

Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo
Ambiental para la fase exploratoria del Bloque
Espejo

Proyecto Nro. 10490300

Agosto, 2021



Información del Documento

Preparado para: EXPLORACIONES NOVOMINING S. A.
Nombre del Proyecto: Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental para la fase exploratoria del Bloque Espejo, Construcción de 7 Plataformas, Perforación de 4 pozos Exploratorios y/o de Avanzada en cada una, Instalación de Facilidades, Construcción y Adecuación de Vías de Acceso
Número del Proyecto: 10490300
Director del Proyecto: Ing. Miguel Alemán
Fecha: Agosto 2021

Preparado para:

CONSORCIO GEOPARK FRONTERA



GEOPARK

Avenida Portugal N34-360 y 6 de Diciembre

Quito, Ecuador

Teléfono: (593) 2 2 500 2760

Preparado por:

ENTRIX AMÉRICAS S. A. (Nombre comercial, Cardno Entrix Entrix)



Calle Miguel Ángel # 236 y Rafael Alberti.

Urbanización La Primavera, Cumbayá.

Teléfono: (593) – 2355 - 0110

Historial del Documento

Versión	Fecha Entrega	Descripción o actualización	Elaborado Por	Revisado por
1.0	10/07/2021	Elaboración de informe	Freddy Tamayo	Adriana Jaramillo

© Cardno Entrix. El derecho de autor en su totalidad y en cada parte de este documento pertenece a Cardno Entrix y no puede ser usado, vendido, transferido, copiado o reproducido en su totalidad o en parte de cualquier manera o forma o en cualquier medio a cualquier persona que no sea por acuerdo con Cardno Entrix

Este documento es producido por Cardno Entrix únicamente para el beneficio y uso por parte del cliente de acuerdo con los términos del contrato. Cardno Entrix no asume y no asumirá ninguna responsabilidad u obligación de ningún tercero derivada de cualquier uso o confianza por parte de terceros en el contenido de este documento.

Tabla de Contenido

	Proyecto Nro. 10490300	1
	Agosto, 2021	1
1	Resumen Ejecutivo	1-1
1.1	Ficha Técnica	1-1
1.2	Introducción	1-6
1.2.1	Marco Legal	1-7
1.3	Diagnóstico Ambiental Línea Base	1-11
1.3.1	Componente Físico	1-11
1.3.2	Componente Biótico	1-19
1.3.3	Componente Socioeconómico	1-21
1.3.4	Componente Arqueológico	1-24
1.4	Descripción del Proyecto	1-25
1.4.1	Ubicación de Vías de Acceso	1-30
1.4.2	Ubicación de Pozos de Exploración y/o Avanzada	1-33
1.5	Área de Influencia y Sensibilidad	1-34
1.5.1	Área de Influencia Directa	1-34
1.5.2	Área de Influencia Indirecta	1-38
1.5.3	Áreas Sensibles	1-41
1.6	Análisis de Riesgos	1-69
1.6.1	Evaluación de Riesgos del Ambiente sobre las Actividades del Proyecto	1-69
1.6.2	Evaluación de Riesgos del Proyecto sobre el Ambiente	1-70
1.7	Evaluación de Impactos Ambientales	1-72
1.7.1	Componente Físico y Biótico	1-72
1.7.2	Componente Socioeconómico	1-76
1.8	Inventario Forestal	1-76
1.8.1	Áreas de las Plataformas	1-77
1.8.2	Vías de Acceso a ser Construidas	1-79
1.8.3	Vías de Acceso a ser Adecuadas	1-80
1.8.4	Valor Económico Total (VET) del Proyecto	1-81
1.8.5	Recomendaciones	1-81
1.9	Plan de Manejo Ambiental	1-81
1.9.1	Introducción	1-81
1.9.2	Alcance del PMA	1-82
1.9.3	Responsables del PMA	1-82
1.9.4	Estructura del PMA	1-82

Tablas

Tabla 3-223	División Político - Administrativa del Área de Estudio	1-21
Tabla 3-269	Lista de Entrevistados: Autoridades y Representantes Locales	1-22

Tabla 3-270	Objetivos de las Preguntas de Percepción	1-23
Tabla 5-4	Área de Influencia Directa respecto a la Calidad de Suelo (Total)	1-34
Tabla 5-13	Área de Influencia Directa respecto a la Calidad de Aire (Total)	1-35
Tabla 5-22	Área de Influencia Directa respecto al Ruido Ambiental (Total)	1-35
Tabla 5-23	Área de Influencia Directa respecto a la Hidrología y Calidad de Agua Superficial (Total)	1-36
Tabla 5-33	Área de Influencia Directa Total de Fauna Acuática (Total)	1-37
Tabla 5-37	Superficie de las Áreas de Influencia Directa Social	1-38
Tabla 5-38	Área de Influencia Indirecta respecto al Ruido Ambiental y Calidad de Aire (Total)	1-38
Tabla 5-39	Área de Influencia Indirecta Hidrología y Calidad del Agua Superficial (Unidades Hidrográficas)	1-38
Tabla 5-41	Área de Influencia Indirecta por Efecto de Borde en los Componentes de Flora y Fauna terrestre	1-39
Tabla 5-42	Área de Influencia Indirecta Fauna Acuática (Unidades Hidrográficas)	1-40
Tabla 5-43	Área de Influencia Socioeconómica Indirecta	1-40
Tabla 5-45	Sensibilidad Hidrogeológica	1-41
Tabla 5-47	Sensibilidad Geomorfológica	1-41
Tabla 5-49	Sensibilidad de las Unidades del Suelo	1-42
Tabla 5-51	Sensibilidad del Recurso Hídrico	1-45
Tabla 5-56	Calificación de Sensibilidad de Especies con Categorías Media y Alta del Componente Flora	1-47
Tabla 5-59	Calificación de Sensibilidad de Especies con Categorías Baja, Media y Alta del Componente Mastofauna	1-49
Tabla 5-61	Calificación de Sensibilidad de Especies con Categorías Media y Alta del Componente Avifauna	1-55
Tabla 5-63	Calificación de Sensibilidad de Especies con Categorías Media y Alta del Componente Herpetofauna	1-56
Tabla 5-65	Calificación de Sensibilidad Media en Puntos de Muestreo Cuantitativo y Puntos Cualitativos para Entomofauna	1-59
Tabla 5-66	Sensibilidad de las Especies de Ictiofauna Presentes en el Área de Estudio	1-62
Tabla 5-67	Sensibilidad de Familias de Macroinvertebrados por Cuerpos Hídricos	1-65
Tabla 5-74	Evaluación de Sensibilidad de Receptores Sensibles frente a la Infraestructura del Proyecto	1-67
Tabla 5-75	Sensibilidad Arqueológica	1-69

Figuras

Figura 7-1	Impactos Ambientales (físicos y bióticos) Identificados por Etapa	1-72
Figura 7-2	Impactos Ambientales (físicos y bióticos) Evaluados	1-73
Figura 7-3	Porcentaje y Número Significativo de Impactos por Fase	1-74

Figura 7-6	Jerarquización de Impactos Sociales Identificados por Fase.....	1-76
Figura 9-1	Estructura del PMA	1-83

Página en Blanco

1 Resumen Ejecutivo

1.1 Ficha Técnica

Ficha Técnica			
Nombre del proyecto:	"Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la fase exploratoria del Bloque Espejo, Construcción de 7 Plataformas, Perforación de 4 Pozos Exploratorios y/o de Avanzada en cada una, Instalación de Facilidades, Construcción y Adecuación de Vías de Acceso"		
Bloque Petrolero:	Bloque Espejo		
Código del proyecto en SUIA:	MAE-RA-2020-376749		
Ubicación político-administrativa:	Provincia:	Sucumbíos	
	Cantón:	Shushufindi	
	Parroquia:	Shushufindi y San Roque	
Superficie proyecto/obra o actividad:	Área geográfica del proyecto 6334,55ha		
Fase del proyecto:	Explotación y Avanzada		
Ubicación Cartográfica	Área geográfica		
Coordenadas en WGS84 17 Sur (Ingresadas para el certificado de categorización ambiental y de intersección)	Vértice	Este (m)	Norte (m)
	1	999183,28	9983087,24
	2	999179,14	9971993,88
	3	993437,90	9971996,55
	4	993442,04	9983088,86
	5	999183,28	9983087,24
Coordenadas en WGS84 18 Sur (Coordenadas del Contrato con el Estado)	Vértice	Este (m)	Norte (m)
	1	331003,26	9983133,33
	2	331003,24	9972070,21
	3	325277,38	9972070,22
	4	325277,40	9983133,35
	5	331003,26	9983133,33

Plataformas (Áreas a ser Intervenido)						
Plataforma	Vértice	Este (m)	Norte (m)	Área PAD (ha)	Áreas Adicionales (taludes) ha	Área Total (ha)
PAD A	1	328204,72	9978973,42	1,5	0,6	2,1
	2	328205,00	9979037,90			
	3	328207,29	9979037,90			
	4	328207,27	9979038,69			
	5	328207,27	9979038,80			
	6	328207,27	9979038,84			
	7	328207,26	9979039,16			
	8	328207,26	9979039,31			
	9	328207,26	9979039,44			
	10	328207,17	9979043,78			
	11	328207,16	9979044,16			
	12	328207,16	9979044,49			
	13	328207,16	9979044,69			
	14	328207,15	9979044,92			
	15	328207,15	9979045,06			
	16	328205,00	9979045,06			
	17	328205,00	9979046,81			
	18	328205,00	9979178,06			
	19	328306,49	9979178,06			
	20	328307,06	9978973,63			
	21	328204,72	9978973,42			
PAD B	1	327453,99	9974586,26	1,5	0,6	2,1
	2	327651,28	9974586,25			
	3	327652,45	9974480,43			
	4	327639,42	9974480,43			
	5	327639,36	9974489,05			
	6	327636,49	9974489,05			
	7	327633,71	9974489,02			
	8	327633,72	9974480,43			
	9	327453,82	9974480,44			
	10	327453,99	9974586,26			
PAD C	1	329255,71	9974253,55	1,5	0,6	2,1
	2	329255,71	9974339,27			
	3	329258,89	9974339,27			
	4	329289,48	9974339,27			
	5	329289,48	9974337,65			

Plataformas (Áreas a ser Intervenido)						
	6	329289,47	9974334,65			
	7	329300,75	9974334,58			
	8	329300,80	9974337,57			
	9	329300,83	9974339,27			
	10	329361,06	9974339,27			
	11	329416,47	9974339,26			
	12	329500,00	9974339,26			
	13	329500,00	9974253,55			
	14	329391,88	9974253,55			
	15	329300,82	9974253,55			
	16	329258,89	9974253,55			
	17	329255,71	9974253,55			
PAD D	1	326535,54	9972866,75	1,5	0,6	2,1
	2	326556,81	9972866,75			
	3	326556,71	9972861,19			
	4	326562,71	9972861,06			
	5	326562,81	9972866,75			
	6	326736,64	9972866,75			
	7	326736,64	9972762,75			
	8	326535,54	9972762,75			
	9	326535,54	9972866,75			
PAD E	1	328671,88	9980766,11	1,5	0,6	2,1
	2	328667,18	9980763,07			
	3	328653,80	9980782,62			
	4	328786,61	9980875,88			
	5	328788,55	9980877,24			
	6	328818,31	9980898,14			
	7	328869,10	9980823,36			
	8	328873,26	9980817,24			
	9	328877,70	9980810,70			
	10	328877,70	9980810,69			
	11	328711,82	9980697,85			
	12	328670,57	9980758,12			
	13	328677,00	9980762,28			
	14	328677,18	9980762,40			
	15	328677,19	9980762,40			
	16	328678,96	9980763,55			
	17	328675,58	9980768,50			

Plataformas (Áreas a ser Intervenido)						
	18	328673,63	9980767,24			
	19	328671,88	9980766,11			
PAD F	1	326087,63	9977794,51	1,5	0,6	2,1
	2	325887,09	9977794,51			
	3	325887,09	9977846,16			
	4	325896,82	9977846,22			
	5	325896,81	9977852,22			
	6	325887,09	9977852,16			
	7	325887,09	9977899,47			
	8	326087,63	9977899,47			
	9	326087,63	9977794,51			
PAD G	1	327960,49	9976824,90	1,5	0,6	2,1
	2	327960,37	9976755,12			
	3	327951,80	9976738,05			
	4	327947,38	9976691,92			
	5	327935,86	9976674,47			
	6	327864,68	9976674,47			
	7	327844,58	9976674,47			
	8	327844,58	9976868,81			
	9	327850,67	9976868,81			
	10	327933,05	9976868,81			
	11	327933,00	9976864,56			
	12	327932,96	9976861,01			
	13	327933,02	9976861,00			
	14	327933,22	9976860,93			
	15	327933,42	9976860,87			
	16	327933,62	9976860,81			
	17	327933,82	9976860,75			
	18	327934,03	9976860,69			
	19	327934,23	9976860,63			
	20	327934,43	9976860,56			
	21	327934,63	9976860,50			
	22	327934,83	9976860,44			
	23	327935,03	9976860,38			
	24	327935,23	9976860,32			
	25	327935,43	9976860,26			
	26	327935,53	9976860,22			
	27	327935,86	9976860,22			

Plataformas (Áreas a ser Intervenidas)						
	28	327937,86	9976860,22			
	29	327938,36	9976860,22			
	30	327938,86	9976860,22			
	31	327940,86	9976860,22			
	32	327941,19	9976860,22			
	33	327941,29	9976860,25			
	34	327941,49	9976860,32			
	35	327941,69	9976860,39			
	36	327941,89	9976860,45			
	37	327942,09	9976860,52			
	38	327942,29	9976860,59			
	39	327942,49	9976860,65			
	40	327942,70	9976860,72			
	41	327942,90	9976860,79			
	42	327943,10	9976860,85			
	43	327943,30	9976860,92			
	44	327943,50	9976860,98			
	45	327943,51	9976861,01			
	46	327943,57	9976861,18			
	47	327943,41	9976868,81			
	48	327946,71	9976868,81			
	49	327946,71	9976824,90			
	50	327960,49	9976824,90			

Ubicación de las Vías de Acceso Nuevas a ser Construidas							
Vía de Acceso Nueva	Coordenadas WGS 84 Zona 18 Sur				Características de la Vía de Acceso		
	Vértice de Inicio		Vértice de Fin		Longitud (km)	Taludes (ha)	Área (ha)
	Este (m)	Norte (m)	Este (m)	Norte (m)			
PAD A	328207,21	9979041,66	328180,15	9978629,79	0,51	0,16	0,47
PAD G	327938,36	9976859,23	327798,46	9977941,66	1,12	0,26	0,94

Ubicación de las Vías de Acceso Existentes a ser Adecuadas							
Vía de Acceso a ser Adecuada	Coordenadas WGS 84 Zona 18 Sur				Características de la Vía de Acceso		
	Vértice de Inicio		Vértice de Fin		Longitud (km)	Taludes (ha)	Área (ha)
	Este (m)	Norte (m)	Este (m)	Norte (m)			
PAD B, C, D	329295,37	9974365,75	325859,41	9977939,96	10,81	-	6,49

Ubicación de Accesos nuevos a construir para Plataformas							
Plataforma Relacionada	Coordenadas WGS 84 Zona 18 Sur				Características de la Vía de Acceso		
	Vértice de Inicio		Vértice de Fin				
	Este (m)	Norte (m)	Este (m)	Norte (m)	Longitud (km)	Taludes (ha)	Área (ha)
Vía PAD B	327636,79	9974454,00	327636,53	9974489,05	0,04	-	0,02
Vía PAD C	329295,39	9974362,75	329295,17	9974337,61	0,03	-	0,03
Vía PAD D	326559,72	9972861,12	326560,65	9972915,47	0,05	-	0,03
Vía PAD E	328650,64	9980748,80	328677,22	9980766,10	0,03	-	0,02
Vía PAD F	325861,58	9977848,99	325896,81	9977849,22	0,04	-	0,02

1.2 Introducción

El Gobierno Nacional incentivó la inversión privada mediante procesos de Licitación para la Ronda Intracampos, en la cual se incluyeron 8 bloques exploratorios de bajo riesgo con alto potencial hidrocarburífero ubicados en la provincia de Sucumbíos; entre los cuales se licitó el Bloque Espejo.

Se adjudicó el Bloque Espejo por parte del Estado, y el 22 de mayo de 2019 se suscribió el Contrato de Participación para la Exploración y Explotación de Hidrocarburos en el Bloque Espejo, entre el Ministerio de Energía y Recursos Naturales no Renovables y el Consorcio GEOPARK – Frontera Bloque Espejo. (Anexo A.- Documentos Oficiales, A.1.- Contrato de Participación para la Exploración y Explotación de Hidrocarburos en el Bloque Espejo). Conforme lo establecido en el contrato.

Para el presente Estudio GEOPARK Perú SAC, Sucursal Ecuador (en adelante “GEOPARK”) obra en su condición de operador del Consorcio GEOPARK-Frontera Bloque Espejo (el “Consorcio”) y como único representante del Consorcio. Las menciones que se hacen de GEOPARK durante los capítulos del presente Estudio deben entenderse hechas del Consorcio.

Con estos antecedentes la empresa GEOPARK operadora del Bloque Espejo ha previsto la realización de la fase de perforación exploratoria y de avanzada, por lo cual se ha procedido con el registro del proyecto “**Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental para la fase exploratoria del Bloque Espejo, Construcción de 7 Plataformas, Perforación de 4 pozos Exploratorios y/o de Avanzada en cada una, Instalación de Facilidades, Construcción y adecuación de vías de acceso**”, en el Sistema Único de Información Ambiental (SUIA), mismo que cuenta con el código: MAE-RA-2020-376749.

GEOPARK, obtiene el Certificado de Intersección emitido por el Ministerio del Ambiente y del Agua del Ecuador (MAAE), a través del SUIA, mediante oficio No. MAAE-SUIA-RA-DRA-2021-06465 con fecha 10 de marzo de 2021 (Anexo A.- Documentos Oficiales, A2.- Certificado de Intersección), donde se indica que el Bloque Espejo no interseca con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Patrimonio Forestal Nacional y Zonas Intangibles.

Adicional el proyecto MAE-RA-2020-376749 interseca con las áreas especiales para la conservación de la Biodiversidad ECOSISTEMAS: BOSQUE SIEMPREVERDE DE TIERRAS BAJAS DEL AGUARICO-PUTUMAYO-CAQUETÁ

- > Área bajo Conservación - PSB: ONISE ORGANIZACION DE LA NACIONALIDAD INDIGENA SI* (MAE-PSB-II-2009-C-007)
- > Cobertura y Uso de la Tierra: MOSAICO AGROPECUARIO

- > Cobertura y Uso de la Tierra: BOSQUE NATIVO
- > Cobertura y Uso de la Tierra: NATURAL
- > Cobertura y Uso de la Tierra: INFRAESTRUCTURA

1.2.1 Marco Legal

Tabla 1-1 Marco Legal Vigente Aplicable

Marco Legal e Institucional		
Instrumento Jurídico	Registro Oficial y fecha	Artículo Nro.
Constitución		
Constitución de la República del Ecuador	R.O. Nro. 449 (20-10-2008). última modificación (01-08-2018)	3 numeral 7, 12, 14; 15; 27, 32, 66 numeral 27, 71, 72, 73, 74, 83 numeral 6, 267, 276, 278, 313, 316, 317, 318, 323, 387, 389, 395, 396, 397, 398, 404, 407, 408, 411, 424, 425,
Convenios y Tratados Internacionales		
Convenio 169 de la OIT sobre Pueblos Indígenas y Tribales	Conferencia Internacional del Trabajo en Ginebra, el 27 de junio de 1989, siendo ratificado por nuestro país en septiembre del 2008, entrando en vigencia el 15 de septiembre de 2009.	15
Convención para la Protección de la Flora, Fauna y de las Bellezas Escénicas Naturales de los Países de América, D.E. Nro. 1720	R.O. Nro. 990 (17-12-1943)	1-5, 8-9
Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB)	R.O. Nro. 647 (06-03-1995)	3, 6, 7, 8, 10, 14, 17
Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes	R.O. Nro. 381 (20-07-2004)	3
Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático	R.O. Nro. 562 (07-11-2011)	1, 3, 17
Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático	Decreto Ejecutivo (D. E.) No. 1588, que se publicó en el R. O. No. 342 del 20 de diciembre de 1999	2, 21
Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres (CMS)-Convención de Bonn	R.O. No. 1046 del 21 de enero de 2004	1, 2, 3
Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES)	Firmada en Washington el 3 de marzo de 1973 Enmendada en Bonn, el 22 de junio de 1979 Enmendada en Gaborone, el 30 de abril de 1983 R. O. No. 746 el 20 de febrero del mismo año	1, 2, 8, 14
Convenio UNESCO sobre Patrimonio Cultural y Natural de la Humanidad	El 16 de noviembre de 1972, la Conferencia General de la UNESCO aprobó la convención sobre la protección del patrimonio mundial cultural y natural.	1, 2, 3, 17

Marco Legal e Institucional		
Instrumento Jurídico	Registro Oficial y fecha	Artículo Nro.
Convenio de Basilea	Adoptado el 22 de marzo de 1989 y entró en vigencia el 5 de mayo de 1992	1, 2, 9, 4, 5
Convenio de Rotterdam sobre Productos Químicos Peligrosos	-	2, 3, 4, 10, 11
Convenio Internacional sobre Cooperación, Preparación y Lucha Contra Contaminación por Hidrocarburos.	R.O. Nro. 056 (07-04-2003)	1, 2,3,4,5, 6
Convenio Internacional de las Maderas Tropicales	R. O. No. 779 el 12 de septiembre de 1995	1
Convención RAMSAR	-	1, 2, 3, 4
Declaración de Río sobre Medio Ambiente y el Desarrollo	Aprobada en la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y el Desarrollo, Río de Janeiro, junio de 1992	1, 2, 3, 4, 15, 16, 17, 22
Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre Diversidad Biológica	Montreal, 2000	1, 2
Leyes Orgánicas		
Código Orgánico del Ambiente.	R.O. Nro. 983 (12-04-2017)	172, 173, 175, 176, 179, 180, 181, 183, 184, 185, 186
Código Orgánico Integral Penal (COIP).	R.O. Nro. 180 (10-02-2014)	251, 252, 253, 254, 255, 257, 258, 259, 264, 388
Código del Trabajo.	R.O. Nro. 167 (16-12-2005)	1, 3, 4, 11, 42, 45, 81, 82, 138, 334
Codificación al Código del Trabajo.	(27-01-2011)	1, 3, 4, 11, 42, 45, 81, 82, 138, 334
Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD).	R.O. Nro. 303 (19-10-2010)	1, 5
Ley Orgánica de Salud	R.O. 423 (22-12-2006); R.O. Nro. 652 (18-12-2015)	7
Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial.	R.O. Nro. 398 (07-08-2008)	95, 96, 97, 98, 100, 101, 103, 104, 107, 108, 111, 113
Ley Orgánica de Participación Ciudadana.	R.O. Nro. 175 (02-02-2010); R.O. Nro. 445 (11-05-2011)	1, 82
Ley Orgánica de Recursos Hídricos Usos y Aprovechamiento del Agua.	R.O. Nro. 305 (06-08-2014)	1, 3, 6, 8, 12, 36, 76, 76, 77, 78, 80, 103, 114, 127
Ley Orgánica para la Planificación Integral de la Circunscripción Territorial Especial Amazónica	R.O. Nro. 245 (21-05-2018)	Todos los capítulos
Leyes Ordinarias		
Ley de Hidrocarburos.	R.O. No. 711 (15-11-1978)	1, 2, 3, 11, 6-A, 74, 94
Ley Reformatoria a la Ley de Hidrocarburos y a la Ley de Régimen Tributario Interno.	R.O. Nro. 244 (24-07-2010)	1, 2, 6, 7, 8, 11, 12
Ley de Defensa contra Incendios.	R.O. Nro. 815 (19-04-1979)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 25, 26, 35

