

Historial del Documento

Versión	Fecha Entrega	Descripción o actualización	Elaborado Por	Revisado por
6	01/09/2023	Respuesta observaciones	Felipe Herrera	

© Entrix. El derecho de autor en su totalidad y en cada parte de este documento pertenece a 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 Entrix

Este documento es producido por Entrix únicamente para el beneficio y uso por parte del cliente de acuerdo con los términos del contrato. 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.

Página en blanco

Tabla de Contenido

8	Análisis de Riesgos	8-1
8.1	Metodología.....	8-2
8.1.1	Identificación de Riesgos	8-2
8.1.2	Evaluación de Riesgos	8-4
8.2	Identificación de Riesgos	8-7
8.2.1	Del Ambiente sobre el Proyecto	8-8
8.2.2	Del Proyecto sobre el Ambiente	8-8
8.3	Evaluación de Riesgos del Ambiente sobre las Actividades del Proyecto	8-9
8.3.1	Riesgos del Medio Físico-Fase de Exploración y Avanzada.....	8-9
8.3.2	Riesgos del Medio Físico-Fase de Explotación	8-27
8.3.3	Riesgos del Medio Biótico- Fase de Exploración y Avanzada	8-31
8.3.4	Riesgos del Medio Biótico- Fase de Explotación.....	8-35
8.3.5	Riesgos del Medio Socioeconómico y Patrimonio Cultural – Fase de Exploración y Avanzada	8-39
8.3.6	Riesgos del Medio Socioeconómico y Patrimonio Cultural – Fase de Explotación.....	8-43
8.3.7	Resumen de los Riesgos del Ambiente sobre el Proyecto.....	8-47
8.4	Evaluación de Riesgos del Proyecto sobre el Ambiente.....	8-49
8.4.1	Riesgos del Medio Físico- Fase de Exploración y Avanzada.....	8-49
8.4.2	Riesgos del Medio Físico – Fase de Explotación	8-57
8.4.3	Riesgos del Medio Biótico Fase de Exploración y Avanzada.....	8-63
8.4.4	Riesgos del Medio Biótico Fase de Explotación	8-67
8.4.5	Riesgos del Medio Socioeconómico y Patrimonio Cultural – Fase de Exploración y Avanzada	8-71
8.4.6	Riesgos del Medio Socioeconómico y Patrimonio Cultural – Fase de Explotación.....	8-75
8.4.7	Resumen de los Riesgos del Proyecto sobre el Ambiente.....	8-79
8.5	Conclusiones	8-81
8.5.1	Fase de Exploración y de Avanzada	8-81
8.5.2	Fase de Explotación.....	8-81

Tablas

Tabla 8-1	Estimación de la Probabilidad de Ocurrencia.....	8-4
Tabla 8-2	Criterios para Definir las Consecuencias.....	8-5
Tabla 8-3	Estimación de las Consecuencias	8-6
Tabla 8-4	Matriz de Riesgos Físicos, Bióticos, Socioeconómico y Patrimonio Cultural	8-7
Tabla 8-5	Calificación de Riesgos Físicos, Bióticos, Socioeconómico y Patrimonio Cultural	8-7
Tabla 8-6	Valores del Factor Z en Función de la Zona Sísmica Adoptada	8-11

Tabla 8-7	Evaluación de Riesgos Físicos del Ambiente sobre el Proyecto en la Fase de Exploración y Avanzada	8-25
Tabla 8-8	Evaluación de Riesgos Físicos del Ambiente sobre el Proyecto en la Fase de Explotación.....	8-29
Tabla 8-9	Evaluación de Riesgos Bióticos del Ambiente sobre el Proyecto	8-33
Tabla 8-10	Evaluación de Riesgos Bióticos del Ambiente sobre el Proyecto	8-37
Tabla 8-11	Evaluación de Riesgos Socioeconómicos y Patrimonio Cultural del Ambiente sobre el Proyecto – Fase de Exploración y Avanzada	8-41
Tabla 8-12	Evaluación de Riesgos Socioeconómicos y Patrimonio Cultural del Ambiente sobre el Proyecto – Fase de Explotación	8-45
Tabla 8-13	Resumen de los Riesgos del Ambiente sobre el Proyecto.....	8-47
Tabla 8-14	Resumen de los Riesgos del Ambiente sobre el Proyecto.....	8-48
Tabla 8-15	Zonas de Respuesta para Riesgos de Derrame	8-51
Tabla 8-16	Evaluación de Riesgos Físicos del Proyecto sobre el Ambiente	8-55
Tabla 8-17	Evaluación de Riesgos Físicos del Proyecto sobre el Ambiente	8-61
Tabla 8-18	Evaluación de Riesgos Bióticos del Proyecto sobre el Ambiente	8-65
Tabla 8-19	Evaluación de Riesgos Bióticos del Proyecto sobre el Ambiente	8-69
Tabla 8-20	Evaluación de Riesgos Socioeconómicos y Patrimonio Cultural del Proyecto sobre el Ambiente – Fase de Exploración y Avanzada	8-73
Tabla 8-21	Evaluación de Riesgos Socioeconómicos y Patrimonio Cultural del Proyecto sobre el Ambiente – Fase de Explotación	8-77
Tabla 8-22	Resumen de los Riesgos del Proyecto sobre el Ambiente.....	8-79
Tabla 8-23	Resumen de los Riesgos del Proyecto sobre el Ambiente.....	8-80

Figuras

Figura 8-1	Subvariables de Consecuencia para los Componentes Medioambientales	8-5
Figura 8-2	Zonas Sísmicas para Propósitos de Diseño	8-11
Figura 8-3	Peligro Sísmico (Tr=475 años)	8-12
Figura 8-4	Magnitud Sísmica.....	8-13
Figura 8-5	Peligro Volcánico	8-15
Figura 8-6	Movimiento en Masas	8-16
Figura 8-7	Movimiento en Masas del Ecuador Continental	8-17
Figura 8-8	Susceptibilidad de Inundación	8-19
Figura 8-9	Susceptibilidad de Inundación	8-20
Figura 8-10	Tipos de Clima	8-21
Figura 8-11	Isotermas	8-22
Figura 8-12	Isoyetas	8-23

8 Análisis de Riesgos

Según en Glosario de Términos desarrollado por la Secretaría de Gestión de Riesgos (SGR), (2018), la gestión de riesgos a partir del 2008 se estableció como política pública en el Ecuador y se incluyó en la nueva Constitución, en la cual se plantean condiciones de seguridad a sus habitantes y ecosistemas en todos los ámbitos. Siendo un país signatario del Marco de Acción de Hyogo y de Sendai se acoge a los acuerdos y a las prioridades de acción establecidos en la conferencia Mundial para la Reducción de los Desastres, como parte de la política pública a nivel internacional.

A continuación, se detallan las definiciones establecidas para el análisis de riesgos dentro del marco legal ambiental. Sin embargo, no existe una normativa nacional que indique la metodología a utilizarse para el análisis de riesgos.

Código Orgánico del Ambiente (CODA), fue publicado en el suplemento del R. O. No. 983 el 12 de abril de 2017, pero entró en vigencia a partir del 12 de abril de 2018. Análisis de riesgo.

- Procedimientos que consisten en la aplicación de un método cualitativo, cuantitativo o mixto de forma transparente y científicamente competente, para determinar la probabilidad de ocurrencia de un daño verosímil y sus consecuencias. Este comprende: evaluación del riesgo, gestión del riesgo y comunicación del riesgo.

Evaluación de riesgo. - Es la caracterización de los efectos adversos probables para la salud y la vida derivados de la exposición a peligros durante un período de tiempo concreto.

Gestión del riesgo. - Procedimiento que permite la aplicación de las medidas más adecuadas para reducir al mínimo los posibles riesgos identificados y mitigar sus efectos, al tiempo que se obtienen y evalúan los datos necesarios, para lograr un uso y manipulación seguros.

Riesgo ambiental. - Es el peligro potencial de afectación al ambiente, los ecosistemas, la población y sus bienes, derivado de la probabilidad de ocurrencia y severidad del daño causado por accidentes o eventos extraordinarios asociados con la implementación y ejecución de un proyecto, obra o actividad.

Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente (TULSMA), está vigente desde diciembre de 2002, cuando fue emitido, no obstante, fue ratificado y publicado de forma completa en el R. O. Edición Especial 2, el 31 de marzo de 2003.

Riesgo. - Función de la probabilidad de ocurrencia de un suceso y de la cuantía del daño que puede provocar.

Riesgo ambiental. - Es el peligro potencial de afectación al ambiente, los ecosistemas, la población y/o sus bienes, derivado de la probabilidad de ocurrencia y severidad del daño causado por accidentes o eventos extraordinarios asociados con la implementación y ejecución de un proyecto, obra o actividad.

En función de lo antes expuesto la metodología utilizada para el análisis de riesgos del presente estudio se fundamenta en la norma UNE 150008:2008 - Análisis y Evaluación del Riesgo Ambiental (norma española), que ha adoptado los términos y definiciones conforme el Informe UNE-ISO/EC Guía 73 IN:

Factor ambiental. - Cualquier componente del medio ambiente que puede verse afectado por las actuaciones derivadas de las diferentes fases de construcción, explotación, mantenimiento y, en su caso, clausura, cese o desmantelamiento de la actividad objeto del proyecto.

Riesgo ambiental; riesgo. - Resultado de una función que relaciona la probabilidad de ocurrencia de un determinado escenario de accidente y las consecuencias negativas de este sobre el entorno natural, humano y socioeconómico.

Capacidad de acogida. - Aptitud que tiene un aspecto ambiental para absorber las consecuencias de la materialización de un riesgo, sin que por ello se cause modificación significativa del aspecto.

El análisis de riesgos considera aquellas situaciones No Rutinarias que puedan ser generadas por el proyecto, como incendios, derrames o explosiones no controladas, o que puedan tener un origen natural y afectar la normal operación del proyecto, como sismos, inundaciones, descargas atmosféricas, entre otros.

Este análisis se lo realizará en función de situaciones de amenaza o posibles fuentes de daño potencial, que serán identificadas con base en la evaluación de las situaciones naturales de la región y a las condiciones de trabajo del proyecto.

Sobre la base de la información existente del área de estudio y de los reconocimientos de campo efectuados, Entrix Americas S.A. analizó el nivel de riesgo que presentan los componentes: físico, biótico, socioeconómico y patrimonio cultural durante la ejecución del proyecto propuesto, como los siguientes:

- > Riesgos del componente físico: Se caracterizan por ser naturales; por ejemplo: sísmicos, volcánicos, geotécnicos, hidrológicos, climáticos, entre otros.
- > Riesgos del componente biótico: Pueden constituir los vectores de enfermedades, reacciones alérgicas y otros tipos de afección, que se caracterizan por constituir riesgos para el recurso humano del proyecto.
- > Riesgos del componente socioeconómico: Relacionados a la población que habita en las inmediaciones de las áreas donde se instalará el proyecto durante el desarrollo de la fase de explotación (construcción de la línea de flujo y accesos), cabe mencionar que durante la fase de exploración y avanzada en el área prevista para desarrollar las actividades no existe la presencia de viviendas.
- > Riesgos del patrimonio cultural: Relacionado con la ausencia o presencia de cultura material prehispánica en las áreas que se van a intervenir por el proyecto.

8.1 Metodología

La metodología utilizada se fundamenta en el estándar UNE 150008:2008: Análisis y Evaluación del Riesgo Ambiental (norma española). La identificación de peligros está basada en matrices de interacción. Las estimaciones de probabilidad y consecuencias están sustentadas en la información que se presenta en la Descripción de las Actividades del Proyecto (Capítulo 3) y Línea Base (Capítulo 5) del presente estudio. La matriz utilizada en la valoración de los riesgos se encuentra en la sección de anexos.

8.1.1 Identificación de Riesgos

La identificación de riesgos considera los sucesos generados por elementos externos al proyecto que constituyen un peligro o tienen consecuencias sobre las instalaciones del proyecto, así como elementos propios de las actividades del proyecto que podrían repercutir sobre el ambiente. Mediante una matriz de interacción fueron identificados los elementos de infraestructura, los cuales corresponden a la ubicación y sus agentes, esto colocado como filas dentro de la matriz de identificación; por otro lado, los elementos externos, que corresponden a las fuentes de peligro colocadas en columnas dentro de la matriz para poder realizar la relación correspondiente. La matriz permite identificar el resultado derivado entre la interacción de cada elemento de riesgo con los elementos de la infraestructura.

8.1.1.1 Generalidades

La diagnosis del entorno tiene por objeto identificar, caracterizar y determinar la capacidad de acogida de los factores ambientales susceptibles a verse afectados por la materialización de un riesgo. Asimismo, la diagnosis facilita la identificación de aquellos factores ambientales que pueden servir de vehículo transmisor o multiplicador de un suceso iniciado, en la medida en que puedan resultar condicionantes para la definición de los escenarios de consecuencias.

En función del ámbito de estudio, definido según lo previsto en el Capítulo 3 (Descripción del Proyecto), debe delimitarse explícitamente el alcance de la propia diagnosis del entorno, justificándolo al menos según el ámbito geográfico de las instalaciones o procesos y la postulación de los sucesos iniciadores.

Asimismo, se detallan los métodos y técnicas empleadas, incluyendo las fuentes bibliográficas y otras referencias, así como los indicadores que mejor describan la calidad de los factores ambientales objeto de estudio.

Los indicadores elegidos se deben justificar en virtud de su representatividad, su sensibilidad a los cambios del factor y la viabilidad de su medida efectiva. Se utilizarán preferentemente indicadores expresados en términos cuantitativos, indicando, en su caso, las funciones de transformación o de calidad utilizadas.

8.1.1.2 Factores Ambientales Objeto de Estudio

Según los criterios establecidos en la sección anterior, se lleva a cabo una descripción de los factores de los medios físico, biótico y socioeconómico potencialmente afectados o que puedan actuar como factores condicionantes de los sucesos iniciadores.

8.1.1.3 Factores Condicionantes del Entorno

Algunos factores ambientales pueden tener un papel relevante por su potencial efecto multiplicador o dispersor del peligro, así como por su influencia en el grado de exposición a este. Desde esta perspectiva, los factores ambientales también tienen un papel condicionante en los distintos escenarios de accidente que también puedan actuar como factores condicionantes de los sucesos iniciadores.

8.1.1.4 Asignación de Probabilidad del Escenario de Accidente

La probabilidad de ocurrencia de cada escenario de accidente se calcula como el resultado de la composición de las probabilidades asignadas a cada uno de los eventos analizados. El resultado de esta fase del análisis será la asignación de una única probabilidad de ocurrencia a cada uno de los posibles escenarios de accidentes.

8.1.1.5 Estimación de Consecuencias Asociadas al Escenario de Accidente

Una vez estimada la probabilidad de cada uno de los posibles escenarios de accidente, se deben estimar los daños o las consecuencias negativas sobre el medio receptor, teniendo en cuenta las consecuencias sobre el entorno natural y el entorno humano y socioeconómico.

Se debe justificar el método o la técnica elegida, de acuerdo con las características del Proyecto, del entorno en que se ubique y de las posibles partes interesadas a las que vaya dirigido el estudio.

8.1.1.6 Estimación del Riesgo

Teniendo en cuenta la definición de riesgo, y una vez identificados todos los posibles escenarios de accidente y asignadas las probabilidades de cada uno de estos, así como las posibles consecuencias de cada uno de ellos según lo detallado en la sección 8.1.1.5, se debe proceder a la estimación de los riesgos de cada suceso indicador, y finalmente, del proyecto en conjunto.

La estimación del riesgo debe seguir un proceso dotado de la mayor objetividad posible y de constatado reconocimiento en los procedimientos de evaluación el riesgo.

La identificación de los riesgos tanto exógenos como endógenos se detalla en la Tabla 8-3 del presente informe.

8.1.2 Evaluación de Riesgos

El propósito principal de la evaluación es categorizar cuantitativamente los riesgos que podrían afectar al área de estudio, su naturaleza y gravedad. Los riesgos fueron evaluados sobre la base de una matriz de calificación de riesgos, que sirvió para priorizar esfuerzos en la gestión de estos.

