciones del Estado, sus organismos, dependencias, las servidoras o servidores públicos y las personas que actúen en virtud de una potestad estatal ejercerán solamente las competencias y facultades que les sean atribuidas en la Constitución y la ley. Tendrán el deber de coordinar acciones para el cumplimiento de sus fines y hacer efectivo el goce y ejercicio de los derechos reconocidos en la Constitución.”

“Art. 258.- La provincia de Galápagos tendrá un gobierno de régimen especial. Su planificación y desarrollo se organizará en función de un estricto apego a los principios de conservación del patrimonio natural del Estado y del buen vivir, de conformidad con lo que la ley determine.”

“Art. 395.- La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:

1. El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las

Oficio Nro. MAAE-MAAE-2021-1168-O

Quito, D.M., 08 de diciembre de 2021

*necesidades de las generaciones presentes y futuras.
(...)"*

"Art. 404.- El patrimonio natural del Ecuador único e invaluable comprende, entre otras, las formaciones físicas, biológicas y geológicas cuyo valor desde el punto de vista ambiental, científico, cultural o paisajístico exige su protección, conservación, recuperación y promoción. Su gestión se sujetará a los principios y garantías consagrados en la Constitución y se llevará a cabo de acuerdo al ordenamiento territorial y una zonificación ecológica, de acuerdo con la ley."

PETITUM:

En base a los antecedentes expuestos y luego de realizar la revisión técnica y legal a la solicitud de reforma al Decreto Ejecutivo No 1784 de 15 de junio de 2009, publicado en el Registro Oficial No. 625 de 2 de julio de 2009 se establece que al ser la isla Baltra parte integrante del Parque Nacional Galápagos y como tal, área natural protegida del Estado dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas –SNAP, es competencia de esta Cartera de Estado el análisis a la mencionada reforma, por lo cual, con los debidos sustentos, me permito remitir para su consideración y análisis, la reforma al Decreto Ejecutivo No 1784 de 15 de junio de 2009, previa aprobación y suscripción del señor Presidente de la República del Ecuador, de considerarlo pertinente.

Con sentimientos de distinguida consideración.

Atentamente,

Documento firmado electrónicamente

Ing. Gustavo Rafael Manrique Miranda

MINISTRO DEL AMBIENTE, AGUA Y TRANSICIÓN ECOLÓGICA

Referencias:

- MAAE-VMA-2021-0171-E

Anexos:

- cgreg-p-2021-0016-of0394052001638914969.pdf
-
- me_tecnico_juridico_056_reforma_decreto_de_baltra_24_nov-signed-signed-signed0434429001638915231.pdf
- informe-decreto_baltra_0277311001638915244.pdf
- maae-maae-2021-0746-o_(2)0610780001638915253.pdf
- maae-vma-2021-0171-e0446950001638915265.pdf
-
- mernnr-mernnr-2020-0737-of_(solicitud_a_concejo_de_gobierno_de_galapagos)0435810001638915285.pdf
- reforma_decreto_17840113423001638915300.doc

Oficio Nro. MAAE-MAAE-2021-1168-O

Quito, D.M., 08 de diciembre de 2021

Copia:

Señor Magíster
José Francisco Medina Romo
Subsecretario de Generación y Transmisión de Energía Eléctrica
MINISTERIO DE ENERGÍA Y RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES

Señor Magíster
Ángel Gonzalo Uquillas Vallejo
Gerente General de la Empresa Pública Estratégica CELEC EP
CORPORACIÓN ELÉCTRICA DEL ECUADOR

Señor Magíster
Marco Oswaldo Valencia Delgado
Coordinador General - Comisión de Gestión de Procesos Públicos
CORPORACIÓN ELÉCTRICA DEL ECUADOR

Señor Magíster
Gabriel Alberto Argüello Ríos
Viceministro de Electricidad y Energía Renovable
MINISTERIO DE ENERGÍA Y RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES

Señora Magíster
Bianca Isabel Dager Jervis
Viceministra del Ambiente

Señor Magíster
Jorge Isaac Viteri Reyes
Coordinador General de Asesoría Jurídica

Señorita Abogada
Patricia Fernanda Miño Vargas
Directora de Asesoría Jurídica

Señor Magíster
Danny Omar Rueda Córdova
Director del Parque Nacional Galápagos

Señora Doctora
María Alegría Corral Jervis
Asesor 2

pm/jv/mc

Oficio Nro. SETEGISP-DZ8-2021-2254-O

Guayaquil, 08 de diciembre de 2021

Asunto: VIABILIDAD PARA LA CELEBRACIÓN DE COMODATO ENTRE MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL Y EL MINISTERIO DE ENERGÍA Y RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES, PARA "PROYECTO FOTOVOLTAICO CONOLOPHUS", CANTÓN PUERTO AYORA, PROVINCIA DE GALÁPAGOS.

General De Brigada (sp)
Luis Bolívar Hernández Peñaherrera
Ministro de Defensa Nacional
MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL
En su Despacho

De mi consideración:

En atención a su Oficio Nro. MDN-MDN-2021-1404-OF de fecha 22 de noviembre de 2021, me permito informar lo siguiente:

1. FUNDAMENTO JURÍDICO

1.1. El Estatuto del Régimen Jurídico y Administrativo de la Función Ejecutiva dispone lo siguiente:

“Art. 71.- DICTÁMENES E INFORMES.- Se requerirá de dictámenes e informes cuando ello sea obligatorio en virtud de las normas de procedimiento administrativo.

El dictamen tiene el propósito de facilitar elementos de opinión o juicio, para la formación de la voluntad administrativa y forma parte de los actos previos a la emisión de dicha voluntad.