Marco Legal e Institucional		
Instrumento Jurídico	Registro Oficial y fecha	Artículo Nro.
Codificación de la Ley de Defensa Contra Incendios.	R.O. Nro. 99 (09-06-2003)	35
Reglamentos y Acuerdos		
Reglamento al Código Orgánico del Ambiente (RCOA).	R.O. Nro. 507 (12-06-2019)	431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 445, 446, 484. Título IV, Capítulo I y II
Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA)	R. O. No. 725 del 16 de diciembre de 2002 D. E. No. 3516 R. O. No. 51 del 31 de marzo de 2003	Libros I, II, III, IV (Art. 6, 7, 8, 9, 10-19), VI, IX
Acuerdo Ministerial 097-A	R.O. Nro. 387 (04-11-2015) Expide Anexos del TULSMA	Anexo 1 Norma de Calidad Ambiental y de descarga de Efluentes del Recurso Agua. Anexo 2 Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo y Criterios de Remediación para Suelos Contaminados. Anexo 3 Norma de Emisiones al Aire desde Fuentes Fijas. Anexo 4 Norma de Calidad del Aire Ambiente o nivel de Inmisión. Anexo 5 Niveles Máximos de Emisión de Ruido y Metodología de Medición para Fuentes Fijas y Fuentes Móviles y Niveles Máximos de Emisión de Vibraciones y Metodología de Medición.
Acuerdo Ministerial 109.	R.O. Nro. 640 (23-11-2018) Reforma al Acuerdo Ministerial 061	Capítulo V Artículos 18, 19, 20
Acuerdo Ministerial 013 Reforma Acuerdos Ministeriales 109 y 83-B	(14-02-2019)	Capítulo V
Acuerdo Ministerial 100-A (11-12-2019)	R.O. Nro. 174 (01-04-2020) Reglamento Ambiental para Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador (RAOHE)	8, 9, 29, 38, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 53, 56, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 65, 66, 70, 75, 76, 77, 78
Acuerdo Ministerial 14630.	R.O. Nro. 991 (03-08-1992) Reglamento para el Manejo de los Desechos Sólidos.	4, 8, 18, 23, 37, 39
Acuerdo Ministerial 041.	R.O. Nro. 401 (18-08-2004) Derecho de Aprovechamiento de Madera en Pie	1-3
Acuerdo Ministerial 026.	R.O. Nro. 334 (12-05-2008) Procedimiento Generadores de Desechos Peligrosos, Gestión de Desechos y Transporte	1-3
Acuerdo Ministerial 139.	R.O. Nro. 164 (05-04-2010) Procedimientos Administrativos para Autorizar el Aprovechamiento y Corta de Madera.	4, 5

Marco Legal e Institucional		
Instrumento Jurídico	Registro Oficial y fecha	Artículo Nro.
Acuerdo Ministerial 161	(31-08-2011) Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por Sustancias Químicas Peligrosas, Desechos Peligrosos y Especiales.	151, 153, 154, 155, 156, 162, 164, 167, 168, 170, 171, 173, 174, 178, 179, 180, 181, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 191, 192, 193, 194, 195.
Acuerdo Ministerial 076.	R.O. Nro. 0766 (14-08-2012) Inventario de Recursos Forestales para la Ejecución de Obras o Proyectos.	33, 34, 35, 36
Acuerdo Ministerial 134. (25-09-2012) Reforma al Acuerdo Ministerial 076	R.O. Nro. 812 (18-10-2012)	Anexo 1
Acuerdo Ministerial 142.	R.O. Nro. 856 (21-12-2012) Listados Sustancias Químicas Peligrosas, Desechos Peligrosos y Especiales.	Anexo A, Anexo B, Anexo C
Reglamento para la Concesión de Permisos de Investigación Arqueológica Terrestre. Actualización, marzo 2007	01 de marzo 2007	6, 7, 8, 16, 34,
Reglamento Ley Recursos Hídricos Usos y Aprovechamiento del Agua- Decreto Ejecutivo Nro. 650	R.O. Nro. 483 (21-08-2015)	68, 69, 70, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 103, 104
Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente del Trabajo.	R.O. Nro. 137 (09-08-2000)	2, 3, 11, 13, 14, 16, 21, 33, 35, 37, 38, 39, 46, 47, 48, 53, 55, 56, 57, 58, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 72. Título III, Título IV, Título V, Título VI
Reglamento General de la Ley Orgánica de Cultura.	R.O. Nro. 787 (16-07-1984)	44, 72
Normas INEN y Normas Internacionales		
Normas Técnicas API 653, UL 58, AN SI/A SME B31.4, Código de Construcción, Manuales y Procedimientos de los Fabricantes de los Equipos	-	Norma completa
NTE INEN 2 288:2000 Productos Químicos Industriales Peligrosos. Etiquetado de Precaución. Requisitos	2000	Norma completa
NTE INEN 2 266:2013 Transporte, Almacenamiento y Manejo de Materiales Peligrosos.	2013	Norma completa
NTE INEN-ISO 3864-1:2013 Símbolos Gráficos. Colores de Seguridad y Señales de Seguridad.	2013	Norma completa
NTE INEN 2 204: 2002 Límites Máximos Permisibles de Fuentes Móviles Terrestres a Gasolina	2002	Norma completa
INEN 017: 2008 Reglamento Técnico Ecuatoriano para el Control de Emisiones Contaminantes de Fuentes Móviles Terrestres	Resolución No. 078-2008	Norma completa

Marco Legal e Institucional		
Instrumento Jurídico	Registro Oficial y fecha	Artículo Nro.
National Fire Protection Association NFPA 30: 2012	2012	Norma completa
NFPA 600: 1996 Brigadas Industriales de Incendio	1996	Norma completa
NFPA 704 Código que Explica el Diamante de Fuego	-	Norma completa
National Fire Protection Association NFPA 10	-	Norma completa
National Fire Protection Association NFPA 25	-	Norma completa
National Fire Protection Association NFPA 55	-	Norma completa
Norma ANSI Z87	-	Norma completa
Norma ANSI Z359	-	Norma completa
Norma ASTM F-2413	-	Norma completa

Elaboración: Cardno Entrix, diciembre 2020

1.3 Diagnóstico Ambiental Línea Base

1.3.1 Componente Físico

1.3.1.1 *Climatología*

La precipitación media mensual anual en la zona del proyecto está en el orden de los 292,8 mm, valor característico de la región amazónica; la temperatura media anual corresponde a 26,2 °C, con una humedad relativa de 80,3 %. La evapotranspiración calculada es 130,2 mm con un superávit hídrico durante todo el año. La clasificación climática, conforme los datos disponibles, corresponde a megatérmico perhúmedo

1.3.1.2 *Geología*

3.3.2.2.1 Formación Curaray (Mioceno, MC)

Aflora en el centro sur y noroeste del mapa geológico del área de estudio. Fisiográficamente, corresponde a una serie de colinas muy bajas a bajas, con pendientes naturales no mayores al 45 %. El afloramiento típico corresponde al curso medio del río Curaray (R. Bristow et R. Hoffstetter, 1977).

En los afloramientos observados en los taludes de las vías hay un predominio de potentes capas de arcillas de colores rojizos, con intercalaciones de arenas y conglomerados de cuarzo, de elementos bien redondeados. Regionalmente, se la define como una serie potente de arcillas bien estratificadas de color verde-azul o rojizo, localmente yesosas, alternando con areniscas de grano fino a medio. En su parte superior, son comunes mezclas tobáceas, vetas de lignito y arcillas carbonosas negras.

La formación está levemente plegada y, superficialmente, la alteración es fuerte, está cubierta de potentes suelos residuales rojos. El ambiente de depositación sugiere influjos de aguas salobres en un ambiente generalmente de agua dulce. Su edad no es más antigua que el Mioceno. De acuerdo con su relación estratigráfica y a los microfósiles encontrados, se la ha ubicado en el Mioceno superior (Tschopp, 1953). La secuencia tiene por lo menos 750 m de espesor.

1.3.1.2.1 Formación Chambira (MPLch, Plioceno)

Su afloramiento tipo se localiza a 13 km al este de Canelos en la vecindad de Chambira, sobre el alto Bobonaza, (R. Bristow et R Hoffstetter, 1997).

Comprende el mayor porcentaje del mapa geológico, en el que se ubican la mayoría de las locaciones en estudio. Su conformación es principalmente de lutitas verdosas y amarillento-rojizas, interestratificadas con areniscas arcillosas y algunos horizontes de conglomerados en matriz arenosa, guijarros bien redondeados que son de cuarzo, roca metamórfica y volcánica con diámetros de hasta 4 cm.

El ambiente de depositación es continental y consiste en un abanico de pie de monte y sedimentos fluviales depositados durante una fuerte erosión de la Cordillera Real.

Se ha estimado que tiene entre 1000 y 1500 m de espesor. Es una formación no fosilífera y, de acuerdo con estudios fotogeológicos, se la interpreta como pos-Curaray. Por descansar sobre la formación Arajuno, se la considera perteneciente al Plioceno (R. Bristow et R Hoffstetter, 1997).

Esta formación ha sido considerada largamente como no fosilífera, pero estudios dentro del convenio Petroproducción-IRD (Institut de Recherche pour le développement) (P. Baby, M. Rivadeneira, R. Barragán, 2004) han resultado con nuevos e importantes datos de palinología, conjuntamente con dataciones por medio de trazas de fisión sobre apatitas. Estos datos indican que el rango estratigráfico de la formación Chambira es del Mioceno medio extendiéndose hasta el Plioceno.

1.3.1.2.2 Depósitos Aluviales y Terrazas Aluviales (Holoceno-Qa-QT)

Los drenajes superficiales del área de estudio arrastran materiales detríticos, los cuales se han depositado formando terrazas aluviales y depósitos aluviales, constituidos principalmente por cantos rodados mal seleccionados de diverso origen. Cubren a sedimentos antiguos de las formaciones Curaray y Mera, y se presentan en formas de relieves planos.

Los materiales depositados por el río Shushufindi están constituidos por depósitos de rodados medianamente gruesos, redondeados, bien clasificados y sedimentos arenosos y limo-arenosos que varían de gruesos a finos, su espesor, en algunos casos, llega a superar los 10 m. Los depósitos aluviales de los ríos Eno y La Sur son de granulometrías más finas, arenas, limos y arcillas de escasa potencia.

1.3.1.2.3 Depósitos de Pantano (Holoceno-Qp)

En varios sectores de los valles de los ríos Eno y Shushufindi se han identificado varias zonas pantanosas, que, en algunos casos, coinciden con zonas planas mal drenadas de paleocauces abandonados, en las cuales se han depositados potentes suelos orgánicos.

1.3.1.3 Geomorfología

Tabla 1-2 Unidades del Paisaje Geomorfológico

Unidades Geomorfológicas			Símbolo	Pendiente	Descripción	Susceptibilidad a los Fenómenos Morfodinámicos	Infraestructura asociada
Región	Sistemas	Unidades del Paisaje					
Región oriental	Llanuras aluviales, terrazas y pantanos	Valle indiferenciado	Vi	0-5 %	Valle de fondo plano o de sección ligeramente en "U", con ausencia de dinámica fluvial permanente. Depósitos aluviales, terrazas bajas.	Alta a media a las inundaciones	PAD A y PAD F
		Valle fluvial, llanura de inundación	Vf	0-5 %	Depósitos aluviales, terrazas activas asociadas directamente a la dinámica fluvial.	Alta a las inundaciones periódicas	PAD B y PAD C

Unidades Geomorfológicas			Símbolo	Pendiente	Descripción	Susceptibilidad a los Fenómenos Morfodinámicos	Infraestructura asociada
Región	Sistemas	Unidades del Paisaje					
		Cauces y meandros abandonados	Ma	0-2 %	Segmentos fluviales abandonados por el cambio de trazado del río en su evolución. Depósitos de pantanos, suelos orgánicos profundos.	Alta a las inundaciones a lo largo del año	N/A
		Llanuras ligeramente onduladas	LL	0-5 %	Terrazas antiguas, onduladas, poco disectadas.	Baja a los procesos erosivos y movimiento en masa	PAD A, PAD B, PAD C, PAD D PAD E y PAD F
	Colinas	Colinas muy bajas a bajas	C1	5-25 %	Colinas muy bajas a bajas, muy disectadas, de cimas planas y alargadas. Con desniveles en su interior comprendidos entre 5 y 25 m.	Media a moderada a la erosión y movimientos en masa	N/A

Fuente: Modificado de Sigtierras 2015

Elaboración: Cardno Entrix, diciembre 2020

1.3.1.4 Estabilidad Geomorfológica

Tabla 1-3 Estabilidad Geomorfológica y Riesgo Físico

Categoría	Paisaje Geomorfológico	Símbolo	Procesos Geomorfológicos	Riesgo Físico
Zona Estable	Llanuras ligeramente onduladas, de pendientes planas a suaves.	E1	Socavamientos y erosión lateral. Inundaciones esporádicas en sectores bajos.	Bajo
Zona Medianamente Estable	Valle fluvial, llanura de inundación con pendientes planas a suaves. Colinas muy bajas a bajas, de pendientes suaves a moderadas.	E2; E1-E2	Socavamientos y erosión lateral. Movimientos en masa pequeños. Reptación de suelos. Inundaciones con las crecidas de los ríos en sectores bajos.	Medio
Zona Medianamente Inestable	Valle indiferenciado, de pendientes suaves a moderadas. Cauces y meandros abandonados de pendientes suaves a moderadas.	E3; E3-(E2)	Movimientos en masa pequeños a medianos. Reptación de suelos. Inundaciones con las crecidas importantes de los ríos, en sectores bajos.	Medio a Alto
Zona Muy Inestable	No aplica	E4	Movimientos en masa medianos a grandes.	Muy Alto

Relación en %: E1 = 100%; E2 = 100%; E3 = 100%; E1 – E2 = 50% - 50%; (E2) – E3 = 70% - 30%

Fuente y elaboración: Cardno Entrix, diciembre 2020

- > El área de estudio del proyecto se localiza dentro de zonas de estable a mediana inestabilidad, está entre unas zonas de estabilidad E1, E2 y E3, predominan pendientes menores al 25 % de aceptable drenaje superficial, el sustrato rocoso es sedimentario. No se ha detectado zonas de características Muy Inestables.
- > De acuerdo con este análisis, en el área de influencia indirecta de estudio no existen riesgos de inestabilidad geomorfológica potenciales, el riesgo es de carácter bajo a medio. Los movimientos en masa se presentan con baja regularidad, especialmente en las épocas de grandes precipitaciones que están asociados a la sobresaturación de los suelos, a la fuerte pendiente natural que se localizan reducidos sectores y a áreas con intervención antrópica.

- > Un proceso muy generalizado que se observa en el sector analizado es la presencia de potentes suelos residuales de alta plasticidad, todos ellos se encuentran sobresaturados casi todo el año debido a las condiciones climáticas de la región, éstos pueden ser afectados por reptación de suelos, incluso en áreas planas, como también pueden generar fenómenos de remoción en masa de alguna importancia.
- > Los procesos hidrodinámicos y gravitacionales son potentes y no corregibles, debido a las pendientes abruptas de algunos sectores, a las altas precipitaciones concentradas en la época lluviosa y a espesores de los suelos, por lo que se debe tomar medidas preventivas para evitar dichos fenómenos.
- > Es importante destacar que los sitios donde se proyecta cimentar las infraestructuras para la operación del proyecto se localizan en una zona estable a medianamente estables geomorfológicamente; se ha detectado algunas áreas medianamente inestables debido a la presencia de zonas mal drenadas, que son el resultado de las características de los suelos y el pobre drenaje de estos.

1.3.1.5 Hidrogeología

Tabla 1-4 Unidades Litológicas por Permeabilidad Intergranular

Unidad Litológica	Permeabilidad Estimada	Tipos de Acuíferos	Vulnerabilidad Estimada	Infraestructura Asociada
Depósitos aluviales	Alta (A)	Superficiales de alto rendimiento. Niveles piezométricos < 5 m.	Alta	PAD A, PAD B, PAD C y PAD F
Formación Chambira	Media (M)	Discontinuos, de bajo rendimiento. Niveles piezométricos < 5 m.	Media	PAD A, PAD B, , PAD E y PAD F
Formación Curaray	Baja (B)	Muy discontinuos, de muy bajo rendimiento. De difícil explotación. Niveles piezométricos > a 10 m.	Baja	PAD C

Elaborado por. Cardno Entrix, diciembre 2020

Los acuíferos de los depósitos y terrazas aluviales de los ríos Eno, Shushufindi y La Sur pueden sufrir alteración en su calidad fisicoquímica por actividades antrópicas, por tratarse de acuíferos superficiales (profundidad menor a 5 m) de alta permeabilidad, recargados por los ríos del sector, los cuales pueden transportar contaminantes hacia los acuíferos. Por esta razón, el grado de vulnerabilidad en esta unidad litológica es alta. Un sector de los PAD A, PAD B, PAD C y PAD F se localizan en esta unidad hidrogeológica.

La formación Chambira es de características permeables medias, forman acuíferos de poca extensión, los niveles piezométricos son superficiales, su recarga es regional, por lo cual su vulnerabilidad es baja. Las plataformas PAD D y PAD G como también un sector de los PAD A, PAD B, PAD E y PAD F se localizan en esta unidad hidrogeológica

Los acuíferos de la formación Curaray son locales y tienen un escurrimiento subterráneo intergranular. Los posibles acuíferos de esta formación geológica son muy locales y discontinuos, descargan mediante vertientes en los cañones de los ríos. Se consideró por ello una vulnerabilidad baja. Un sector del PAD C se localiza en esta unidad hidrogeológica

1.3.1.6 Geotecnia**Tabla 1-5 Descripción de las Zonas Geotécnicas**

Ficha No.	Formación	Calidad Geotécnica		Morfología	Pendiente	Zona Geotécnica
1	Formación Curaray	II	Buena	Colina	Moderada	II-C.m Colinas muy bajas a bajas, de pendientes suaves a moderadas, taludes medianamente estables. Arcillas rojas, estratificadas, consolidadas. Suelos MH y CH.
2	Formación Chambira	II	Buena	Explanada	Moderada	II-E.m* Llanuras planas a onduladas, estables, niveles freáticos altos, deficiente drenaje. Aluviones antiguos medianamente consolidados, potentes. Suelos MH.
3	Terrazas y depósitos aluviales	II	Buena	Explanada	Suave	II-E.s* Explanas de pendientes suaves, estables, niveles freáticos altos, deficiente drenaje. Depósitos y terrazas aluviales, medianamente consolidados, suelos MH ,SM .
4	Depósitos aluviales	II	Buena	Explanada	Moderada	III-E.m* Explanas de pendientes suaves, estables, niveles freáticos altos, deficiente drenaje. Depósitos y terrazas aluviales, medianamente consolidados, suelos MH ,SM .
5	Depósitos de pantanos	V	Muy Mala	Explanada	Suave	V-E.s* Zonas lacustres y pantanosas; explanas de pendientes suaves, poco estables, niveles freáticos altos, deficiente drenaje. Suelos orgánicos potentes

*El símbolo de la Zonificación Geotécnica está representada por: el número romano la clasificación geotécnica, la letra mayúscula por la morfología y la minúscula la pendiente.

Elaboración: Cardno Entrix, diciembre 2020

- > El mayor porcentaje del área analizada corresponde a la zona geotécnica II-E.m, de calidad buena, que son sectores planos a ondulados con pendientes naturales no mayores al 10 %, por lo que son estables sobre depósitos aluviales aterrizados antiguos medianamente consolidados, donde hay un predominio de suelos residuales-aluviales limos arcillosos, mal drenados, por cuanto los niveles piezométricos son poco superficiales. En esta zona geotécnica se localizan todas las plataformas en estudio.
- > El basamento rocoso está constituido por sedimentos de consolidados a medianamente consolidados, de calidad geotécnica Buena, de las formaciones: Curaray, Chambira y depósitos aluviales. Su capacidad portante es aceptable. Superficialmente, son ripables. Soportan taludes artificiales de hasta 45 %, con protección; sin protección vegetal, se fracturan y disgregan haciéndose vulnerables a la erosión en forma de cárcavas.
- > La erosión es inicial. Los suelos son sensibles a la erosión laminar y carcavamiento, debido especialmente a su granulometría fina y baja densidad natural.
- > En los sectores colinados, bajo las condiciones geotécnicas actuales, el sector tiene una peligrosidad baja, que significa que existe una baja probabilidad de que espontáneamente se produzcan deslizamientos, y que si estos se produjesen serían de baja intensidad, esto es, de dimensiones inferiores a pocas decenas de

metros cuadrados y de carácter superficial, afectando únicamente a la capa suelo orgánico y la parte superficial del suelo residual.

- > Si se afectan las condiciones actuales que desequilibren las márgenes de los drenajes (ríos y/o esteros), pueden desencadenar procesos de inestabilidad de peligrosidad media, que significa que podría generarse deslizamientos profundos (varios metros bajo la superficie y un área de afectación del orden de decenas de metros cuadrados).
- > La permeabilidad de las unidades litológicas consolidadas (formaciones Curaray y Chambira), varía de impermeable a semipermeable, no posee acuíferos generalizados. Sus niveles piezométricos se localizan a profundidades entre los 5 y 10 m.
- > Los depósitos aluviales (QT y QA) presentan niveles piezométricos altos, contienen acuíferos superficiales, por lo que se consideran como sectores de Alta sensibilidad.
- > Sobre este basamento rocoso se han desarrollado potentes suelos residuales y coluvio-aluviales. De acuerdo con los análisis realizados en alto porcentaje, hasta la profundidad de 1,00 m, corresponde a limos y arcillas de mediana plasticidad, del tipo MH y CL (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).
- > En general, las características geotécnicas de la Unidad II son buenas, no existen zonas inestables críticas.
- > En algunos sectores del bloque Espejo se ha detectado algunas zonas geotécnicas de mala calidad V-E.s, que coinciden con zonas pantanosas e indudables, que por su extensión y en las obras civiles proyectadas no presentan problemas de orden constructivos y de operación.
- > La construcción de plataformas, como el mejoramiento de varias vías, en los sectores de llanura y colinados, a pesar de que se ha clasificado como zonas geotécnicas de Calidad Buena, implicarán la nivelación de las subrasantes de estas, con movimientos de tierras que serán ejecutados mediante volúmenes de cortes y rellenos compensados y con un adecuado diseño de drenajes.
- > Las actividades de adecuación de las vías hacia las plataformas propuestas no implican alteraciones importantes de las condiciones geomorfológicas o geotécnicas.

1.3.1.7 Suelos

1.3.1.7.1 Características Químicas

- > Los valores obtenidos para el presente estudio fueron catalogados como niveles de fondo (concentración natural) presentes en las muestras colectadas que se realizaron en el área de estudio, dado que, a pesar de que existen actividades antrópicas que pueden influenciar en los resultados presentados, no existe infraestructura ni operaciones hidrocarburíferas dentro del bloque.
- > En general, no se observó indicios de contaminación en los puntos de muestreo ubicados dentro del área de estudio. De acuerdo con los resultados analíticos, los valores de pH se encuentran por debajo del rango del criterio de calidad de suelo establecido en la Tabla 1, Anexo 2 del A.M. 097-A, para las muestras tomadas, tanto en las áreas operativas como en las vías de acceso.
- > En términos generales, conforme los resultados de laboratorio, los compuestos metálicos presentan valores por encima de los criterios de calidad establecidos en la normativa ambiental vigente; sin embargo, estos se deben a las actividades antrópicas, principalmente por la agricultura (plantaciones de palma africana), donde estos compuestos tienen aleaciones, sirven como catalizadores y aumentan la concentración en ambientes con pH ácido, y en presencia de materia orgánica y características físicas de los suelos (arcillosos).
- > Es importante mencionar que, en el caso del cromo hexavalente, los valores obtenidos del análisis del laboratorio superan el criterio de calidad de suelo establecido en la Tabla 1 del Anexo 2 del A.M. 097-A, estos valores corresponden al límite de cuantificación del laboratorio, cuyo valor es de <1 mg/kg, mientras que el criterio de calidad de suelo es de 0,4 mg/kg. Por la incertidumbre de la cuantificación de los datos no se ha

representado gráficamente, así como tampoco se ha aseverado si este parámetro cumple o no con el criterio de calidad de suelo establecido en la norma.