La cuantificación del riesgo medioambiental se basa en una relación entre la probabilidad de ocurrencia y sus consecuencias utilizando valores numéricos según los criterios referenciados en la norma UNE 150008: 2008.

$$\text{Riesgo} = \text{Probabilidad de ocurrencia} \times \text{Consecuencia}$$

Por esto, para estimar la probabilidad de ocurrencia y las consecuencias que se produzcan sobre los componentes físico, biótico o socioeconómico y patrimonio cultural, se emplearon los siguientes criterios:

8.1.2.1 Estimación de la Probabilidad de Ocurrencia

Para la estimación de la probabilidad de ocurrencia se asignan valores de 1 a 5, donde el valor 5 corresponde a una probabilidad muy alta y el valor 1 corresponde a una ocurrencia de carácter improbable, como se indica en la siguiente tabla:

Tabla 8-1 Estimación de la Probabilidad de Ocurrencia

Ocurrencia	Probabilidad	Valor Asignado
Más de una vez al mes	Muy probable	5
Entre una vez al mes y una vez al año	Altamente probable	4
Entre una vez al año y una vez cada 10 años	Probable	3
Entre una vez cada 10 años y una vez cada 50 años	Posible	2
Ocurre una vez cada 50 años o más	Improbable	1

Fuente: Norma UNE 150008:2008 de análisis y evaluación del riesgo ambiental
Elaboración: Entrix, septiembre 2022

8.1.2.2 Estimación de las Consecuencias

Para determinar la valoración de las consecuencias asociadas al riesgo analizado, se utilizarán los criterios definidos en la norma UNE 150008: 2008 y señalados en la Figura 8-1. De manera conservadora, se establecerá la valoración más alta que resulte del análisis entre calidad del medio, población afectada y patrimonio, así como capital productivo y social.

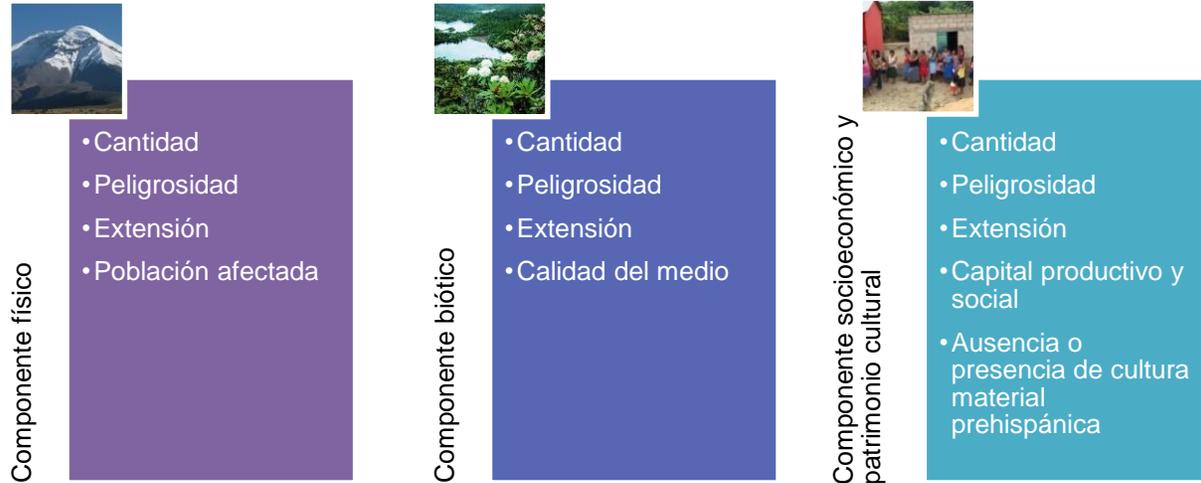


Figura 8-1 Subvariables de Consecuencia para los Componentes Medioambientales

Fuente: Norma UNE 150008:2008 de análisis y evaluación del riesgo ambiental
Elaboración: Entrix, septiembre 2022

Estos criterios se definen de la siguiente manera (Norma UNE 150008:2008 Análisis y evaluación del riesgo ambiental):

- Cantidad: es el volumen o cantidad probable de daños emitidos al entorno.
- Peligrosidad: es la propiedad o aptitud intrínseca del suceso iniciador de causar daño.
- Extensión: espacio o área afectada por el evento o suceso iniciador.
- Población afectada: número estimado de personas afectadas.
- Calidad del medio: área afectada en función del impacto y su reversibilidad.
- Capital productivo y social: afectación del patrimonio económico y social, este último incluye las viviendas y sus habitantes¹. (Cai, Friedemann, & Stam, 2019)

En la Tabla 8-2 se define el valor para cada una de estas variables.

Tabla 8-2 Criterios para Definir las Consecuencias

Criterio	Valoración			
	MUY ALTA	ALTA	POCA	MUY POCA
Cantidad	Daños regionales	Daños regionales	Daños locales	Daños puntuales
	> Un millón de dólares	< Un millón de dólares	< Cien mil dólares	< Diez mil dólares
	4	3	2	1
Peligrosidad	MUY PELIGROSA	PELIGROSA	POCO PELIGROSA	NO PELIGROSA
	> Una Muerte	Muerte	Herido(s) (grave)	Herido(s) (no grave)

¹ Adaptación de la Norma UNE 150008:2008, se incluye el criterio de capital social; de acuerdo con lo señalado por Cai, Friedemann, & Stam (2019); en donde el capital social concierne a las redes de relaciones y sistemas sociales que permiten a las personas de una sociedad beneficiarse mutuamente en otros factores como en la obtención de empleo y recursos o adquisición de información. Por tanto, es esencial determinar el nivel de consecuencias de un suceso iniciador sobre este criterio ya que las afectaciones en una persona podrán afectar total o parcialmente el sistema social al que pertenece.

Criterio	Valoración			
	Efectos irreversibles	Efectos durante años	Efectos durante meses	Efectos durante días
	4	3	2	1
Extensión	MUY EXTENSO	EXTENSO	LOCAL	PUNTUAL
	Radio > 1 km fuera del área de intervención	Radio < 1 km fuera del área de intervención	Radio < 500 m fuera del área de intervención	En el área de intervención
	4	3	2	1
Población afectada Calidad de medio Capital productivo y social	MUY ALTA	ALTA	POCA	MUY POCA
	Más de 100 personas	Entre 25 y 100 personas	Entre 5 y 25 personas	5 o menos personas
	Área protegida	Área conservada	Signos de intervención	Completamente intervenida
	Capital económico y social	Áreas económicamente productivas	Áreas intervenidas	Áreas no productivas
	> 10 viviendas	> 10 viviendas	> 5 viviendas	1 vivienda
	4	3	2	1

Fuente: Norma UNE 150008:2008 de análisis y evaluación del riesgo ambiental
 Elaboración: Entrix, septiembre 2022

Para obtener el valor estimado de consecuencia se aplica la siguiente fórmula:

$$\text{Consecuencias CB} = \text{Cantidad} + (2 \times \text{peligrosidad}) + \text{extension} + \text{afectación}_i$$

Finalmente, la estimación de las consecuencias se realizó de acuerdo con la escala indicada en la siguiente tabla:

Tabla 8-3 Estimación de las Consecuencias

Consecuencias	Valoración	Valor Asignado
Crítico	Entre 18 y 20	Gravedad 5
Grave	Entre 15 y 17	Gravedad 4
Moderado	Entre 11 y 14	Gravedad 3
Leve	Entre 8 y 10	Gravedad 2
No relevante	Entre 5 y 7	Gravedad 1

Fuente: Norma UNE 150008:2008 de análisis y evaluación del riesgo ambiental
 Elaboración: Entrix, septiembre 2022

8.1.2.3 Estimación de Riesgos

Estimadas las probabilidades y frecuencias de ocurrencia de los distintos escenarios identificados y las consecuencias derivadas sobre cada uno de los tres entornos posibles, se procede a su estimación para cada caso.

Como se mencionó anteriormente, el riesgo es el producto del valor dado a la probabilidad de ocurrencia por el valor de la consecuencia obteniendo un valor entre 1 y 25. De esta forma, a cada escenario le corresponderán tres valores de riesgo en función de los componentes físico, biótico, socioeconómico y patrimonio cultural, que podrán ser usados como indicadores en sucesivas revisiones.

Se introducirán los valores obtenidos en tres tablas de doble entrada, una para cada entorno (biótico, físico, socioeconómico y patrimonio cultural), como se indica en la Tabla 8-4, que recoja para cada escenario relevante la probabilidad de que se produzcan las consecuencias derivadas y, por ende, el riesgo asociado. En función de su ubicación dentro de la tabla, los riesgos se podrán catalogar como críticos, severos, moderados, leves o irrelevantes.

Tabla 8-4 Matriz de Riesgos Físicos, Bióticos, Socioeconómico y Patrimonio Cultural

Probabilidad		Consecuencias				
		1	2	3	4	5
		Irrelevante	Leve	Moderado	Severo	Crítico
1	Improbable (Ocurre una vez cada 50 años o más)	1	2	3	4	5
2	Posible (una vez cada 10 años y una vez cada 50 años)	2	4	6	8	10
3	Probable (una vez al año y una vez cada 10 años)	3	6	9	12	15
4	Altamente probable (una vez al mes y una vez al año)	4	8	12	16	20
5	Muy probable (más de una vez al mes)	5	10	15	20	25

Fuente: Norma UNE 150008:2008 de análisis y evaluación del riesgo ambiental
 Elaboración: Entrix, septiembre 2022

Esta matriz se adoptó de la introducción a la Norma UNE 150008:2008 de Análisis y Evaluación del Riesgo Ambiental y estima cuantitativamente al riesgo con base a la probabilidad de ocurrencia y a las consecuencias que podría generar. Sobre la base de la siguiente tabla, se calificó los riesgos en: irrelevante de 1 a 5, leve de 6 a 10, moderado de 11 a 15, severo de 16 a 20 y crítico de 21 a 25.

Tabla 8-5 Calificación de Riesgos Físicos, Bióticos, Socioeconómico y Patrimonio Cultural

Valores Mínimos	Valores Máximos	Consecuencia
1	5	Irrelevante
6	10	Leve
11	15	Moderado
16	20	Severo
21	25	Crítico

Fuente: Norma UNE 150008:2008 de análisis y evaluación del riesgo ambiental
 Elaboración: Entrix, septiembre 2022

8.2 Identificación de Riesgos

La identificación de riesgo considera los sucesos generados por elementos externos al Proyecto, que constituyen un riesgo o tienen consecuencias sobre las instalaciones del Proyecto, así como elementos propios de las actividades del Proyecto que podrían repercutir sobre los factores socioambientales, los mismos serán evaluados en las secciones subsiguientes de acuerdo con las fases de exploración y de avanzada y de explotación, como se muestran a continuación:

8.2.1 Del Ambiente sobre el Proyecto

> Riesgos físicos

- Sísmico
- Volcánico
- Geomorfológico
- Hídrico
- Climático

> Riesgos bióticos

- Caída de árboles
- Contacto con plantas urticantes y espinosas
- Mordedura de serpientes
- Contacto con animales ponzoñosos
- Organismos parasitarios
- inhalación o ingesta de hongos transmisores de enfermedades fúngicas
- Mordedura/picadura de animales vectores de enfermedades
- Daño o alteración de infraestructura y equipos causados por la flora y la fauna²

> Riesgos socioeconómicos y patrimonio cultural

- Paralizaciones de actividades por pobladores de la zona y grupos de interés
- Incremento de la inseguridad: asaltos o robos
- Daños provocados a equipos y materiales
- Huelgas de trabajadores y/o proveedores
- Sabotaje, intimidación, amenazas, secuestros o denuncias públicas
- Incremento de los niveles de conflictividad social intra e intercomunitarios

8.2.2 Del Proyecto sobre el Ambiente

> Riesgos físicos

- Explosiones no controladas, incendios, fallas operativas
- Fallas Operativas
- Derrames de sustancias contaminantes
- Accidente aéreo por uso de helicópteros

> Riesgos bióticos

² La calificación para los riesgos del ambiente hacia la infraestructura del proyecto se evalúa conforme la valoración económica del criterio de cantidad (Millones de dólares, Miles de dólares, Miles de dólares, Cientos de dólares). Mientras que para los demás riesgos del ambiente sobre el personal del proyecto se evalúan conforme la valoración de daño del criterio de cantidad (Daños regionales, Daños regionales, Daños locales, Daños puntuales).

- Caída y muerte de animales (espacios confinados, pozos, fuentes de energía eléctrica, etc.)
 - Colonización de áreas protegidas y silvestres
 - Incremento de cacería y tráfico de especies
 - Introducción de especies exóticas o invasoras
 - Concentración de hidrocarburos en ecosistemas acuáticos
 - Atropellamiento de especies en vías de acceso
- > **Riesgos socioeconómicos y patrimonio cultural**
- Accidentes de tránsito con daños materiales
 - Accidentes de tránsito con afectación a la integridad física
 - Afectación a los pobladores por fallas operativas
 - Afectación a las captaciones de agua de consumo humano por actividades de explotación
 - Afectación al patrimonio cultural arqueológico

8.3 Evaluación de Riesgos del Ambiente sobre las Actividades del Proyecto

La evaluación de los riesgos naturales que podrían afectar al proyecto incluyó la determinación de la naturaleza y gravedad de estos.

En el campo de los riesgos de origen natural la tendencia es a clasificarlos según el tipo de agente que los produce, como: físicos, biológicos y sociales, y dentro de cada clase se clasifican según la actividad o acción principal.

8.3.1 Riesgos del Medio Físico-Fase de Exploración y Avanzada

Los riesgos físicos identificados son: sísmicos, volcánicos, geomorfológicos, hídricos y climáticos.

8.3.1.1 Riesgo Sísmico

El presente análisis describe los principales sistemas de fallas activas que afectan al Ecuador, con un enfoque regional de estas. En el capítulo de línea base (Capítulo 5.1 Línea Base Física) existe un aporte con mayor detalle con referencia al análisis tectónico y de sismicidad.

Los datos analizados tienen una base de información de geología sísmica que permite esquematizar las zonas de amenaza y peligro potencial en el país, en función de los siguientes parámetros:

- > Fuentes sismogénicas,
- > Distribución, concentración y cinemática de las fallas activas,
- > Longitud de los segmentos de fallas y velocidades,
- > Mapa de intensidades máximas,
- > Naturaleza litológica de las zonas sismotectónicas,
- > Distribución de los centros poblados y obras de infraestructura importante.

Estos parámetros permiten establecer diferentes categorías de riesgo sísmico para el área donde se implantará el proyecto en estudio, aplicando los criterios ya indicados de la matriz de riesgos.

La probabilidad de un evento sísmico corresponde a un análisis determinístico del peligro sísmico, ya que no hay datos de probabilidad de ocurrencia de las aceleraciones calculadas en la bibliografía consultada. Sin embargo, el análisis probabilístico considera valores generales de período de retorno para sistemas tectónicos regionales, disponibles en la literatura especializada.

El análisis de las consecuencias de un evento sísmico en el área de estudio considera el efecto que producen los movimientos del suelo originados por el sismo o terremoto sobre las actividades constructivas, como es el caso que ocupa a este informe, que en cada punto de análisis dependerá tanto del movimiento como de la respuesta de las construcciones.