El dictamen o informe se integra como otra etapa de carácter consultivo - deliberativo en el procedimiento administrativo de conformar la voluntad administrativa”.

“Art. 72.- CONTENIDO.- Los dictámenes contendrán:

- a) Resumen de la cuestión objeto de la consulta;
- b) Relación de los antecedentes que sirvan de elementos de juicio para resolver; y,
- c) Opinión concreta y fundada en normas jurídicas o técnicas aplicables a la cuestión consultada.
- d) Los informes, por su parte, referirán concretamente los antecedentes y circunstancias que hayan sido requeridos”.

1.2. Mediante Decreto Presidencial N° 1107, suscrito el 27 de julio de 2020, el Presidente de la República reforma el Decreto Ejecutivo Nro. 503, publicado en el Registro Oficial suplemento Nro. 335 de 26 de septiembre de 2018, en la que se dispone lo siguiente: “(...) a) Sustitúyase el artículo 1 por el siguiente texto: Art. 1.- **Transfórmese el Servicio de Gestión Inmobiliaria del Sector Público INMOBILIAR, en SECRETARÍA TÉCNICA DE GESTIÓN INMOBILIARIA DEL SECTOR PÚBLICO, como entidad de derecho público, adscrita a la Presidencia de la República, dotada de personalidad jurídica, autonomía administrativa, operativa y financiera y jurisdicción nacional, con sede principal en la ciudad de Quito. Responsable de coordinar, gestionar, administrar, dar seguimiento, controlar y evaluar los bienes del sector público y de los bienes que disponga el ordenamiento jurídico, que incluye las potestades de disponer, distribuir, custodiar, usar, enajenar, así como disponer su egreso y baja,**

Oficio Nro. SETEGISP-DZ8-2021-2254-O

Guayaquil, 08 de diciembre de 2021

además de las competencias y responsabilidades especificadas derivadas de otros instrumentos jurídicos (...). **DISPOSICIÓN GENERAL.-** En el Decreto Ejecutivo Nro. 503, publicado en el Registro Oficial Suplemento Nro. 335 de 26 de septiembre de 2018 y demás normativa vigente, donde se haga referencia al “Servicio de Gestión Inmobiliaria del Sector Público-INMOBILIAR” o a su “Director General” léase como “Secretaría Técnica de Gestión Inmobiliaria del Sector Público” o “Secretario Técnico” respectivamente, de acuerdo con lo establecido en el presente Decreto”

1.3. El Decreto Ejecutivo Nro. 503, publicado en el Registro Oficial Suplemento Nro. 335 de 26 de septiembre de 2018, prescribe:

“Artículo 2.- El ámbito de acción del Servicio de Gestión Inmobiliaria del Sector Público, INMOBILIAR, será respecto de: los bienes inmuebles y muebles que le sean transferidos; aquellos que la entidad reciba en cumplimiento de disposiciones normativas u órdenes judiciales, y; de los bienes muebles e inmuebles urbanos de las siguientes entidades: 1. Las instituciones de la Administración Pública Central, entidades, organismos dependientes o adscritos a la Función Ejecutiva, así como, entidades creadas por acto de poder público de éstas. 2. Las empresas públicas creadas por la Función Ejecutiva, así como las empresas en las que el Estado posea participación accionaria mayoritaria”.

“Artículo 6.- La Secretaría Técnica de Gestión Inmobiliaria del Sector Público, ejercerá las siguientes atribuciones:

12. Emitir las políticas, lineamientos y procedimientos generales para la asignación, compra, venta, comodato, permuta, donación y arrendamiento de inmuebles de las entidades detalladas en el artículo 2, numerales 1 y 2 de este decreto, y emitir el dictamen técnico previo al acto correspondiente. (...)”

1.4. Mediante ACUERDO No. PR-SGPR-2021-002 de 28 de mayo de 2021, suscrito por el Secretario General de la Presidencia de la República, en su artículo 2 dispone lo siguiente: **“Artículo 2.-** Designar a Fernando Mauricio Villacís Cadena, como Secretario Técnico de la Secretaría Técnica de Gestión Inmobiliaria del Sector Público”.

1.5. Mediante RESOLUCION-SETEGISP-ST-2021-0011 de 21 de julio de 2021, publicado en el Registro Oficial Quinto Suplemento Nro. 526 de 30 de agosto de 2021, se expidió la REFORMA AL ESTATUTO ORGÁNICO DEL SERVICIO DE GESTIÓN INMOBILIARIA DEL SECTOR PÚBLICO, ACTUALMENTE SECRETARÍA TÉCNICA DE GESTIÓN INMOBILIARIA DEL SECTOR PÚBLICO, emitido mediante Resolución Nro. INMOBILIAR-DGSGI-2017-0017 de 20 de enero del 2017, publicada en el Registro Oficial Edición Especial Nro. 28 de 04 de julio de 2017 y su reforma emitida mediante Resolución Nro. INMOBILIAR-DGSGI-2018-0182 de 25 de septiembre de 2018, publicada mediante Registro Oficial, Suplemento No. 666 de 06 de diciembre de 2018.