1.3.1.7.2 Características Edafológicas

Tabla 1-6 Resultados de Edafología

Código	PAD	Horizonte	Prof. (cm)	pH	C.E. (mmhos/cm)	MO (%)	NH4 (ppm)	P (ppm)	K (ppm)	Textura
MS-01	PAD E	A	0,20	6,00	0,10	0,39	13,00	17,60	0,25	Arcilloso
		B1	0,40	6,20	0,06	0,48	11,30	15,80	0,18	Arcilloso
		B2	0,75	5,90	0,10	4,18	74,70	17,10	0,05	Arcilloso-franco-arcilloso
MS-02	PAD A	A	0,20	5,60	0,16	10,55	98,60	12,40	0,04	Arcillosos-franco-arcilloso
		B1	0,40	6,00	0,10	0,95	76,40	37,80	0,07	Arcillosos-franco-arcilloso
		B2	0,70	5,90	0,28	1,88	28,40	15,50	0,21	Arcilloso
MS-03	PAD A	A	0,20	6,30	0,05	0,85	26,70	12,60	0,54	Arcilloso
		B1	0,45	6,30	0,04	0,38	11,30	7,40	1,16	Arcilloso
		B2	0,80	6,80	0,08	1,15	25,00	13,80	0,03	Franco
MS-04	PAF	A	0,20	6,80	0,06	0,29	14,70	14,10	0,04	Franco-franco-limoso
		B1	0,45	6,40	0,07	0,41	23,30	15,50	0,05	Arcilloso
		B2	0,76	6,90	0,13	1,89	45,50	6,50	1,12	Franco-arcilloso
MS-05	PAD F	A	0,45	6,40	0,12	0,10	14,70	9,80	0,60	Arcilloso
		B1	0,62	6,30	0,13	0,53	18,20	21,40	0,48	Arcilloso
		B2	0,87	6,20	0,03	1,45	23,30	23,00	0,25	Franco-arcilloso-arenoso
MS-06	PAD B	A	0,15	6,60	0,03	0,52	14,70	20,70	0,04	Franco-arenoso
		B1	0,55	6,70	0,06	0,18	9,60	10,20	0,07	Arena franca
		B2	0,87	5,90	0,12	1,38	26,70	4,30	0,07	Arcilloso
MS-07	PAD C	A	0,25	6,30	0,05	0,47	16,40	5,20	0,06	Arcilloso
		B1	0,57	6,5	0,05	0,08	18,20	5,00	0,04	Arcilloso-arenoso
		B2	0,80	6,10	0,14	2,55	61,00	4,00	0,13	Arcilloso

Código	PAD	Horizonte	Prof. (cm)	pH	C.E. (mmhos/cm)	MO (%)	NH4 (ppm)	P (ppm)	K (ppm)	Textura
MS-08	PAD C	A	0,25	6,20	0,10	1,36	54,10	7,30	0,04	Arcilloso
		B1	0,47	6,40	0,05	1,21	62,70	6,50	0,04	Franco-arcilloso
		B2	0,76	6,00	0,10	0,39	13,00	17,60	0,25	Arcilloso
MS-09	PAD D	A	0,25	6,20	0,06	0,48	11,30	15,80	0,18	Arcilloso
		B1	0,40	5,90	0,10	4,18	74,70	17,10	0,05	Arcilloso-franco-arcilloso
		B2	0,68	5,60	0,16	10,55	98,60	12,40	0,04	Arcillosos-franco-arcilloso
MS-10	PAD B	A	0,35	6,00	0,10	0,95	76,40	37,80	0,07	Arcillosos-franco-arcilloso
		B1	0,58	5,90	0,28	1,88	28,40	15,50	0,21	Arcilloso
		B2	0,76	6,30	0,05	0,85	26,70	12,60	0,54	Arcilloso
MS-11	PAD G	A	0,35	6,30	0,04	0,38	11,30	7,40	1,16	Arcilloso
		B1	0,60	6,80	0,08	1,15	25,00	13,80	0,03	Franco
		B2	0,85	6,80	0,06	0,29	14,70	14,10	0,04	Franco-franco-limoso

Fuente: AGROBIOLAB, diciembre 2020; Levantamiento de campo, Cardno Entrix, octubre-noviembre 2020
Elaborado por: Cardno Entrix, diciembre 2020

1.3.1.8 Calidad de Agua

- > Las muestras fueron analizadas conforme los criterios de calidad detallados en la Tabla 2 "Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios" del Anexo 1 del Acuerdo Ministerial 097-A, conforme lo estipulado en el Acuerdo Ministerial 100-A. Las muestras analizadas indican el cumplimiento en algunos de los parámetros analizados; sin embargo, los valores obtenidos del análisis del laboratorio de los parámetros: oxígeno por saturación, DQO, cromo, hierro y níquel, presentan valores por fuera de los criterios de calidad establecidos en la Tabla 2, Anexo 1 del A.M.097-A.
- > Como se detalla en el análisis específico, en cuanto a los parámetros que sobrepasan los criterios de calidad establecidos en la normativa ambiental vigente, se puede indicar que los metales identificados, forman parte de la composición de los suelos del área de estudio, por tanto, mediante refluencia de sedimentos, la concentración de estos elementos se queda diluida en los cuerpos de agua que de alguna manera durante las diferentes temporalidades, al no tener un caudal representativo, permanecen estancadas.
- > Finalmente, los valores de DQO son más altos debido a que muchas sustancias orgánicas pueden oxidarse químicamente pero no biológicamente, y no determina la oxidación bioquímica del recurso, por lo que la presencia de contaminantes derivados de actividades antrópicas identificadas en los sitios de muestreo, repercuten en la capacidad oxidante del agua, de tal manera que incrementan los valores de concentración de DQO en el agua

1.3.1.9 Calidad de Aire

Durante el monitoreo realizado para el presente estudio, todos los parámetros analizados, como monóxido de carbono [CO], óxido de nitrógeno [NO₂], óxidos de azufre [SO₂], ozono [O₃], material particulado [PM₁₀ y PM_{2,5}] y

partículas sedimentables, se encuentran por debajo de los criterios de calidad establecidos en el AM 097-A. Sin embargo, el punto de monitoreo P4 presenta incumplimiento de los criterios de calidad establecidos en la norma ambiental vigente, con una concentración de PM₁₀ de 131 ug/m³.

1.3.1.10 **Ruido Ambiental**

Los resultados del monitoreo de ruido diurno se encuentran dentro de los niveles máximos permisibles, sin embargo, durante el monitoreo nocturno se evidenciaron dos puntos que superan los niveles máximos establecidos en la norma, esto debido a la actividad nocturna de fauna silvestre, así como de actividades antrópicas al ser áreas bastante habitadas.

1.3.1.11 **Paisaje Natural**

Tabla 1-7 Valoración del Paisaje

Factores	Componentes					
	Geología y Geomorfología	Hidrología	Flora	Fauna	Arqueología	Resumen de Componentes
Estado Natural	2	2	1,5	1,5	2	1,8
Escasez	2	2	2	2	1	1,8
Estética	3	2	2	2	2	2,2
Importancia para la Conservación	3	2	2	2	2	2,2
General	2,50	2,00	1,88	1,88	1,75	2

Elaboración: Cardno, febrero 2020

El área de estudio ha sido catalogada a nivel de paisaje con un valor de 2 (media) debido a las características geomorfológicas, hidrológicas, bióticas y culturales evidenciadas durante el levantamiento de información de campo, como se detalla en la Tabla 1-7. Es importante señalar que el Plan de Manejo Ambiental está diseñado para las diferentes actividades a ser ejecutadas por el proyecto, el cual mantendrá un enfoque preventivo respecto a los diferentes componentes paisajísticos, velando por su preservación e interacción entre ellos.

1.3.1.12 **Fuentes de Contaminación**

Con base a lo detallado en el oficio Nro. MAAE-PRAS-2020-0455-O, emitido por el Programa de Reparación Ambiental y Social (PRAS) el 18 de noviembre de 2020 (Anexo A.- Documentos Oficiales, A.3.- Fuentes de Contaminación), se indica lo siguiente:

“...me permito informar que una vez analizada la base de datos del “Sistema Multidimensional de Estadísticas Socioambientales de las actividades productivas-SIESAP Explotación Hidrocarburífera 2018, no se registran pasivos dentro del bloque Espejo.”

Por tanto, en base a lo señalado por el ente de seguimiento y control, dentro del bloque Espejo no se registran ni se han reportado fuentes de contaminación o pasivos ambientales.

1.3.2 **Componente Biótico**

El bloque Espejo de acuerdo con el mapa de ecosistemas del MAE (2013), las formaciones corresponden al Bosque siempreverde de tierras bajas del Aguarico-Putumayo-Caquetá (BsTa01) e Intervención, el cual se basa en factores de fisonomía, bioclima, biogeografía, fenología, geoforma y pisos bioclimáticos (gradiente altitudinal) y según el Mapa Zoogeográfico del Ecuador (Albuja et al., 2012), las áreas de muestreo se ubican dentro del piso tropical oriental a una altitud de aproximadamente 800-1000 msnm; hacia las partes bajas, alcanzan unos 200 msnm (Albuja et al., 2012), siendo esta la altitud en la se encuentra el bloque Espejo. Para el componente acuático, se determinó la zona ictiohidrográfica Napo-Pastaza (NP): cuenca del río Napo, subcuenca del río Aguarico, considerando lo propuesto por Barriga (2012).

En el presente estudio se obtuvieron resultados que dan a conocer que este sitio posee un ecosistema que, si bien es intervenido y sufre constantemente la extracción selectiva de madera y la expansión demográfica, de cierta forma mantiene un equilibrio dentro de sus remanentes de bosque; es aquí que para el componente flora se reportaron 77 familias, 196 géneros y 306 especies y la estructura del bosque esta dominada por vegetación que tiende a poseer una continua estratificación vertical, que se caracteriza por tener un dosel de 20-23 m. En cuanto a la diversidad que se registró en los análisis, el área muestreada presentó una diversidad similar a otros estudios reportados para la Amazonía ecuatoriana (Cerón et al., 1997; Valencia et al., 1997; Oliveira y Mori, 1999, en Laurance et al., 2002). La biomasa total dentro del área de estudio del bloque Espejo fue de 270,141 Tm, lo que significa que el área en total está fijando 135,070 TmC. La parcela con la mayor cantidad de biomasa aérea fue F-PMF-01 (83,183 Tm), esto se debe a los grandes diámetros registrados en sus individuos. Mientras que la parcela A-PMF-01 registró la menor biomasa aérea, de 54,691 Tm.

En mastofauna dentro del área de estudio se documentaron 41 especies, que representan el 9,40 % de la mastofauna total del Ecuador ($n = 436$) de acuerdo con el listado de Tirira, 2018; y el 18,98 % de los mamíferos presentes en el piso tropical oriental ($n = 216$, Albuja, 2012). Para la mayoría de las especies la sensibilidad determinada fue Baja, sin embargo, se reportaron 10 especies que presentaron sensibilidad Media, como: mono ardilla ecuatoriano, mono aullador rojo, mono capuchino blanco, chichico negro, cotoncillo rojo, olingo del oriente, oso hormiguero gigante, armadillo gigante, guanta, pecarí de collar, cabeza de mate, raposa de agua, capibara y el corzuelo rojo de Zamora. Mientras que la Avifauna del lugar estuvo representada por 47 aves capturadas que corresponden a un 9 % del total ($N = 101$); mientras que 486 individuos fueron registrados mediante observación y audición, es decir, el 91 % del total. La mayoría de las especies de aves en el área fueron de sensibilidad Baja; sin embargo, ocho especies registraron una Alta sensibilidad, las cuales están relacionadas a ambientes medianamente alterados pero que se encuentran en un buen estado de conservación ecológico.

En cuanto a la composición de anfibios y reptiles en el bloque Espejo, se determinó que es la típica de bosques secundarios, ya que concentra proporciones considerables de especies que presentan cierto grado de tolerancia a los cambios de cobertura (Ron et al., 2016). Del total de especies registradas, el 83 % consta en la categoría de Preocupación Menor (LC); esto se debe principalmente a que la mayoría de estas especies han logrado adaptarse a cierto grado de alteración del hábitat. Dentro del grupo entomofaunístico se registró un total de 12 órdenes, 67 familias y 111 especies de insectos, mediante los métodos cuantitativos y cualitativos; en tanto que la cantidad de individuos capturados en las trampas pitfall superó los 1000 escarabajos peloterios. Esta alta abundancia señala la existencia de una gran variedad de microhábitats para el desarrollo de las poblaciones de invertebrados dentro de los cuatro puntos de muestreo cuantitativos.

Para la fauna acuática cabe indicar que todos los cuerpos de agua evaluados en los puntos de muestreo tienen algún grado de intervención, por lo tanto, no existe un cuerpo de agua prístino que podría servir como grupo control para hacer comparaciones con la zona de influencia por la construcción y posterior funcionamiento del bloque Espejo. Con este antecedente cabe señalar que las diferencias marcadas en la riqueza de especies entre los puntos de muestreo pueden atribuirse a cambios en la estructura de las comunidades, causados por la gran variación espacial en climas tropicales, cuyas comunidades biológicas están influenciadas por la marcada estacionalidad del clima (Myers et al., 2013), habiendo capturado 267 individuos de peces que se clasificaron en 51 especies, 12 familias y tres órdenes, y un total de 889 individuos de macroinvertebrados pertenecientes a tres phylla, siete clases, 14 órdenes, 39 familias y 66 géneros, distribuidos a lo largo de los 13 puntos de muestreo.

Finalmente, es importante mencionar que el área de estudio se caracteriza por presentar impactos previos que han modificado el ámbito ecológico, principalmente por el desarrollo de las actividades, como la agricultura y el crecimiento urbanístico, y que los datos obtenidos a partir de esta línea base ayudan a concluir que la composición de flora y fauna en los sitios de bosque secundario presenta un bajo estado de conservación ecológico debido a que la mayor parte de especies registradas corresponden a aquellas típicas de ambientes alterados.

1.3.3 Componente Socioeconómico**Tabla 1-223 División Político - Administrativa del Área de Estudio**

Provincia	Cantón	Parroquias	Localidad	Facilidades relacionadas	Relación con el Proyecto
Sucumbíos	Shushufindi	Shushufindi	La Pantera	PAD A	Construcción de la plataforma y perforación de pozos exploratorios
Sucumbíos	Shushufindi	Shushufindi	La Pantera	Vía de acceso nueva PAD A	Construcción de la vía nueva de acceso
Sucumbíos	Shushufindi	San Roque	Sin localidad	PAD B	Construcción de la plataforma y perforación de pozos exploratorios
Sucumbíos	Shushufindi	San Roque	Sin localidad	Acceso a PAD B	Construcción de acceso
Sucumbíos	Shushufindi	San Roque	Sin localidad	PAD C	Construcción de la plataforma y perforación de pozos exploratorios
Sucumbíos	Shushufindi	San Roque	Sin localidad	Acceso a PAD C	Construcción de acceso
Sucumbíos	Shushufindi	San Roque	Sin localidad	PAD D	Construcción de la plataforma y perforación de pozos exploratorios
Sucumbíos	Shushufindi	San Roque	Sin localidad	Acceso a PAD D	Construcción de acceso
Sucumbíos	Shushufindi	Shushufindi	Miss Ecuador	PAD E	Construcción de la plataforma y perforación de pozos exploratorios
Sucumbíos	Shushufindi	Shushufindi	Miss Ecuador	Acceso a PAD E	Construcción de acceso
Sucumbíos	Shushufindi	Shushufindi	La Pantera	PAD F	Construcción de la plataforma y perforación de pozos exploratorios
Sucumbíos	Shushufindi	Shushufindi	La Pantera	Acceso a PAD F	Construcción de acceso
Sucumbíos	Shushufindi	Shushufindi	La Pantera	PAD G	Construcción de la plataforma y perforación de pozos exploratorios
Sucumbíos	Shushufindi	Shushufindi	La Pantera	Vía de acceso nueva PAD G	Construcción de la vía de acceso
Sucumbíos	Shushufindi	Shushufindi	Orahue Aya	Vía de acceso nueva PAD G	Construcción de la vía de acceso
Sucumbíos	Shushufindi	Shushufindi	La Pantera	Acceso a PAD B, PAD C y PAD D	Adecuación de la vía de acceso
Sucumbíos	Shushufindi	Shushufindi	El Oro	Acceso a PAD B, PAD C y PAD D	Adecuación de la vía de acceso
Sucumbíos	Shushufindi	San Roque	Sin Localidad	Acceso a PAD B, PAD C y PAD D	Adecuación de la vía de acceso
Sucumbíos	Shushufindi	Shushufindi	Orahue Aya	Captación MA-CAP-01	Aguas debajo de la captación de agua río Eno

Provincia	Cantón	Parroquias	Localidad	Facilidades relacionadas	Relación con el Proyecto
Sucumbíos	Shushufindi	Shushufindi	Tahuantinsuyo	Captación MA-CAP-01	Aguas debajo de la captación de agua río Eno
Sucumbíos	Shushufindi	Shushufindi	El Oro	Captaciones MA-CAP-02	Captaciones de agua para el proyecto, río Shushufindi (La Victoria)
Sucumbíos	Shushufindi	San Roque	Sin Localidad	Captaciones MA-CAP-03 y MA-CAP-04	Captaciones de agua para el proyecto, estero S/N
Sucumbíos	Shushufindi	Shushufindi	La Pantera	Captaciones MA-CAP-05	Captaciones de agua para el proyecto, estero S/N

Fuente: Cardno Entrix, octubre-noviembre 2020

Elaboración: Cardno Entrix, febrero 2021

La percepción social es el proceso por el cual las personas comprenden y categorizan el comportamiento de los demás e incluso de objetos no sociales. Está influida por las creencias y las expectativas, que están limitadas por la información precisa que se obtiene de cierto tema (Gerrig & Zimbardo, 2005). La información incompleta o desconocimiento puede provocar prejuicios y, en general, juicios de valor erróneos y arbitrarios. Estos escenarios se presentan con el desarrollo de los proyectos de infraestructura que se entrelazan con las actividades cotidianas de la población, como es el caso del proyecto de estudio.

En la tabla a continuación, se listan las autoridades y representantes locales entrevistados.

Tabla 1-224 Lista de Entrevistados: Autoridades y Representantes Locales

Fecha	Localidad	Institución	Cargo	Nombre
06/10/2020	La Pantera	Precooperativa La Pantera	Presidente	Javier Campoverde
06/10/2020	Miss Ecuador	Comité Promejoras Miss Ecuador	Presidente	Julio Fallú
07/10/2020	Orahue Aya	Centro Indígena Siona Orahue Aya	Presidente	Fausto Grefa Payaguaje
08/10/2020	San Roque	GAD parroquial San Roque	Presidente del GAD	Shofre Olmedo
09/10/2020	Miss Ecuador	Precooperativa Miss Ecuador	Presidente	Klever Jaramillo
09/10/2020	Miss Ecuador	ADEVIPOHLP	Presidente	Misael Mendoza
10/10/2020	La Pantera	Asociación Agro Alpa	Presidente	Segundo Angamarca
10/10/2020	La Pantera	Comité de Desarrollo Social del Recinto La Pantera	Presidente	Segundo Lima
10/10/2020	El Oro	Precooperativa El Oro	Vicepresidente	Rodrigo Cambo
18/11/2020	Shushufindi	GAD cantonal Shushufindi	Director de Comunicación GAD cantonal Shushufindi	Cristian Andrés Proaño Rodríguez
06/01/2021	Palmeras del Ecuador	Palmeras del Ecuador – Grupo DANEC	Coordinar Ambiental	Adolfo Gangotena
15/01/2021	Shushufindi	ONISE	Presidente	Juan Yiyocuro

Fecha	Localidad	Institución	Cargo	Nombre

Fuente: (Cardno Entrix, octubre - noviembre 2020)

Elaboración: Cardno Entrix, febrero 2021

El formulario aplicado estuvo enfocado en temas principales: Percepción ante la empresa, Percepción ante la gestión social y Percepción sobre la gestión ambiental; a continuación, se detalla el objetivo específico de la sección, con la pregunta aplicada (Anexo B. Respaldos línea base; B.3 Social; B.3.2.- Respaldo de formularios).

Tabla 1-225 Objetivos de las Preguntas de Percepción

Tema	Objetivo	Pregunta Aplicada
Percepción ante la Empresa	Busca identificar cuál es la percepción del actor/institución/organización sobre la Operadora y el trabajo que realiza.	¿Ha escuchado hablar sobre GEOPARK?
		¿Conoce los canales de comunicación entre los pobladores y GEOPARK?
		¿Conoce a qué se dedica GEOPARK?
		¿Cuáles considera que son los aspectos positivos de GEOPARK en su localidad?
		¿Cuáles considera que son los aspectos negativos de GEOPARK en su localidad?
		¿Cuál es la apreciación al trabajo que realiza GEOPARK en la zona?
Percepción ante la Gestión Social	Busca observar la percepción específica sobre la gestión social de la Operadora, en lo referente a posibles beneficios o perjuicios que se identifiquen, además del conocimiento sobre convenios/participación en socializaciones.	¿Las operaciones de GEOPARK han causado molestia a los moradores?
		Como autoridad local, ¿ha registrado quejas, reclamos o denuncias en contra GEOPARK?
		¿Qué tipo de queja(s), reclamo(s) o denuncia(s)? ¿Quién presentó la queja(s), reclamo(s) o denuncia(s)?
		¿Cómo se resolvió la queja(s), reclamo(s) o denuncia(s) presentada(s)?
		¿Ha participado en reuniones/socializaciones/charlas que haya impartido GEOPARK?
		¿Ha participado en socialización sobre contratación de mano de obra local que haya impartido GEOPARK?
		¿Conoce usted si existen convenios o acuerdos firmados entre las comunidades y GEOPARK?
		¿Cuáles son las partes involucradas? ¿Qué finalidad tiene el convenio? Especifique
		¿Conoce usted si GEOPARK ha dado seguimiento y cumplimiento al convenio que hace referencia?
		¿Cómo califica usted la gestión social que GEOPARK lleva a cabo actualmente?
Percepción sobre la Gestión Ambiental	Busca observar la percepción específica sobre la gestión	¿Cómo califica usted la gestión ambiental que GEOPARK lleva a cabo actualmente?

Tema	Objetivo	Pregunta Aplicada
	ambiental de la Operadora en lo referente a posibles tipos de contaminación que se identifiquen, así como la percepción frente a la minería en general.	¿Conoce usted si en algún barrio o sector existe algún tipo de contaminación? ¿Conoce usted sobre la existencia de un pasivo o fuente de contaminación en la localidad?

Fuente: Cardno Entrix, diciembre 2020

Elaboración: Cardno Entrix, febrero 2021

A continuación, se presenta una sistematización de las respuestas de cada uno de los entrevistados a las interrogantes antes señaladas, y se clasifican en tres grupos, de acuerdo con los temas principales, que son:

1. Percepción sobre la Empresa
2. Percepción sobre la Gestión Social
3. Percepción sobre la Gestión Ambiental

En cuanto a la percepción sobre la empresa, se puede señalar que sólo uno de los 11 entrevistados no conoce a GEOPARK, aquellos que lo conocen lo relacionan con empresa petrolera y con los estudios de impacto ambiental para las actividades de sísmica que se han realizado en el sector. Los entrevistados reconocen que las actividades de la empresa se encuentran en fases iniciales, con respecto a aspectos positivos, se evidencia que existe una expectativa ante las posibles plazas de trabajo, mientras que frente a aspectos negativos se especula frente a una posible contaminación ambiental, adicionalmente dos de los entrevistados coinciden en que no existe buena comunicación por parte de la empresa. Dada esta percepción, se puede concluir que los representantes y autoridades locales mantiene una percepción favorable acerca de GEOPARK, nueve de los entrevistados califican el trabajo de GEOPARK entre excelente y bueno.

En términos generales, la percepción sobre la gestión social de la empresa es favorable; hasta el momento no se han presentado molestias, quejas o denuncias en contra de la empresa con ninguna autoridad o líder comunitario, así mismo, los entrevistados mencionan que sí existen reuniones, charlas o socializaciones, mismas que han incluido el tema de contratación de mano de obra local. Por otro lado, únicamente el presidente del GAD municipal de Shushufindi, Cristian Proaño, afirma que existe convenio entre su institución y GEOPARK, mismo que es de carácter ambiental.

Y finalmente, con respecto a la percepción de la gestión ambiental de la empresa, también se puede considerar favorable, ya que siete de los entrevistados la califica entre excelente y buena, dos mencionan que no es posible calificar aún debido a que la empresa está iniciando en el sector. Independientemente de la presencia de GEOPARK en las localidades del área de estudio, las autoridades y líderes comunitarios locales consideran que en sus localidades sí existe contaminación en el aire, agua y suelo, por diferentes factores tales como, agroquímicos, actividades industriales, basura, aguas servidas, entre otros.

1.3.4 Componente Arqueológico

La prospección arqueológica permitió el registro de cultura material prehispánica en todas las áreas de estudio. Sin embargo, los fragmentos cerámicos se encuentran en mal estado de conservación impidiendo inferir la filiación cultural relativa de los grupos prehispánicos; sin embargo, se han definido como técnicas de decoración fragmentos con corrugado y falso corrugado, Periodo de Integración (500-1500 d.C.); asociados a espacios domésticos.

Durante la fase de campo y laboratorio se han definido 12 áreas de interés arqueológico con diferentes niveles de sensibilidad.

Durante el desarrollo del presente proyecto, se cumplió con los objetivos planteados a fin de salvaguardar el patrimonio nacional.

La hipótesis planteada se sustenta en el registro de bienes que pertenecen al horizonte corrugado y falso corrugado.

Se infieren que A, B, C y D son depósitos culturales, donde destaca el depósito A debido al registro de fragmentos cerámicos a través de recolecciones de superficie, mientras que los depósitos B, C y D presentan cultura material prehispánica en contexto presente desde 10 cm hasta 100 cm bajo superficie.

Para cada una de las áreas prospectadas y reconocidas arqueológicamente se han propuesto medidas de mitigación específicas dentro del plan de manejo ambiental, específicamente en el plan de prevención y mitigación de impactos, en la fase constructiva.

1.4 Descripción del Proyecto

El proyecto incluye las siguientes actividades:

- > Construcción de siete (7) plataformas exploratorias denominadas PAD A, B, C, D, E, F, G, cada una de 1,5 ha de área útil para la instalación de la plataforma y 0,6 ha adicionales como áreas de intervención complementarias para la estabilización de taludes, colocación de materiales y ubicación de cobertura boscosa producto de las actividades de desbroce y movimiento de suelos.
- > Construcción de vías de acceso a las plataformas A y G y adecuación de accesos existentes para las plataformas B, C, D, E, y F.
- > Perforación de hasta cuatro pozos exploratorios y/o de avanzada desde cada una de las siete plataformas. La perforación de cada uno de los pozos, tendrá un tiempo estimado de 30 días aproximadamente, dependiendo de las características de las unidades lito-estratigráficas y/o de cualquier evento en la construcción del pozo
- > Realización de pruebas de producción requeridas, tanto por pozo como plataforma e instalación y operación de facilidades de producción y almacenamiento. Las pruebas de cada pozo podrán ser pruebas cortas o pruebas extensas y determinarán si los volúmenes de petróleo y/o gas encontrado en la estructura, pueden ser explotados comercialmente.
- > Manejo de Químicos y Gestión de residuos.
- > Cierre y abandono, si los resultados de las pruebas no son positivos, se dará paso a las actividades de abandono de pozos y plataformas. Se procederá al abandono mecánico del pozo y al abandono de superficie de la plataforma, de acuerdo con las especificaciones establecidas en el marco legal ambiental vigente.