El Código de la Construcción del Ecuador (2011), utilizando las curvas de atenuación de la ley de Young para las fuentes de subducción y la de Katayama para las fuentes de fallamiento continental, ambas con una desviación estándar de $\sigma = 0,80$, calibradas con los registros de aceleraciones de la red de acelerógrafos del Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional y de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, estableció 53 fuentes sismogénicas contenidas en 10 provincias sismotectónicas en el Ecuador, determinándose sus parámetros sismológicos (magnitud mínima de homogeneidad, la tasa media de actividad sísmica y magnitud máxima probable). La modelación de la ocurrencia de los sismos como un proceso de Poisson permite obtener los mapas de isoaceleraciones para períodos de retorno de 475 años, equivalentes a una probabilidad del 10 % de excedencia en 50 años de acuerdo con la definición de sismo de diseño. En la Tabla 8-6, donde el valor de Z de cada zona sísmica representa la aceleración máxima efectiva en roca esperada para el sismo de diseño expresada como fracción de la aceleración de la gravedad. Se puede apreciar que el proyecto se encuentra en una zona sísmica de riesgo intermedio con un valor del factor Z de 0,30

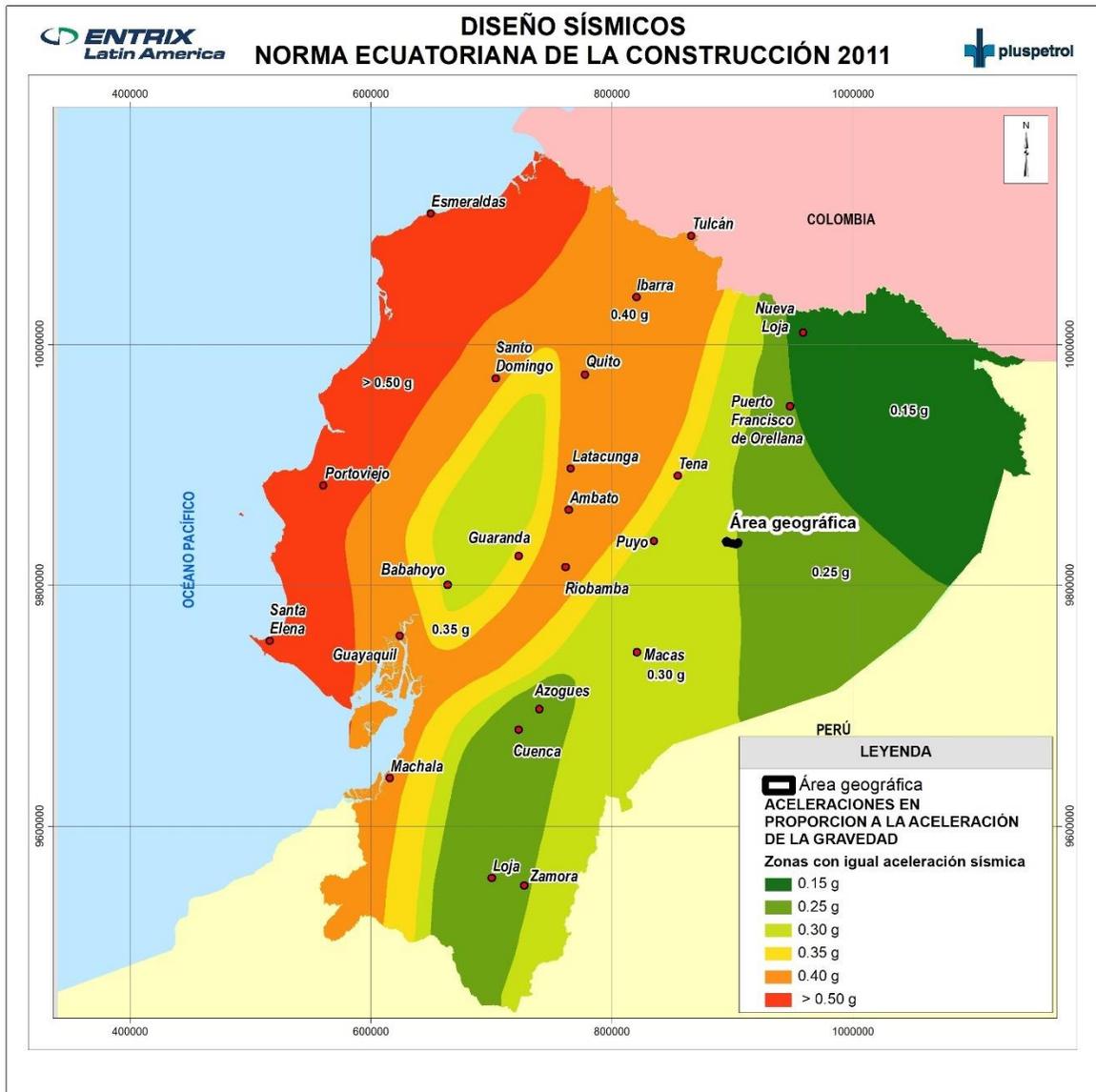


Figura 8-2 Zonas Sísmicas para Propósitos de Diseño

Fuente: Código Ecuatoriano de la Construcción, 2011

Tabla 8-6 Valores del Factor Z en Función de la Zona Sísmica Adoptada

Zona Sísmica	I	II	III	IV	V	VI
Valor factor Z	0,15	0,25	0,30	0,35	0,40	≥0,50
Riesgo sísmico	Intermedia	Alta	Alta	Alta	Alta	Muy alta

Fuente: Código Ecuatoriano de la Construcción, 2011
 Elaborado por: Entrix, septiembre 2022

Con relación a los sistemas neotectónicos, el análisis de la sismicidad histórica confirma que el área de estudio no se encuentra en las cercanías de zonas de mayor actividad sísmica en el país.

De acuerdo con este análisis, la región del área de estudio se enmarca en una zona con riesgo sísmico **IRRELEVANTE**, con una calificación del riesgo de 5, que significa que un evento sísmico de importancia puede producirse una vez cada 50 años o más, con consecuencias serias en vista de que el Bloque 10 se localiza en una zona de mediana aceleración sísmica del Ecuador, como se indica en la Figura 8-2. Considerando lo antes mencionado, el tiempo de ocurrencia, a pesar de ser probabilístico, ha sido sustentado con base en fuentes bibliográficas y estadísticas oficiales, como es el caso del Mapa de Peligro Sísmico, Instituto Geofísico Escuela Politécnica Nacional (2022) (Figura 8-3) y el Mapa de Magnitud Sísmica de la Escuela Politécnica Nacional-Instituto Geofísico (Figura 8-4), donde se puede apreciar que el bloque 10 se encuentra en un área de intensidad y magnitud bajas.

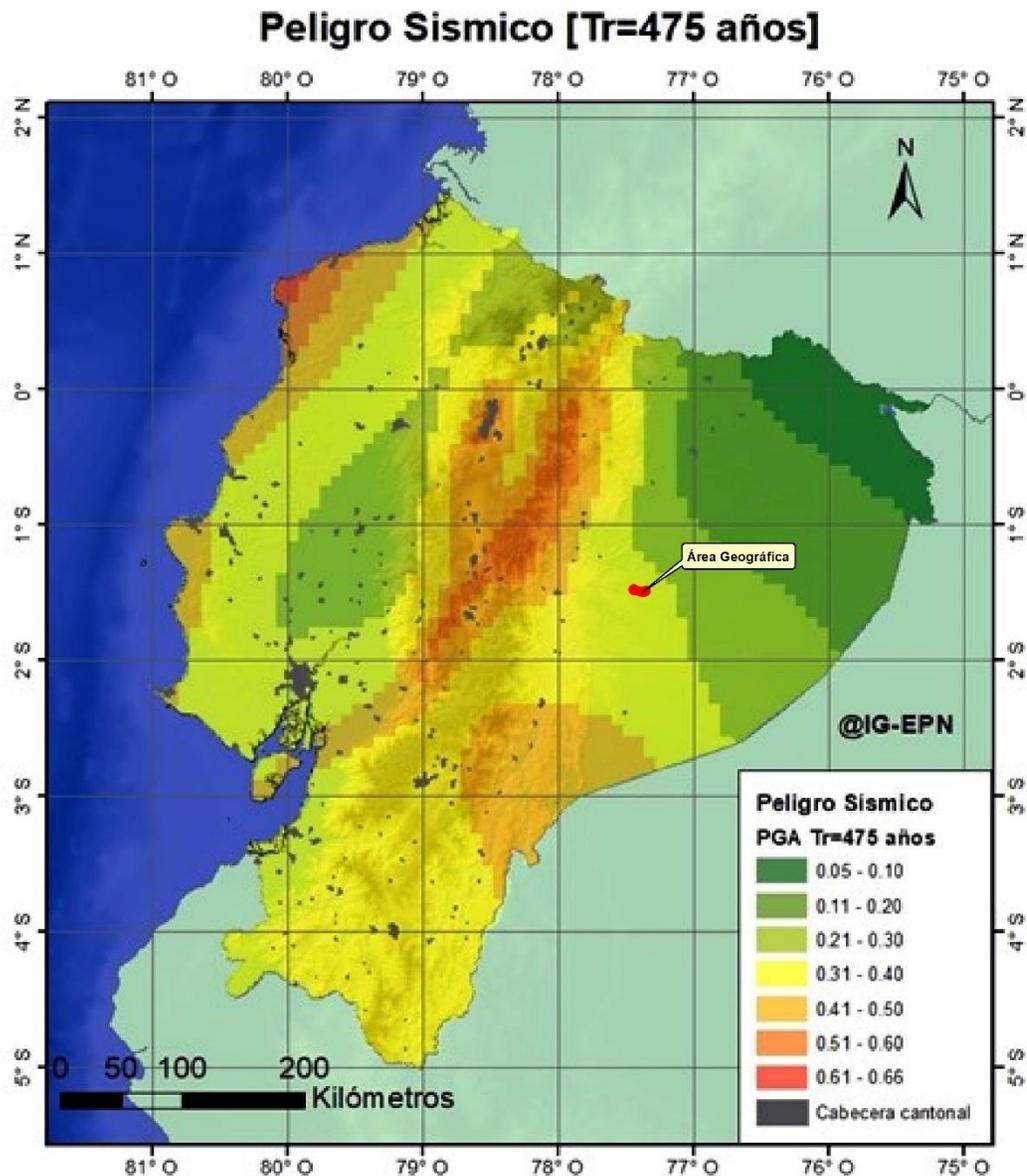


Figura 8-3 Peligro Sísmico (Tr=475 años)

Fuente: Escuela Politécnica Nacional, 2022
Elaborado por: Entrix, octubre 2022

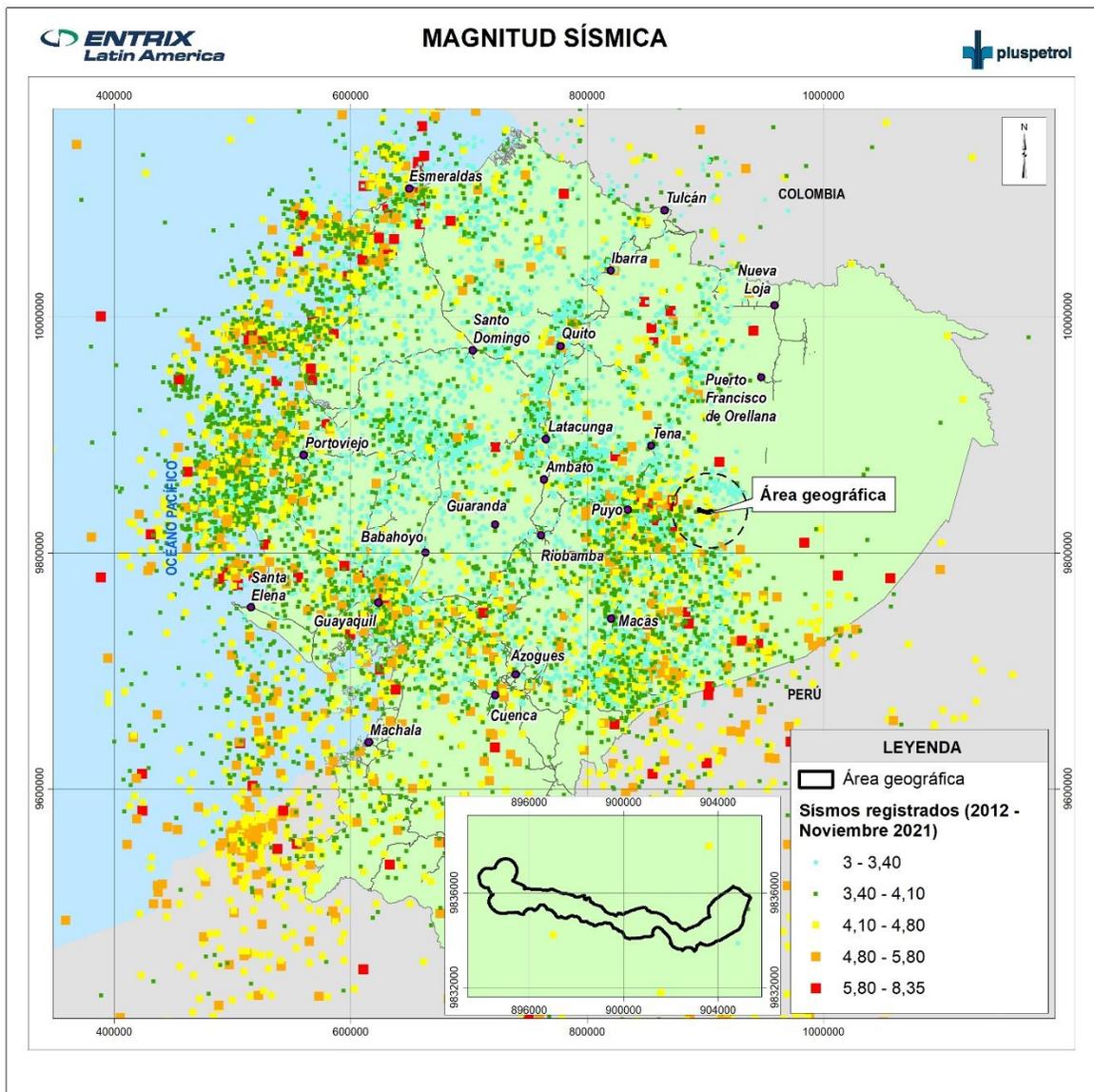


Figura 8-4 Magnitud Sísmica

Fuente: Escuela Politécnica Nacional - Instituto Geofísico, Catálogo Sísmico 2012 - julio 2022
Elaborado por: Entrix, octubre 2022

Conclusiones

- ✓ El proyecto se encuentra en una zona sísmica de riesgo intermedio con un valor de factor z de 0,30.
- ✓ De acuerdo con el análisis sísmico el Bloque 10 se encuentra en un área de intensidad y magnitud bajas.
- ✓ Las estructuras por diseñarse y que conforman las locaciones anexas a la plataforma Siccha son de baja altura por lo que los esfuerzos sísmicos a que serán sometidas en un sismo de mediana a alta magnitud son bajas.

- ✓ El basamento litológico donde se localizan las obras civiles analizadas es los sedimentos consolidados en posición subhorizontal de la formación Mera.
- ✓ La totalidad de la plataforma Siccha y su vía de acceso se implantará sobre una zona geotécnica de calidad Buena.
- ✓ Al revisar la información sobre los desastres atribuidos a fenómenos sísmicos de la zona de influencia registrados en la herramienta “DesInventar Senda” enlace https://www.desinventar.net/DesInventar/profiletab.jsp?countrycode=ecu&continue=y&dataIng=L_L&lang=ES, en el período de los años 1982 al 2018 no se ha reportado la ocurrencia de tales fenómenos en el área cercanas al área geográfica.

8.3.1.2 Riesgo Volcánico

Por la lejanía de los complejos volcánicos al área del bloque 10, no existen riesgos significativos relacionados con estos fenómenos naturales. Eventualmente, se podrían presentar pequeñas caídas de cenizas en dependencia de la dirección del viento en una ocasional erupción.

Por lo tanto, el riesgo volcánico ha sido determinado como riesgo **IRRELEVANTE** con una puntuación de 3, que indica que un evento volcánico de importancia que pueda afectar al área de estudio tiene una probabilidad de ocurrencia de una vez cada 50 años o más; esto, debido a que el área de estudio en caso de producirse una erupción volcánica no se vería afectada por material piroclástico e incluso lahares, como se puede observar en la siguiente figura tomada del Mapa de Peligro Volcánico, del instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional (2011).

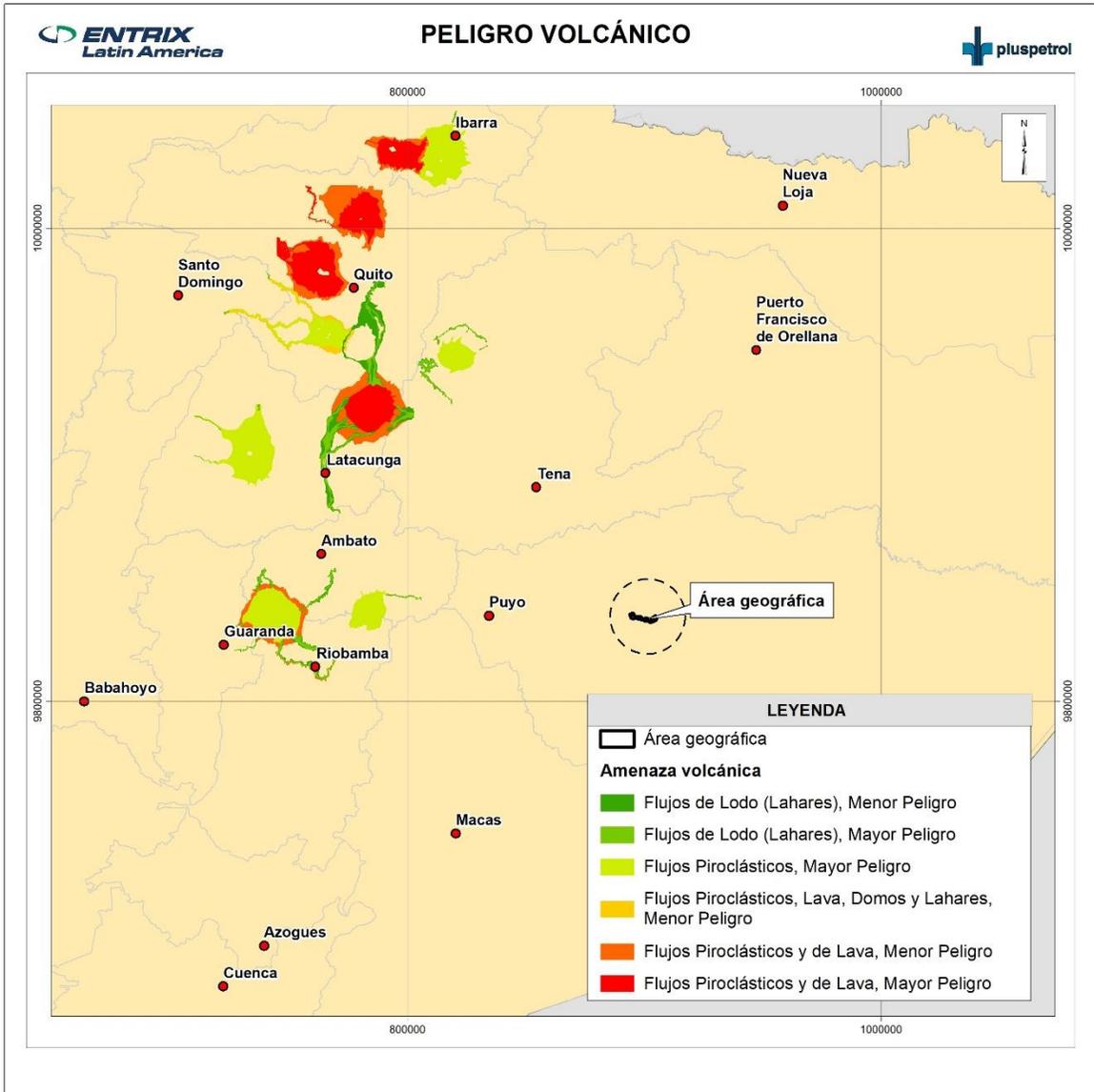


Figura 8-5 Peligro Volcánico

Fuente: Mapa de peligros volcánicos, IGEPN, Escala 1:50.000, 2011
Elaborado por: Entrix, octubre 2022

8.3.1.3 Fenómenos de Remoción en Masa

La evaluación de riesgos geomorfológicos incluye tres aspectos principales: a) fenómenos geodinámicos, b) estabilidad geomorfológica y c) suelos.