1.6. Mediante RESOLUCIÓN-SETEGISP-ST-2021-0034 de 12 de octubre de 2021, suscrito por el Mgs. Fernando Mauricio Villacís Cadena, Secretario Técnico de Gestión Inmobiliaria del Sector Público, resolvió: Expedir la SEXTA CODIFICACIÓN DE LAS DELEGACIONES Y ATRIBUCIONES CONFERIDAS A LOS FUNCIONARIOS Y SERVIDORES DE SETEGISP, que en su artículo diez resuelve: **“Artículo 10.-** Delegar a las Direcciones Zonales 4 y 8 de la Secretaría Técnica de Gestión Inmobiliaria del Sector Público, para que a nombre y en representación del Secretario Técnico de la Secretaría Técnica de Gestión Inmobiliaria del Sector Público, cumplan con las atribuciones que serán ejecutadas dentro de su jurisdicción: (...) I) Suscribir dictámenes técnicos conforme a lo señalado en el Artículo 6 del Decreto Ejecutivo Nro. 503, de 12 de septiembre de 2018, publicado en el Registro Oficial Suplemento Nro. 335, de 26 de septiembre de 2018, reformado mediante Decreto Ejecutivo Nro. 1107, publicado en el Registro Oficial Suplemento Nro. 258, de 31 de julio del 2020, inherentes a los requerimientos realizados por las entidades establecidas en el Artículo 2 del mencionado Decreto, conforme a los lineamientos emitidos por la máxima autoridad de esta

Oficio Nro. SETEGISP-DZ8-2021-2254-O

Guayaquil, 08 de diciembre de 2021

entidad (...)"

1.7. Mediante Acción de Personal No. SETEGISP-CGAF-DATH-2021-1093, de 10 de noviembre de 2021, la Coordinadora General Administrativa Financiera en uso de las atribuciones delegadas a través de la RESOLUCIÓN-SETEGISP-ST-2021-0034 de 12 de octubre de 2021 y demás normativa legal vigente, RESUELVE: “Designar en el puesto de DIRECTOR ZONAL 8, a la señora ALBAN MEJIA LORENA ADRIANA, desde el 10 de noviembre de 2021(...)”.

2. RESUMEN DE LA CUESTIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

2.1. Mediante Oficio Nro. MDN-MDN-2021-1404-OF de fecha 22 de noviembre de 2021, suscrito por el Grab (SP) Luis Bolívar Hernández Peñaherrera, Ministro de Defensa Nacional, dirigido al Señor Fernando Villacis Cadena, Secretario Técnico de Gestión Inmobiliaria del Sector Público, comunica y solicita lo siguiente:

“[...] En referencia del Oficio Nro. MERNNR-VEER-2021-0271-OF de 23 de julio de 2021, el Viceministro de Electricidad y Energía Renovable manifiesta al Ministro de Defensa Nacional lo siguiente: “(...) es interés de este Ministerio suscribir el Convenio de Uso del terreno de la Antigua Pista de Baltra para el desarrollo del Proyecto Conolophus, por un periodo de 50 años” (...) disponer a quien corresponda emitir el dictamen a fin de ejecutar el contrato de comodato del área de la Antigua Pista de Baltra para el desarrollo del Proyecto Conolophus entre el Ministerio de Defensa Nacional y el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable. “[...]”

2.2. Documentos relacionados con la petición

2.2.1. Oficio Nro. MERNNR-VEER-2021-0271-OF de fecha 23 de julio de 2021, firmado por Mgs. Gabriel Alberto Argüello Ríos, Viceministro de Electricidad y Energía Renovable, en el cual comunica y solicita lo siguiente:

“[...] El Gobierno del Ecuador a través del Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables (MERNNR) promueve la iniciativa “Cero Combustibles Fósiles en las Islas Galápagos”, que plantea como objetivo la disminución del uso de derivados del petróleo en la generación de electricidad, en esta zona de alta sensibilidad ambiental y social del país.

El Plan Maestro de Electricidad vigente plantea la expansión de la generación en el sistema eléctrico Santa Cruz – Baltra en base al aprovechamiento del recurso solar y eólico, con proyectos que apuntan a sustituir la actual generación eléctrica basada en la combustión de diésel.

Mediante Acuerdo Ministerial Nro. MERNNR-MERNNR-2020-0031-AM del 16 de junio de 2020, el Ministro de Energía y Recursos Naturales No Renovables autorizó el inicio del Proceso Público de Selección (PPS), para delegar de forma excepcional a empresas de capital privado, nacionales o extranjeras, que se constituirá en el “Concesionario”, para que desarrolle el proyecto fotovoltaico con almacenamiento Conolophus, por un periodo de veinticinco (25) años, contados desde la firma del contrato de concesión.

De manera coordinada con el Consejo de Gobierno del Régimen Especial de Galápagos, el Parque Nacional Galápagos y la Empresa Eléctrica de Galápagos ELECGALAPAGOS, se estableció que la mejor opción para desarrollar el proyecto es la antigua pista aérea de la isla Baltra, con las siguientes coordenadas referenciales para su ubicación:

Oficio Nro. SETEGISP-DZ8-2021-2254-O

Guayaquil, 08 de diciembre de 2021

UTM 15M

Punto	Este	Norte
1	801455	9948847
2	801593	9948902
3	802128	9947626
4	802502	9946732
5	802365	9946678
6	801990	9947571

Mediante Oficio No. MERNNR-MERNNR-2020-0317-OF, de 11 de abril de 2020, el Ministro de Energía y Recursos Naturales No Renovables solicitó al Ministro de Defensa Nacional “La suscripción de un instrumento legal que facilite la utilización del terreno identificado como Pista Aérea Antigua de la isla Baltra, dentro de la Subzona Área 2, determinada en el Decreto Ejecutivo Nro. 1784, de 02 de julio de 2009; para la implementación del proyecto fotovoltaico Conolophus”.