Es importante mencionar que, conforme el oficio Nro. MERNNR-MERNNR.2021-0196-OF emitido el 02 de marzo de 2021 por el Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables (MERNNR) (Anexo A.- Documentos Oficiales, A.9.- Oficio MERNNR), establece que:

El objetivo de los contratos exploratorios, es reponer reservas de hidrocarburos; en este sentido, si una empresa se comprometió a ejecutar un plan de actividades exploratorias mínimas, y requiere realizar otras actividades a su cuenta y riesgo, esto constituye un beneficio para el Estado, ya que de ser positivas y encontrar hidrocarburos, generará riqueza.

Bajo los Contratos, el Consorcio tiene compromisos contractuales de perforar cierto número de pozos exploratorios, así como ejecutar Sísmica 2D. En los términos descritos anteriormente, no puede mirarse esto como un límite máximo de pozos a perforar, o como una exclusión de perforar más pozos y adquirir mayores cantidades de sísmica 2D u otro tipo de sísmica adicional a la Sísmica 2D (Sísmica 3D), sino como un mínimo respecto de las obligaciones del Consorcio.

Las áreas a intervenir estarán conformadas por el área de las plataformas que serán construidas para la perforación de los pozos exploratorios y/o de avanzada, el área de intervención complementaria requerida para la estabilización de taludes, colocación de materiales y ubicación de cobertura boscosa, y además el área de construcción de vías de acceso a las plataformas A y G y readecuación de accesos existentes para las plataformas B, C, D, E, y F.

Tabla 1-226 Ubicación de las Áreas a ser Intervenido (Plataformas)

Plataforma	Id	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 Sur	
		Este (m)	Norte (m)
PAD A	1	328204,72	9978973,42
	2	328205,00	9979037,90
	3	328207,29	9979037,90
	4	328207,27	9979038,69
	5	328207,27	9979038,80
	6	328207,27	9979038,84
	7	328207,26	9979039,16
	8	328207,26	9979039,31
	9	328207,26	9979039,44
	10	328207,17	9979043,78
	11	328207,16	9979044,16
	12	328207,16	9979044,49
	13	328207,16	9979044,69
	14	328207,15	9979044,92
	15	328207,15	9979045,06
	16	328205,00	9979045,06
	17	328205,00	9979046,81
	18	328205,00	9979178,06
	19	328306,49	9979178,06
	20	328307,06	9978973,63
	21	328204,72	9978973,42
PAD B	1	327453,99	9974586,26
	2	327651,28	9974586,25
	3	327652,45	9974480,43
	4	327639,42	9974480,43
	5	327639,36	9974489,05
	6	327636,49	9974489,05
	7	327633,71	9974489,02
	8	327633,72	9974480,43
	9	327453,82	9974480,44
	10	327453,99	9974586,26
PAD C	1	329255,71	9974253,55
	2	329255,71	9974339,27
	3	329258,89	9974339,27
	4	329289,48	9974339,27
	5	329289,48	9974337,65

Plataforma	Id	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 Sur		
		Este (m)	Norte (m)	
Plataforma	6	329289,47	9974334,65	
	7	329300,75	9974334,58	
	8	329300,80	9974337,57	
	9	329300,83	9974339,27	
	10	329361,06	9974339,27	
	11	329416,47	9974339,26	
	12	329500,00	9974339,26	
	13	329500,00	9974253,55	
	14	329391,88	9974253,55	
	15	329300,82	9974253,55	
	16	329258,89	9974253,55	
	17	329255,71	9974253,55	
	PAD D	1	326535,54	9972866,75
		2	326556,81	9972866,75
		3	326556,71	9972861,19
		4	326562,71	9972861,06
		5	326562,81	9972866,75
6		326736,64	9972866,75	
7		326736,64	9972762,75	
8		326535,54	9972762,75	
9		326535,54	9972866,75	
PAD E	1	328671,88	9980766,11	
	2	328667,18	9980763,07	
	3	328653,80	9980782,62	
	4	328786,61	9980875,88	
	5	328788,55	9980877,24	
	6	328818,31	9980898,14	
	7	328869,10	9980823,36	
	8	328873,26	9980817,24	
	9	328877,70	9980810,70	
	10	328877,70	9980810,69	
	11	328711,82	9980697,85	
	12	328670,57	9980758,12	
	13	328677,00	9980762,28	
	14	328677,18	9980762,40	
	15	328677,19	9980762,40	
	16	328678,96	9980763,55	

Plataforma	Id	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 Sur	
		Este (m)	Norte (m)
Plataforma	17	328675,58	9980768,50
	18	328673,63	9980767,24
	19	328671,88	9980766,11
PAD F	1	326087,63	9977794,51
	2	325887,09	9977794,51
	3	325887,09	9977846,16
	4	325896,82	9977846,22
	5	325896,81	9977852,22
	6	325887,09	9977852,16
	7	325887,09	9977899,47
	8	326087,63	9977899,47
	9	326087,63	9977794,51
PAD G	1	327960,49	9976824,90
	2	327960,37	9976755,12
	3	327951,80	9976738,05
	4	327947,38	9976691,92
	5	327935,86	9976674,47
	6	327864,68	9976674,47
	7	327844,58	9976674,47
	8	327844,58	9976868,81
	9	327850,67	9976868,81
	10	327933,05	9976868,81
	11	327933,00	9976864,56
	12	327932,96	9976861,01
	13	327933,02	9976861,00
	14	327933,22	9976860,93
	15	327933,42	9976860,87
	16	327933,62	9976860,81
	17	327933,82	9976860,75
	18	327934,03	9976860,69
	19	327934,23	9976860,63
	20	327934,43	9976860,56
	21	327934,63	9976860,50
	22	327934,83	9976860,44
	23	327935,03	9976860,38
	24	327935,23	9976860,32
	25	327935,43	9976860,26

Plataforma	Id	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 Sur	
		Este (m)	Norte (m)
	26	327935,53	9976860,22
	27	327935,86	9976860,22
	28	327937,86	9976860,22
	29	327938,36	9976860,22
	30	327938,86	9976860,22
	31	327940,86	9976860,22
	32	327941,19	9976860,22
	33	327941,29	9976860,25
	34	327941,49	9976860,32
	35	327941,69	9976860,39
	36	327941,89	9976860,45
	37	327942,09	9976860,52
	38	327942,29	9976860,59
	39	327942,49	9976860,65
	40	327942,70	9976860,72
	41	327942,90	9976860,79
	42	327943,10	9976860,85
	43	327943,30	9976860,92
	44	327943,50	9976860,98
	45	327943,51	9976861,01
	46	327943,57	9976861,18
	47	327943,41	9976868,81
	48	327946,71	9976868,81
	49	327946,71	9976824,90
	50	327960,49	9976824,90

Fuente: GEOPARK, enero 2021

Elaboración: Cardno Entrix, enero 2021

Tabla 1-227 Dimensiones de las Áreas a ser Intervenido (Plataformas)

Plataforma Relacionada	Área a licenciar		
	Área de plataforma (ha)	Áreas de intervención complementarias para la estabilización de taludes, colocación de materiales y ubicación de cobertura boscosa (ha)	Área total a intervenir (ha)
PAD A	1,5	0,6	2,1
PAD B	1,5	0,6	2,1
PAD C	1,5	0,6	2,1
PAD D	1,5	0,6	2,1
PAD E	1,5	0,6	2,1
PAD F	1,5	0,6	2,1
PAD G	1,5	0,6	2,1

Fuente: GEOPARK, enero 2021

Elaboración: Cardno Entrix, enero 2021

1.4.1 Ubicación de Vías de Acceso

El área del Bloque Espejo cuenta con vialidad que permite la movilización y el desarrollo de las actividades propias de la fase exploratoria, para el acceso a las plataformas B, C, D, E y F se utilizarán las vías existentes a las cuales se podrán hacer mejoras que permitan tener una adecuada operatividad (Tabla 1-229). Adicionalmente, se contemplan la adecuación de los ingresos específicos a estas las plataformas (Tabla 1-230).

En el caso de los accesos a las plataformas A y G, se requerirá la construcción de vías nuevas conforme lo detallado en la Tabla 1-228

Es importante mencionar que el ancho de las vías de acceso a ser construidas no mantiene una dimensión uniforme, es decir es variable, esto debido a la topografía irregular del terreno, así como criterios operativos y de seguridad como son la estabilidad de taludes, radios de giros (curvas), zonas de préstamos temporal y viraderos, el detalle se presenta en la Anexo D.- Cartografía.

Sin embargo, con base a lo establecido en el Art. 58 del Acuerdo Ministerial 100A, *“el ancho total de desbroce será en promedio 15 m; si amerita un desbroce mayor a 15 m, se justificará en el EsIA”*

Tabla 1-228 Ubicación de las Vías de Acceso Nuevas a ser Construidas

Vía de Acceso Nueva	Coordenadas WGS 84 Zona 18 Sur				Ubicación / Localidad	Características de la Vía de Acceso		
	Vértice de Inicio		Vértice de Fin			Longitud (km)	Taludes (ha)	Área (ha)
	Este (m)	Norte (m)	Este (m)	Norte (m)				
PAD A	328207,21	9979041,66	328180,15	9978629,79	Pre Cooperativa La Pantera	0,51	0,16	0,47
PAD G	327938,36	9976859,23	327798,46	9977941,66	Pre Cooperativa La Pantera Comunidad Orahue Aya	1,12	0,26	0,94
TOTAL						1,63	0,42	1,41

Fuente: GEOPARK, enero 2021

Elaboración: Cardno Entrix, enero 2021

Tabla 1-229 Ubicación de las Vías de Acceso Existentes a ser Adecuadas

Vía de Acceso a ser Adecuada	Coordenadas WGS 84 Zona 18 Sur				Ubicación / Localidad	Características de la Vía de Acceso		
	Vértice de Inicio		Vértice de Fin			Longitud (km)	Taludes (ha)	Área (ha)
	Este (m)	Norte (m)	Este (m)	Norte (m)				
PAD B, C, D	329295,37	9974365,75	325859,41	9977939,96	Pre Cooperativa La Pantera Pre Cooperativa El Oro Palmeras del Ecuador	10,81	-	6,49

Fuente: GEOPARK, enero 2021

Elaboración: Cardno Entrix, enero 2021

Tabla 1-230 Ubicación de Accesos nuevos a construir para Plataformas

Plataforma Relacionada	Coordenadas WGS 84 Zona 18 Sur				Ubicación / Localidad	Características de la Vía de Acceso		
	Vértice de Inicio		Vértice de Fin			Longitud (km)	Taludes (ha)	Área (ha)
	Este (m)	Norte (m)	Este (m)	Norte (m)				
Vía PAD B	327636,79	9974454,00	327636,53	9974489,05	Palmeras del Ecuador	0,04	-	0,02
Vía PAD C	329295,39	9974362,75	329295,17	9974337,61	Palmeras del Ecuador	0,03	-	0,03

Plataforma Relacionada	Coordenadas WGS 84 Zona 18 Sur				Ubicación / Localidad	Características de la Vía de Acceso		
	Vértice de Inicio		Vértice de Fin			Longitud (km)	Taludes (ha)	Área (ha)
	Este (m)	Norte (m)	Este (m)	Norte (m)				
Vía PAD D	326559,72	9972861,12	326560,65	9972915,47	Palmeras del Ecuador	0,05	-	0,03
Vía PAD E	328650,64	9980748,80	328677,22	9980766,10	Pre Cooperativa Miss Ecuador	0,03	-	0,02
Vía PAD F	325861,58	9977848,99	325896,81	9977849,22	Pre Cooperativa La Pantera	0,04	-	0,02
TOTAL						0,19	-	0,12

Fuente: GEOPARK, enero 2021

Elaboración: Cardno Entrix, enero 2021

1.4.2 Ubicación de Pozos de Exploración y/o Avanzada

Desde cada una de las 7 Plataformas se contempla la perforación de hasta 4 pozos exploratorios y/o de avanzada. Previo a la perforación de cada pozo se remitirá al Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables el plan de perforación con todas las características requeridas en la legislación vigente, para su revisión y aprobación. En la siguiente tabla se identifica los pozos considerados para cada plataforma y su ubicación coordenadas en superficie.

Tabla 1-231 Ubicación de Pozos de Exploración y/o Avanzada

Plataforma	Id	Tipo de Pozo	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 Sur	
			Este (m)	Norte (m)
PAD A	1	Exploratorio y/o Avanzada	328269,27	9979068,23
	2	Exploratorio y/o Avanzada	328269,23	9979078,24
	3	Exploratorio y/o Avanzada	328269,20	9979088,24
	4	Exploratorio y/o Avanzada	328269,16	9979098,24
PAD B	1	Exploratorio y/o Avanzada	327560,81	9974550,96
	2	Exploratorio y/o Avanzada	327550,81	9974550,92
	3	Exploratorio y/o Avanzada	327540,81	9974550,90
	4	Exploratorio y/o Avanzada	327530,82	9974550,86
PAD C	1	Exploratorio y/o Avanzada	329352,63	9974289,97
	2	Exploratorio y/o Avanzada	329362,63	9974289,97
	3	Exploratorio y/o Avanzada	329372,63	9974289,95
	4	Exploratorio y/o Avanzada	329382,63	9974289,93
PAD D	1	Exploratorio y/o Avanzada	326628,13	9972797,77
	2	Exploratorio y/o Avanzada	326638,13	9972797,59
	3	Exploratorio y/o Avanzada	326648,13	9972797,40
PAD E	1	Exploratorio y/o Avanzada	328768,17	9980778,00
	2	Exploratorio y/o Avanzada	328776,43	9980783,65
	3	Exploratorio y/o Avanzada	328784,68	9980789,30
PAD F	1	Exploratorio y/o Avanzada	325978,66	9977828,87
	2	Exploratorio y/o Avanzada	325988,66	9977828,92
	3	Exploratorio y/o Avanzada	325998,66	9977828,96
PAD G	1	Exploratorio y/o Avanzada	327891,29	9976778,36
	2	Exploratorio y/o Avanzada	327891,32	9976768,35
	3	Exploratorio y/o Avanzada	327891,36	9976758,36
	4	Exploratorio y/o Avanzada	327891,42	9976748,36

Fuente: GEOPARK, enero 2021

Elaboración: Cardno Entrix, enero 2021

Es importante mencionar que la operadora ha solicitado mediante comunicación SGPK202102007, el 22 de febrero de 2020 al Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables (MERNR), la confirmación al amparo de la legislación aplicable y del contrato del consorcio está facultado y en su

derecho de perforar, sujeto a criterio y ponderación técnica, pozos exploratorios adicionales a los cuatro pozos de ejecución obligatoria y mínima que están comprometidos en el plan exploratorio mínimo del contrato. El Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables, mediante oficio Nro. MERNNR-MERNNR.2021-0196-OF, el 02 de marzo de 2021, señala en una de sus conclusiones, que el consorcio o cualquier otra compañía suscriptora de un contrato de participación está comprometida a ejecutar más actividades de las que constan en el anexo de planes exploratorio mínimos de los contratos, no incumple el objeto contractual ni ninguna otra cláusula del contrato (Anexo A.- Documentos Oficiales, A.9.- Oficio MERNNR).

Tabla 1-232 Cronograma general por Plataforma

CRONOGRAMA GENERAL ESTIMADO DE ACTIVIDADES POR PLATAFORMA	# días estimados	Observaciones
Adecuación vías existentes	14	Dependerá del estado de la vía
Construcción de vías o nuevos accesos	30	PAD A y PAD G
		Hasta 1,12 km aproximados
Construcción de plataformas de perforación	75	75 días por plataforma
		se consideran hasta 7 plataformas
Movilización y arme de equipo de perforación	15 a 21	El cual depende de la ubicación del campamento base de la empresa contratista hasta la plataforma.
Perforación de pozos exploratorios y de avanzada, Completación y testeo de formaciones.	60	30 días por cada pozo + 15 días de completación
		Movilización Equipo Completamiento/ 15 días
		Se consideran hasta 4 pozos por plataforma
Pruebas Cortas	30	30 días para el reservorio principal (período de producción seguido de Build Up test)
Pruebas Extensas (Hasta 180 días)	180 o más	El tiempo de las pruebas extensas es aprobado por la Autoridad competente.
Abandono mecánico de pozos	7	Por cada pozo
Abandono de superficie de Plataformas	30	Por plataforma

Fuente: GEOPARK, enero 2021

Elaborado por: Cardno Entrix, enero 2021

1.5 Área de Influencia y Sensibilidad

1.5.1 Área de Influencia Directa

1.5.1.1 Componente Físico

Tabla 1-233 Área de Influencia Directa respecto a la Calidad de Suelo (Total)

Infraestructura Asociada	Fase	Criterio	Área (ha)
Área a Intervenir (Plataformas)	Construcción	Área a ser intervenida o huella del proyecto	14,7
Vías de Acceso a ser Construidas	Perforación Cierre		1,54

Infraestructura Asociada	Fase	Criterio	Área (ha)
Vías de Acceso a ser Adecuadas			6,49
AID Calidad de Suelo			22,65

Fuente y Elaboración: Cardno Entrix, enero 2021

Nota: El Área final no es una suma algebraica, sino el resultado de la aplicación de un método de álgebra de mapas.

En este caso, el AID respecto de la calidad de suelo está dada por el análisis espacial en formato vectorial (álgebra de mapas) a partir de la unión de sus entidades, en donde se genera una nueva entidad la cual contiene el área completa ocupada (envolvente) por las entidades analizadas: (i) Áreas a ser Interventadas por Plataformas, (ii) Vías de Acceso Nuevas y (iii) Vías de Acceso a ser Adecuadas.

Tabla 1-234 Área de Influencia Directa respecto a la Calidad de Aire (Total)

Infraestructura Asociada	Fase	Criterio	Área (ha)
Área a Intervenir (Plataformas)	Perforación Operación o pruebas	Modelo de dispersión de contaminantes	222,62
Área a Intervenir (Plataformas)	Construcción Cierre	Modelo de emisiones fugitivas por polvo	79,68
Vías de Acceso a ser Construidas			60,17
Vías de Acceso a ser Adecuadas			224,47
AID Total Calidad de Aire			428,48

Fuente y Elaboración: Cardno Entrix, enero 2021

Nota: El Área final no es una suma algebraica, sino el resultado de la aplicación de un método de álgebra de mapas.

En este caso, el AID respecto a la calidad de aire está dado por el análisis espacial en formato vectorial (álgebra de mapas) a partir de la unión de sus entidades, en donde se genera una nueva entidad la cual contiene el área completa ocupada (envolvente) corresponde a 428,48 ha.

Tabla 1-235 Área de Influencia Directa respecto al Ruido Ambiental (Total)

Infraestructura Asociada	Fase	Criterio	Área (ha)
Área a Intervenir (Plataformas)	Construcción	Análisis espacial de las distancias de atenuación de las áreas a ser intervenidas	82,31
	Perforación		27,83
	Cierre		82,31
Vías de Acceso a ser Construidas	Construcción		54,35
	Cierre		54,35
Vías de Acceso a ser Adecuadas	Construcción		395,07
	Cierre	395,07	
AID Calidad de Ruido Ambiental			458,48

Fuente y Elaboración: Cardno Entrix, enero 2021

Nota: El Área final no es una suma algebraica, sino el resultado de la aplicación de un método de álgebra de mapas.

En este caso, el AID respecto de ruido está dado por el análisis espacial en formato vectorial (álgebra de mapas) a partir de la unión de sus entidades, en donde se genera una nueva entidad la cual contiene el área completa ocupada (envolvente) por las entidades analizadas en sus diferentes fases: construcción, perforación, y cierre (458,48 ha).

Tabla 1-236 Área de Influencia Directa respecto a la Hidrología y Calidad de Agua Superficial (Total)

Infraestructura Asociada	Fase	Criterio	Área (ha)
Vías de Acceso a ser Construidas	Construcción Cierre	Sección II, Zonas de Protección Hídrica, Art. 64 del Reglamento Orgánico de Recursos Hídricos (100 m de ancho), 200 m aguas arriba y el cierre d en la confluencia con el próximo cuerpo de agua	51,35
Vías de Acceso a ser Adecuadas	Construcción Cierre		433,18
Captaciones de Agua	Construcción Perforación Cierre		438,30
AID Hidrología y Calidad de Agua Superficial			822,30

Fuente y Elaboración: Cardno Entrix, enero 2021

Nota: El Área final no es una suma algebraica, sino el resultado de la aplicación de un método de álgebra de mapas.

En este caso, el AID respecto al componente físico, misma que incluye hidrología y calidad del agua superficial; está dado por el análisis espacial en formato vectorial (álgebra de mapas) a partir de la unión de sus entidades, en donde se genera una nueva entidad la cual contiene el área completa ocupada (envolvente) por las entidades analizadas de acuerdo al criterio establecido en la Tabla 1-236.

1.5.1.2 Componente Biótico

Tabla 1-237 Área de influencia Directa del Componente Flora (Total)

Infraestructura Asociada	Fase	Criterio	Área (ha)
Área a Intervenir (Plataformas)	Construcción Perforación Cierre	Área a ser intervenida o huella del proyecto	14,7
Vías de Acceso a ser Construidas			1,54
Vías de Acceso a ser Adecuadas			6,49
AID Total Flora			22,65

Fuente y Elaboración: Cardno Entrix, enero 2021

Nota: El Área final no es una suma algebraica, sino el resultado de la aplicación de un método de álgebra de mapas.

En este caso, el AID del componente flora está dado por el análisis espacial en formato vectorial (álgebra de mapas) a partir de la unión de sus entidades, en donde se genera una nueva entidad la cual contiene el área completa ocupada (envolvente) por las entidades analizadas: (i) Áreas a ser Intervenidas por Plataformas, (ii) Vías de Acceso a ser Construidas y (iii) Vías de Acceso a ser Adecuadas.

Tabla 1-238 Área de influencia Directa de los Componentes de Fauna Terrestre

Infraestructura Asociada	Fase	Criterio	Área (ha)
Área a Intervenir (Plataformas)	Construcción	Análisis espacial de las distancias de atenuación de las áreas a ser intervenidas	82,31
	Perforación		27,83
	Cierre		82,31
Vías de Acceso a ser Construidas	Construcción		54,35
	Cierre		54,35
Vías de Acceso a ser Adecuadas	Construcción		395,07
	Cierre	395,07	
AID Total Fauna Terrestre			458,48

Fuente y Elaboración: Cardno Entrix, enero 2021

Nota: El Área final no es una suma algebraica, sino el resultado de la aplicación de un método de álgebra de mapas.

En este caso, el AID de los componentes de fauna terrestre está dado por el análisis espacial en formato vectorial (álgebra de mapas) a partir de la unión de sus entidades, en donde se genera una nueva entidad la cual contiene el área completa ocupada (envolvente) por las entidades analizadas en sus diferentes fases: construcción, perforación y cierre (458,48 ha).

Tabla 1-239 Área de Influencia Directa Total de Fauna Acuática (Total)

Infraestructura Asociada	Fase	Criterio	Área (ha)
Vías de Acceso a ser Construidas	Construcción Cierre	Sección II, Zonas de Protección Hídrica, Art. 64 del Reglamento Orgánico de Recursos Hídricos (100 m de ancho), 200 m aguas arriba y el cierre de la misma en la confluencia con el próximo cuerpo de agua	51,35
Vías de Acceso a ser Adecuadas	Construcción Cierre		433,18
Captaciones de Agua	Construcción Perforación Cierre		438,30
AID Fauna Acuática			822,30

Fuente y Elaboración: Cardno Entrix, enero 2021

Nota: El Área final no es una suma algebraica, sino el resultado de la aplicación de un método de álgebra de mapas.

En este caso, el AID de Fauna acuática; está dado por el análisis espacial en formato vectorial (álgebra de mapas) a partir de la unión de sus entidades, en donde se genera una nueva entidad la cual contiene el área completa ocupada (envolvente) por las entidades analizadas de acuerdo al criterio establecido en la Tabla 1-239.

1.5.1.3 Componente Socioeconómico

Con base a la información analizada, a continuación, se detalla las superficies resultado de las localidades influenciadas por el AID Físico y AID Biótico que por consiguiente resultante son el AID Social

Tabla 1-240 Superficie de las Áreas de Influencia Directa Social

Localidad	Área(ha)
Miss Ecuador	955,41
El Oro	124,81
La Pantera	1704,52
Orahue Aya	1247,30
Tahuantinsuyo	855,37
Total	4887,33

Fuente y elaboración: Área de Cartografía y SIG, Cardno Enrix, enero 2021

Nota: El Área final no es una suma algebraica, sino el resultado de la aplicación de un método de álgebra de mapas.