Los parámetros de estos componentes que representan riesgos son los deslizamientos o movimientos en masa, la estabilidad geomorfológica e inundaciones (crecida de drenajes principales). Aunque estos componentes se correlacionan directamente, en algunas ocasiones se observaron discrepancias en cuanto al nivel de riesgo. En estos casos el nivel más alto de clasificación fue el que se utilizó para el análisis con el propósito de mantener una perspectiva conservadora.

Con lo antes expuesto, de acuerdo con la evaluación de riesgo desarrollada, se tiene una calificación de **LEVE**, con 9 puntos.

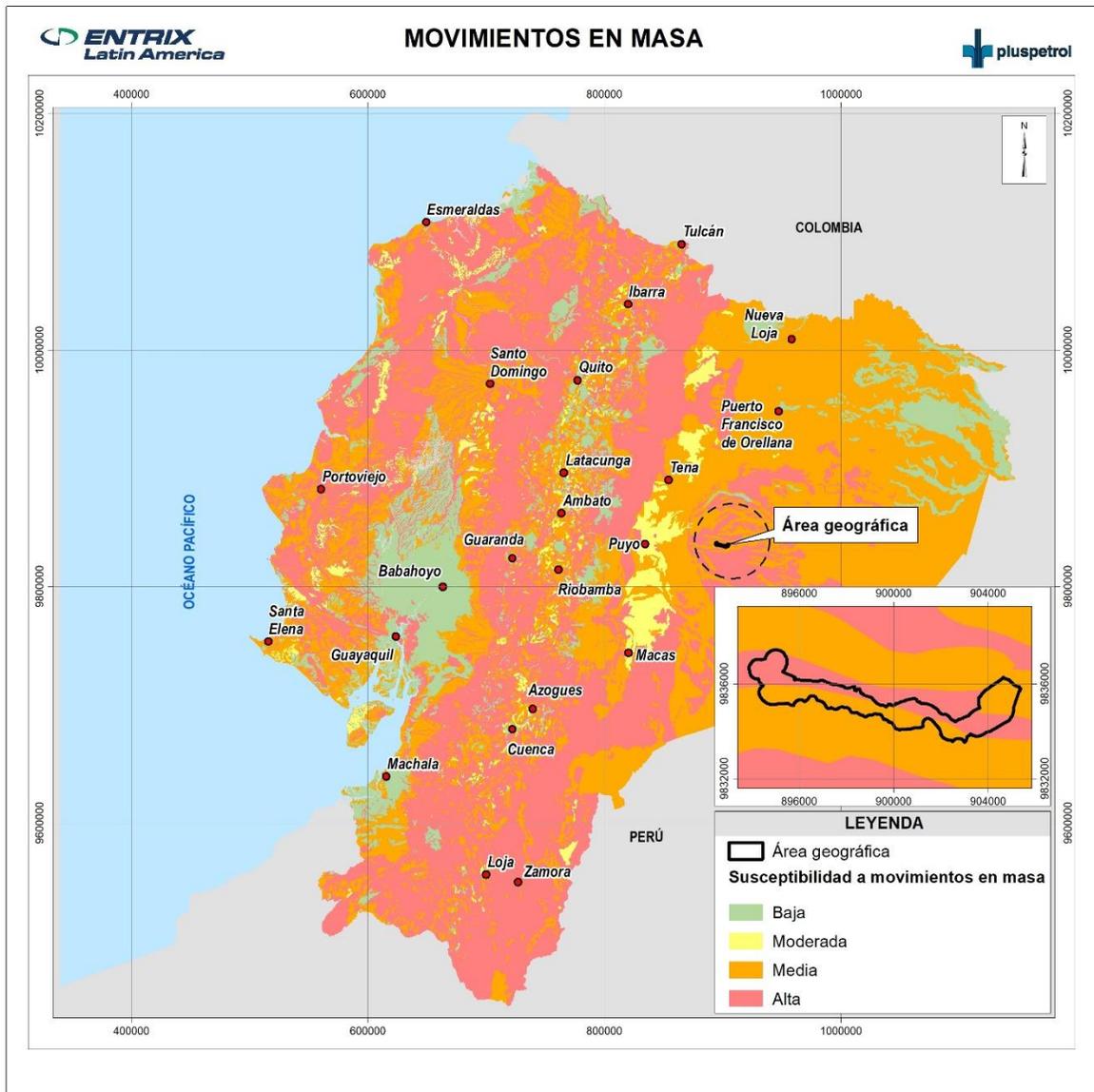


Figura 8-6 Movimiento en Masas

Fuente: Mapa de movimientos de masa, MAGAP-STGR, Escala 1:250.000, 2003
Elaborado por: Entrix, octubre 2022

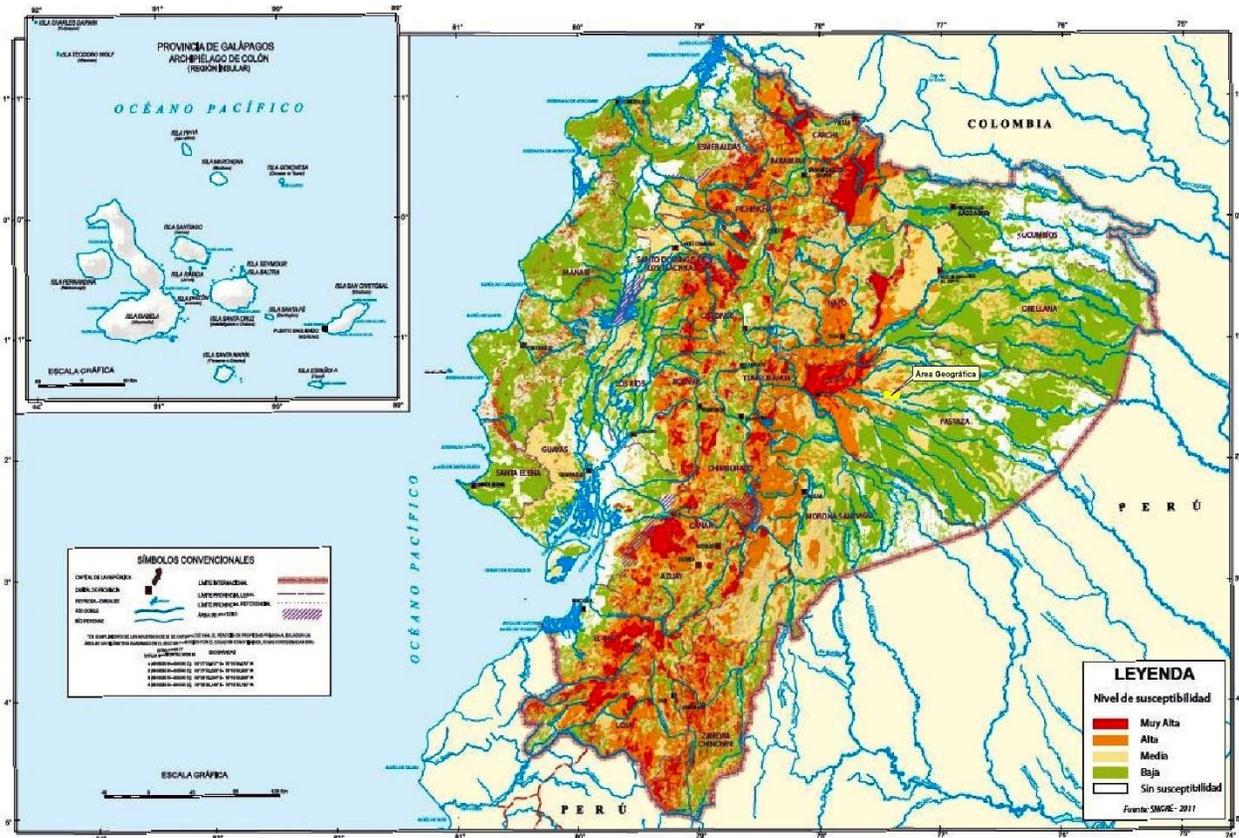


Figura 8-7 Movimiento en Masas del Ecuador Continental

Fuente: Mapa de movimientos de masa, Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (SNGRE), Escala 1:250.000, 2018

Elaborado por: Entrix, marzo 2023

Conclusiones:

- ✓ En el caso de movimiento de masas, la probabilidad de ocurrencia se ha determinado de una o más veces a lo largo de 10 años, con base en la información levantada por el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (SNGRE). Como se puede apreciar en la anterior figura, el área de estudio se encuentra en una zona de riesgo por movimiento de masas, considerado como Medio - Alto.
- ✓ La infraestructura petrolera analizada se cimentará sobre la Formación Mera es por lo general masiva, en posición subhorizontal.
- ✓ La plataforma y locaciones anexas se localizan en rangos de pendientes suaves de 5 a 12 %; mientras que la vía a construirse el mayor porcentaje se localiza en pendientes medias entre 12 a 25% y en menor proporción de muy suave 2 a 5 % a suave 5 a 12%, por lo cual en riesgo geomorfológico en bajo de acuerdo a este parámetro.
- ✓ Sobre la base con el análisis de estabilidad geomorfológica realizado en la caracterización de Línea Base, en el área geográfica de estudio existen riesgos de inestabilidad geomorfológica potenciales, el riesgo es de carácter bajo a medio.
- ✓ De acuerdo con los análisis geotécnicos de laboratorio realizados de los suelos, en alto porcentaje, hasta la profundidad de 2,50 m, corresponde a limos y arcillas de alta plasticidad, del tipo MH, por lo cual dichos suelos son susceptibles a la expansión y fácil erosión.

- ✓ Al revisar la información sobre los desastres atribuidos a fenómenos de remoción en masa de la zona de influencia registrados en la herramienta “DesInventar Sendai” enlace <https://www.desinventar.net/DesInventar/profiletab.jsp?countrycode=ecu&continue=y&dataIng=L&lang=ES>, en el período de los años 1982 al 2018 no se ha reportado la ocurrencia de tales fenómenos en el área cercanas al área geográfica.

8.3.1.4 Riesgo Hídrico

Eventos climáticos extremos incluyen lluvias de alta intensidad que ocasionan inundaciones repentinas y erosión, eventos de lluvia de duración extendida que generan altos volúmenes de agua que deben ser manejados y eventos de vientos extremos.

La información presentada en la línea base física (capítulo 5.1) señala que la zona del proyecto es de alta pluviosidad. Las inundaciones y desbordamientos fluviales son fenómenos naturales generados por factores meteorológicos y atmosféricos.

Al revisar la información sobre los desastres atribuidos a fenómenos de inundaciones de la zona de influencia registrados en la herramienta “DesInventar Sendai” enlace <https://www.desinventar.net/DesInventar/profiletab.jsp?countrycode=ecu&continue=y&dataIng=LL&lang=ES>, en el período 1984 al 2007, se ha reportado la ocurrencia de tales fenómenos registrándose un promedio de 33 eventos de inundación a nivel de la provincia Pastaza, en el área geográfica no se registra la pérdida de vida humana por estos eventos, se identifica que en un promedio de menor o igual a 300 viviendas han sido afectadas a causa de inundaciones.

La probabilidad de ocurrencia para el riesgo hídrico del área de estudio se ha determinado con base en los criterios metodológicos establecidos por la Subsecretaría de Gestión de la Información y Análisis de Riesgos, donde se ha determinado como parámetros: saturación, determinación de zonas de acumulación, textura de suelos, uso y cobertura vegetal y precipitación, así como la susceptibilidad de inundaciones del Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (SNGRE) Figura 8-9. Considerando estos parámetros y su respectivo análisis, se establece que el área de estudio se encuentra en un área de riesgo que inicia desde bajo (principalmente en el área de la plataforma) hasta muy alto (en la línea de flujo) (Ver Figura 8-8), por lo que se ha determinado una ocurrencia de una o más veces a lo largo de un año.

De acuerdo con este análisis, los riesgos hídricos se los ha determinado como **MODERADO**, con 12 puntos, ya que se pueden presentar inundaciones cada año con consecuencias limitadas.

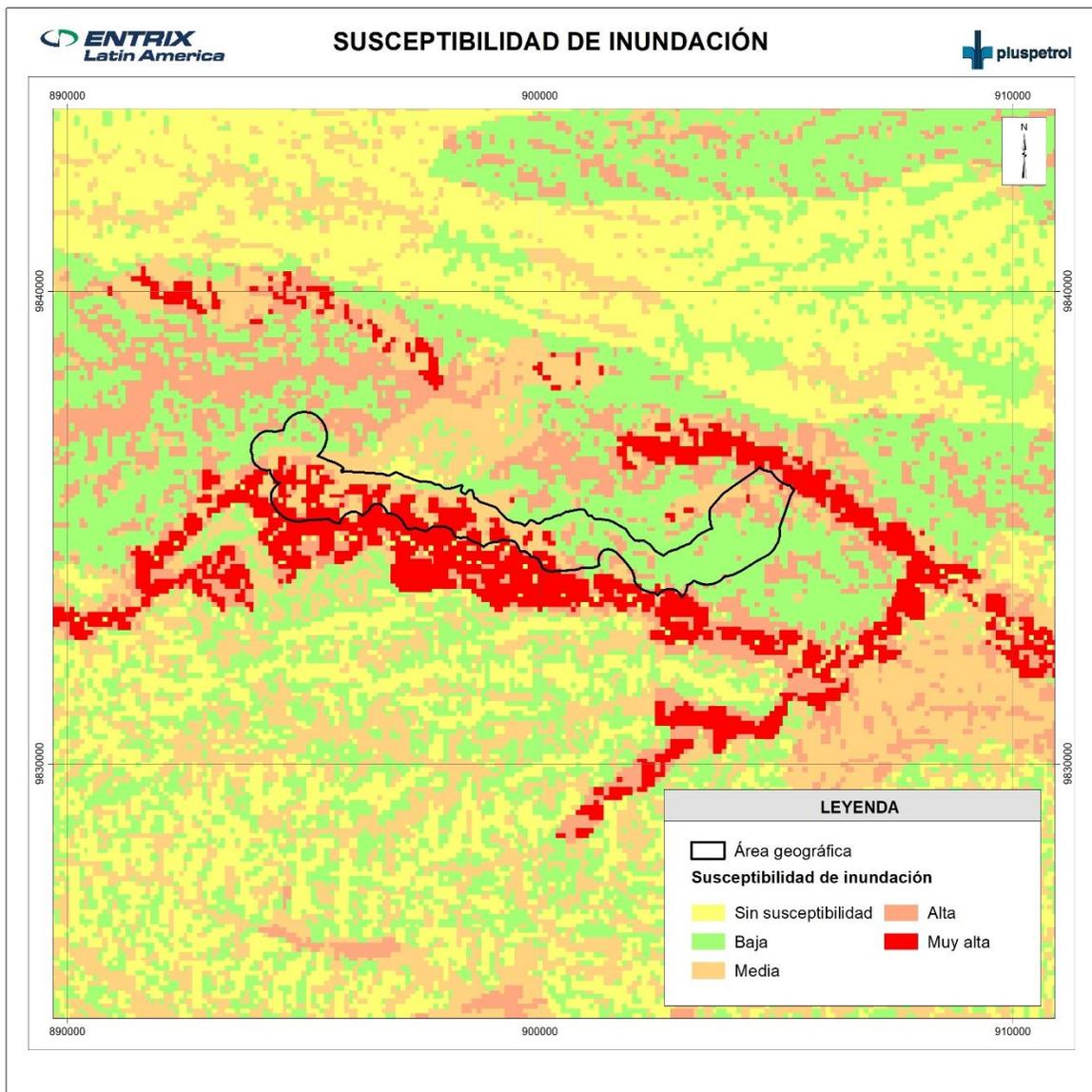


Figura 8-8 Susceptibilidad de Inundación

Fuente: Mapa de inundaciones, Subsecretaría de Gestión de la Información y Análisis de Riesgos, Escala 1:50.000, 2017
Elaborado por: Entrix, octubre 2022