Mediante Oficio No. MDN-MDN-2020-0651-O, de 02 de junio de 2020, el MIDENA responde al MERNNR e indica que la FAE no tiene previsto realizar proyectos en la antigua pista aérea por lo cual se podría realizar las gestiones correspondientes en los campos técnico, operativo y legal, con representantes de la DGAC, PNG y MERNNR, a fin de no afectar la seguridad y operación del aeropuerto con la construcción del Proyecto Conolophus. (...) **SOLICITUD** En virtud de los elementos descritos, es interés de este Ministerio suscribir el Convenio de Uso del terreno de la Antigua Pista de Baltra para el desarrollo del Proyecto Conolophus, por un periodo de 50 años; para el efecto adjunto sírvase encontrar el Proyecto de Convenio para su revisión y comentarios. [...]”

2.2.2. Informe Técnico No. FA-BC-H-c-2021-031-O de 06 de agosto de 2021, suscrito por Tito Mosquera López, Coronel de C.S.M. Avc., Director de Infraestructura FAE, en el que concluye y recomienda lo siguiente:

“(...) 3. CONCLUSIONES

- **El Ministerio de Defensa Nacional, de conformidad con el Art. 2, literal “b” de referido decreto, ejercerá la administración, uso y custodia de la Isla en la Zona de reducción de Impactos en las áreas 1, 2, 3, 4 y 5 plenamente identificadas.**
- **La Dirección de Aviación Civil emite Certificado de ALTURA DE CONSTRUCCIÓN PERMITIDA, al amparo de las Regulaciones Técnicas de Aviación Civil RDAC153 RDAC154 y de conformidad con el Código Aeronáutico en el Capítulo III “Servidumbres Aeronáuticas”, Artículos 36, 37, 38 y 39 para el proyecto Fotovoltáico Conolophus**
- **El proyecto Fotovoltáico presentado por el Ministerio de Energía y Recursos Naturales No renovables, es factible para realizarlo en el área de la antigua pista del Baltra previas coordinaciones realizadas con las instituciones responsables de este sector del país.**
- **El presupuesto aproximado para el mantenimiento de las instalaciones de la Base Aérea de Galápagos es de USD 499.456,87 dólares (Anexo)**

4. RECOMENDACIÓN:

- **Gestionar ante el Ministerio de Defensa Nacional para que el MERNNR para el desarrollo del proyecto Fotovoltáico Conolophus, proceda a suscribir un contrato de concesión con la Asociación Gran Solar Total y como compensación por el uso, administración y custodia del terreno de la Antigua Pista de Baltra se analice y defina un valor consensuado por las partes que permita realizar el mantenimiento de la infraestructura de la Base Aérea de Galápagos. (...)” Énfasis añadido**

Oficio Nro. SETEGISP-DZ8-2021-2254-O

Guayaquil, 08 de diciembre de 2021

2.2.3. Informe No. FA-BZ-B-b-2021-023-O de 17 de agosto de 2021, suscrito por Gustavo Gavilanes Gallo, Teniente Coronel Esp. Avc, Director de Asesoría Jurídica, Accidental referente al convenio de uso, administración y custodia a suscribirse entre el MDN y el MERNNR, para el desarrollo del proyecto Fotovoltaico Conalophus, concluye y recomienda lo siguiente:

“(…)3. CONCLUSIONES.

- a) El MERNNR, promueve la iniciativa “Cero Combustibles Fósiles en las Islas Galápagos”, que plantea como objetivo la disminución del uso de derivados del petróleo en la generación de electricidad, en esta zona de alta sensibilidad ambiental y social del país, para generar este proyecto requiere de un espacio físico en la Isla de Baltra.
- b) El Ministerio de Defensa Nacional comunica al Ministerio de Energía Recursos Naturales no Renovables e indica que la FAE no tiene previsto realizar proyectos en la antigua pista área.
- c) El comodato es un contrato que consiste en un préstamo de uso, mediante el cual una de las partes deja a otra el uso y disfrute de algo no fungible, que será devuelto en el momento que se hubiera estipulado en el acuerdo en cuestión.
- d) El contrato de comodato, para perfeccionarse debe cumplir con los trámites, informes y delegaciones de ser el caso, teniendo en consideración que la voluntad de las partes se mantiene. (…)

4. RECOMENDACIÓN

Teniendo en consideración que las dos instituciones pertenecen al estado (MDN-MERNNR), existe el interés de las dos instituciones en coadyuvar en ejecutar acciones directas que fomenten un servicio a la colectividad con la disminución del uso de derivados del petróleo en la generación de electricidad, en esta zona de alta sensibilidad ambiental y social del país, así como la FAE cuenta con un espacio físico no utilizado en la Isla de Baltra, por lo expuesto, es criterio de esta dirección jurídica, que lo solicitado por el Ministerio de Energía Recursos Naturales no Renovables “MERNNR”, es procedente y que la figura legal para perfeccionar dicha petición es a través de un contrato de comodato, por lo que en base al Acuerdo Ministerial Nro. 258 de 08 de julio de 2021, publicado en la Orden General Ministerial Nro. 107 de 08 de julio de 2021, se debe solicitar al señor Subsecretario de Gabinete Ministerial del Ministerio de Defensa Nacional, proceda entre otros a autorizar comodato o préstamo de uso; sobre el bien inmueble en mención y de esta manera realizar todas las gestiones y procedimientos administrativos necesarios previo al perfeccionamiento del instrumento legal; sin embargo, en el evento de mediar un caso fortuito o fuerza mayor para la suscripción del contrato antes indicado, el MERNNR, debería entregar los bienes recibidos sin que la FAE tenga la obligación de reconocer por alguna mejora o adecuación realizada a los bienes entregados.(…)”