1.5.2 Área de Influencia Indirecta**1.5.2.1 Componente Físico****Tabla 1-241 Área de Influencia Indirecta respecto al Ruido Ambiental y Calidad de Aire (Total)**

Infraestructura Asociada	Fase	Criterio	Distancia (m)	Área (ha)
Vía de Acceso PAD B, PAD C, PAD D	Construcción	Modelo de emisiones fugitivas por polvo	80	132,57
All Total Calidad de Aire				132,57

Fuente y Elaboración: Cardno Enrix, enero 2021

Nota: El Área final no es una suma algebraica, sino el resultado de la aplicación de un método de álgebra de mapas.

En este caso, el All respecto a la calidad de aire está dado por el análisis espacial en formato vectorial (álgebra de mapas) a partir de la unión de sus entidades, en donde se genera una nueva entidad la cual contiene el área completa ocupada (envolvente) corresponde a 132,57 ha.

Tabla 1-242 Área de Influencia Indirecta Hidrología y Calidad del Agua Superficial (Unidades Hidrográficas)

Unidad Hidrográfica	Código	Nivel	Fase	Área (ha)
Unidad hidrográfica 497865147	497865147	9	Construcción Perforación Cierre	963,37
Unidad hidrográfica 497865183	497865183	9		787,09
Unidad hidrográfica 4978651469	4978651469	10		58,25
Unidad hidrográfica 4978651492	4978651492	10		253,52
Unidad hidrográfica 4978651461	4978651461	10		45,43
Unidad hidrográfica 4978651464	4978651464	10		226,90
Unidad hidrográfica 4978651466	4978651466	10		55,89
Unidad hidrográfica 4978651467	4978651467	10		68,14
Unidad hidrográfica 4978651468	4978651468	10		30,88
Unidad hidrográfica 4978651465	4978651465	10		63,21
Unidad hidrográfica 4978651491	4978651491	10		119,05
Unidad hidrográfica 4978651481	4978651481	10		1067,22
Unidad hidrográfica 4978651483	4978651483	10		1226,56

Unidad hidrográfica 4978651445	4978651445	10		820,54
All Hidrología y Calidad del Agua Superficial				5786,05

Fuente y Elaboración: Cardno Entrix, enero 2021

Nota: El Área final no es una suma algebraica, sino el resultado de la aplicación de un método de álgebra de mapas.

Finalmente, el All para el componente físico es de 5786,05 ha; y está dado por el análisis espacial en formato vectorial (álgebra de mapas) a partir de la unión de sus entidades, en donde se genera una nueva entidad la cual contiene el área completa ocupada (envolvente) por las entidades analizadas: logística y transporte e hidrología y calidad de agua superficial.

1.5.2.2 Componente Biótico

El All para los componentes de flora y fauna terrestre, corresponde al área donde se prevé existirá efecto de borde causado por las actividades de construcción (plataformas y vías), perforación y fase de cierre. Esto es una distancia de 300 metros para el componente flora y 500 metros para fauna terrestre (tomando en cuenta el principio de precaución) a partir del AID Biótica.

Tabla 1-243 Área de Influencia Indirecta por Efecto de Borde en los Componentes de Flora y Fauna terrestre

Componente	Criterio	Fase	Área (ha)	Área Total (ha)
Flora	Área operativa	Construcción y adecuación de vías de acceso	327,01	950,98
	Vías de acceso a construir		308,60	
	Vías de acceso a adecuar		659,82	
Fauna terrestre	Área operativa	Perforación	1031,48	2097,56
	Vías de acceso a construir	Cierre	956,14	
	Vías de acceso a adecuar		1101,57	
All Componentes de flora y fauna terrestre				2097,56

Fuente y Elaboración: Cardno Entrix, enero 2021

Nota: El Área final no es una suma algebraica, sino el resultado de la aplicación de un método de álgebra de mapas.

Para fauna acuática, el área de influencia indirecta fue determinada de manera similar al All Hidrológico y de Calidad de Agua Superficial (para todas las fases del proyecto), con base en el trazo de las unidades hidrográficas conforme la metodología Pfafstetter¹ para la delimitación y codificación de unidades hidrográficas del Ecuador, la cual es un sistema hidrológicamente ordenado basado en la topología de la superficie del terreno, cuyas unidades son delimitadas desde las uniones de los cuerpos hídricos (confluencias); en función del criterio de área drenada, se hace la distinción entre río principal o tributario,

¹ Mediante Resolución No. 2011-245, emitida por la Secretaría Nacional del Agua el 24 de marzo de 2011, la Secretaría Nacional del Agua, aprueba la metodología Pfafstetter para la delimitación y codificación de unidades hidrográficas del Ecuador, así como el Mapa de Delimitación y Codificación de Unidades Hidrográficas del Ecuador en escala 1:250 000 hasta el nivel 5, elaborado por la SENAGUA con la metodología antes mencionada. En este sentido, se declara de aplicación obligatoria el Mapa aprobado en todos los procesos oficiales de ordenamiento de unidades hidrográficas.

Dicha metodología se encuentra detallada en el "Manual de Procedimientos de Delimitación y Codificación de Unidades Hidrográficas, Caso: Ecuador" elaborado por la UICN en 2009. El Manual fue desarrollado con la finalidad de presentar las pautas técnicas de un sistema semiautomático para delimitar y codificar las unidades hidrográficas del Ecuador, aplicando la metodología Pfafstetter para la división y codificación y técnicas de análisis espacial ráster para la delimitación.

debido a la dinámica hidrológica, el punto donde se cierra (termina) cada unidad hidrográfica representa el punto más distante dentro de dicha unidad hasta donde se diseminan los impactos.

Tabla 1-244 Área de Influencia Indirecta Fauna Acuática (Unidades Hidrográficas)

Unidad Hidrográfica	Código	Nivel	Fase	Área (ha)
Unidad hidrográfica 497865147	497865147	9	Construcción Perforación Cierre	963,37
Unidad hidrográfica 497865183	497865183	9		787,09
Unidad hidrográfica 4978651469	4978651469	10		58,25
Unidad hidrográfica 4978651492	4978651492	10		253,52
Unidad hidrográfica 4978651461	4978651461	10		45,43
Unidad hidrográfica 4978651464	4978651464	10		226,90
Unidad hidrográfica 4978651466	4978651466	10		55,89
Unidad hidrográfica 4978651467	4978651467	10		68,14
Unidad hidrográfica 4978651468	4978651468	10		30,88
Unidad hidrográfica 4978651465	4978651465	10		63,21
Unidad hidrográfica 4978651491	4978651491	10		119,05
Unidad hidrográfica 4978651481	4978651481	10		1067,22
Unidad hidrográfica 4978651483	4978651483	10		1226,56
Unidad hidrográfica 4978651445	4978651445	10		820,54
All Fauna Acuática				5786,05

Fuente y Elaboración: Cardno Entrix, enero 2021

Nota: El Área final no es una suma algebraica, sino el resultado de la aplicación de un método de álgebra de mapas.

Finalmente, el All para el componente biótico es de 5786,05 ha; y está dado por el análisis espacial en formato vectorial (álgebra de mapas) a partir de la unión de sus entidades, en donde se genera una nueva entidad la cual contiene el área completa ocupada (envolvente) por las entidades analizadas: (i) flora y fauna terrestre y (ii) fauna acuática.

1.5.2.3 Componente Socioeconómico

Tabla 1-245 Área de Influencia Socioeconómica Indirecta

Provincia	Cantón	Parroquias	Territorio Indígena	Socio Bosque	Bosque Protector
Sucumbíos	Shushufindi	Shushufindi San Roque	Interseca con el territorio comunal del Centro Indígena Siona Orahue Aya	Interseca con un Socio Bosque colectivo de la Organización de la Nacionalidad Indígena Siona del Ecuador (ONISE)	No interseca

Fuente y Elaboración: Cardno Entrix, enero 2021

1.5.3 Áreas Sensibles

1.5.3.1 *Sensibilidad del Componente Físico*

Tabla 1-246 Sensibilidad Hidrogeológica

Unidad Litológica	Tipo de acuíferos y características		Nivel Freático		Sensibilidad total
	Descripción	Sensibilidad	Profundidad (m)	Sensibilidad	
Depósitos y terrazas aluviales	De extensión limitada. De gran rendimiento. Permeabilidad alta.	Alta	Menor a 5	Alta	Alta
Formación Chambira	De extensión poco limitada. De aceptable rendimiento	Media	Menor a 5	Media	Media
Formación Curaray	Locales a discontinuos. De bajo rendimiento	Media - Baja	Mayor a 10	Media	Baja

Fuente y Elaboración: Cardno Entrix, enero 2021

Los acuíferos de los depósitos y terrazas aluviales de los ríos: Shushufindi, Eno y La Sur, pueden sufrir alteración en su calidad físico-química por actividades antrópicas por tratarse de acuíferos superficiales (profundidad menor a 5 m), de alta permeabilidad, recargados por los ríos del sector, los cuales pueden transportar contaminantes hacia los acuíferos. Por esta razón el grado de sensibilidad en esta unidad litológica es Alta.

La formación Chambira, es de características permeables media, forman acuíferos de poca extensión, los niveles piezométricos son superficiales, su recarga es regional, por lo cual su sensibilidad es Media.

Los acuíferos de la formación Curaray tienen un escurrimiento subterráneo intergranular. Los posibles acuíferos de esta formación geológica son muy locales y discontinuos, descargan mediante vertientes en los cañones de los ríos, se los puede conceptuar como acuitardos. Se consideró por ello una sensibilidad Baja para estas unidades litológicas.

Tabla 1-247 Sensibilidad Geomorfológica

Paisaje	Procesos fluviales	Procesos diluviales	Procesos gravitacionales	Procesos antrópicos	Sensibilidad total
Colinas muy Bajas a Bajas	Alta	Media	Media	Alta	Alta - Media
Llanura	Baja	Baja	Baja	Alta	Media
Valle indiferenciado	Alta	Alta	Baja	Alta	Alta
Valle fluvial llanura de inundación	Alta	Alta	Baja	Alta	Alta
Causes y meandros abandonados	Alta	Alta	Baja	Alta	Alta

Fuente y Elaboración: Cardno Entrix, enero 2021

En general, los paisajes de colinas muy bajas a bajas están dominadas por pendientes moderadas, mayores al 25%, pueden ser afectados por la erosión fluvial vertical especialmente los cruces de los drenajes, por lo que estos paisajes tienen una sensibilidad media en cuanto a los procesos fluviales y gravitacionales.

Los procesos diluviales son ocasionados por la erosión en surcos y cárcavas, como la presencia de torrentes, lo cual aumenta con la pendiente. Los sectores de pendientes mayores al 25% presentan un potencial alto a los fenómenos de remoción en masa, como reptación² de suelos, deslizamientos y torrentes. La sensibilidad a estos procesos se considera media para las colinas medias. Mientras que para las llanuras y áreas endorreicas es baja. Es alta para los valles indiferenciados, valles fluviales y causes y meandros abandonados, por cuanto se ven continuamente afectados por la crecida de los ríos y esteros, por lo cual su nivel de inundación es variable a lo largo del año.

La actividad agropecuaria producto de la severa ampliación de las áreas agrícolas en el sector, se considera que la sensibilidad a los procesos antrópicos es alta para todos los paisajes.

Tabla 1-248 Sensibilidad de las Unidades del Suelo

Tipo de Suelos	Sensibilidad a la Erosión y remoción en masa	Sensibilidad a la Contaminación	Sensibilidad a la Compactación	Sensibilidad a la Fertilidad	Sensibilidad a la Estructura	Sensibilidad total
De colinas muy bajas a bajas	Alta	Media-Baja	Media	Alta	Alta	Alta
De llanuras	Baja	Alta	Alta	Media	Media-Alta	Media
De causes y meandros abandonados	Alta	Alta	Baja	Media	Baja	Media
De valle fluvial	Alta	Alta	Media	Alta	Media	Alta
De valle indiferenciado	Baja	Alta	Alta	Media	Alta	Alta

Fuente y Elaboración: Cardno Entrix, enero 2021

En general, los suelos presentan una sensibilidad que varían de baja a alta para las actividades antrópicas, debido especialmente a su potencial a la erosión y a los fenómenos de remoción en masa. Las áreas de mayor sensibilidad coinciden con los suelos de granulometrías finas, especialmente de los suelos localizados sobre pendientes fuertes de las colinas, que presentan como limitaciones importantes su plasticidad alta, fertilidad baja, capa orgánica reducida y sobresaturación de agua elevada.

Los suelos de Colinas muy bajas a bajas (C1) presentan alta sensibilidad a la erosión y a su fertilidad y estructura, debido a que esta unidad se caracteriza por tener horizontes superficiales de escasa potencia y son de texturas finas. Por lo cual se considera una sensibilidad total Alta.

Los suelos de Llanuras (LL) presentan sensibilidad alta a la contaminación y a la compactación, debido especialmente a que se localizan en áreas de pendientes suaves, la granulometría dominante es media y su estructura normalmente es masiva. Por lo cual se considera una sensibilidad total de Media.

Los suelos de causes y meandros abandonados (CA) tienen alta sensibilidad a la contaminación, en vista que por lo general en este tipo de suelos dominan granulometrías gruesas, que les da mayor valor a su permeabilidad; también es baja a la compactación, a la estructura y media a la fertilidad. La sensibilidad total es Media.

² Reptación: movimientos superficiales muy lentos que afectan a suelos y materiales alterados y provocan deformaciones detectadas en el perfil del suelo.

Los suelos de valle fluvial (Vf) tienen alta sensibilidad a la erosión, a la contaminación, a su fertilidad, en vista que por lo general en este tipo de suelos dominan granulometrías medias a finas, que les da mayor valor a su permeabilidad, su pendiente es suave, su drenaje imperfecto; tienen una sensibilidad media para la compactación y la estructura. La sensibilidad total es Alta.

Los suelos de valle indiferenciado (Vi) tienen alta sensibilidad a la contaminación, a su estructura y a la sensibilidad a la compactación, en vista que por lo general en este tipo de suelos dominan granulometrías finas a medias, su pendiente es de plana a suave, su drenaje imperfecto. La sensibilidad total es Alta.

Página en blanco

Tabla 1-249 Sensibilidad del Recurso Hídrico

Cálculo de Caudales																					
Infraestructura Asociada	Código de la Muestra	Coordenadas WGS 84 18 Sur		Nombre del Cuerpo de Agua	Cálculo del volumen de los cuerpos de agua				Cálculo de Caudal [Q (m³/s)]			Sensibilidad	Uso						Sensibilidad	Sensibilidad Total	
		Este (m)	Norte (m)		Ancho cuerpo de agua (m)	Profundidad cuerpo de agua (m)	Longitud de medición (m)	Volumen de la sección (m³)	Tiempo (s)	Velocidad de flujo (m/s)	Caudal (m³/s)		Preparación de alimentos	Lavandería	Cría / Abrevadero de animales	Pescar	Recreativo	Agroindustria			
PAD-A / PAD-E	MA-CAP-01	328886,00	9979648,00	Río El Eno	30,00	4,00	5,00	600,00	13,00	0,38	9,23	Baja		X				X		Media	Media
PAD-B / PAD-C	MA-CAP-02	325444,00	975199,00	Río La Victoria	25,00	3,50	5,00	437,50	11,40	0,44	7,68	Baja	X	X						Alta	Alta
PAD-D	MA-CAP-03	326096,00	9971534,00	Estero S/N	4,00	1,50	5,00	30,00	8,80	0,57	0,68	Alta							X	Baja	Alta
PAD-D	MA-CAP-04	326761,00	9972116,00	Estero S/N	5,00	2,00	5,00	50,00	14,00	0,36	0,71	Alta							X	Baja	Alta
PAD-F	MA-CAP-05	326403,00	9978255,00	Río Shushufindi	20,00	3,00	5,00	300,00	9,50	0,53	6,32	Baja		X			X	X		Media	Media
PAD G	MA-07	327898,00	9976587,00	Río La Victoria	15	2,5	10	375	15,6	0,64	2,40	Baja		X			X			Media	Media

* Se ha tomado en base a la información levantada por el componente socioeconómico (Capítulo 3 Línea Base; 3.3 Componente Socioeconómico)

Elaboración: Cardno Entrix, enero 2020

Página en Blanco

1.5.3.2 Sensibilidad del Componente Biótico**Tabla 1-250 Calificación de Sensibilidad de Especies con Categorías Media y Alta del Componente Flora**

Punto de Muestreo / Código	Nombre Científico	Nombre Común	Estatus de protección	Distribución geográfica	Uso local	Movilidad	Total	Sensibilidad
G-PMF-01	<i>Bunchosia cf. cauliflora</i> W.R. Anderson	Indeterminado	6	5	0	0	11	Alta
G-POF-02	<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro de castilla	6	2	2	0	10	Media
G-POF-03	<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro de Castilla	6	2	2	0	10	Media
PC-PMF-01	<i>Licania cf. velutina</i> Prance	Indeterminado	6	5	0	0	11	Alta
A-PMF-01	<i>Phytelephas tenuicaulis</i> (Barfod) A.J. Hend.	Tagua amazonica	6	2	2	0	10	Media
F-PMF-01	<i>Phytelephas tenuicaulis</i> (Barfod) A.J. Hend.	Tagua amazonic	6	2	2	0	10	Media
G-PMF-01	<i>Phytelephas tenuicaulis</i> (Barfod) A.J. Hend.	Tagua amazonic	6	2	2	0	10	Media
A-POF-01	<i>Phytelephas tenuicaulis</i> (Barfod) A.J. Hend.	Tagua amazonic	6	2	2	0	10	Media
A-POF-02	<i>Phytelephas tenuicaulis</i> (Barfod) A.J. Hend.	Tagua amazonic	6	2	2	0	10	Media
F-POF-01	<i>Phytelephas tenuicaulis</i> (Barfod) A.J. Hend.	Tagua amazonic	6	2	2	0	10	Media
F-POF-022	<i>Phytelephas tenuicaulis</i> (Barfod) A.J. Hend.	Tagua amazonic	6	2	2	0	10	Media
PC-POF-011	<i>Phytelephas tenuicaulis</i> (Barfod) A.J. Hend.	Tagua amazonic	6	2	2	0	10	Media
VE-POF-03	<i>Phytelephas tenuicaulis</i> (Barfod) A.J. Hend.	Tagua amazonic	6	2	2	0	10	Media
F-PMF-01	<i>Swartzia bombycina</i> R.S. Cowan	Indeterminado	0	5	2	0	7	Media
G-PMF-01	<i>Swartzia bombycina</i> R.S. Cowan	Indeterminado	0	5	2	0	7	Media

Fuente: Cardno, Levantamiento de información de campo, octubre – noviembre 2020

Elaboración: Cardno Entrix, enero 2021

Tabla 1-251 Calificación de Sensibilidad de Especies con Categorías Baja, Media y Alta del Componente Mastofauna

Punto de Muestreo / Código	Nombre Científico	Nombre Común	Estatus de protección	Distribución geográfica	Uso local	Movilidad	Total	Sensibilidad
A-PMM-01_RN	<i>Phyllostomus elongatus</i>	Murciélago nariz de lanza menor	0	2	0	0	2	Baja
G-PMM-02_RN	<i>Phyllostomus elongatus</i>	Murciélago nariz de lanza menor	0	2	0	0	2	Baja
G-PMM-02_RN	<i>Phyllostomus hastatus</i>	Murciélago nariz de lanza mayor	0	2	0	0	2	Baja
A-PMM-01_RN	<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago lengua larga común	0	0	0	0	0	Baja
A-PMM-01_RN	<i>Gardnerycteris crenulatum</i>	Murciélago rayado de nariz peluda	0	2	0	0	2	Baja
G-POM-03_RN	<i>Gardnerycteris crenulatum</i>	Murciélago rayado de nariz peluda	0	2	0	0	2	Baja
A-PMM-02_RN	<i>Anoura caudifer</i>	Murciélago longirostro menor	0	2	0	0	2	Baja
PC-PMM-02_RN	<i>Lophostoma silvicolium</i>	Murciélago de orejas redondas de garganta blanca	0	0	0	0	0	Baja
G-PMM-01_RN	<i>Lophostoma silvicolium</i>	Murciélago de orejas redondas de garganta blanca	0	0	0	0	0	Baja
G-PMM-02_RN	<i>Lophostoma silvicolium</i>	Murciélago de orejas redondas de garganta blanca	0	0	0	0	0	Baja
A-PMM-01_RN	<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago cola corta de Seba	0	2	0	0	2	Baja
PC-PMM-01_RN	<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago cola corta de Seba	0	2	0	0	2	Baja
PC-PMM-02_RN	<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago cola corta de Seba	0	2	0	0	2	Baja
F-PMM-01_RN	<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago cola corta de Seba	0	2	0	0	2	Baja
F-PMM-02_RN	<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago cola corta de Seba	0	2	0	0	2	Baja
A-POM-02_RN	<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago cola corta de Seba	0	2	0	0	2	Baja
B-POM-02_RN	<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago cola corta de Seba	0	2	0	0	2	Baja
E-POM-02_RN	<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago cola corta de Seba	0	2	0	0	2	Baja
G-PMM-01_RN	<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago cola corta de Seba	0	2	0	0	2	Baja
G-PMM-02_RN	<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago cola corta de Seba	0	2	0	0	2	Baja

Punto de Muestreo / Código	Nombre Científico	Nombre Común	Estatus de protección	Distribución geográfica	Uso local	Movilidad	Total	Sensibilidad
G-POM-02_RN	<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago cola corta de Seba	0	2	0	0	2	Baja
G-POM-03_RN	<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago cola corta de Seba	0	2	0	0	2	Baja
A-PMM-01_RN	<i>Carollia brevicauda</i>	Murciélago sedoso de cola corta	0	2	0	0	2	Baja
A-PMM-02_RN	<i>Carollia brevicauda</i>	Murciélago sedoso de cola corta	0	2	0	0	2	Baja
PC-PMM-01_RN	<i>Carollia brevicauda</i>	Murciélago sedoso de cola corta	0	2	0	0	2	Baja
PC-PMM-02_RN	<i>Carollia brevicauda</i>	Murciélago sedoso de cola corta	0	2	0	0	2	Baja
F-PMM-01_RN	<i>Carollia brevicauda</i>	Murciélago sedoso de cola corta	0	2	0	0	2	Baja
F-PMM-02_RN	<i>Carollia brevicauda</i>	Murciélago sedoso de cola corta	0	2	0	0	2	Baja
A-POM-02_RN	<i>Carollia brevicauda</i>	Murciélago sedoso de cola corta	0	2	0	0	2	Baja
B-POM-02_RN	<i>Carollia brevicauda</i>	Murciélago sedoso de cola corta	0	2	0	0	2	Baja
F-POM-02_RN	<i>Carollia brevicauda</i>	Murciélago sedoso de cola corta	0	2	0	0	2	Baja
G-PMM-01_RN	<i>Carollia brevicauda</i>	Murciélago sedoso de cola corta	0	2	0	0	2	Baja
G-PMM-02_RN	<i>Carollia brevicauda</i>	Murciélago sedoso de cola corta	0	2	0	0	2	Baja
G-POM-02_RN	<i>Carollia brevicauda</i>	Murciélago sedoso de cola corta	0	2	0	0	2	Baja
G-POM-03_RN	<i>Carollia brevicauda</i>	Murciélago sedoso de cola corta	0	2	0	0	2	Baja
PC-PMM-01_RN	<i>Carollia castanea</i>	Murciélago castaño de cola corta	0	2	0	0	2	Baja
PC-PMM-02_RN	<i>Carollia castanea</i>	Murciélago castaño de cola corta	0	2	0	0	2	Baja
F-PMM-01_RN	<i>Carollia castanea</i>	Murciélago castaño de cola corta	0	2	0	0	2	Baja
F-PMM-02_RN	<i>Carollia castanea</i>	Murciélago castaño de cola corta	0	2	0	0	2	Baja
A-POM-02_RN	<i>Carollia castanea</i>	Murciélago castaño de cola corta	0	2	0	0	2	Baja
G-PMM-01_RN	<i>Carollia castanea</i>	Murciélago castaño de cola corta	0	2	0	0	2	Baja
G-POM-03_RN	<i>Carollia castanea</i>	Murciélago castaño de cola corta	0	2	0	0	2	Baja
A-PMM-01_RN	<i>Artibeus planirostris</i>	Murciélago frutero de Spix	0	2	0	0	2	Baja