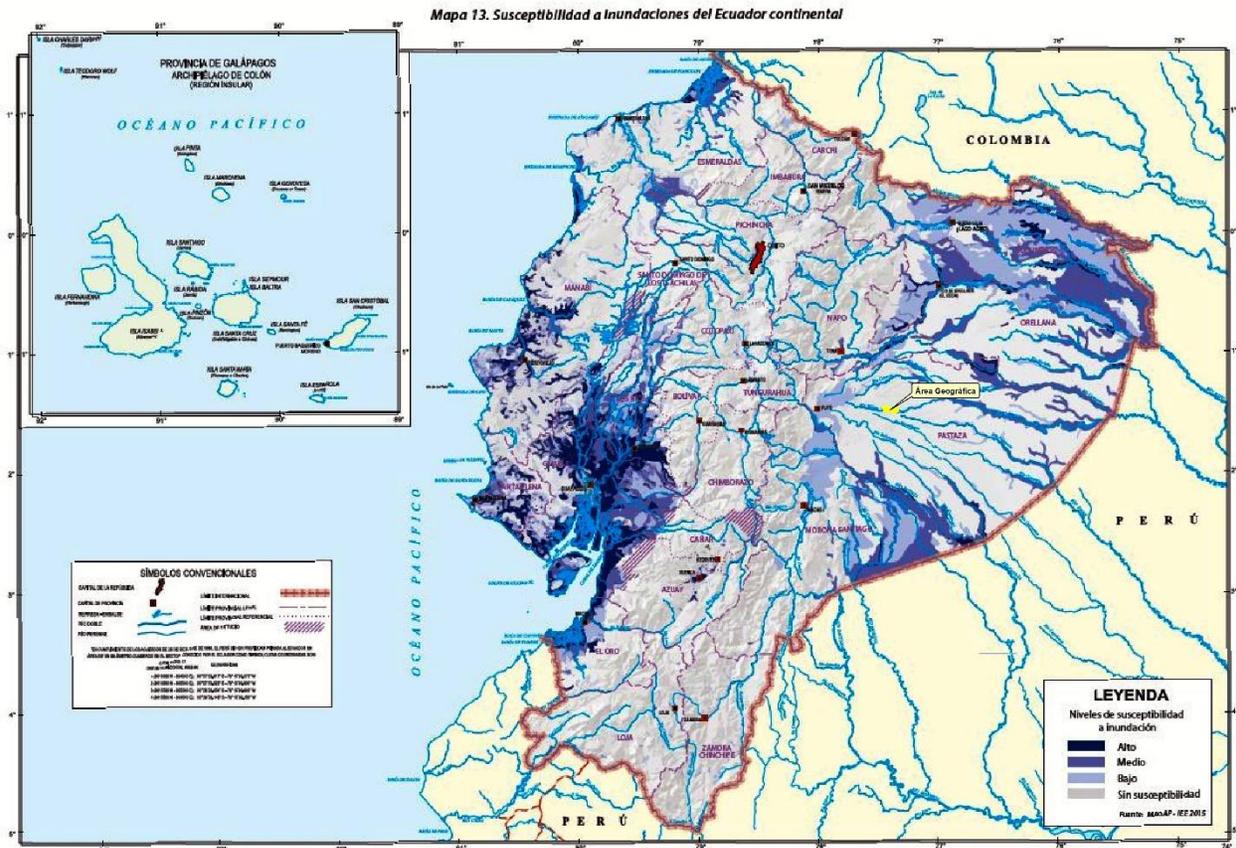


Figura 8-9 Susceptibilidad de Inundación

Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (SNGRE)
 Elaborado por: Entrix, marzo 2023

8.3.1.5 Riesgo Climático

El riesgo climático está más relacionado a los fenómenos meteorológicos, como son las épocas de precipitaciones de alta intensidad, que se las identifica como tormentas, en las cuales se conjugan con vientos de altas velocidades y tormentas eléctricas, que por lo general son muy comunes en la región amazónica del país.

Estos fenómenos meteorológicos se presentan con bastante frecuencia en el transcurso del año pudiendo producir inconvenientes en las etapas de perforación o en la movilización de personal y maquinarias dentro del área del proyecto, ya que cuando existen tormentas en la Amazonía se tiene una probabilidad media que ocurran riesgos de caída de árboles.

Es muy aleatoria la afectación por la caída de rayos en personas, equipos y maquinarias estacionarias, ya que están diseñadas con sistemas contra rayos; pero, se reportan con baja frecuencia daños en los sistemas electrónicos y de comunicación (Plan Nacional de Respuesta ante Desastres, 2018).

De acuerdo con este análisis, los riesgos climáticos se los ha calificado como **MODERADO**, con 12 puntos, que se pueden presentar una vez al año con consecuencias limitadas.

La probabilidad de ocurrencia para el riesgo climático del área de estudio se ha determinado con base en las características climatológicas determinadas en función de los datos recopilados de fuentes oficiales, como se presenta en la Figura 8-11, Figura 8-12 donde se determina que el área de estudio presenta un tipo de clima megatérmico (Figura 8-10). Este clima presenta rangos de precipitación que corresponden a

292,8 mm, con una temperatura media anual de 26,2 °C, por lo que tiene una evapotranspiración en el orden de 130,2 mm y un superávit hídrico durante todo el año. Bajo esta consideración, se ha determinado como riesgo moderado con una probabilidad de ocurrencia de una vez cada año.

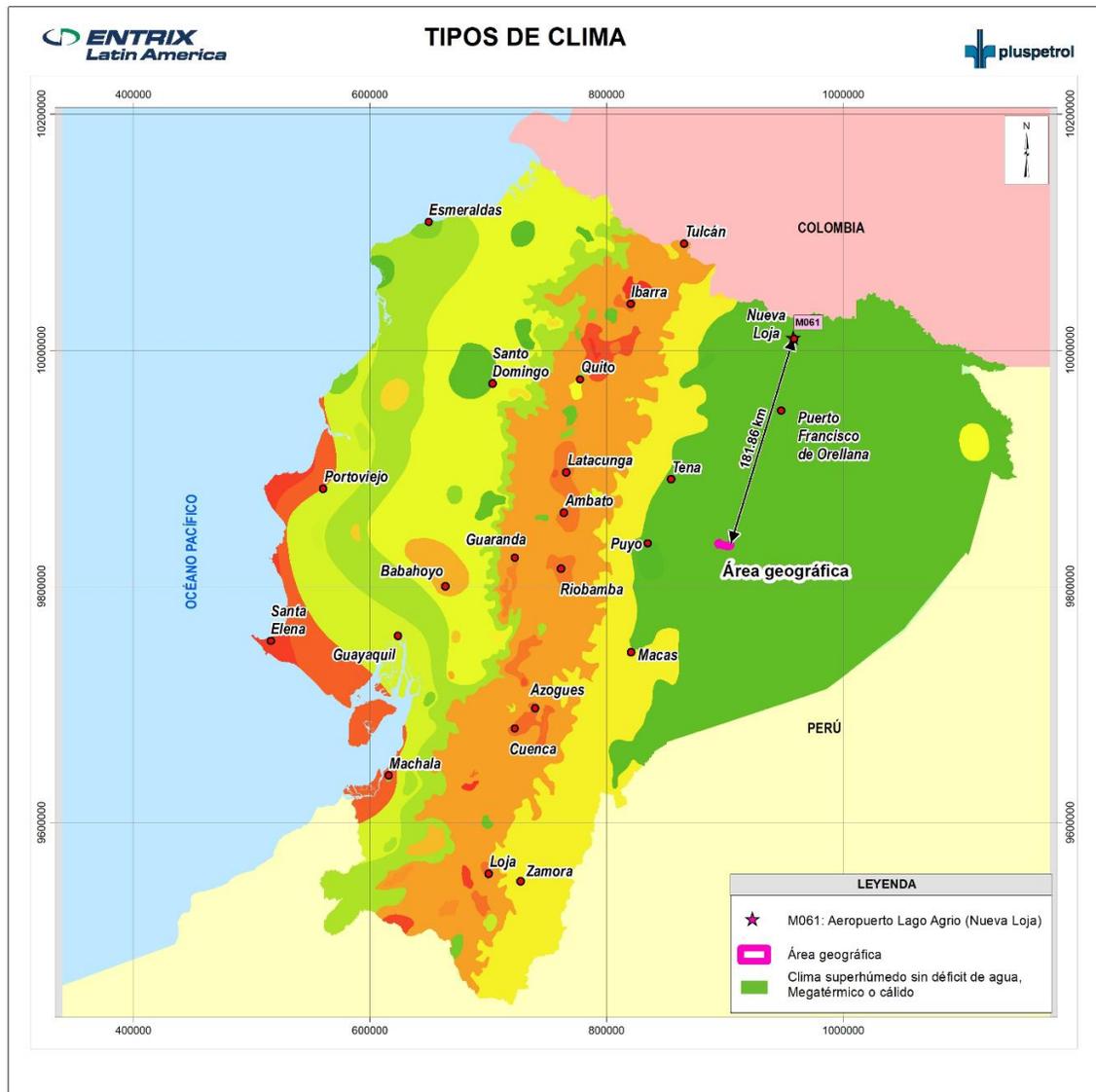


Figura 8-10 Tipos de Clima

Fuente: INAMHI, Tipos de Clima del Ecuador, escala 1:100 000, 2017
Elaborado por: Entrix, octubre 2022

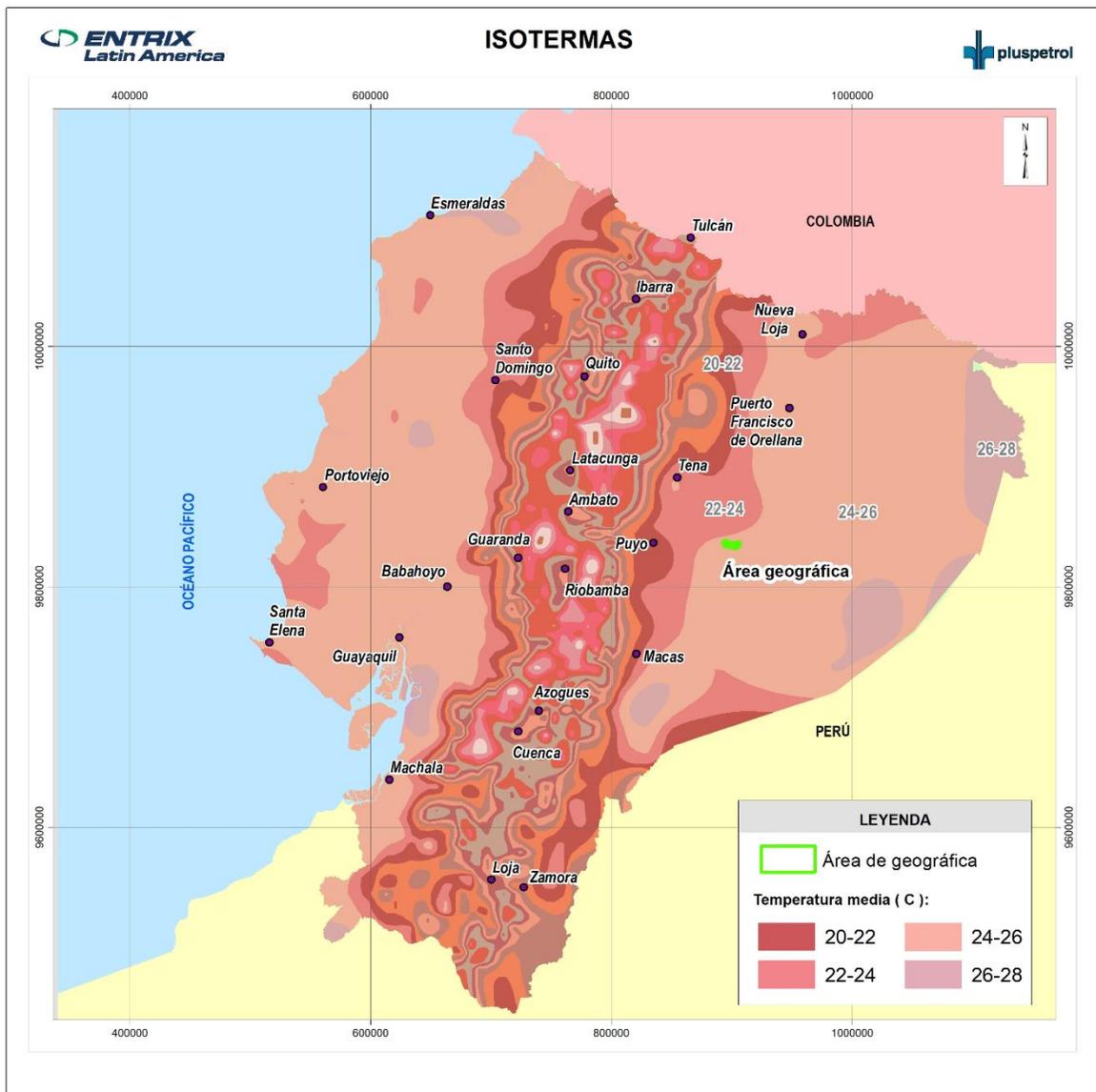


Figura 8-11 Isotermas

Fuente: Mapa de Tipos de Clima del Ecuador Continental, MAG-IICA-CLIRSEN, escala 1:250 000, 2003; Mapa de Isoyetas de Ecuador, Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología-INAMHI, escala 1:1 000 000, 2008; Mapa de Isotermas de Ecuador, Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología-INAMHI, escala 1:1 000 000, 2008; Anuarios meteorológicos de la estación Aeropuerto Lago Agrio Dirección de Aviación Civil del Ecuador, 1981-2018
Elaborado por: Entrix, octubre 2022