2.2.4. Mediante Oficio No. SETEGISP-DZ8-2021-2129-O, de 26 de noviembre de 2021, dirigido al Ing. Juan Carlos López Benalcázar, Presidente Ejecutivo (E) de la Empresa Eléctrica Provincial Galápagos, referente al Oficio Nro. MDN-MDN-2021-1404-OF, esta Secretaría Técnica solicitó lo siguiente: “(…) a fin de atender dicha petición es necesario realizar la inspección técnica que determinará la viabilidad de suscribir el dictamen correspondiente, por lo que se solicita muy gentilmente se autorice el ingreso al inmueble ubicado en el área de la Antigua Pista de Baltra de la provincia de Galápagos. (…)”

3. RELACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE JUICIO PARA RESOLVER

3.1. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN TÉCNICA DEL BIEN INMUEBLE

En atención al requerimiento del Ministerio de Defensa Nacional, la Unidad Zonal de Infraestructura Inmobiliaria, Análisis y Uso de Bienes emitió su criterio en el Informe Técnico No. C-243-21, de 03 de diciembre de 2021, suscrito por el Analista Técnico, que en su parte pertinente manifiesta lo siguiente:

“[...] Motivo: Inspección de un terreno propiedad del Ministerio de Defensa Nacional ubicado en la antigua pista de la Isla Baltra, parroquia Santa Rosa, cantón Puerto Ayora, Isla Santa Cruz, provincia

Oficio Nro. SETEGISP-DZ8-2021-2254-O

Guayaquil, 08 de diciembre de 2021

de Galápagos, solicitado para realizar un Comodato a 50 años con el Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables (MERNNR) para el desarrollo de un nuevo sistema fotovoltaico denominado "Proyecto Conolophus". (...)

3.- Ubicación del Predio

Provincia: Galápagos

Ciudad: Santa Cruz

Cantón: Puerto Ayora

Parroquia: Santa Rosa

Sector: Antigua pista Baltra

Referencia: Casa de Piedra

Dirección: Pista Vieja

4.- (...) Identificación del propietario

Nombre: MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL

RUC: 80-000000003271

Área terreno: m² 348.779,50 / 34.88 has

Tipo de Inmueble: Terreno

10.- OBSERVACIONES ADICIONALES Y RESULTADOS DEL ANALISIS TECNICO DEL INMUEBLE (...)

"(...) 10.2.- Conclusiones

1. El inmueble analizado es un terreno propiedad del MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL en la antigua pista de la Isla Baltra, parroquia Santa Rosa, cantón Puerto Ayora, Isla Santa Cruz, provincia de Galápagos. 2. El inmueble solicitado es una parte de la denominada antigua pista de aterrizaje de la Isla Baltra con un área de 34.88 hectáreas. 3. El terreno es de forma irregular, topografía irregular con suelo rocoso tipo volcánico, y una parte longitudinal asfaltada que se encuentra en mal estado., a sus extremos se encuentran dos explanadas con piso de concreto también en mal estado. 4. No cuenta con acometidas de servicios básicos de infraestructura urbana. 5. El inmueble es parte de un macro lote el mismo que será delimitado para la implementación del proyecto fotovoltaico ecológico denominado "Conolophus". 6. El inmueble se encuentra desocupado con maleza y vegetación a media altura. 7. No cuenta con acometidas de servicios básicos de infraestructura urbana. 8. El área solicitada es de 348.779,50 m² (34.88 Has.), la misma que está delimitada dentro de las siguientes coordenadas:

Coordenadas UTM 15M		
Punto	Este	Norte
P1	801455	9948847
P2	801593	9948902
P3	802128	9947626
P4	802502	9946732
P5	802365	9946678
P6	801990	9947571

9. La vía de acceso al inmueble es de tierra y en regular estado de circulación.

10.3.- Recomendaciones Particulares

1. Técnicamente es viable el uso del inmueble para el desarrollo el proyecto fotovoltaico con almacenamiento "Conolophus", solicitado por la Ministerio de Defensa Nacional y El Ministerio De Energía y Recursos Naturales No Renovables. 2. Se recomienda solicitar los permisos y autorizaciones ambientales a las autoridades correspondientes [...]. Énfasis añadido

3.2. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN JURÍDICA DEL BIEN INMUEBLE:

La Unidad Zonal de Infraestructura Inmobiliaria, Análisis y Uso de Bienes, ejecutó el análisis jurídico del bien inmueble con la documentación legal, que señala lo transcrito a continuación:

Oficio Nro. SETEGISP-DZ8-2021-2254-O

Guayaquil, 08 de diciembre de 2021

3.2.1. Copia de la **Escritura Pública de Protocolización** del Decreto Ejecutivo 1784 de fecha 15 de junio de 2009, publicado en el Registro Oficial No. 625 de fecha 2 de julio de 2009, **otorgada el 16 de julio de 2021** por el Ab. Camilo Orlando Salinas Zamora, Notario Décimo Noveno del cantón Quito, mediante el cual se declara a la Isla Baltra como parte integrante del Parque Nacional Galápagos, y como tal, área natural protegida por el Estado dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas-SNAP. Para efectos de administración y manejo de la Isla Baltra, se establece las siguientes zonas y subzonas que delimitan sus áreas: **a) ZONA DE CONSERVACION Y RESTAURACION DE ECOSISTEMAS**, cuya administración y manejo corresponde exclusivamente a la Dirección del Parque Nacional Galápagos; y, **b) ZONA DE REDUCCION DE IMPACTOS**, que comprende las siguientes subzonas: **1. Subzona de ocupación y administración de las Fuerzas Armadas:** La administración y manejo de esta subzona corresponde a las Fuerzas Armadas y el acceso a la misma será restringido. Para los efectos señalados, esta subzona estará dividida en las siguientes áreas: Área 1, “**Área 2: Se halla comprendida en ella, la superficie en la que se encuentra la antigua pista aérea que fuera utilizada por la Fuerza Aérea de los Estados Unidos de América**”, Área 3, Área 4 y Área 5. **2. Subzona de uso especial:** La administración y manejo de esta área corresponde a la Dirección del Parque Nacional Galápagos, no obstante, las Fuerzas Armadas solicitarán el uso y administración del Área 1 de esta subzona en caso de que la pista aérea que se encuentra construida en el Área 2 de la Subzona de Ocupación y Administración de las Fuerzas Armadas, sea habilitada. La Subzona de Uso Especial está constituida por las siguientes áreas: Área 1, Área 2 y Área 3. **3. Subzona de Infraestructura aeroportuaria:** La administración y manejo le corresponde a la Dirección General de Aviación Civil.