Punto de Muestreo / Código	Nombre Científico	Nombre Común	Estatus de protección	Distribución geográfica	Uso local	Movilidad	Total	Sensibilidad
A-PMM-02_RN	<i>Artibeus planirostris</i>	Murciélago frutero de Spix	0	2	0	0	2	Baja
F-PMM-01_RN	<i>Artibeus planirostris</i>	Murciélago frutero de Spix	0	2	0	0	2	Baja
A-PMM-02_RN	<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago frutero grande	0	0	0	0	0	Baja
PC-PMM-01_RN	<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago frutero grande	0	0	0	0	0	Baja
B-POM-02_RN	<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago frutero grande	0	0	0	0	0	Baja
C-POM-02_RN	<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago frutero grande	0	0	0	0	0	Baja
G-PMM-01_RN	<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago frutero grande	0	0	0	0	0	Baja
G-PMM-02_RN	<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago frutero grande	0	0	0	0	0	Baja
A-POM-02_RN	<i>Sturnira lilium</i>	Murciélago de hombros amarillos	0	0	0	0	0	Baja
C-POM-02_RN	<i>Sturnira lilium</i>	Murciélago de hombros amarillos	0	0	0	0	0	Baja
PC-PMM-02_RN	<i>Platyrrhinus sp.</i>	Murciélago frugívoro	0	0	0	0	0	Baja
F-PMM-01_RN	<i>Platyrrhinus sp.</i>	Murciélago frugívoro	0	0	0	0	0	Baja
F-PMM-01_RN	<i>Platyrrhinus sp.</i>	Murciélago frugívoro	0	0	0	0	0	Baja
F-PMM-02_RN	<i>Platyrrhinus sp.</i>	Murciélago frugívoro	0	0	0	0	0	Baja
F-PMM-01_RN	<i>Artibeus sp.</i>	Murciélago frugívoro neotropical	0	0	0	0	0	Baja
F-PMM-01_RN	<i>Artibeus sp.</i>	Murciélago frugívoro neotropical	0	0	0	0	0	Baja
F-PMM-02_RN	<i>Artibeus sp.</i>	Murciélago frugívoro neotropical	0	0	0	0	0	Baja
G-PMM-01_RN	<i>Rhinophylla fischeriae</i>	Murciélago frutero pequeño de Fischer	0	2	0	0	2	Baja
G-PMM-02_RN	<i>Rhinophylla fischeriae</i>	Murciélago frutero pequeño de Fischer	0	2	0	0	2	Baja
A-POM-01	<i>Saimiri cassiquiarensis</i>	Mono ardilla ecuatoriano	6	2	1	0	9	Media
A-POM-02	<i>Saimiri cassiquiarensis</i>	Mono ardilla ecuatoriano	6	2	1	0	9	Media
F-POM-01	<i>Saimiri cassiquiarensis</i>	Mono ardilla ecuatoriano	6	2	1	0	9	Media
G-POM-01	<i>Saimiri cassiquiarensis</i>	Mono ardilla ecuatoriano	6	2	1	0	9	Media

Punto de Muestreo / Código	Nombre Científico	Nombre Común	Estatus de protección	Distribución geográfica	Uso local	Movilidad	Total	Sensibilidad
G-POM-03	<i>Saimiri cassiquiarensis</i>	Mono ardilla ecuatoriano	6	2	1	0	9	Media
A-POM-01	<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	Guatusa negra	0	2	2	0	4	Baja
PC-POM-01	<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	Guatusa negra	0	2	2	0	4	Baja
B-POM-02	<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	Guatusa negra	0	2	2	0	4	Baja
VE-POM-03	<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	Guatusa negra	0	2	2	0	4	Baja
F-POM-01	<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	Guatusa negra	0	2	2	0	4	Baja
G-POM-01	<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	Guatusa negra	0	2	2	0	4	Baja
G-POM-02	<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	Guatusa negra	0	2	2	0	4	Baja
G-POM-03	<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	Guatusa negra	0	2	2	0	4	Baja
A-POM-01	<i>Alouatta seniculus</i>	Mono Aullador rojo	6	2	1	0	9	Media
A-POM-01	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo de nueve bandas	0	0	2	0	2	Baja
A-POM-02	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo de nueve bandas	0	0	2	0	2	Baja
PC-POM-01	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo de nueve bandas	0	0	2	0	2	Baja
B-POM-02	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo de nueve bandas	0	0	2	0	2	Baja
C-POM-02	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo de nueve bandas	0	0	2	0	2	Baja
D-POM-02	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo de nueve bandas	0	0	2	0	2	Baja
VE-POM-03	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo de nueve bandas	0	0	2	0	2	Baja
F-POM-01	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo de nueve bandas	0	0	2	0	2	Baja
G-POM-01	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo de nueve bandas	0	0	2	0	2	Baja
G-POM-02	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo de nueve bandas	0	0	2	0	2	Baja
G-POM-03	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo de nueve bandas	0	0	2	0	2	Baja
A-POM-01	<i>Didelphis marsupialis</i>	Zarigüeya común	0	0	1	0	1	Baja
PC-POM-01	<i>Didelphis marsupialis</i>	Zarigüeya común	0	0	1	0	1	Baja
G-POM-01	<i>Didelphis marsupialis</i>	Zarigüeya común	0	0	1	0	1	Baja
A-POM-01	<i>Nasua nasua</i>	Coatí amazónico	0	2	1	0	3	Baja

Punto de Muestreo / Código	Nombre Científico	Nombre Común	Estatus de protección	Distribución geográfica	Uso local	Movilidad	Total	Sensibilidad
G-POM-01	<i>Nasua nasua</i>	Coatí amazónico	0	2	1	0	3	Baja
A-POM-01	<i>Cebus yuracus</i>	Mono capuchino blanco	6	2	1	0	9	Media
PC-POM-01	<i>Cebus yuracus</i>	Mono capuchino blanco	6	2	1	0	9	Media
VE-POM-03	<i>Cebus yuracus</i>	Mono capuchino blanco	6	2	1	0	9	Media
F-POM-01	<i>Cebus yuracus</i>	Mono capuchino blanco	6	2	1	0	9	Media
A-POM-01	<i>Bassaricyon alleni</i>	Olingo de Oriente	6	2	1	0	9	Media
PC-POM-01	<i>Bassaricyon alleni</i>	Olingo de Oriente	6	2	1	0	9	Media
G-POM-01	<i>Bassaricyon alleni</i>	Olingo de Oriente	6	2	1	0	9	Media
PC-POM-01	<i>Cuniculus paca</i>	Guanta	6	0	2	0	8	Media
F-POM-01	<i>Cuniculus paca</i>	Guanta	6	0	2	0	8	Media
G-POM-01	<i>Cuniculus paca</i>	Guanta	6	0	2	0	8	Media
PC-POM-01	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Oso hormiguero gigante	6	0	1	0	7	Media
PC-POM-01	<i>Priodontes maximus</i>	Armadillo gigante	6	2	1	0	9	Media
PC-POM-01	sp.	Familia Canidae	0	0	1	0	1	Baja
F-POM-01	<i>Plecturocebus discolor</i>	Cotoncillo rojo	6	2	1	0	9	Media
F-POM-01	<i>Saguinus nigricollis</i>	Chichico negro	6	2	1	0	9	Media
PC-POM-01	<i>Pecari tajacu</i>	Pecarí de collar	6	0	2	0	8	Media
G-POM-01	<i>Chironectes minimus</i>	Raposa de agua	6	0	1	0	7	Media
G-POM-01	<i>Eira barbara</i>	Cabeza de mate	6	0	1	0	7	Media
G-POM-01	<i>Mazama zamora</i>	Corzuelo roja de Zamora	6	2	1	0	9	Media
A-POM-01	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capibara	3	2	1	0	6	Media
A-POM-01	sp. 1	Familia Cricetidae	-	-	0	2	2	Baja
F-POM-01	sp. 2	Familia Cricetidae	-	-	0	2	2	Baja
F-POM-01	<i>Hylaeamys</i> sp.	Familia Cricetidae	-	-	0	2	2	Baja

Punto de Muestreo / Código	Nombre Científico	Nombre Común	Estatus de protección	Distribución geográfica	Uso local	Movilidad	Total	Sensibilidad
G-POM-01	<i>Neacomys</i> sp.	Familia Cricetidae	-	-	0	2	2	Baja
A-POM-01	<i>Marmosa</i> sp. 1	Marsupial pequeño	-	-	0	2	2	Baja
G-POM-01	<i>Marmosa</i> sp. 2	Marsupial pequeño	-	-	0	2	2	Baja
A-POM-01	sp.	Marsupial pequeño	-	-	0	2	2	Baja

Fuente: Cardno, Levantamiento de información de campo, octubre – noviembre 2020

Elaboración: Cardno Entrix, enero 2021

Tabla 1-252 Calificación de Sensibilidad de Especies con Categorías Media y Alta del Componente Avifauna

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Sensibilidad
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona farinosa</i>	Amazona Harinosa	Alta
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona ochrocephala</i>	Amazona Coroniamarilla	Media
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara macao</i>	Guacamayo Escarlata	Media
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara severus</i>	Guacamayo Frenticastaño	Media
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Aratinga weddellii</i>	Perico Cabecioscuro	Media
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Brotogeris cyanopectera</i>	Perico Alicobáltico (Alicobalto)	Media
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus cooperi</i>	Pibí Boreal	Alta
Falconiformes	Falconidae	<i>Daptrius ater</i>	Caracara Negro	Media
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco ruficularis</i>	Halcón Cazamurciélagos (Murcielaguero)	Media
Apodiformes	Trochilidae	<i>Glaucis hirsutus</i>	Ermitaño Pechicanelo	Alta
Falconiformes	Falconidae	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón Reidor (Valdivia)	Media
Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago chimachima</i>	Caracara Bayo	Media
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Orthopsittaca manilatus</i>	Guacamayo Ventrirrojo	Media
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas subvinacea</i>	Paloma Rojiza	Alta
Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis atrimentalis</i>	Ermitaño Golinegro	Alta
Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis bourcierii</i>	Ermitaño Piquirrecto	Media
Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis hispidus</i>	Ermitaño Barbiblanco	Alta
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pionites melanocephalus</i>	Loro Coroninegro	Media
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pionus menstruus</i>	Loro Cabeciazul	Media
Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos tucanus</i>	Tucán Goliblanco	Media
Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos vitellinus</i>	Tucán Piquiacanalado	Alta

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Sensibilidad
Apodiformes	Trochilidae	<i>Thalurania furcata</i>	Ninfa Tijereta	Alta
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Tinamus major</i>	Tinamú Grande	Media

Fuente: Cardno, Levantamiento de información de campo, octubre – noviembre 2020

Elaboración: Cardno Entrix, enero 2021

Tabla 1-253 Calificación de Sensibilidad de Especies con Categorías Media y Alta del Componente Herpetofauna

Familia	Especie	Estatus de protección	Distribución geográfica	Uso local	Movilidad	Puntaje	Sensibilidad
Leptodactylidae	<i>Adenomera hylaedactyla</i>	0	0	0	2	2	Baja
Aromobatidae	<i>Allobates femoralis</i>	6	0	0	2	8	Media
Aromobatidae	<i>Allobates insperatus</i>	0	6	0	2	8	Media
Dendrobatidae	<i>Ameerega bilinguis</i>	6	6	0	2	14	Alta
Dendrobatidae	<i>Ameerega hahneli</i>	6	0	0	2	8	Media
Hylidae	<i>Boana boans</i>	0	0	0	2	2	Baja
Hylidae	<i>Boana alfaroi</i>	0	6	0	2	8	Media
Hylidae	<i>Boana calcarata</i>	0	2	0	2	4	Baja
Hylidae	<i>Boana cinerascens</i>	0	0	0	2	2	Baja
Hylidae	<i>Boana geographica</i>	0	0	0	2	2	Baja
Hylidae	<i>Boana lanciformis</i>	0	0	0	2	2	Baja
Microhylidae	<i>Chiasmocleis bassleri</i>	0	0	0	2	2	Baja
Hylidae	<i>Dendropsophus bokermanni</i>	0	2	0	2	4	Baja
Hylidae	<i>Dendropsophus minutus</i>	0	0	0	2	2	Baja
Hylidae	<i>Dendropsophus parviceps</i>	0	2	0	2	4	Baja
Hylidae	<i>Dendropsophus reticulatus</i>	0	0	0	2	2	Baja
Dendrobatidae	<i>Hyloxalus sauli</i>	0	6	0	2	8	Media
Dendrobatidae	<i>Hyloxalus yasuni</i>	0	6	0	2	8	Media
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus discodactylus</i>	0	0	0	2	2	Baja
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus leptodactyloides</i>	0	0	0	2	2	Baja

Familia	Especie	Estatus de protección	Distribución geográfica	Uso local	Movilidad	Puntaje	Sensibilidad
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus mystaceus</i>	0	0	0	2	2	Baja
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus pentadactylus</i>	0	0	0	2	2	Baja
Leptodactylidae	<i>Lithodytes lineatus</i>	0	0	0	2	2	Baja
Strabomantidae	<i>Oreobates quixensis</i>	0	0	0	2	2	Baja
Hylidae	<i>Osteocephalus buckleyi</i>	0	2	0	2	4	Baja
Hylidae	<i>Osteocephalus cabrerai</i>	0	0	0	2	2	Baja
Hylidae	<i>Osteocephalus planiceps</i>	0	0	0	2	2	Baja
Hylidae	<i>Osteocephalus taurinus</i>	0	0	0	2	2	Baja
Hylidae	<i>Osteocephalus yasuni</i>	0	0	0	2	2	Baja
Hylidae	<i>Phyllomedusa tarsius</i>	0	0	0	2	2	Baja
Hylidae	<i>Phyllomedusa vaillanti</i>	0	0	0	2	2	Baja
Strabomantidae	<i>Pristimantis acuminatus</i>	0	0	0	2	2	Baja
Strabomantidae	<i>Pristimantis aff. delius</i>	0	0	0	2	2	Baja
Strabomantidae	<i>Pristimantis aff. altamazonicus</i>	0	0	0	2	2	Baja
Strabomantidae	<i>Pristimantis altamazonicus</i>	0	0	0	2	2	Baja
Strabomantidae	<i>Pristimantis conspicillatus</i>	0	2	0	2	4	Baja
Strabomantidae	<i>Pristimantis kichwarum</i>	0	0	0	2	2	Baja
Strabomantidae	<i>Pristimantis lanthanites</i>	0	0	0	2	2	Baja
Strabomantidae	<i>Pristimantis malkini</i>	0	0	0	2	2	Baja
Strabomantidae	<i>Pristimantis variabilis</i>	0	0	0	2	2	Baja
Dendrobatidae	<i>Ranitomeya variabilis</i>	6	0	0	2	8	Media
Bufonidae	<i>Rhaebo ecuadorensis</i>	3	0	0	2	5	Baja

Familia	Especie	Estatus de protección	Distribución geográfica	Uso local	Movilidad	Puntaje	Sensibilidad
Bufonidae	<i>Rhinella margaritifera</i>	0	0	0	2	2	Baja
Bufonidae	<i>Rhinella marina</i>	0	0	0	2	2	Baja
Hylidae	<i>Scinax ruber</i>	0	0	0	2	2	Baja
Centrolenidae	<i>Teratohyla midas</i>	0	0	0	2	2	Baja
Hylidae	<i>Trachycephalus coriaceus</i>	0	0	0	2	2	Baja
Alopoglossidae	<i>Alopoglossus carinicaudatus</i>	0	0	0	2	2	Baja
Iguanidae	<i>Anolis fuscoauratus</i>	0	0	0	2	2	Baja
Iguanidae	<i>Anolis trachyderma</i>	0	0	0	2	2	Baja
Gymnophthalmidae	<i>Cercosaura oshaughnessyi</i>	3	0	0	2	5	Baja
Sphaerodactylidae	<i>Gonatodes concinnatus</i>	0	0	0	2	2	Baja
Sphaerodactylidae	<i>Gonatodes humeralis</i>	0	0	0	2	2	Baja
Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>	3	0	0	2	5	Baja
Gymnophthalmidae	<i>Loxopholis parietalis</i>	0	0	0	2	2	Baja
Gymnophthalmidae	<i>Potamites ecleopus</i>	0	0	0	2	2	Baja
Phyllodactylidae	<i>Thecadactylus solimoensis</i>	3	0	0	2	5	Baja
Boidae	<i>Boa constrictor</i>	6	0	0	2	8	Media
Viperidae	<i>Bothrops atrox</i>	0	0	0	2	2	Baja
Colubridae	<i>Chironius exoletus</i>	0	0	0	2	2	Baja
Colubridae	<i>Chironius fuscus</i>	0	0	0	2	2	Baja
Colubridae	<i>Clelia clelia</i>	6	0	0	2	8	Media
Boidae	<i>Corallus hortulana</i>	6	0	0	2	8	Media
Colubridae	<i>Dipsas indica</i>	0	0	2	2	4	Baja
Colubridae	<i>Drepanoides anomalus</i>	0	0	0	2	2	Baja
Boidae	<i>Epicrates cenchria</i>	6	0	0	2	8	Media
Boidae	<i>Eunectes murinus</i>	6	2	1	2	11	Alta
Colubridae	<i>Imantodes cenchoa</i>	0	0	0	2	2	Baja
Elapidae	<i>Micrurus lemniscatus</i>	0	0	0	2	2	Baja

Familia	Especie	Estatus de protección	Distribución geográfica	Uso local	Movilidad	Puntaje	Sensibilidad
Colubridae	<i>Oxyrophus petolarius</i>	0	0	0	2	2	Baja
Podocnemididae	<i>Podocnemis unifilis</i>	6	2	2	2	12	Alta
Testudinidae	<i>Chelonoides denticulatus</i>	6	0	0	2	8	Media

Fuente: Cardno, Levantamiento de información de campo, octubre – noviembre 2020

Elaboración: Cardno Entrix, enero 2021

Tabla 1-254 Calificación de Sensibilidad Media en Puntos de Muestreo Cuantitativo y Puntos Cualitativos para Entomofauna

Sitio de Muestreo	Código de Muestreo	Especie	Familia	Sensibilidad
PAD A	A-PME-01_TP	<i>Canthidium centrale</i>	Scarabaeidae	Media
		<i>Canthon aequinoctialis</i>		
		<i>Canthon luteicolis</i>		
		<i>Coprophanaeus telamon</i>		
		<i>Deltochilum carinatum</i>		
		<i>Deltochilum gibbosum</i>		
		<i>Deltochilum orbiculare</i>		
		<i>Deltochilum parile</i>		
		<i>Dichotomius boreus</i>		
		<i>Dichotomius fortestriatus</i>		
		<i>Dichotomius lucasi</i>		
		<i>Dichotomius mammillatus</i>		
		<i>Dichotomius ohausi</i>		
		<i>Dichotomius podalirius</i>		
		<i>Dichotomius problematicus</i>		
		<i>Eurysternus caribaeus</i>		
		<i>Eurysternus cayenensis</i>		
		<i>Eurysternus foedus</i>		
		<i>Eurysternus plebejus</i>		
		<i>Eurysternus velutinus</i>		
<i>Oxysternon conspicillatum</i>				
<i>Oxysternon silenus</i>				
<i>Phanaeus chalcomelas</i>				

Sitio de Muestreo	Código de Muestreo	Especie	Familia	Sensibilidad
		<i>Scybalocanthon maculatus</i>		
		<i>Sylvicanthon bridarolli</i>		
PAD F	F-PME-01_TP	<i>Ateuchus sp.</i>	Scarabaeidae	Media
		<i>Canthidium centrale</i>		
		<i>Canthon aequinoctialis</i>		
		<i>Canthon fulgidus</i>		
		<i>Canthon luteicolis</i>		
		<i>Coprophanæus telamon</i>		
		<i>Deltochilum amazonicum</i>		
		<i>Deltochilum carinatum</i>		
		<i>Deltochilum gibbosum</i>		
		<i>Deltochilum orbiculare</i>		
		<i>Deltochilum parile</i>		
		<i>Dichotomius batesi</i>		
		<i>Dichotomius boreus</i>		
		<i>Dichotomius mammillatus</i>		
		<i>Dichotomius ohausi</i>		
		<i>Dichotomius podalirius</i>		
		<i>Dichotomius problematicus</i>		
		<i>Eurysternus caribæus</i>		
		<i>Eurysternus hamaticollis</i>		
		<i>Eurysternus plebejus</i>		
		<i>Eurysternus velutinus</i>		
		<i>Onthophagus sp.</i>		
		<i>Oxysternon conspicillatum</i>		
<i>Oxysternon silenus</i>				
<i>Phanaeus chalcomelas</i>				
<i>Scybalocanthon maculatus</i>				
<i>Sylvicanthon bridarolli</i>				
PAD G	G-PME-01_TP	<i>Canthidium centrale</i>	Scarabaeidae	Media
		<i>Canthon aequinoctialis</i>		
		<i>Canthon fulgidus</i>		
		<i>Canthon luteicolis</i>		

Sitio de Muestreo	Código de Muestreo	Especie	Familia	Sensibilidad
		<i>Coproghanaeus telamon</i>		
		<i>Deltochilum carinatum</i>		
		<i>Deltochilum gibbosum</i>		
		<i>Deltochilum orbiculare</i>		
		<i>Deltochilum parile</i>		
		<i>Dichotomius boreus</i>		
		<i>Dichotomius lucasi</i>		
		<i>Dichotomius mammillatus</i>		
		<i>Dichotomius ohausi</i>		
		<i>Dichotomius podalirius</i>		
		<i>Dichotomius problematicus</i>		
		<i>Eurysternus caribaeus</i>		
		<i>Eurysternus hamaticollis</i>		
		<i>Eurysternus plebejus</i>		
		<i>Eurysternus velutinus</i>		
		<i>Onthophagus sp.</i>		
		<i>Oxysternon conspicillatum</i>		
		<i>Phanaeus chalcomelas</i>		
		<i>Scybalocanthon maculatus</i>		
Punto Control	PC-PME-01_TP	<i>Canthon aequinoctialis</i>	Scarabaeidae	Media
		<i>Canthon fulgidus</i>		
		<i>Canthon luteicollis</i>		
		<i>Coproghanaeus telamon</i>		
		<i>Deltochilum carinatum</i>		
		<i>Deltochilum gibbosum</i>		
		<i>Deltochilum orbiculare</i>		
		<i>Deltochilum parile</i>		
		<i>Deltochilum perile</i>		
		<i>Dichotomius boreus</i>		
		<i>Dichotomius lucasi</i>		
		<i>Dichotomius mammillatus</i>		
		<i>Dichotomius ohausi</i>		
		<i>Dichotomius podalirius</i>		

Sitio de Muestreo	Código de Muestreo	Especie	Familia	Sensibilidad
		<i>Dichotomius problematicus</i>		
		<i>Eurysternus caribaeus</i>		
		<i>Eurysternus plebejus</i>		
		<i>Eurysternus velutinus</i>		
		<i>Onthophagus sp.</i>		
		<i>Oxystemon conspicillatum</i>		
		<i>Oxystemon silenus</i>		
		<i>Phanaeus chalconelas</i>		
		<i>Scybalocanthon maculatus</i>		

Fuente: Cardno, Levantamiento de información de campo, octubre – noviembre 2020

Elaboración: Cardno Entrix, enero 2021

Tabla 1-255 Sensibilidad de las Especies de Ictiofauna Presentes en el Área de Estudio

Especies	Nivel de protección			Distribución geográfica			Uso permanente			Movilidad		Interpretación
	EN /UJ/CR/NT - I /II	DD / NE	LC	Local	Regional	Amplia	Permanente	Ocasional	Ninguno	Inmóvil	Móvil	
<i>Aequidens sp.</i>	-	X	-	-	X	-	X	-	-		X	Media/media/alta/baja
<i>Aequidens tetramerus</i>	-	X	-	-	X	-	X	-	-		X	Media/media/alta/baja
<i>Ancistrus alga cf.</i>	-	X	-	-	X	-	-	-	-	X	-	Media/media/baja/baja
<i>Aphyocharax sp.</i>	-	X	-	-	X	-	-	X	-	-	X	Media/media/mediana/baja
<i>Apistogramma cruzi cf.</i>	-	-	X	-	X	-	-	X	-	-	X	Media/media/mediana/baja
<i>Astyanax henseli cf.</i>	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-	X	Media/media/alta/baja
<i>Bryconops caudomaculatus cf.</i>	-	X	-	-	X	-	-	-	X	-	X	Media/media/baja/baja
<i>Bujurquina moriorum</i>	-	-	X	-	X	-	-	X	-	-	X	Baja/media/baja/baja
<i>Bujurquina pardus cf.</i>	-	X	-	-	X	-	-	X	-	-	X	Media/media/baja/media
<i>Bujurquina sp.</i>	-	X	-	-	X	-	-	X	-	-	X	Media/media/mediana/baja
<i>Callichthys callichthys</i>	-	X	-	-	X	-	-	-	X	X	-	Media/baja/baja/media