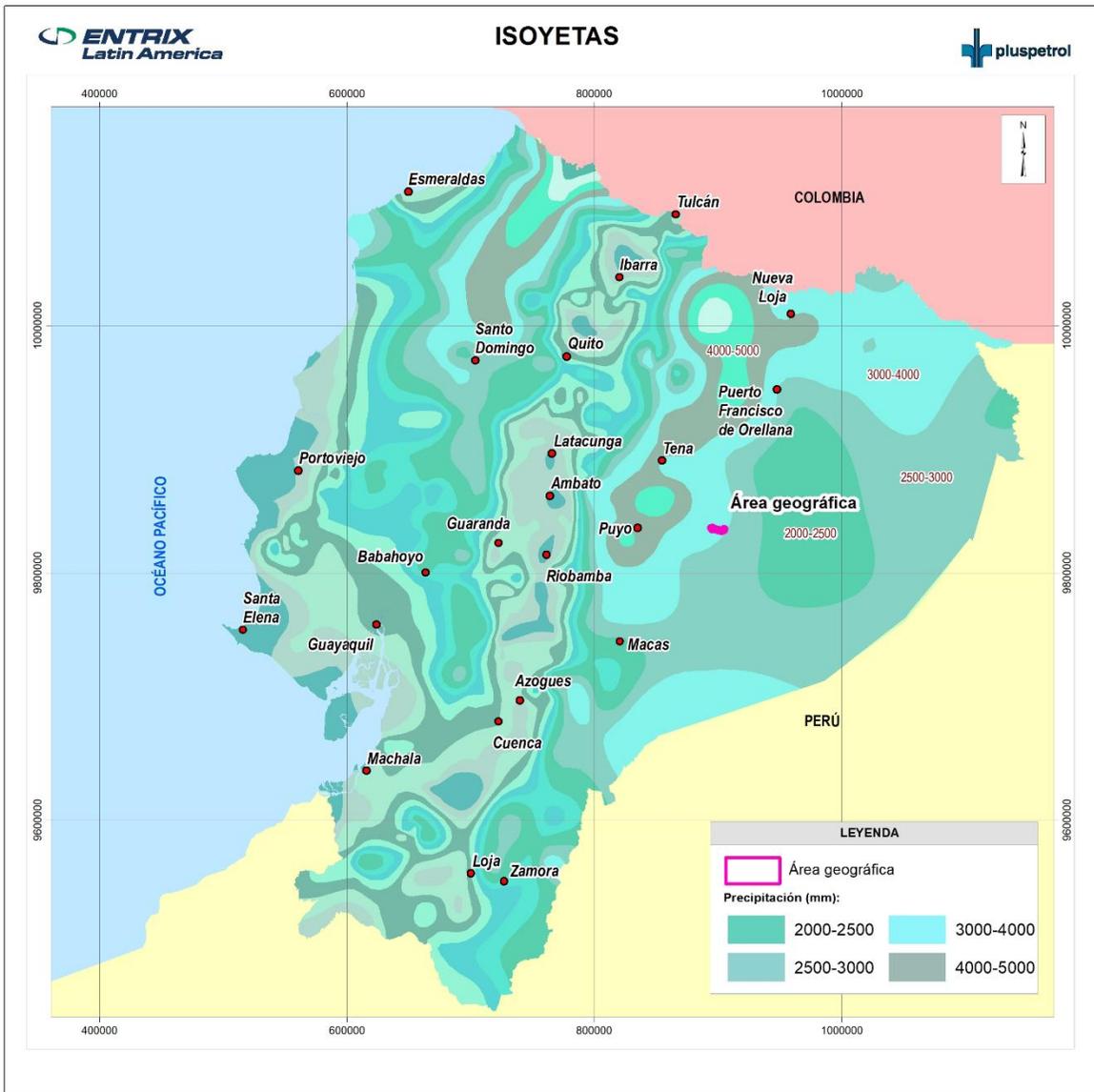


Figura 8-12 Isoyetas

Fuente: Mapa de Tipos de Clima del Ecuador Continental, MAG-IICA-CLIRSEN, escala 1:250 000, 2003; Mapa de Isoyetas de Ecuador, Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología-INAMHI, escala 1:1 000 000, 2008; Mapa de Isotermas de Ecuador, Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología-INAMHI, escala 1:1 000 000, 2008; Anuarios meteorológicos de la estación Aeropuerto Lago Agrio Dirección de Aviación Civil del Ecuador, 1981-2018
 Elaborado por: Entrix, octubre 2022

Página en blanco

Tabla 8-7 Evaluación de Riesgos Físicos del Ambiente sobre el Proyecto en la Fase de Exploración y Avanzada

Riesgos Físicos	Frecuencia	Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Población Afectada	Probabilidad	Consecuencia	Riesgos	
								Puntuación	Promedio
Riesgo sísmico	Ocurre una vez cada 50 años o más	Muy alta	Muy peligrosa	Muy extenso	Alta	1	5	5	8 LEVE
Riesgo volcánico	Ocurre una vez cada 50 años o más	Alta	Peligrosa	Poco extenso	Poca	1	3	3	
Riesgo geomorfológico	Ocurre entre una vez al año y una vez cada 10 años	Alta	Peligrosa	Extenso	Alta	3	3	9	
Riesgo hídrico	Ocurre entre una vez al mes y una vez al año	Alta	Peligrosa	Extenso	Alta	4	3	12	
Riesgo climático	Ocurre entre una vez al mes y una vez al año	Alta	Peligrosa	Extenso	Poca	4	3	12	

Elaborado por: Entrix, octubre 2022

Página en blanco

8.3.2 Riesgos del Medio Físico-Fase de Explotación

Los riesgos físicos identificados en esta Fase son: sísmicos, volcánicos, geomorfológicos, hídricos y climáticos.

8.3.2.1 Riesgo Sísmico

De acuerdo con este análisis, la región del área de estudio se enmarca en una zona con riesgo sísmico **IRRELEVANTE**, con una calificación del riesgo de 5, que significa que un evento sísmico de importancia puede producirse una vez cada 50 años o más, en vista de que el Bloque 10 se localiza en una zona de mediana aceleración sísmica del Ecuador, como se indica en la Figura 8-2. Considerando lo antes mencionado, el tiempo de ocurrencia, a pesar de ser probabilístico, ha sido sustentado con base en fuentes bibliográficas y estadísticas oficiales, como es el caso del Mapa de Peligro Sísmico, Instituto Geofísico Escuela Politécnica Nacional (2022) (Figura 8-3) y el Mapa de Magnitud Sísmica de la Escuela Politécnica Nacional-Instituto Geofísico (Figura 8-4), donde se puede apreciar que el Bloque 10 se encuentra en un área de intensidad y magnitud bajas.

8.3.2.2 Riesgo Volcánico

Por la lejanía de los complejos volcánicos al área del bloque 10, no existen riesgos significativos relacionados con estos fenómenos naturales. Eventualmente, se podrían presentar pequeñas caídas de cenizas en dependencia de la dirección del viento en una ocasional erupción.

Por lo tanto, el riesgo volcánico ha sido determinado como riesgo **IRRELEVANTE** con una puntuación de 3, que indica que un evento volcánico de importancia que pueda afectar al área de estudio tiene una probabilidad de ocurrencia de una vez cada 50 años o más; esto, debido a que el área de estudio en caso de producirse una erupción volcánica no se vería afectada por material piroclástico e incluso lahares.

8.3.2.3 Fenómenos de Remoción en Masa

En estos casos el nivel más alto de clasificación fue el que se utilizó para el análisis con el propósito de mantener una perspectiva conservadora.

Con lo antes expuesto, de acuerdo con la evaluación de riesgo desarrollada, se tiene una calificación de **MODERADO**, con 12 puntos.

En el caso de movimiento de masas, la probabilidad de ocurrencia se ha determinado de una o más veces a lo largo de 10 años, con base en la información levantada por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y STGR.

8.3.2.4 Riesgo Hídrico

De acuerdo con este análisis, los riesgos hídricos se los ha determinado como **MODERADO**, con 12 puntos, ya que se pueden presentar precipitaciones cada año con consecuencias limitadas.

Considerando estos parámetros y su respectivo análisis, se establece que el área de estudio se encuentra en un área riesgo moderado, por lo que se ha determinado una ocurrencia de una o más veces a lo largo de un año.

8.3.2.5 Riesgo Climático

Los fenómenos meteorológicos se presentan con bastante frecuencia en el transcurso del año pudiendo producir inconvenientes en la fase de Explotación, ya que cuando existen tormentas en la Amazonía se tiene una probabilidad media que ocurran riesgos de caída de árboles. que pueden obstaculizar vías y, en el peor de los casos, podrían ocasionar accidentes por caída de ramas o árboles al personal de la Operadora.

De acuerdo con este análisis, los riesgos climáticos se los ha calificado como **MODERADO**, con 12 puntos, que se pueden presentar entre una vez al mes y una vez al año.

La probabilidad de ocurrencia para el riesgo climático del área de estudio se ha determinado con base en las características climatológicas determinadas en función de los datos recopilados de fuentes oficiales.

Tabla 8-8 Evaluación de Riesgos Físicos del Ambiente sobre el Proyecto en la Fase de Explotación

Riesgos Físicos	Frecuencia	Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Población Afectada	Probabilidad	Consecuencia	Riesgos	
								Puntuación	Promedio
Riesgo sísmico	Ocurre una vez cada 50 años o más	Muy alta	Muy peligrosa	Muy extenso	Alta	1	5	5	9 LEVE
Riesgo volcánico	Ocurre una vez cada 50 años o más	Alta	Peligrosa	Poco extenso	Poca	1	3	3	
Riesgo geomorfológico	Ocurre entre una vez al año y una vez cada 10 años	Alta	Peligrosa	Extenso	Alta	3	4	12	
Riesgo hídrico	Ocurre entre una vez al mes y una vez al año	Alta	Peligrosa	Extenso	Alta	4	3	12	
Riesgo climático	Ocurre entre una vez al mes y una vez al año	Alta	Peligrosa	Extenso	Poca	4	3	12	

Elaborado por: Entrix, octubre 2022

Página en blanco

8.3.3 Riesgos del Medio Biótico- Fase de Exploración y Avanzada

En el presente acápite se incluyen los riesgos que el medio biótico puede generar sobre el proyecto, que serán considerados dentro del PMA bajo medidas de prevención y mitigación.

8.3.3.1 Caída de Árboles

La caída de árboles constituye un riesgo para el personal de campo. Se debe tener en cuenta que las constantes lluvias en época invernal podrían ocasionar la caída de ramas y, eventualmente, árboles. Se estima que este evento podría ocurrir entre una vez al mes y una vez al año, considerando las características climáticas del área del proyecto, así como se sabe que su extensión sería puntual.

Considerando que estos riesgos pueden ocurrir entre una vez al mes y una vez al año, de carácter puntual y que sería muy peligroso, se lo ha calificado como **SEVERO**, con 16 puntos.

8.3.3.2 Contacto con Plantas Urticantes y Espinosas

En las actividades de campo se identificó la presencia de plantas urticantes y/o espinosas a nivel de sotobosque (árboles juveniles, herbáceas y arbustivas), que podrían afectar a la piel del personal de campo que no use el equipo de protección personal adecuado (guantes), causando incrustaciones y cortes que originarían inflamaciones cutáneas.

Considerando que estos riesgos pueden ocurrir más de una vez en un mes, de carácter puntual y con un nivel de peligrosidad, se ha calificado como **MODERADO**, con 15 puntos.

8.3.3.3 Mordedura de Serpientes

Las serpientes venenosas son comunes en los ecosistemas tropicales, tanto en bosque como en lugares intervenidos. Estas especies pueden causar lesiones al personal de campo al inyectar veneno mediante mordeduras. Las especies comunes que se hallan en la zona son: corales, equis, verrugosa y lorito. El personal que trabaja en áreas de bosque a desbrozar, en los potreros de las fincas o en las plantaciones, puede encontrar serpientes venenosas en sus labores diarias.

Considerando que este riesgo puede ocurrir entre una vez al mes y una vez al año, de carácter puntual y muy peligroso por las consecuencias que trae consigo una mordedura de serpiente, como es la muerte, este factor tiene una calificación de riesgo **MODERADO**, con 15 puntos. Este factor de riesgo podría presentarse al realizar actividades de campo cotidianas del proyecto.

8.3.3.4 Contacto con Animales Ponzosos y Peligrosos

La picadura de invertebrados ponzoñosos (avispa, chinches y hormigas) y el contacto con animales urticantes (arácnidos, alacranes, orugas) pueden causar dolor, inflamaciones cutáneas y reacciones alérgicas, que si no son controladas pueden generar un shock anafiláctico.

Se considera también a animales peligrosos que se encuentran dentro de cuerpos de agua, como son las rayas, que de haber contacto con una persona puede generar dolor, inflamación o infección por la herida generada, así también los peces eléctricos que, de suscitarse un encuentro con una persona, pueden generar dolor y contracciones musculares y sensación de adormecimiento producto de la descarga eléctrica.

Este tipo de picaduras o contacto podrían ocurrir más de una vez en un mes, de poca peligrosidad y su rango de afectación sería puntual. En tal virtud, este factor tiene una calificación de riesgo **LEVE**, con 10 puntos.

8.3.3.5 Organismos parasitarios

Considerando que en los lugares cálidos del trópico propician un ambiente perfecto para la proliferación de parásitos, se considera como un riesgo al que los trabajadores del proyecto se verían expuestos. Un parásito es un organismo que vive sobre un organismo huésped o en su interior y se alimenta a expensas del huésped. Hay tres clases importantes de parásitos que pueden provocar enfermedades en los seres humanos: protozoos, helmintos y ectoparásitos.

Este tipo de riesgo podría ocurrir más de una vez en un mes, de poca peligrosidad y su rango de afectación sería puntual. En tal virtud, este factor tiene una calificación de riesgo **MODERADO**, con 15 puntos.

8.3.3.6 Inhalación o ingesta de hongos transmisores de enfermedades fúngicas

La histoplasmosis es una infección causada por la inhalación de las esporas de un hongo que suele encontrarse en los excrementos de los pájaros y de los murciélagos. Las formas más leves de histoplasmosis no causan signos ni síntomas, pero las infecciones graves pueden poner en riesgo la vida. Las personas generalmente lo contraen al respirar estas esporas cuando se transmiten por el aire durante los proyectos de limpieza, trabajos de construcción que involucran desbroce y remoción de suelo.

Este tipo de infección podría ocurrir más de una vez en un mes, peligrosidad y su rango de afectación sería puntual. En tal virtud, este factor tiene una calificación de riesgo **MODERADO**, con 12 puntos.

8.3.3.7 Mordedura/Picadura de Animales Vectores de Enfermedades

La picadura de dípteros (zancudos, tábanos y mosquitos) puede transmitir enfermedades infecciosas tomando en cuenta que algunas especies, como el *Aedes aegypti*, son vectores de enfermedades (dengue, zika, chicungunya o malaria). Este grupo de insectos vectores de enfermedades tropicales también son transmisores de enfermedades como el mal de Chagas, leishmaniosis, etc.

En el caso de los mamíferos, por su rango de distribución, actividad antrópica (viviendas) y la presencia de pastizales con ganado, puede estar presente la especie *Desmodus rotundus* (murciélago vampiro común), la cual posee hábitos nocturnos y durante el día se refugia dentro de troncos huecos, viviendas o cuevas cerca de fincas ganaderas (Tirira, 2017). Este podría constituir un riesgo para el personal técnico que trabaja en horas nocturnas, siempre y cuando el murciélago sea portador y pueda transmitir el virus de la rabia a través de su mordedura (la cual se limita a lamer la herida que realiza con sus dientes para extraer la sangre). Cabe mencionar que esta especie únicamente se alimenta de animales vertebrados que estén durmiendo, por lo que si existiere la mordedura en seres humanos estos tendrían que estar expuestos durante las actividades cotidianas (no contar con el EPP), por lo que es poco probable que esta situación ocurra.

Considerando que este riesgo puede ocurrir más de una vez en un mes, de carácter poco extenso y muy peligroso, se lo ha calificado como **SEVERO** con 20 puntos.

8.3.3.8 Daño o Alteración de Infraestructura y Equipos Causados por la Flora y la Fauna

Se considera a los mamíferos roedores como un potencial riesgo para la integridad del cableado, instalaciones eléctricas, sifones, alcantarillado, que se instalarán en el proyecto. Se indica que este es un evento que podría ocurrir entre una vez al año y una vez cada 10 años, siendo extenso. Este riesgo tiene una calificación de **LEVE**, con 9 puntos. Este factor de riesgo podría presentarse dentro de la infraestructura de campo durante las actividades del proyecto.

Tabla 8-9 Evaluación de Riesgos Bióticos del Ambiente sobre el Proyecto

Riesgos Bióticos	Frecuencia	Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Calidad del Medio	Probabilidad	Consecuencia	Riesgos	
								Puntuación	Promedio
Caída de árboles	Ocurre entre una vez al mes y una vez al año	Poca	Muy peligrosa	Puntual	Muy alta	4	4	16	14 MODERADO
Contacto con plantas urticantes y espinosas	Ocurre más de una vez al mes	Muy poca	Peligrosa	Puntual	Muy alta	5	3	15	
Mordedura de serpientes	Ocurre más de una vez al mes	Muy poca	Muy peligrosa	Puntual	Muy alta	5	3	15	
Contacto con animales ponzoñosos	Ocurre más de una vez al mes	Muy poca	Poco peligrosa	Puntual	Muy alta	5	2	10	
Organismos parasitarios	Ocurre más de una vez al mes	Muy poca	Poco peligrosa	Puntual	Muy alta	5	3	15	
Inhalación o ingesta de hongos transmisores de enfermedades fúngicas	Ocurre entre una vez al mes y una vez al año	Muy poca	Peligrosa	Puntual	Muy alta	4	3	12	
Mordedura/picadura de animales vectores de enfermedades	Ocurre más de una vez al mes	Poca	Muy peligrosa	Poco extenso	Muy alta	5	4	20	
Daño o alteración de infraestructura y equipos causados por la flora y la fauna	Ocurre entre una vez al año y una vez cada 10 años	Poca	No peligrosa	Extenso	Muy alta	3	3	9	

Elaborado por: Entrix, abril 2023

Página en blanco

8.3.4 Riesgos del Medio Biótico- Fase de Explotación

En el presente acápite se incluyen los riesgos que el medio biótico puede generar sobre el proyecto, que serán considerados dentro del PMA bajo medidas de prevención y mitigación.