3.2.2. Del certificado de **Historia de dominio y Gravamen** de 22 de noviembre de 2021, suscrito por la Ab. Wilma Vargas Castillo, Registradora de la Propiedad y Mercantil (E) de Santa Cruz, consta lo siguiente:

Ficha Registral-Bien Inmueble 9502

Código Catastral: PISTA VIEJA

LINDEROS REGISTRALES:

SE REALIZA LA FICHA SEGUN COORDENADAS DEL DECRETO NO. 1784 DEL 15 DE JUNIO DEL 2009.

Desde el punto 1, Este: 801153.58, Norte: 9949113.45 en sentido Noreste al punto 2, Este: 801515.55, Norte: 9949280.68, en dirección Sureste al punto 3, Este: 801666.89, Norte: 9948917.21 en el eje de la vía continuando por la vía existente el punto 4, Este: 801793.45, Norte: 9948731, punto 5. Este: 801878.18, Norte: 9948446.03 el sureste al punto 6, Este: 802170.63, Norte: 9948011.03, punto 7, Este: 802154.89. Norte: 9947894.60, punto 8, Este: 802238.75, Norte: 9947698.21, hasta el punto 9. Este: 802670.12. Norte: 9946637.63, en dirección Suroeste el punto 10, Este: 802289.66, Norte: 9946473.87, delimitando el área en sentido Noroeste al punto 1, Este: 801153.58, Norte: 9949113.45.

ESTAS COORDENADAS CORRESPONDEN AL AREA 2 SEGUN PLANO QUE SE ADJUNTA TIENE UNA AREA TOTAL DE 1'251805.54 METROS CUADRADOS.

REGISTRO DE PROPIEDAD

Acuerdo Ministerial

Inscrito el: lunes, 22 de noviembre de 2021

Tomo: 2 Folio Inicial: 875 - Folio Final: 893

Número de inscripción: 270 Número de Repertorio: 489

Oficina donde se guarda el original: Notaría Décima Novena

Nombre del cantón: Quito

Fecha de otorgamiento/Providencia: viernes, 16 de julio de 2021

Escritura/Juicio/Resolución: DECRETO No. 1784

Fecha de Resolución: lunes, 15 de junio de 2009

a.- Observaciones:

El decreto No. 1784 del 15 de Junio del 2009, declara a la Isla Baltra como parte integrante del PNG y

Oficio Nro. SETEGISP-DZ8-2021-2254-O

Guayaquil, 08 de diciembre de 2021

como tal área protegida del Estado. Art. 4.- El Ministerio de Defensa, el Ministerio del Ambiente, a través de la Dirección del PNG, y, la Dirección de Aviación Civil, elaborarán los manuales de procedimientos y planes de manejo necesarios para su administración.

b.- Apellidos, Nombres y Domicilio de las Partes:

Adjudicatario **MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL Santa Cruz**

A la fecha no consta que el inmueble esté hipotecado, embargado, ni prohibido de enajenar.

4. BASE LEGAL

4.1. La Constitución de la República del Ecuador, dispone:

"Art. 154.- A las ministras y ministros de Estado, además de las atribuciones establecidas en la ley, les corresponde, entre otros, el numeral 1: "Ejercer la rectoría de las políticas públicas del área a su cargo y expedir los acuerdos y resoluciones administrativas que requiera su gestión".

"Art. 226.- Las instituciones del Estado, sus organismos, dependencias, las servidoras o servidores públicos y las personas que actúen en virtud de una potestad estatal ejercerán solamente las competencias y facultades que les sean atribuidas en la Constitución y la ley. Tendrán el deber de coordinar acciones para el cumplimiento de sus fines y hacer efectivo el goce y ejercicio de los derechos reconocidos en la Constitución".

"Art. 227.- La administración pública constituye un servicio a la colectividad que se rige por los principios de eficacia, eficiencia, calidad, jerarquía, desconcentración, descentralización, coordinación, participación, planificación, transparencia y evaluación.

"Art. 233.- Ninguna servidora ni servidor público estará exento de responsabilidades por los actos realizados en el ejercicio de sus funciones, o por sus omisiones, y serán responsables administrativa, civil y penalmente por el manejo y administración de fondos, bienes o recursos públicos (...)"

4.2. La Codificación del Código Civil, dispone:

"Art. 2077.- Comodato o préstamo de uso es un contrato en que una de las partes entrega a la otra gratuitamente una especie, mueble o raíz, para que haga uso de ella, con cargo de restituir la misma especie después de terminado el uso. Este contrato no se perfecciona sino por la tradición de la cosa".

"Art. 2079.- El comodante conserva sobre la cosa prestada todos los derechos que antes tenía, pero no su ejercicio, en cuanto fuere incompatible con el uso concedido al comodatario".