Especies	Nivel de protección		Distribución geográfica				Uso permanente			Movilidad			Interpretación
	EN /UJ/CR/ NT - I /II	DD / NE	LC	Local	Regional	Amplia	Permanente	Ocasional	Ninguno	Inmóvil	Móvil		
<i>Caquetaia myersi</i>	-	-	X	-	X	-	-	X	-	-	X	Baja/media/media/ baja	
<i>Cetopsorhamdia orinoco cf.</i>	-	X	-	-	X	-	-	X	-	X	-	Media/media/baja/ baja	
<i>Characidae sp.</i>	-	X	-	-	X	-	-	-	X	-	X	Media/media/baja/ baja	
<i>Characidium fasciatum cf.</i>	-	X	-	-	X	-	-	X	-	-	X	Media/media/baja/ baja	
<i>Characidium sp.</i>	-	X	-	-	X	-	-	X	-	-	X	Media/media/baja/ baja	
<i>Charax tectifer</i>	-	X	X	-	X	-	-	X	-	-	X	Media/media/baja/ baja	
<i>Corydoras aeneus</i>	-	X	-	-	X	-	-	-	X	-	X	Media/media/baja/ alta	
<i>Corydoras sp.</i>	-	X	-	-	X	-	-	-	X	-	X	Media/media/baja/ alta	
<i>Creagrutus sp.</i>	-	X	-	-	X	-	-	X	-	-	X	Media/media/baja/ baja	
<i>Crenicichla cincta aff.</i>	-	X	-	-	X	-	-	X	-	-	X	Media/media/baja/ baja	
<i>Crenicichla proteus</i>	-	-	X	-	X	-	-	X	-	-	X	Baja/media/media/ baja	
<i>Curimatella sp.</i>	-	X	-	-	X	-	-	X	-	-	X	Baja/media/media/ baja	
<i>Astyanax sp.</i>	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	X	Media/media/medi a/baja	
<i>Gephyrocharax myersi cf.</i>	-	X	-	-	X	-	-	X	-	-	X	Media/media/medi a/baja	
<i>Gymnocorymbus thayeri</i>	-	X	-	-	X	-	-	X	-	-	X	Media/media/medi a/baja	
<i>Hemigrammus ocellifer</i>	-	X	-	-	X	-	-	-	X	-	X	Media/media/baja/ baja	
<i>Hemigrammus sp.</i>	-	X	-	-	X	-	-	-	X	-	X	Media/media/baja/ baja	
<i>Hoplias malabaricus</i>	-	-	X	-	X	-	-	X	-	-	X	Media/media/medi a/baja	
<i>Hypostomus sp.</i>	-	X	-	-	X	-	X	-	-	X	-	Media/media/alta/b aja	
<i>Ituglanis sp.</i>	-	X	-	-	X	-	-	-	X	X	-	Media/media/baja/ baja	

Especies	Nivel de protección		Distribución geográfica				Uso permanente		Movilidad			Interpretación
	EN /UJ/CR/NT - I /II	DD / NE	LC	Local	Regional	Amplia	Permanente	Ocasional	Ninguno	Inmóvil	Móvil	
<i>Limatulichthys griseus</i>	-	X	-	-	X	-	-	-	X	X	-	Media/media/baja/alta
<i>Loricaria cataphracta</i> aff.	-	X	-	-	X	-	-	-	X	X	-	Media/media/baja/baja
<i>Loricaria</i> sp.	-	X	-	-	X	-	-	-	X	X	-	Media/media/baja/baja
<i>Moenkhausia dichrourea</i> cf.	-	X	-	-	X	-	-	X	-	-	X	Media/media/mediana/baja
<i>Moenkhausia oligolepis</i>	-	X	-	-	X	-	-	X	-	-	X	Media/media/mediana/baja
<i>Panaqolus</i> sp.	-	X	-	-	X	-	-	X	-	X	-	Media/media/mediana/alta
<i>Panaque</i> sp.	-	X	-	-	X	-	-	X	-	X	-	Media/media/mediana/alta
<i>Parodon pongoensis</i> cf.	-	X	-	-	X	-	-	X	-	-	X	Media/media/mediana/alta
<i>Piabucus melanostomus</i> cf.	-	-	X	-	X	-	-	X	-	-	X	Media/media/mediana/baja
<i>Pimelodella lateristriga</i> cf.	-	X	-	-	X	-	-	X	-	X	-	Media/media/mediana/baja
<i>Poptella compressa</i> cf.	-	X	-	-	X	-	-	-	X	-	X	Media/media/baja/baja
<i>Pterygoplichthys</i> sp.	-	X	-	-	X	-	-	X	-	X	-	Media/media/mediana/alta
<i>Rhamdia</i> cf.	-	X	-	-	X	-	X	-	-	-	X	Media/alta/media/alta
<i>Rhamdia quelen</i> cf.	-	-	X	-	X	-	X	-	-	X	-	Baja/alta/media/alta
<i>Rineloricaria</i> sp.	-	X	-	-	X	-	-	X	-	X	-	Media/alta/media/alta
<i>Serrasalmus rhombeus</i>	-	X	-	-	X	-	X	-	-	-	X	Media/alta/media/baja
<i>Sorubim</i> sp.	-	X	-	-	X	-	-	X	-	-	X	Media/alta/media/baja
<i>Steindachnerina bimaculata</i> cf.	-	X	-	-	X	-	X	-	-	-	X	Media/alta/media/alta
<i>Sturisoma</i> sp.	-	X	-	-	X	-	-	-	X	X	-	Media/media/baja/alta
<i>Thoracocharax stellatus</i>	-	X	-	-	X	-	-	X	-	-	X	Media/media/mediana/baja

Fuente: Cardno, Levantamiento de información de campo, octubre – noviembre 2020

Elaboración: Cardno Entrix, enero 2021

Tabla 1-256 Sensibilidad de Familias de Macroinvertebrados por Cuerpos Hídricos

ID	BMWP/Col	Sensibilidad
A-PMB-01	69	Media
A-PMB-02	90	Media
B-PMB-01	98	Media
B-PMB-02	18	Baja
C-PMB-01	94	Media
C-PMB-02/CAP04	97	Media
G-PMB-01/CAP-07	28	Baja
G-PMB-02	32	Baja
PMB-CAP-01	110	Alta
PMB-CAP-02	103	Alta
PMB-CAP-03	114	Alta
PMB-CAP-05	112	Alta
PMB-CAP-06	87	Media

Fuente: Cardno, Levantamiento de información de campo, octubre – noviembre 2020

Elaboración: Cardno Entrix, enero 2021

Página en blanco

1.5.3.3 Sensibilidad del Componente Socioeconómico**Tabla 1-257 Evaluación de Sensibilidad de Receptores Sensibles frente a la Infraestructura del Proyecto**

Infraestructura	Puntaje por factor				Sensibilidad por factor				Total	
	Viviendas	Captación consumo	Captación proyecto	Infraestructura	Viviendas	Captación consumo	Captación proyecto	Infraestructura	Calificación	Sensibilidad
Área a ser intervenida y vía a construir PAD A y captación de agua MA - CAP 01	0	11,8	20	0	Bajo	Medio	Alto	Bajo	31,8	Medio
Área a ser intervenida y vía a construir PAD B y captación de agua MA - CAP 02	40	0	0	0	Alto	Bajo	Bajo	Bajo	40	Medio
Área a ser intervenida y vía a construir PAD C y captación de agua MA - CAP 02	0	0	0	0	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	0	Bajo
Área a ser intervenida y vía a construir PAD D y captación de agua MA - CAP 03 y MA - CAP 04	0	0	0	0	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	0	Bajo
Área a ser intervenida y vía a construir PAD E y captación de agua MA - CAP 01	0	5,8	20	0	Bajo	Bajo	Alto	Bajo	25,8	Bajo
Área a ser intervenida y vía a construir PAD F y captación de agua MA - CAP 05	40	11,8	0	11,8	Alto	Medio	Bajo	Medio	63,6	Alto
Área a ser intervenida y vía a construir PAD G y captación de agua MA - CAP 05	40	20	0	0	Alto	Alto	Bajo	Bajo	60	Alto
Vía a adecuar PAD B, PAD C, PAD D	40	20	0	11,8	Alto	Alto	Bajo	Medio	71,8	Alto

Fuente y Elaboración: Cardno Entrix, enero 2021

1.5.3.4 Sensibilidad del Componente Arqueológico**Tabla 1-258 Sensibilidad Arqueológica**

ID	AIA	Cultura Material Predominante	Estado de Conservación	Grado de Sensibilidad
Área operativa PAD A	-	Cerámica	Regular	Bajo
Área operativa PAD B	AIA1-PAD B	Cerámica	Regular	Media
	AIA2-PAD B	Cerámica	Regular	Media
	Área operativa	Cerámica	Regular	Bajo
Área operativa PAD C	AIA1-PAD C	Cerámica	Bueno	Alta
	AIA2-PAD C	Cerámica	Bueno	Media
	Área operativa	-	-	Nula
Área operativa PAD D	Área operativa	-	-	Nula
Área operativa PAD E	AIA1-PAD E	Cerámica	Regular	Media
	Área operativa	-	-	Nula
Área operativa PAD F	AIA1-PAD F	Cerámica	Regular	Alta
	AIA2-PAD F	Cerámica	Regular	Media
	Área operativa	-	-	Nula
Área operativa PAD G	AIA1-PAD G	Cerámica	Regular	Alta
	Área operativa	-	-	Nula
Acceso- Área operativa PAD A	Vía	-	-	Nula
Acceso- Área operativa PAD G	AIA1V-PAD G	Cerámica	Bueno	Media
	Vía	-	-	Nula
Acceso- Áreas operativas PAD B,C,D,F	AIA1V-PAD B, C,D,F	Cerámica	Regular	Media
	Vía	-	-	Nula

Fuente y Elaboración: Cardno Entrix, enero 2021

1.6 Análisis de Riesgos**1.6.1 Evaluación de Riesgos del Ambiente sobre las Actividades del Proyecto**

En la siguiente tabla se presenta un resumen de la información presentada sobre la calificación de los riesgos del ambiente sobre el proyecto.

Tabla 1-259 Resumen de los Riesgos del Ambiente sobre el Proyecto

Riesgos	Probabilidad	Consecuencia	Puntuación	Promedio	General
Riesgos Físicos					9 LEVE
Riesgo sísmico	1	5	5		
Riesgo volcánico	1	3	3		

Riesgos	Probabilidad	Consecuencia	Puntuación	Promedio	General
Riesgo geomorfológico	3	4	12		
Riesgo hídrico	4	3	12		
Riesgo climático	4	3	12		
Riesgos Bióticos					
Caída de árboles	4	3	12	8 LEVE	
Contacto con plantas urticantes y espinosas	5	1	5		
Mordedura de serpientes	4	3	12		
Contacto con animales ponzoñosos	5	1	5		
Mordedura/picadura de animales vectores de enfermedades	5	2	10		
Daño o alteración de infraestructura y equipos causados por la fauna	3	1	3		
Riesgos Socioeconómicos y Patrimonio Cultural					
Paralizaciones de actividades por pobladores de la zona y grupos de interés	3	3	9	9 LEVE	
Incremento de la Inseguridad: asaltos o robos	3	3	9		
Daños provocados a equipos y materiales	3	2	6		
Huelgas de trabajadores y/o proveedores	4	3	12		

Elaborado por: Cardno Entrix, enero 2021

Se define, entonces, al riesgo del ambiente sobre el proyecto como **LEVE**, con una calificación de 9 puntos (Anexo D.- Cartografía Mapa 6.1-1 Riesgos del Ambiente sobre el Proyecto Componente Físico, Mapa 6.1-2 Riesgos del Ambiente sobre el Proyecto Componente Biótico y Mapa 6.1-3 Riesgos del Ambiente sobre el Proyecto Componente Social).

1.6.2 Evaluación de Riesgos del Proyecto sobre el Ambiente

En la siguiente tabla se presenta un resumen de la información presentada sobre la calificación de los riesgos del proyecto sobre el ambiente.

Tabla 1-260 Resumen de los Riesgos del Proyecto sobre el Ambiente

Riesgos	Probabilidad	Consecuencia	Puntuación	Promedio	General
Riesgos Físicos					10 LEVE
Explosiones no controladas e incendios	3	4	12	10	

Riesgos	Probabilidad	Consecuencia	Puntuación	Promedio	General	
Fallas operativas	3	2	6	LEVE		
Derrames de sustancias contaminantes	3	4	12			
Riesgos Bióticos						
Caída de animales (espacios confinados, pozos, piscinas, etc.)	4	2	8	10 LEVE		
Atropellamiento en vías de acceso	5	3	15			
Modificación de patrones comportamentales en la fauna	3	2	6			
Pérdida de hábitats y microhábitats por pérdida de cobertura vegetal	4	2	8			
Incremento de cacería y tráfico de especies	5	3	15			
Pérdida de especies en categorías de vulnerabilidad	3	4	12			
Introducción de especies exóticas	3	3	9			
Riesgos Socioeconómicos y Patrimonio Cultural						
Accidentes de tránsito con daños materiales	4	2	8	10 LEVE		
Accidentes de tránsito con daños a la integridad física	3	4	12			
Afectación a los pobladores por Fallas operativas	2	4	8			
Afectación a las captaciones de agua de consumo humano por actividades de exploración	2	4	8			
Afectación al patrimonio cultural material arqueológico	3	4	12			

Fuente y Elaboración: Cardno, 2019

Se define, entonces, al riesgo del proyecto sobre el ambiente como **LEVE**, con una calificación de 10 puntos (Anexo D.-Cartografía Mapa 6.2-1 Riesgos del Ambiente sobre el Proyecto Componente Físico, Mapa 6.2-2 Riesgos del Ambiente sobre el Proyecto Componente Biótico y Mapa 6.2-3 Riesgos del Ambiente sobre el Proyecto Componente Social).

1.7 Evaluación de Impactos Ambientales

1.7.1 Componente Físico y Biótico

1.7.1.1 Identificación de Impactos Físicos y Bióticos

Se ha identificado un total de 267 interacciones físicas y bióticas entre el proyecto y el ambiente. De estas, 131 (correspondiente al 49 %) se generarán en la etapa de construcción, 109 interacciones (41 %) en la etapa de perforación y 27 (10 %) en la etapa de cierre (Figura 1-1).

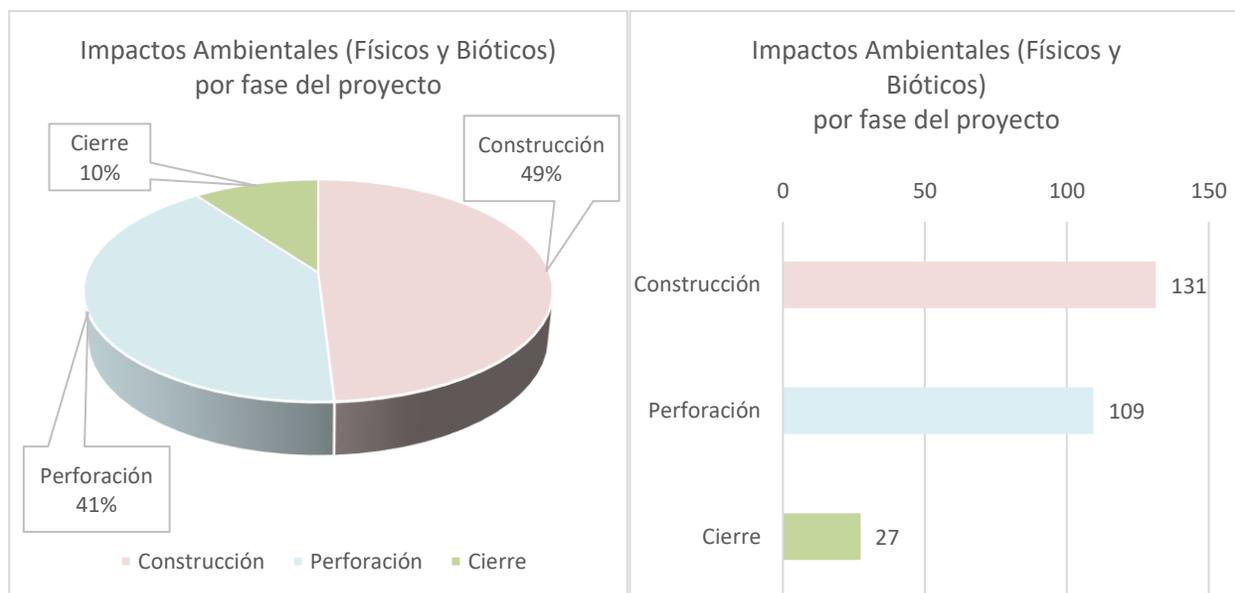


Figura 1-1 Impactos Ambientales (físicos y bióticos) Identificados por Etapa

Fuente y Elaboración: Cardno Entrix, enero 2021

De las 267 interacciones ambientales (físicas y bióticas), las tres actividades que mayor número de interacciones generan con respecto a las fases del proyecto son: (i) Construcción de vías de acceso, (ii) Construcción de obras civiles en el área a ser intervenida y (iii) Adecuación de vías existentes. En la fase de perforación, las actividades con más interacciones son: (i) Perforación de pozos (ii) Pruebas de producción y (iii) Reacondicionamiento de pozos. Finalmente, en la fase de cierre, las siguientes actividades: (ii) Desmantelamiento de equipos y demolición de estructuras superficiales (ii) Restablecimiento de geoformas y hábitats (iii) Identificación y gestión de fuentes de contaminación.

Si bien, la finalidad de la identificación de impactos es justamente cuantificar el número de interacciones que se producirán entre el proyecto y los factores socioambientales, no es hasta la ejecución de la evaluación de impactos que se conoce la magnitud y significancia. En el Anexo F.- Evaluación de Impactos, F.1.- Físico y Biótico, se muestra en detalle la matriz de identificación de impactos para cada una de las etapas del proyecto.

1.7.1.2 Evaluación de Impactos Físicos y Bióticos

De las 267 interacciones ambientales físicas y bióticas identificadas, la mayoría, 202 (correspondientes al 76 %), son Negativo Poco Significativo (-PS), 45 (correspondiente al 17 %) son Negativo Medianamente Significativo (-MEDS), 6 (correspondiente al 2 %) son Positivo Poco Significativo y 14 (correspondiente al 5 %) son Positivo Medianamente Significativo (+MEDS) (Figura 1-2).

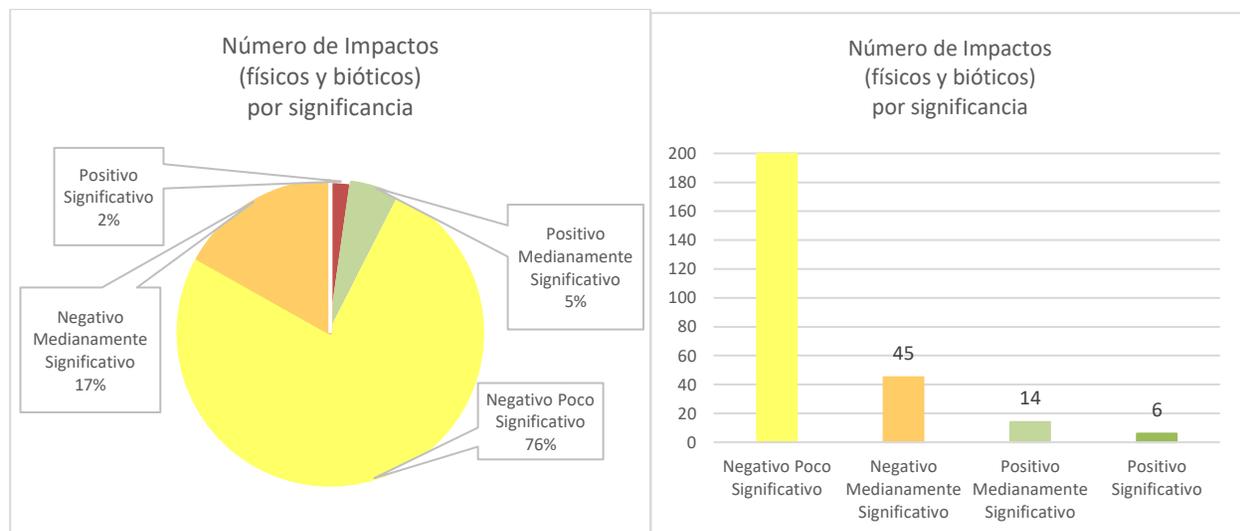


Figura 1-2 Impactos Ambientales (físicos y bióticos) Evaluados

Fuente y Elaboración: Cardno Entrix, enero 2021

De las actividades que componen el proyecto, se destacan las actividades: (i) Adecuación de vías existentes; (ii) Construcción de vías de acceso, (iii) Construcción de obras civiles en el área a ser intervenida, en la etapa de construcción; (iv) Perforación de pozos, durante la etapa de perforación; y, (v) Desmantelamiento de equipos y demolición de estructuras superficiales, en la fase de cierre, las cuales generarán impactos Negativo Medianamente Significativo (-MEDS).

En contraste, las tres actividades que generan un Nivel de Afectación Global (NAG) más positivo son: (i) Cierre de pozos, (ii) Restablecimiento de geoformas y hábitats y (iii) Identificación y gestión de fuentes de contaminación, en la etapa de cierre. El detalle completo de todas las interacciones evaluadas se muestra en el Anexo F.- Evaluación de Impactos, F.1.- Físico y Biótico.

1.7.1.3 Jerarquización de Impactos

De las 267 interacciones físico-bióticas identificadas y evaluadas, se determinó que dichas interacciones tienen la capacidad de generar 42 potenciales impactos ambientales (físicos y bióticos) negativos relevantes. De estos 42 impactos, 21 (correspondientes al 50 %) son de la etapa de construcción, 16 (38 %) son de la etapa de perforación y uno (2 %) es de cierre.

En cuanto a los impactos relevantes positivos, se determinó que dichas interacciones tienen la capacidad de generar cuatro potenciales impactos ambientales (físicos y bióticos) positivos en la fase de cierre (correspondientes al 10%). Estos resultados se muestran en la siguiente figura.

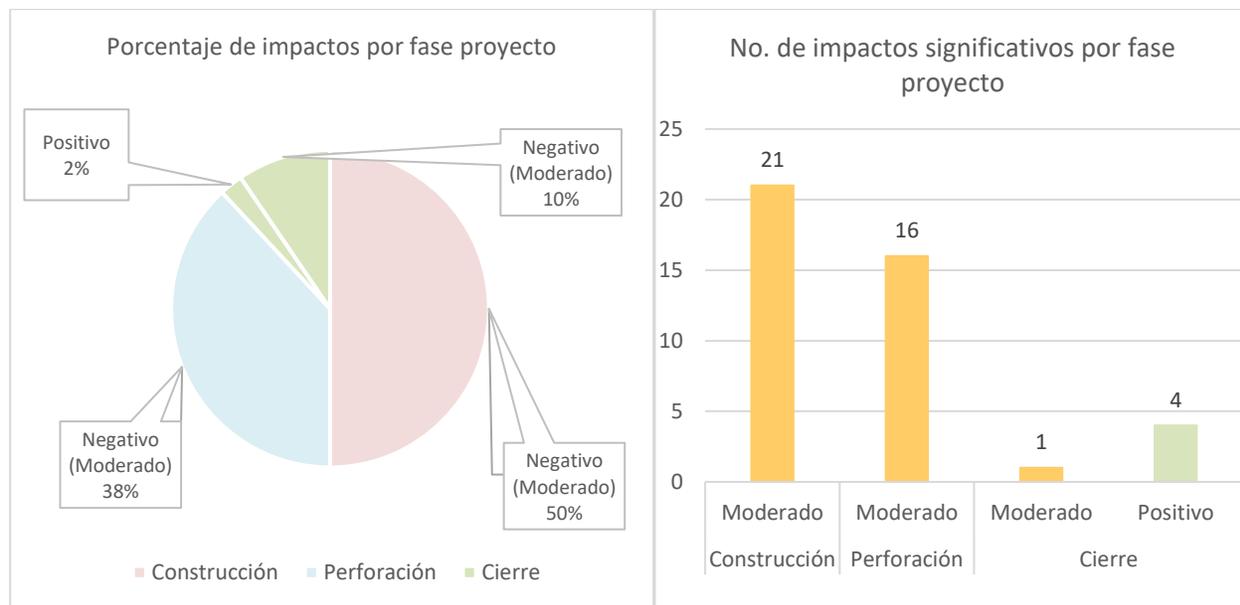


Figura 1-3 Porcentaje y Número Significativo de Impactos por Fase

Fuente y Elaboración: Cardno Entrix, enero 2021

A continuación, se listan los impactos jerarquizados (Moderados) negativos para las diferentes actividades del proyecto. En el Anexo F.- Evaluación de Impactos, F.1.- Físico y Biótico, se muestra el detalle de los resultados de jerarquización de impactos del proyecto.