8.3.4.1 Caída de Árboles

La caída de árboles constituye un riesgo para el personal de campo. Se debe tener en cuenta que las constantes lluvias en época invernal podrían ocasionar la caída de ramas y, eventualmente, árboles. Se estima que este evento podría ocurrir entre una vez al mes y una vez al año, considerando las características climáticas del área del proyecto, así como se sabe que su extensión sería puntual.

Considerando que estos riesgos pueden ocurrir entre una vez al mes y una vez al año, de carácter puntual y que sería muy peligroso, se lo ha calificado como **SEVERO**, con 16 puntos.

8.3.4.2 Contacto con Plantas Urticantes y Espinosas

En las actividades de campo se identificó la presencia de plantas urticantes y/o espinosas a nivel de sotobosque (árboles juveniles, herbáceas y arbustivas), que podrían afectar a la piel del personal de campo que no use el equipo de protección personal adecuado (guantes), causando incrustaciones y cortes que originarían inflamaciones cutáneas.

Considerando que estos riesgos pueden ocurrir más de una vez en un mes, de carácter puntual y con un nivel de peligrosidad, se ha calificado como **MODERADO**, con 15 puntos.

8.3.4.3 Mordedura de Serpientes

Las serpientes venenosas son comunes en los ecosistemas tropicales, tanto en bosque como en lugares intervenidos. Estas especies pueden causar lesiones al personal de campo al inyectar veneno mediante mordeduras. Las especies comunes que se hallan en la zona son: corales, equis, verrugosa y lorito. El personal que trabaja en áreas de bosque a desbrozar, en los potreros de las fincas o en las plantaciones, puede encontrar serpientes venenosas en sus labores diarias.

Considerando que este riesgo puede ocurrir entre una vez al mes y una vez al año, de carácter puntual y muy peligroso por las consecuencias que trae consigo una mordedura de serpiente, como es la muerte, este factor tiene una calificación de riesgo **MODERADO**, con 15 puntos. Este factor de riesgo podría presentarse al realizar actividades de campo cotidianas del proyecto.

8.3.4.4 Contacto con Animales Ponzosos y Peligrosos

La picadura de invertebrados ponzoñosos (avispa, chinches y hormigas) y el contacto con animales urticantes (arácnidos, alacranes, orugas) pueden causar dolor, inflamaciones cutáneas y reacciones alérgicas, que si no son controladas pueden generar un shock anafiláctico.

Se considera también a animales peligrosos que se encuentran dentro de cuerpos de agua, como son las rayas, que de haber contacto con una persona puede generar dolor, inflamación o infección por la herida generada, así también los peces eléctricos que, de suscitarse un encuentro con una persona, pueden generar dolor y contracciones musculares y sensación de adormecimiento producto de la descarga eléctrica.

Este tipo de picaduras o contacto podrían ocurrir más de una vez en un mes, de poca peligrosidad y su rango de afectación sería puntual. En tal virtud, este factor tiene una calificación de riesgo **LEVE**, con 10 puntos.

8.3.4.5 Organismos parasitarios

Considerando que en los lugares cálidos del trópico propician un ambiente perfecto para la proliferación de parásitos, se considera como un riesgo al que los trabajadores del proyecto se verían expuestos. Un

parásito es un organismo que vive sobre un organismo huésped o en su interior y se alimenta a expensas del huésped. Hay tres clases importantes de parásitos que pueden provocar enfermedades en los seres humanos: protozoos, helmintos y ectoparásitos.

Este tipo de riesgo podría ocurrir más de una vez en un mes, de poca peligrosidad y su rango de afectación sería puntual. En tal virtud, este factor tiene una calificación de riesgo **MODERADO**, con 15 puntos.

8.3.4.6 Inhalación o ingesta de hongos transmisores de enfermedades fúngicas

La histoplasmosis es una infección causada por la inhalación de las esporas de un hongo que suele encontrarse en los excrementos de los pájaros y de los murciélagos. Las formas más leves de histoplasmosis no causan signos ni síntomas, pero las infecciones graves pueden poner en riesgo la vida. Las personas generalmente lo contraen al respirar estas esporas cuando se transmiten por el aire durante los proyectos de limpieza, trabajos de demolición y mantenimiento.

Este tipo de infección podría ocurrir más de una vez en un mes, peligrosidad y su rango de afectación sería puntual. En tal virtud, este factor tiene una calificación de riesgo **MODERADO**, con 12 puntos.

8.3.4.7 Mordedura/Picadura de Animales Vectores de Enfermedades

La picadura de dípteros (zancudos, tábanos y mosquitos) puede transmitir enfermedades infecciosas tomando en cuenta que algunas especies, como el *Aedes aegypti*, son vectores de enfermedades (dengue, zika, chicungunya o malaria). Este grupo de insectos vectores de enfermedades tropicales también son transmisores de enfermedades como el mal de Chagas, leishmaniosis, etc.

En el caso de los mamíferos, por su rango de distribución, actividad antrópica (viviendas) y la presencia de pastizales con ganado, puede estar presente la especie *Desmodus rotundus* (murciélago vampiro común), la cual posee hábitos nocturnos y durante el día se refugia dentro de troncos huecos, viviendas o cuevas cerca de fincas ganaderas (Tirira, 2017). Este podría constituir un riesgo para el personal técnico que trabaja en horas nocturnas, siempre y cuando el murciélago sea portador y pueda transmitir el virus de la rabia a través de su mordedura (la cual se limita a lamer la herida que realiza con sus dientes para extraer la sangre). Cabe mencionar que esta especie únicamente se alimenta de animales vertebrados que estén durmiendo, por lo que si existiere la mordedura en seres humanos estos tendrían que estar expuestos durante las actividades cotidianas (no contar con el EPP), por lo que es poco probable que esta situación ocurra.

Considerando que este riesgo puede ocurrir más de una vez en un mes, de carácter poco extenso y muy peligroso, se lo ha calificado como **SEVERO** con 20 puntos.

8.3.4.8 Daño o Alteración de Infraestructura y Equipos Causados por la Fauna

Se considera a los mamíferos roedores como un potencial riesgo para la integridad del cableado, instalaciones eléctricas, sifones, alcantarillado, que se instalarán en el proyecto. Se indica que este es un evento que podría ocurrir entre una vez al año y una vez cada 10 años, siendo extenso. Este riesgo tiene una calificación de **LEVE**, con 9 puntos. Este factor de riesgo podría presentarse dentro de la infraestructura de campo durante las actividades del proyecto.

Tabla 8-10 Evaluación de Riesgos Bióticos del Ambiente sobre el Proyecto

Riesgos Bióticos	Frecuencia	Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Calidad del Medio	Probabilidad	Consecuencia	Riesgos	
								Puntuación	Promedio
Caída de árboles	Ocurre entre una vez al mes y una vez al año	Poca	Muy peligrosa	Puntual	Muy alta	4	4	16	14 MODERADO
Contacto con plantas urticantes y espinosas	Ocurre más de una vez al mes	Muy poca	Peligrosa	Puntual	Muy alta	5	3	15	
Mordedura de serpientes	Ocurre más de una vez al mes	Muy poca	Muy peligrosa	Puntual	Muy alta	5	3	15	
Contacto con animales ponzoñosos	Ocurre más de una vez al mes	Muy poca	Poco peligrosa	Puntual	Muy alta	5	2	10	
Organismos parasitarios	Ocurre más de una vez al mes	Muy poca	Peligrosa	Puntual	Muy alta	5	3	15	
Inhalación o ingesta de hongos transmisores de enfermedades fúngicas	Ocurre entre una vez al mes y una vez al año	Muy poca	Peligrosa	Puntual	Muy alta	4	3	12	
Mordedura/picadura de animales vectores de enfermedades	Ocurre más de una vez al mes	Muy poca	Muy peligrosa	Poco extenso	Muy alta	5	4	20	
Daño o alteración de infraestructura y equipos causados por la flora y la fauna	Ocurre entre una vez al año y una vez cada 10 años	Poca	No peligrosa	Poco extenso	Muy alta	3	3	9	

Elaborado por: Entrix, abril 2023

Página en blanco

8.3.5 Riesgos del Medio Socioeconómico y Patrimonio Cultural – Fase de Exploración y Avanzada

8.3.5.1 Paralizaciones de Actividades por Pobladores de la Zona y Grupos de Interés

Considerando la percepción social de la población y que el desarrollo del proyecto implica la exploración y avanzada del campo Siccha en un área donde no existe la presencia de viviendas ni infraestructura comunitaria de ningún tipo, se podrían generar expectativas por la posible creación de plazas de trabajo, contratación de servicios locales y procesos de compensación. En caso de existir cuestionamientos y/o inconformidades entre la población con respecto al proyecto se podrían generar conflictos que pudieran verse reflejados en medidas de hecho para ejercer presión sobre la operadora Pluspetrol, como paralizaciones de las actividades y movilizaciones. Adicionalmente, se considera una frecuencia de ocurrencia entre una vez al mes y una vez al año, por lo que se ha calificado al riesgo como **MODERADO** con una calificación de 12 puntos.

8.3.5.2 Incremento de la Inseguridad: Asaltos o Robos

La ejecución del proyecto implica la presencia y movilización de empleados, contratistas, subcontratistas y visitantes, quienes eventualmente podrían encontrarse expuestos a actos violentos por parte de grupos delincuenciales que ocasionen asaltos o robos. En relación con este aspecto, se debe considerar que no existen antecedentes de esta índole en el sector, por lo que se determina que puede ocurrir entre una vez al mes y una vez al año, por lo que se ha determinado al riesgo como **IRRELEVANTE** con una calificación de 4 puntos.

8.3.5.3 Daños Provocados a Equipos y Materiales

Para que el proyecto pueda desarrollar sus actividades requiere del uso de equipos y materiales que pueden ser susceptibles al daño por estar expuestos, sin embargo, se considera para el presente análisis que el área donde se tiene previsto llevar a cabo las actividades de exploración y avanzada no existe la presencia de viviendas ni infraestructura comunitaria de ningún tipo. Por lo antes mencionado se ha determinado que puede ocurrir entre una vez al año y una vez cada 10 años, por lo que se califica al riesgo como **IRRELEVANTE** con una calificación de 3 puntos.

8.3.5.4 Huelgas de Trabajadores y/o Proveedores

Las relaciones laborales entre la operadora Pluspetrol y sus trabajadores, sean directos o a través de contratistas, podrían verse afectadas en caso de existir desacuerdo entre las partes, falta de pago o falta de cumplimiento de obligaciones contractuales y legales. Considerando la expectativa por el acceso a beneficios de empleo y servicios, existe mayor posibilidad de que se generen conflictos laborales que puedan provocar riesgos para las operaciones de Pluspetrol, por lo que se prevé que este riesgo tenga una ocurrencia entre una vez al mes y una vez al año, especialmente al momento de contratación de mano de obra y servicios locales, por lo que se califica a este riesgo como **MODERADO** con una calificación de 12 puntos.

8.3.5.5 Sabotaje, intimidación, amenazas, secuestros o denuncias públicas

Al no existir un nivel de organización laboral dentro de las localidades (comunidad Kichwa Pandanuque y la comuna San Carlos del Centro Paparawa) del área geográfica y generarse altas expectativas de acceso a beneficios de empleo, servicios, salud, educación e inversión social como parte del proyecto la conflictividad intra e intercomunitaria existente podría incrementar poniendo en riesgo el desarrollo de las actividades; sin embargo, durante la fase de exploración y de avanzada la mayor parte de la intervención será helitransportable por lo que no se hará uso de vías comunitarias, disminuyendo así probabilidades de ocurrencia. Este riesgo puede ocurrir con una frecuencia entre una vez al año y una vez cada 10 años, por lo que se califica a este riesgo como **LEVE** con una calificación de 6 puntos.

8.3.5.6 Incremento de los niveles de conflictividad social intra e intercomunitarios

Las actividades del proyecto durante la fase de exploración y avanzada requerirán la contratación de mano de obra local y contratación de servicios, incrementando el nivel de conflictividad social existente entre la comunidad Kichwa Pandanuque y la comuna San Carlos del Centro Paparawa, relacionada con intereses individuales de cada localidad en búsqueda del acceso a beneficios como inversión social, educación, salud, empleo, servicios derivados del desarrollo del proyecto. Este riesgo se puede presentar entre una vez al mes y una vez al año, por lo que se ha calificado a este riesgo como **MODERADO**, con una valoración de 12 puntos

Página en blanco

Tabla 8-11 Evaluación de Riesgos Socioeconómicos y Patrimonio Cultural del Ambiente sobre el Proyecto – Fase de Exploración y Avanzada

Riesgos Socioeconómicos y Patrimonio Cultural	Frecuencia	Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Capital Productivo y Social	Probabilidad	Consecuencia	Riesgos	
								Puntuación	Promedio
Paralizaciones de actividades por pobladores de la zona y grupos de interés	Ocurre entre una vez al mes y una vez al año	Poca	Poco peligrosa	Muy extenso	Muy Poca	4	3	12	8 LEVE
Incremento de la Inseguridad: asaltos o robos	Ocurre entre una vez al mes y una vez al año	Muy poca	No peligrosa	Puntual	Muy Poca	4	1	4	
Daños provocados a equipos y materiales	Ocurre entre una vez al año y una vez cada 10 años	Poca	No peligrosa	Puntual	Muy Poca	3	1	3	
Huelgas de trabajadores y/o proveedores	Ocurre entre una vez al mes y una vez al año	Poca	Poco peligrosa	Muy Extenso	Muy Poca	4	3	12	
Sabotaje, intimidación, amenazas, secuestros o denuncias públicas	Ocurre entre una vez al año y una vez cada 10 años	Muy poca	Peligrosa	Puntual	Muy Poca	3	2	6	
Incremento de los niveles de conflictividad social intra e intercomunitarios	Ocurre entre una vez al mes y una vez al año	Poca	Poco peligrosa	Muy Extenso	Muy Poca	4	3	12	

Elaborado por: Entrix, mayo 2023

Página en blanco

8.3.6 Riesgos del Medio Socioeconómico y Patrimonio Cultural – Fase de Explotación

8.3.6.1 Paralizaciones de Actividades por Pobladores de la Zona y Grupos de Interés

Considerando la percepción social de la población y que el desarrollo del proyecto durante esta fase implica la explotación del campo Siccha posterior a una fase de exploración y avanzada, se podrían generar mayor expectativa por la posible creación de plazas de trabajo, contratación de servicios locales y procesos de indemnización y compensación. En caso de existir cuestionamientos y/o inconformidades entre la población con respecto a la explotación de la plataforma Siccha se podrían generar conflictos que pudieran verse reflejados en medidas de hecho para ejercer presión sobre la operadora Pluspetrol, como paralizaciones de las actividades y movilizaciones. Se considera una frecuencia de ocurrencia de más de una vez al mes, por lo que se ha calificado al riesgo como **MODERADO** con una calificación de 15 puntos.

8.3.6.2 Incremento de la Inseguridad: Asaltos o Robos

El desarrollo de la fase de explotación implica una mayor presencia y movilización de empleados, contratistas, subcontratistas y visitantes al área del proyecto, quienes eventualmente podrían encontrarse expuestos a actos violentos por parte de grupos delincuenciales que ocasionen asaltos o robos. En relación con este aspecto, se debe considerar que no existen antecedentes de esta índole en el sector, por lo que se determina una frecuencia de ocurrencia entre una vez al mes y una vez al año, y se califica al riesgo como **LEVE** con una calificación de 8 puntos.

8.3.6.3 Daños Provocados a Equipos y Materiales

Para que el proyecto pueda desarrollar las actividades de explotación requiere del uso de equipos y materiales que pueden ser susceptibles al daño por estar expuestos. A pesar de que la Compañía podría contar con seguridad privada para minimizar este riesgo, dado el antecedente antes expuesto del sector, se ha determinado una frecuencia de ocurrencia entre una vez al mes y una vez al año, por tanto, se califica al riesgo como **MODERADO** con una calificación de 12 puntos.

8.3.6.4 Huelgas de Trabajadores y/o Proveedores

Las relaciones laborales entre la operadora Pluspetrol y sus trabajadores, sean directos o a través de contratistas, podrían verse afectadas en caso de existir desacuerdo entre las partes, falta de pago o falta de cumplimiento de obligaciones contractuales y legales. Considerando la expectativa por la generación de empleo, existe mayor posibilidad de que se generen conflictos laborales que puedan provocar riesgos para las operaciones de Pluspetrol, por lo que se prevé que este riesgo pueda ocurrir entre una vez al mes y una vez al año, especialmente al momento de contratación de mano de obra y servicios locales, por lo que se califica a este riesgo como **MODERADO** con una calificación de 12 puntos.