"Art. 2080.- El comodatario no puede emplear la cosa sino en el uso convenido, o a falta de convención, en el uso ordinario de las de su clase. En el caso de contravención, podrá el comodante exigir la indemnización de todo perjuicio y la restitución inmediata, aunque para la restitución se haya estipulado plazo".

"Art. 2081.- El comodatario está obligado a emplear el mayor cuidado en la conservación de la cosa, y responde hasta de la culpa levísima. Es, por tanto, responsable de todo deterioro que no provenga de la naturaleza o del uso legítimo de la cosa; y si este deterioro es tal que la cosa no sea ya susceptible de emplearse en su uso ordinario, podrá el comodante exigir el precio anterior de la cosa, abandonando su propiedad al comodatario¼".

Oficio Nro. SETEGISP-DZ8-2021-2254-O

Guayaquil, 08 de diciembre de 2021

“Art. 2083.- El comodatario está obligado a restituir la cosa prestada, en el tiempo convenido; o a falta de convención, después del uso para que ha sido prestada.

Pero podrá exigirse la restitución aún antes del tiempo estipulado, en tres casos:

- 1. Si muere el comodatario, a menos que la cosa haya sido prestada para un servicio particular que no pueda diferirse o suspenderse;*
- 2. Si sobreviene al comodante una necesidad imprevista y urgente de la cosa; y,*
- 3. Si ha terminado o no tiene lugar el servicio para el cual se ha prestado la cosa”.*

“Art. 2097.- El comodato toma el título de precario si el comodante se reserva la facultad de pedir la restitución de la cosa prestada, en cualquier tiempo.”

“Art. 2098.- Se entiende precario cuando no se presta la cosa para un servicio particular, ni se fija tiempo para su restitución. También lo constituye precario la tenencia de una cosa ajena, sin previo contrato y por ignorancia o mera tolerancia del dueño”.

4.3. El Código Orgánico Administrativo, dispone:

“Art. 28.- Principio de colaboración. Las administraciones trabajarán de manera coordinada, complementaria y prestándose auxilio mutuo. Acordarán mecanismos de coordinación para la gestión de sus competencias y el uso eficiente de los recursos...”.

4.4. El Reglamento General Sustitutivo para la Administración, Utilización, Manejo y Control de los Bienes e Inventarios del Sector Público, dispone:

“Art. 78.- Actos que no se transfiere el dominio de los bienes.- Entre las entidades u organismos señalados en el artículo 1 del presente Reglamento (...) se podrá efectuar, principalmente, los siguientes actos en los cuales no se transfiere el dominio de los bienes: comodato, traspaso de bienes y destrucción”.

“Art. 157.- Comodato entre entidades públicas.- Cuando exista la necesidad de contar con especies, bienes muebles o inmuebles, podrán celebrar un contrato de comodato o préstamo de uso, entre dos entidades u organismos del sector público, sujetándose a las normas especiales propias de esta clase de contrato; dicho comodato se efectuará por un período determinado de tiempo y una vez cumplido este período la entidad comodataria devolverá el bien dado en comodato a la titular.

Por lo tanto, la entidad comodante seguirá llevando los registros contables del bien en comodato, de acuerdo con lo dispuesto por el ente rector de las finanzas públicas.

Dada su naturaleza, no podrá celebrarse contratos de comodato de inventarios.”.

5. MISIÓN Y VISIÓN DE LAS ENTIDADES INTERVINIENTES

5.1. MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL

Misión:

“Defender la soberanía e integridad territorial y, de forma complementaria, apoyar en la seguridad integral del Estado, a través de sus entidades orgánicas y adscritas, contribuyendo al desarrollo nacional en los ámbitos de su competencia”.

Visión:

Oficio Nro. SETEGISP-DZ8-2021-2254-O

Guayaquil, 08 de diciembre de 2021

“Al 2021, ser una institución de excelencia, en materia de defensa, integrada al contexto regional y mundial”.

5.2. MINISTERIO DE ENERGÍA Y RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES

Creación:

Decreto Ejecutivo No. 399 de 15 de mayo de 2018, el Presidente de la República, dispone: **“Artículo 1.-** *Fusiónese por absorción al Ministerio de Hidrocarburos, las siguientes instituciones: Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, Ministerio de Minería y la Secretaría de Hidrocarburos. Artículo 2.-* *Una vez concluido el proceso de fusión por absorción, modifíquese la denominación del Ministerio de Hidrocarburos a “Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables”.*

Misión:

“Impulsar el desarrollo y aprovechamiento sostenible de los recursos energéticos y mineros, con responsabilidad social y ambiental, mediante la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de las políticas públicas, aplicando en su gestión principios de eficiencia, transparencia e integridad”.

Visión:

“Al 2021, fortalecer el aprovechamiento sustentable de los recursos energéticos y mineros, bajo estándares internacionales de calidad, seguridad jurídica, responsabilidad social y ambiental; y, talento humano íntegro y competente; asegurando la provisión del servicio público de energía eléctrica y el abastecimiento de hidrocarburos y sus derivados; basados en modelos de gestión eficientes que contribuyan al crecimiento económico del país”.