1.7.1.4 Resumen de Impactos Relevantes del Proyecto

1.7.1.4.1 Fase de Construcción

No.	Impacto Ambiental	Jerarquización
1.	Pérdida de cobertura vegetal, modificación de la estructura y composición de la vegetación y ensamblajes de fauna terrestre	Moderado
2.	Afectación del recurso agua por disposición inadecuada de desechos sólidos peligrosos	Moderado
3.	Migración de especies de fauna por efecto de borde	Moderado
4.	Disminución del caudal en cuerpos hídricos por modificación de patrones de drenaje	Moderado
5.	Alteración del paisaje natural	Moderado
6.	Migración de especies de fauna por incremento de niveles de presión sonora	Moderado
7.	Afectación al patrimonio cultural material	Moderado
8.	Compactación de suelos	Moderado
9.	Fragmentación y pérdida de especies de flora y reducción de hábitats terrestres	Moderado
10.	Reducción de la capacidad fotosintética de las hojas por caída de polvo	Moderado
11.	Aumento de la turbidez en cuerpos hídricos cercanos a vías por incremento de material particulado	Moderado
12.	Incremento de niveles de presión sonora por el uso de equipos y maquinaria	Moderado

No.	Impacto Ambiental	Jerarquización
13.	Introducción accidental de especies bióticas ajenas al área del proyecto	Moderado
14.	Atropellamiento accidental de especies de fauna terrestre	Moderado
15.	Alteración de la calidad fisicoquímica de los cuerpos hídricos por descarga de efluentes provenientes de áreas de construcción	Moderado
16.	Alteración de la calidad fisicoquímica de los cuerpos hídricos por descarga de efluentes sanitarios	Moderado
17.	Alteración de la calidad fisicoquímica de los cuerpos hídricos por sedimentación	Moderado
18.	Disminución del caudal disponible en cuerpos hídricos	Moderado
19.	Incremento de procesos erosivos y deterioro de la capa fértil	Moderado
20.	Afectación del recurso suelo por disposición inadecuada de desechos sólidos peligrosos	Moderado
21.	Cambio en la calidad del hábitat de especies bentónicas	Moderado

Fuente y Elaboración: Cardno Entrix, enero 2021

1.7.1.4.2 Fase de Perforación

No.	Impacto Ambiental	Jerarquización
1.	Alteración del recurso agua por derrame de combustible y/o productos químicos	Moderado
2.	Alteración de la calidad fisicoquímica de los cuerpos hídricos por descarga de efluentes industriales	Moderado
3.	Afectación del recurso agua por disposición inadecuada de desechos sólidos peligrosos	Moderado
4.	Afectación de suelos por disposición de lodos y ripsos de perforación	Moderado
5.	Alteración del recurso suelo por derrame de combustible y/o productos químicos	Moderado
6.	Migración de especies de fauna por incremento de niveles de presión sonora	Moderado
7.	Alteración de la calidad fisicoquímica de los cuerpos hídricos por descarga de efluentes domésticos provenientes de los campamentos temporales	Moderado
8.	Reducción de la capacidad fotosintética de las hojas por caída de polvo	Moderado
9.	Incremento de niveles de presión sonora por el uso de equipos y maquinaria	Moderado
10.	Deterioro de la calidad de aire por generación de gases contaminantes debido a la utilización de fuentes fijas de combustión	Moderado
11.	Atropellamiento accidental de especies de fauna terrestre	Moderado
12.	Alteración de la calidad fisicoquímica de los cuerpos hídricos por descarga de efluentes sanitarios	Moderado
13.	Deterioro de la calidad de aire por incremento de material particulado proveniente de fuentes fijas de combustión	Moderado
14.	Disminución del caudal disponible en cuerpos hídricos	Moderado
15.	Afectación del recurso suelo por disposición inadecuada de desechos sólidos peligrosos	Moderado
16.	Cambio en la calidad del hábitat de especies bentónicas	Moderado

Fuente y Elaboración: Cardno Entrix, enero 2021

1.7.1.4.3 Fase de Cierre

No.	Impacto Ambiental	Jerarquización
1.	Incremento de niveles de presión sonora por el uso de equipos y maquinaria	Moderado

Fuente y Elaboración: Cardno Entrix, enero 2021

1.7.2 Componente Socioeconómico

A continuación, se presenta la distribución de los impactos jerarquizados por fases.

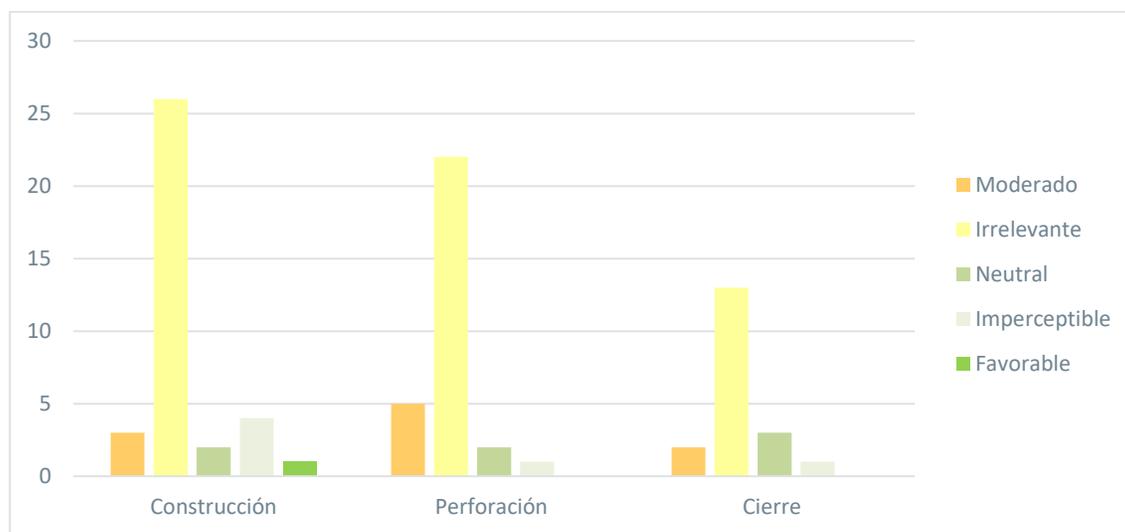


Figura 1-4 Jerarquización de Impactos Sociales Identificados por Fase

Fuente y Elaboración: Cardno Entrix, enero 2021

En base a los siguientes resultados obtenidos; se puede indicar que se ha identificado un total de 85 impactos socioeconómicos, de los cuales 36 se presentan en la fase de construcción, 30 en la fase perforación y 19 en la fase de cierre. La evaluación de los impactos identificó que la mayor cantidad de impactos son Negativos Poco Significativos y, como positivos, un impacto favorable; asimismo, no se identificó impactos positivos o negativos con una valoración muy significativa o significativa.

Del total, 14 impactos son positivos, uno con jerarquización favorable, siete con una jerarquización de neutrales y seis como imperceptibles; de total de los impactos, 71 son negativos, de los cuales 10 son moderados y 61 son irrelevantes. La jerarquización de estos no identificó impactos críticos o severos entre los negativos o como muy favorables entre los positivos.

En la evaluación de impactos no se ha identificado aspectos socioambientales que generen impactos en el factor de educación.

Por tanto, con base en la evaluación de impactos, se determina que los impactos que el proyecto podría ocasionar no alteran las condiciones sociales del entorno de manera significativa; adicionalmente, para cada uno de los impactos identificados, independiente de su magnitud o jerarquía, se establecerá una medida de mitigación dentro del plan de manejo ambiental, específicamente, en el plan de relaciones comunitarias.

1.8 Inventario Forestal

Cumpliendo con la legislación ambiental vigente, se ha realizado el capítulo del inventario de los recursos forestales y la valoración económica por pérdida de cobertura vegetal nativa para el proyecto, en el que se pretende intervenir 22,72 ha. A continuación, se detallan las conclusiones obtenidas del muestreo realizado:

1.8.1 Áreas de las Plataformas

1.8.1.1 *PAD A*

- > Con el tipo de muestreo planificado, se obtuvo una intensidad de muestreo del 100 %,
- > En el muestreo realizado se calculó un AB de 2,82 m²,
- > El volumen obtenido en el área fue de 33,50 m³,
- > Dentro del área se calculó una densidad de bosque de 1,34 m²/ha,
- > El índice de diversidad de Simpson calculado indica que en el área de muestreo hay una diversidad alta,
- > El índice de diversidad de Shannon Weaver calculado indica que en el área de muestreo hay una diversidad media,
- > Se identificaron especies de interés ecológico y económico:
 - Aprovechamiento condicionado
 - Medicinales
 - Suelos con nutrientes
 - Interés económico
- > El análisis de dominancia registró a *Cecropia ficifolia*, *Ceiba* sp., *Inga* sp., *Pourouma cecropiifolia* y *Protium* sp., como las más dominantes del área.
- > En fundamento a lo antes señalado, no se realizó el cálculo de la valoración económica porque se evidenció que toda el área estaba intervenida, registrando dos árboles nativos; sin embargo, los árboles registrados, al ser afectados por las actividades propias del proyecto, fueron evaluados considerando el valor a cancelar en base al volumen total registrado, conforme lo establece el artículo 1 del Acuerdo Ministerial N°. 041, obteniendo un valor de USD 100,5.

1.8.1.2 *PAD B*

- > Con el tipo de muestreo planificado, se obtuvo una intensidad de muestreo del 100 %,
- > En el muestreo realizado se calculó un AB de 0,06 m²,
- > El volumen obtenido en el área fue de 0,29 m³,
- > Dentro del área se calculó una densidad de bosque de 0,03 m²/ha,
- > El índice de diversidad de Simpson calculado indica que en el área de muestreo hay una diversidad baja,
- > El índice de diversidad de Shannon Weaver calculado indica que en el área de muestreo hay una diversidad baja,
- > Se identificaron especies de interés ecológico y económico:
 - Interés económico
- > En fundamento a lo antes señalado, no se realizó el cálculo de la valoración económica porque se evidenció que toda el área estaba intervenida, registrando dos árboles nativos; sin embargo, los árboles registrados, al ser afectados por las actividades propias del proyecto, fueron evaluados considerando el valor a cancelar en base al volumen total registrado, conforme lo establece el artículo 1 del Acuerdo Ministerial N°. 041, obteniendo un valor de USD 0,87.

1.8.1.3 PAD C

- > Con el tipo de muestreo planificado, se obtuvo una intensidad de muestreo del 100 %,
- > En el muestreo realizado se calculó un AB de 0,02 m²,
- > El volumen obtenido en el área fue de 0,13 m³,
- > Dentro del área se calculó una densidad de bosque de 0,01 m²/ha,
- > El índice de diversidad de Simpson calculado indica que en el área de muestreo hay una diversidad baja,
- > El índice de diversidad de Shannon Weaver calculado indica que en el área de muestreo hay una diversidad baja,
- > En fundamento a lo antes señalado, no se realizó el cálculo de la valoración económica porque se evidenció que toda el área estaba intervenida, registrando dos árboles nativos; sin embargo, los árboles registrados, al ser afectados por las actividades propias del proyecto, fueron evaluados considerando el valor a cancelar en base al volumen total registrado, conforme lo establece el artículo 1 del Acuerdo Ministerial N°. 041, obteniendo un valor de USD 0,39.

1.8.1.4 PAD D

- > Con el tipo de muestreo planificado, se obtuvo una intensidad de muestreo del 100 %. El área esta intervenida en su totalidad.

1.8.1.5 PADE

- > Con el tipo de muestreo planificado, se obtuvo una intensidad de muestreo del 100 %,
- > En el muestreo realizado se calculó un AB de 0,15 m²,
- > El volumen obtenido en el área fue de 1,08 m³,
- > Dentro del área se calculó una densidad de bosque de 0,07 m²/ha,
- > El índice de diversidad de Simpson calculado indica que en el área de muestreo hay una diversidad baja,
- > El índice de diversidad de Shannon Weaver calculado indica que en el área de muestreo hay una diversidad baja,
- > Se identificaron especies de interés ecológico y económico:
 - Interés económico
- > En fundamento a lo antes señalado, no se realizó el cálculo de la valoración económica porque se evidenció que toda el área estaba intervenida, registrando dos árboles nativos; sin embargo, los árboles registrados, al ser afectados por las actividades propias del proyecto, fueron evaluados considerando el valor a cancelar en base al volumen total registrado, conforme lo establece el artículo 1 del Acuerdo Ministerial N°. 041, obteniendo un valor de USD 3,24.

1.8.1.6 PAD F

- > Con el tipo de muestreo planificado, se obtuvo una intensidad de muestreo del 100 %,
- > En el muestreo realizado se calculó un AB de 5,10 m²,
- > El volumen obtenido en el área fue de 50,85 m³,
- > Dentro del área se calculó una densidad de bosque de 2,43 m²/ha,
- > El índice de diversidad de Simpson calculado indica que en el área de muestreo hay una diversidad alta,

- > El índice de diversidad de Shannon Weaver calculado indica que en el área de muestreo hay una diversidad media,
- > Se identificaron especies de interés ecológico y económico:
 - Aprovechamiento condicionado
 - Medicinales
 - Suelos con nutrientes
 - Interés económico
- > El análisis de dominancia registró a *Ficus insipida*, *Cordia alliodora*, *Cecropia ficifolia*, *Inga sp.* y *Cedrela odorata*, como las más dominantes del área.
- > En fundamento a lo antes señalado, se realizó el cálculo de bienes y servicios ambientales de la vegetación nativa a ser intervenida, obteniendo como resultado un valor de USD 167,05 por la intervención de 2,1 ha, donde 0,05 ha presentaron cobertura vegetal nativa.

1.8.1.7 PAD G

- > Con el tipo de muestreo planificado, se obtuvo una intensidad de muestreo del 100 %,
- > En el muestreo realizado se calculó un AB de 86,51 m²,
- > El volumen obtenido en el área fue de 1.020,25 m³,
- > Dentro del área se calculó una densidad de bosque de 41,20 m²/ha,
- > El índice de diversidad de Simpson calculado indica que en el área de muestreo hay una diversidad alta,
- > El índice de diversidad de Shannon Weaver calculado indica que en el área de muestreo hay una diversidad media,
- > Se identificaron especies de interés ecológico y económico:
 - Aprovechamiento condicionado
 - Medicinales
 - Suelos con nutrientes
 - Interés económico
- > El análisis de dominancia registró a *Jacaratia spinosa*, *Inga sp.*, *Cecropia sp.*, *Guarea sp.* y *Parkia sp.*, como las más dominantes del área.
- > En fundamento a lo antes señalado, se realizó el cálculo de bienes y servicios ambientales de la vegetación nativa a ser intervenida, obteniendo como resultado un valor de USD 6.111,21 por la intervención de 2,1 ha, donde 2,1 ha presentaron cobertura vegetal nativa.

1.8.2 Vías de Acceso a ser Construidas

1.8.2.1 Vía de Acceso a ser Construida PAD A

- > Con el tipo de muestreo planificado, se obtuvo una intensidad de muestreo del 100 %. El área está intervenida en su totalidad.

1.8.2.2 Accesos Nuevos a Construir para PAD B

- > Con el tipo de muestreo planificado, se obtuvo una intensidad de muestreo del 100 %. El área está intervenida en su totalidad.

1.8.2.3 Acceso Nuevo a Construir para PAD C

- > Con el tipo de muestreo planificado, se obtuvo una intensidad de muestreo del 100 %. El área está intervenida en su totalidad.

1.8.2.4 Acceso Nuevo a Construir para PAD D

- > Con el tipo de muestreo planificado, se obtuvo una intensidad de muestreo del 100 %. El área está intervenida en su totalidad.

1.8.2.5 Acceso Nuevo a Construir para PAD E

- > Con el tipo de muestreo planificado, se obtuvo una intensidad de muestreo del 100 %. El área está intervenida en su totalidad.

1.8.2.6 Acceso Nuevo a Construir para PAD F

- > Con el tipo de muestreo planificado, se obtuvo una intensidad de muestreo del 100 %. El área está intervenida en su totalidad.

1.8.2.7 Vía de Acceso a ser Construida PAD G

- > Con el tipo de muestreo planificado, se obtuvo una intensidad de muestreo del 100 %,
- > En el muestreo realizado se calculó un AB de 23,14 m²,
- > El volumen obtenido en el área fue de 279,88 m³,
- > Dentro del área se calculó una densidad de bosque de 24,62 m²/ha,
- > El índice de diversidad de Simpson calculado indica que en el área de muestreo hay una diversidad alta,
- > El índice de diversidad de Shannon Weaver calculado indica que en el área de muestreo hay una diversidad media,
- > Se identificaron especies de interés ecológico y económico:
 - Aprovechamiento condicionado
 - Medicinales
 - Suelos con nutrientes
 - Interés económico
- > El análisis de dominancia registró a *Inga* sp. *Terminalia amazonia*, *Cecropia* sp., *Attalea* sp. y *Acacia* sp., como las más dominantes del área.
- > En fundamento a lo antes señalado, se realizó el cálculo de bienes y servicios ambientales de la vegetación nativa a ser intervenida, obteniendo como resultado un valor de USD 1.780,03 por la intervención de 0,94 ha, donde 0,91 ha presentaron cobertura vegetal nativa.

1.8.3 Vías de Acceso a ser Adecuadas

1.8.3.1 Vías de Acceso a ser Adecuadas PAD B, PAD C, PAD D

- > Con el tipo de muestreo planificado, se obtuvo una intensidad de muestreo del 100 %,
- > En el muestreo realizado se calculó un AB de 0,03 m²,
- > El volumen obtenido en el área fue de 0,19 m³,
- > Dentro del área se calculó una densidad de bosque de 0,005 m²/ha,

- > El índice de diversidad de Simpson calculado indica que en el área de muestreo hay una diversidad baja,
- > El índice de diversidad de Shannon Weaver calculado indica que en el área de muestreo hay una diversidad baja,
- > Se identificaron especies de interés ecológico y económico:
 - Interés económico
- > En fundamento a lo antes señalado, no se realizó el cálculo de la valoración económica porque se evidenció que toda el área estaba intervenida, registrando dos árboles nativos; sin embargo, los árboles registrados, al ser afectados por las actividades propias del proyecto, fueron evaluados considerando el valor a cancelar en base al volumen total registrado, conforme lo establece el artículo 1 del Acuerdo Ministerial N°. 041, obteniendo un valor de USD 0,57.

1.8.4 Valor Económico Total (VET) del Proyecto

El valor resultante del VET, aplicando la metodología establecida, tomando en cuenta los valores determinados, fue de ocho mil ciento sesenta y tres con 87/100 dólares americanos (USD 8 163,87), para todo el proyecto.

1.8.5 Recomendaciones

De acuerdo con los resultados obtenidos, se identificaron especies de importancia ecológica y económica; en este sentido, se deberá realizar el rescate de semillas y plántulas para que sean propagadas y utilizadas en todas las actividades de restauración de áreas intervenidas con las mismas características, actividad que será incluida como una medida dentro del Plan de Manejo Ambiental del presente estudio, en el Plan de Rescate de Vida Silvestre, conforme lo cita el Art. 435 del RCODA.

Se deberá tener la documentación del seguimiento de éxito de propagación de las especies identificadas con el propósito de minimizar la pérdida de variabilidad genética de especies nativas.

Se deberá generar documentación de respaldo del uso que se le dará a la vegetación arbórea que será afectada por las infraestructuras a implementar en el área.

1.9 Plan de Manejo Ambiental

1.9.1 Introducción

El Reglamento al Código Orgánico del Ambiente del Ecuador, emitido mediante Registro Oficial No. 504 de 12 de junio de 2019, en su artículo 435, define al Plan de Manejo Ambiental (PMA) como: “el documento que contiene las acciones o medidas que se requiere ejecutar para prevenir, evitar, mitigar, controlar, corregir, compensar, restaurar y reparar los posibles impactos ambientales negativos, según corresponda, al proyecto, obra o actividad”.

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) es una guía práctica y económicamente viable la cual contiene medidas para mitigar o evitar los impactos ambientales identificados como resultado de las actividades de las fases de construcción, perforación de pozos de exploración y avanzada, así como también operación y pruebas de producción y de la fase de cierre y abandono. Se constituye en un instrumento eficaz para el desarrollo de actividades comprometidas con el cuidado y la preservación del ambiente, la integridad del personal que interviene en la ejecución del proyecto y el respeto hacia las comunidades ubicadas dentro del área de estudio.

Este PMA se fundamenta en los requerimientos y disposiciones establecidas en el Reglamento Ambiental para Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador (AM 100-A) vigente y sobre los requerimientos de las Políticas de Salud, Seguridad, Ambiente, Relaciones con las comunidades y estándares de GEOPARK.

GEOPARK garantizará el cumplimiento del presente PMA por parte de su personal y de sus Contratistas, mediante la supervisión constante de todas las actividades del proyecto.

1.9.2 Alcance del PMA

El presente PMA establece las medidas de prevención, mitigación y control de impactos que se generarán por las actividades de construcción, perforación exploratoria y de avanzada, operación, cierre y abandono. También se detallan los mecanismos para el seguimiento y vigilancia (Plan de Monitoreo Ambiental) de la implementación y cumplimiento oportuno y cabal de las medidas establecidas en el PMA.

1.9.3 Responsables del PMA

De acuerdo con lo establecido en el Art. 8 del AM 100-A (RAOHE), el operador será directamente responsable de las actividades y operaciones de terceros que actúen a su nombre, quienes estarán sujetos al cumplimiento del RAOHE y demás normas vigentes y aplicables, en este caso GEOPARK, será responsable de las actividades y operaciones de sus subcontratistas ante el Estado ecuatoriano y el Ministerio del Ambiente, Agua y transición ecológica; por lo tanto, será de su directa y exclusiva responsabilidad la aplicación de las medidas de prevención, control y rehabilitación establecidas en este PMA.

Para garantizar este requisito, se incluirá una cláusula de compromiso para el cumplimiento del PMA dentro de los contratos con las empresas contratistas adjudicadas para la realización del proyecto, con el que la empresa contratista se responsabiliza de cumplir y hacer cumplir las acciones planteadas y demás regulaciones ambientales aplicables para salvaguardar los componentes ambientales. La responsabilidad de elaborar los reportes de monitoreo será de los supervisores ambientales y líderes de relaciones comunitarias; sin embargo, ante el Ministerio del Ambiente, Agua y transición ecológica, la responsabilidad será de la Gerencia del Departamento de Ambiente y Vecinos (relaciones comunitarias) de GEOPARK.

1.9.4 Estructura del PMA

Este PMA ha sido estructurado con base en lo señalado en el Artículo 435 del Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, en el cual se establece la definición de PMA y se describen los subplanes específicos que lo conforman.

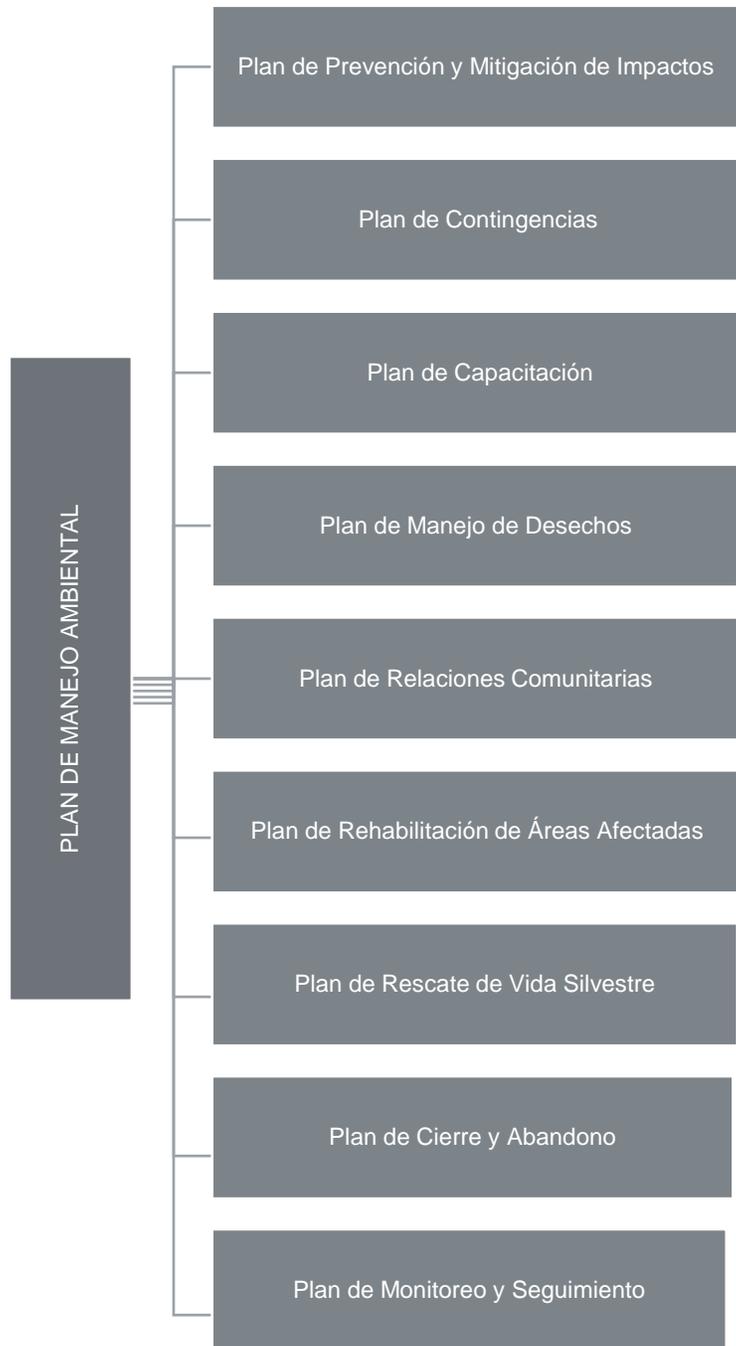


Figura 1-5 Estructura del PMA

Fuente: Art. 435 del Reglamento al Código Orgánico del Ambiente

Elaboración: Cardno Entrix, diciembre 2020

Página en blanco