6. PRONUNCIAMIENTO.

Con los antecedentes expuestos, esta Dirección Zonal 8 en cumplimiento de la RESOLUCIÓN-SETEGISP-ST-2021-0011 de 21 de julio de 2021; de la RESOLUCIÓN-SETEGISP-ST-2021-0034 de 12 de octubre de 2021; en ejercicio de lo señalado en el Decreto Ejecutivo N° 1107 de 27 de julio de 2020, en atención a lo dispuesto en el numeral 12 del artículo 6 del Decreto Ejecutivo 503 de 12 de septiembre de 2018; y, de conformidad con lo prescrito en los artículos 71 y 72 del Estatuto del Régimen Jurídico y Administrativo de la Función Ejecutiva, emite Dictamen Técnico favorable, a fin de que el **Ministerio de Defensa Nacional de acuerdo a la petición constante en el Oficio Nro. MDN-MDN-2021-1404-OF, realice los trámites administrativos y legales conforme a la Ley de la materia para que entregue bajo la figura legal de Contrato de Comodato al Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables, el área de la Antigua Pista de Baltra para el desarrollo del “Proyecto Fotovoltaico Conolophus”, ubicado en el cantón Puerto Ayora, provincia de Galápagos, sujeto a las recomendaciones técnicas y jurídicas recogidas en este documento**, a las consideraciones establecidas en los mismos y al trámite correspondiente previsto en la legislación vigente aplicable al caso.

Es responsabilidad del Ministerio de Defensa Nacional contar con la documentación legal actualizada e informes técnicos requeridos por la normativa legal vigente aplicable al caso, a fin de que las acciones y procedimientos no vulneren los intereses del Estado.

La propietaria del bien inmueble, será responsable de velar por el estricto cumplimiento del objeto del Contrato de Comodato con las Cláusulas pertinentes para el cual se entregará el bien inmueble objeto del presente documento.

El presente dictamen surtirá efecto a partir de la fecha de su emisión; es decir, los actos administrativos

Oficio Nro. SETEGISP-DZ8-2021-2254-O

Guayaquil, 08 de diciembre de 2021

generados anterior a la misma son de exclusiva responsabilidad del Ministerio de Defensa Nacional; en el procedimiento pertinente deberá dar estricto cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 76, numeral 7, literal 1) y al principio de legalidad establecido en el artículo 226 de la Constitución de la República del Ecuador, en concordancia con las disposiciones contenidas en la codificación del Código Civil; en el Reglamento General sustitutivo para la Administración, Utilización, Manejo y Control de los Bienes e Inventarios del Sector Público; a las normas de la Contraloría General del Estado, a lo determinado en los informes técnicos y demás normativa aplicable vigente.

Sin perjuicio de lo señalado en este pronunciamiento, la definición de los términos de la contratación y el cumplimiento de la legislación contractual pública es de total responsabilidad de las Instituciones intervinientes.

Se recuerda la obligación de la entidad requirente de informar a la Secretaría Técnica de Gestión Inmobiliaria del Sector Público, el cumplimiento o no de los dictámenes emitidos por esta Cartera de Estado.

Esta Secretaría Técnica, reitera además su compromiso de velar por el manejo correcto y eficiente de los recursos públicos y hace expresa su predisposición para colaborar y asesorar en todo lo necesario, dentro del ámbito de sus competencias, en beneficio de los intereses nacionales.

Atentamente,

Documento firmado electrónicamente

Cpa. Lorena Adriana Alban Mejia
DIRECTORA ZONAL 8

Referencias:
- SETEGISP-SETEGISP-2021-1888-E

Copia:
Señor
Luis Marcelo Altamirano Junqueira
Subsecretario de Gabinete Ministerial
MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL

Teniente Coronel
Wilson Xavier Rojas Gallardo
Asesor Aéreo
MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL

Señora Magíster
Daisy Elena Morales Carvajal
Directora de Catastros
MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL

Señorita Ingeniera
Estefany Escola Chachalo
Directora de Asesoría Técnica Especializada
MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL

Señor Ingeniero
Juan Carlos Bermeo Calderón
Ministro de Energía y Recursos Naturales No Renovables
MINISTERIO DE ENERGÍA Y RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES

Oficio Nro. SETEGISP-DZ8-2021-2254-O

Guayaquil, 08 de diciembre de 2021

Señor Magíster
Gabriel Alberto Argüello Ríos
Viceministro de Electricidad y Energía Renovable
MINISTERIO DE ENERGÍA Y RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES

Señor Doctor
Pedro Francisco Fernández de Córdova Arteaga
Coordinador General Jurídico
MINISTERIO DE ENERGÍA Y RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES

Señor Magíster
José Francisco Medina Romo
Subsecretario de Generación y Transmisión de Energía Eléctrica
MINISTERIO DE ENERGÍA Y RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES

Señor Magíster
Luis Patricio Villavicencio González
Subsecretario de Distribución y Comercialización de Energía Eléctrica
MINISTERIO DE ENERGÍA Y RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES

Señor Magíster
Marco Oswaldo Valencia Delgado
Coordinador General - Comisión de Gestión de Procesos Públicos
CORPORACIÓN ELÉCTRICA DEL ECUADOR

Señor Ingeniero
Juan Carlos López Benalcázar
Presidente Ejecutivo (E)
EMPRESA ELÉCTRICA PROVINCIAL GALÁPAGOS

Señor
Fernando Villacis Cadena
Secretario Técnico de Gestión Inmobiliaria

Señor Ingeniero
Pablo Alfonso Saa Burbano
Subsecretario de Infraestructura Inmobiliaria

Señor Ingeniero
Rómulo Javier Torres Guadalupe
Director de Análisis y uso de Bienes

Señora Arquitecta
Mariuxi Johanna Cifuentes Macías
Analista Técnico de Proyecto

Señor Arquitecto
Gualberto Ivan Barba Noboa
Analista

Señorita Abogada
Liana de Lourdes Nuñez Alvarado
Especialista Zonal de Administración de Bienes Inmuebles

In/mc