8.3.6.5 Sabotaje, intimidación, amenazas, secuestros o denuncias públicas

Dada la coyuntura política actual del país, los actos de delincuencia, sabotaje, intimidación, amenazas e incluso secuestros, en el sitio de implantación del proyecto son probables, principalmente debido a la ubicación geográfica de este; así mismo se considera la naturaleza furtiva y violenta de este tipo de conductas. Este riesgo puede ocurrir con una frecuencia entre una vez al mes y una vez al año, por lo que se califica a este riesgo como **MODERADO**, con una calificación de 12 puntos.

8.3.6.6 Incremento de los niveles de conflictividad social intra e intercomunitarios

Al no existir un nivel de organización laboral dentro de las localidades (comunidad Kichwa Pandanuque y la comuna San Carlos del Centro Paparawa) del área geográfica y generarse altas expectativas de acceso a beneficios de empleo, servicios, salud, educación e inversión social como parte del proyecto la conflictividad intra e intercomunitaria existente podría incrementar poniendo en riesgo el desarrollo de las actividades. Este riesgo puede ocurrir con una frecuencia entre una vez al mes y una vez al año, por lo que se califica a este riesgo como **MODERADO** con una calificación de 12 puntos.

Página en blanco

Tabla 8-12 Evaluación de Riesgos Socioeconómicos y Patrimonio Cultural del Ambiente sobre el Proyecto – Fase de Explotación

Riesgos Socioeconómicos y Patrimonio Cultural	Frecuencia	Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Capital Productivo y Social	Probabilidad	Consecuencia	Riesgos	
								Puntuación	Promedio
Paralizaciones de actividades por pobladores de la zona y grupos de interés	Ocurre más de una vez al mes	Poca	Poco peligrosa	Muy Extenso	Muy Alta	5	3	15	12 MODERADO
Incremento de la Inseguridad: asaltos o robos	Ocurre entre una vez al mes y una vez al año	Poca	No peligrosa	Puntual	Alta	4	2	8	
Daños provocados a equipos y materiales	Ocurre entre una vez al mes y una vez al año	Poca	No peligrosa	Muy Extenso	Alta	4	3	12	
Huelgas de trabajadores y/o proveedores	Ocurre entre una vez al mes y una vez al año	Poca	Poco peligrosa	Extenso	Alta	4	3	12	
Sabotaje, intimidación, amenazas o secuestros	Ocurre entre una vez al mes y una vez al año	Poca	Poco peligrosa	Extenso	Alta	4	3	12	
Incremento de los niveles de conflictividad social intra e intercomunitarios	Ocurre entre una vez al mes y una vez al año	Poca	Poco peligrosa	Muy Extenso	Muy Alta	4	3	12	

Elaborado por: Entrix, mayo 2023

Página en blanco

8.3.7 Resumen de los Riesgos del Ambiente sobre el Proyecto

8.3.7.1 *Fase de Exploración y Avanzada*

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

Tabla 8-13 Resumen de los Riesgos del Ambiente sobre el Proyecto

Riesgos	Probabilidad	Consecuencia	Puntuación	Promedio	General	
Riesgos Físicos						
Riesgo sísmico	1	5	5	8 LEVE	10 LEVE	
Riesgo volcánico	1	3	3			
Riesgo geomorfológico	3	3	9			
Riesgo hídrico	4	3	12			
Riesgo climático	4	3	12			
Riesgos Bióticos						
Caída de árboles	4	4	16	14 MODERADO		
Contacto con plantas urticantes y espinosas	5	3	15			
Mordedura de serpientes	5	3	15			
Contacto con animales ponzoñosos	5	2	10			
Organismos parasitarios	5	3	15			
Inhalación o ingesta de hongos transmisores de enfermedades fúngicas	4	3	12			
Mordedura/picadura de animales vectores de enfermedades	5	4	20			
Daño o alteración de infraestructura y equipos causados por la flora y la fauna	3	3	9			
Riesgos Socioeconómicos y Patrimonio Cultural						
Paralizaciones de actividades por pobladores de la zona y grupos de interés	4	3	12	8 LEVE		
Incremento de la inseguridad: asaltos o robos	4	1	4			
Daños provocados a equipos y materiales	3	1	3			

Riesgos	Probabilidad	Consecuencia	Puntuación	Promedio	General
Huelgas de trabajadores y/o proveedores	4	3	12		
Sabotaje, intimidación, amenazas, secuestros o denuncias públicas	3	2	6		
Incremento de los niveles de conflictividad social intra e intercomunitarios	4	3	12		

Elaborado por: Entrix, mayo 2023

Se define, entonces, al riesgo del ambiente sobre el proyecto como **LEVE**, con una calificación de 10 puntos (Anexo D.- Cartografía Mapa 8.1-1 Riesgos del Ambiente sobre el Proyecto Componente Físico, Mapa 8.1-2 Riesgos del Ambiente sobre el Proyecto Componente Biótico y Mapa 8.1-3 Riesgos del Ambiente sobre el Proyecto Componente Social).

8.3.7.2 Fase de Explotación

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

Tabla 8-14 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		
Riesgo geomorfológico	3	4	12		
Riesgo hídrico	4	3	12		
Riesgo climático	4	3	12		
Riesgos Bióticos					14 MODERADO
Caída de árboles	4	4	16		
Contacto con plantas urticantes y espinosas	5	3	15		
Mordedura de serpientes	5	3	15		
Contacto con animales ponzoñosos	5	2	10		
Organismos parasitarios	5	3	15		
Inhalación o ingesta de hongos transmisores de enfermedades fúngicas	4	3	12		12 MODERADO

Riesgos	Probabilidad	Consecuencia	Puntuación	Promedio	General
Mordedura/picadura de animales vectores de enfermedades	5	4	20		
Daño o alteración de infraestructura y equipos causados por la flora y la fauna	3	3	9		
Riesgos Socioeconómicos y Patrimonio Cultural					
Paralizaciones de actividades por pobladores de la zona y grupos de interés	5	3	15	12 MODERADO	
Incremento de la Inseguridad: asaltos o robos	4	2	8		
Daños provocados a equipos y materiales	4	3	12		
Huelgas de trabajadores y/o proveedores	4	3	12		
Sabotaje, intimidación, amenazas o secuestros	4	3	12		
Incremento de los niveles de conflictividad social intra e intercomunitarios	4	3	12		

Elaborado por: Entrix, octubre 2022

Se define, entonces, al riesgo del ambiente sobre el proyecto como **MODERADO**, con una calificación de 12 puntos (Anexo D.- Cartografía Mapa 8.1-1 Riesgos del Ambiente sobre el Proyecto Componente Físico, Mapa 8.1-2 Riesgos del Ambiente sobre el Proyecto Componente Biótico y Mapa 8.1-3 Riesgos del Ambiente sobre el Proyecto Componente Social).

8.4 Evaluación de Riesgos del Proyecto sobre el Ambiente

Las actividades que se realizarán como parte de la Fase de Exploración y de Avanzada que contempla etapas de construcción de la plataforma Siccha, Campamento y Helipuerto, perforación de pozos, testing y construcción de accesos; así como la Fase de Explotación que contempla la adecuación de la plataforma, perforación de pozos adicionales y la operación para concluir con la fase de cierre y abandono del proyecto conllevan a una intervención importante sobre el ambiente, movimientos de tierra, implantación de estructuras temporales y actividades que produzcan aceleración de los fenómenos geomorfológicos, tales como: erosión, movimientos en masa, entre otros; por lo tanto, las actividades del proyecto pueden constituirse en amenazas, tanto para el entorno natural, integridad de estructuras y equipos como para la seguridad de los trabajadores, dependiendo de la vulnerabilidad del componente ambiental así como de las estructuras, equipos y tecnología empleadas.

Se identifican como riesgos a las explosiones, incendios y fallas operativas (desajustes mecánicos, conexiones eléctricas deficientes, actos inseguros, etc.) como los principales factores o situaciones que presentan un determinado riesgo de ocurrencia dentro del área de influencia.

8.4.1 Riesgos del Medio Físico- Fase de Exploración y Avanzada

8.4.1.1 **Explosiones No Controladas e Incendios**

Según un estudio realizado en la industria hidrocarburífera identifica que el 18 % de explosiones no controlados e incendios, ocurren por la falta de concentración y desobediencia de normas de seguridad,

el 10% por fricción (recalentamiento por roce), el 8% por recalentamiento de materiales, el 7% por superficies calientes (calor proveniente de calderas, hornos, motores), el 7% corresponde a llamas quemadoras (uso indebido de lámparas de soldar, defectos de quemadores de calderas, calefactores portátiles), 4% por cortes y soldaduras (chispas, arcos provenientes de cortes y soldaduras), 3% exposición a incendios adyacentes, 3% incendios premeditados, 2% por chispas mecánicas y el 1% debido a rayos de tormenta eléctrica, debido a que la industria petrolera esta continuamente tratando de mitigar el riesgo de incendios y explosiones a través de los sistemas de detección y extinción de incendios usados en la industria que muestran una fiabilidad, efectividad, resistencia y eficiencia, certificadas por organizaciones independientes fiables y creíbles, así como también la constante capacitación es un agente permanente de prevención de incendios, y el mantenimiento de equipos, presentando una baja frecuencia de incendios actualmente en la industria. (Piruch & Carrión Porras, 2009).

El riesgo de incendio y/o explosión se circunscribe a las áreas donde se manejan productos inflamables y se almacenan combustibles, así como aquellas áreas con equipos eléctricos energizados. Eventos de esta naturaleza podrían producirse debido a condiciones subestándar, falta de mantenimiento de equipos, falta de experiencia y conocimiento del personal que manipule/opere estos equipos o fallas operativas. En caso de suscitarse una explosión o incendio, las afectaciones por estos riesgos serán menores en áreas mayormente distanciadas de la zona de incendio y/o explosión y las consecuencias dependerán de la magnitud de estos, del tiempo y del tipo de respuesta para su control.

El riesgo de un eventual incendio/explosión responde a la presencia de sustancias inflamables y combustibles asociadas con fuentes de ignición; dichas sustancias serán utilizadas en actividades específicas del proyecto, sobre todo en el caso de motores de combustión interna (generadores) a emplearse en actividades de perforación, pruebas (testing) y reacondicionamiento. Asimismo, eventos de esta naturaleza podrían generarse por fallas eléctricas que podrían originarse por conexiones eléctricas defectuosas o en condiciones subestándar, fallas de diseño y operación en transformadores, variadores y otros equipos eléctricos energizados.

En caso de desvío de los procedimientos de seguridad establecidos específicamente para el manejo de productos inflamables e instalaciones eléctricas, se estima una frecuencia entre una vez al año y una vez cada 10 años, que en general se circunscribirán a las áreas operativas, con excepción de eventos que se generen en el transporte de combustibles. Considerando como premisa que se aplicarán las medidas de prevención, el riesgo está categorizado como **LEVE**, con una calificación de 9.

8.4.1.2 Fallas Operativas

Se define como falla operativa al mal funcionamiento de equipos, inadecuadas conexiones, desajustes mecánicos y otras, relacionadas con el desvío de prácticas y procedimientos normales, seguros y confiables de operatividad, así como defectos en piezas, herramientas o equipos. Estas pueden generar afectaciones al entorno socioambiental y daños en la propia infraestructura, equipos y materiales. Las fallas operativas pueden desencadenar en eventos, como explosiones e incendios, o limitarse a daños en equipos y maquinaria. El riesgo debido a fallas operativas se califica como **LEVE** con una puntuación de 6.

8.4.1.3 Derrames de Sustancias Contaminantes

El Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE) detalló: el 80.16% corresponde a derrames que ocurren dentro de las instalaciones operativas, mismas que cuentan con impermeabilización, o en el derecho de vía, mientras que el 19.84% restante corresponde a derrames nivel 3, siendo estos los que tienen afectación a componentes ambientales y/o a sociales. Se han registrado 630 derrames ocurridos entre enero de 2020 y abril de 2022. En base a estos datos, un promedio de 22,5 derrames ocurren al mes en Ecuador a nivel de la industria petrolera (CLIMATETRACKER ORG, 2023).

Dentro de las actividades de perforación y pruebas, un riesgo importante a considerar que puede producir afectación al entorno son los derrames de emulsiones u otros productos químicos. Estos riesgos tienen

mucha incidencia en los componentes físicos: suelo y agua superficial y acuíferos; y, dependiendo de dónde se produzcan, afectarán a la cobertura vegetal y fauna.

Con la finalidad de evaluar el riesgo y planificar acciones de respuestas inmediatas en una eventualidad de un derrame, se ha dividido al área en dos zonas de respuesta según sus características geográficas, ambientales y ecológicas; estos elementos incluyen características de drenaje y condiciones de superficie, como: tipo de suelos, sensibilidad, vulnerabilidad ambiental, sistemas de contención existentes (confinamiento) y accesibilidad.

En la siguiente tabla se presentan las zonas de respuesta delimitadas en función de su forma de drenaje:

Tabla 8-15 Zonas de Respuesta para Riesgos de Derrame

Zona	Área del Proyecto
Zona 1	Interior de la plataforma
Zona 2	Exterior de la plataforma

Elaborado por: Entrix, octubre 2022

Se ha establecido dos tipos de derrames en base a sus características:

Tipo I: Se lo califica como derrame pequeño, menor a cinco barriles de hidrocarburos, combustibles, químicos, agua de perforación, lodos y rípios de perforación, fluidos de testing, aguas negras y grises, aceites y lubricantes y otros; y/o que está confinado a un lugar controlado y está dentro de los límites de la capacidad inmediata para control y limpieza, puesto que requieren pocos recursos para su limpieza y el impacto no es significativo cuando es controlado oportunamente.

Las actividades que pueden producir un derrame Tipo I incluyen, entre otras:

- > Provisión de combustibles a equipos.
- > Transvase (carga/descarga) de combustibles y fluidos de testing
- > Movilización de tanques con químicos y combustibles.
- > Operaciones de mantenimiento de equipos.
- > Fugas pequeñas de empaquetaduras de bombas, válvulas, conexiones de tuberías.
- > Desbordamiento de piscinas/cubetos de contención, tanques de almacenamiento por inexactitud, desvíos en el diseño (fisuras, por ejemplo) y/o dimensionamiento.
- > Almacenamiento, tratamiento, recirculación de lodos de perforación.
- > Durante el muestreo de los fluidos, manipulación de válvulas
- > Error humano en la operación por perder el sentido de la vulnerabilidad

La mayoría de los potenciales derrames durante la perforación afectarán al suelo en el interior de las facilidades, lógicamente dependiendo de los tiempos de respuesta, la operatividad de los sistemas de contención primarios (sistemas de drenaje y separadores API) y los recursos empleados.

Tipo II: Es un derrame grande, mayor de cinco barriles de hidrocarburos, combustibles, productos químicos y/o que no está contenido dentro de un sector controlado cerca del punto de fuga y en el cual el hidrocarburo, combustible, químico, agua de formación, lodos y rípios de perforación y otros migran directamente a un cuerpo de agua superficial o subterráneo.

Las fuentes potenciales de un derrame mayor incluyen:

- > Ruptura o daño de tubería de conexión entre el pozo/manifold y el tanque de pruebas

- > Ruptura de diques o piscinas de contención
- > Ruptura de tanques de almacenamiento o transporte de combustibles, fluidos de testing, otros.
- > Transporte terrestre de hidrocarburos mediante vacuums trucks hasta la plataforma Villano A o Villano B, en el caso de encontrarse construido el proyecto vial Paparawa – Kallana del Gobierno Autónomo Descentralizado de Pastaza.
- > Transporte aéreo (helitransportable) de hidrocarburos hasta la plataforma Villano A o Villano B, en el caso de no encontrarse construido el proyecto vial Paparawa – Kallana del Gobierno Autónomo Descentralizado de Pastaza.
- > Reventón de pozos
- > Malfuncionamiento del preventor de reventones (BOP)
- > Derrame en tanques de almacenamiento por falla en instrumentación o falla operativa

Cualquier derrame que se produjera fuera de las instalaciones (Zona de Respuesta 1) o zonas de contención será considerado de Tipo II. Un derrame de esta categoría requiere de la activación I, de recursos humanos y materiales que sean pertinentes para controlar la emergencia (derrames, incendios, explosiones y otras).

Un derrame Tipo II es muy poco probable que se produzca, debido al diseño de los equipos a utilizarse, a los programas de mantenimiento periódico y al sistema de monitoreo que se ha establecido.

El suceso de un derrame de sustancias contaminantes en la Zona de Respuesta 2, puede causar afectación a la calidad físico química de los acuíferos de los depósitos y terrazas aluviales de los ríos Villano y Lliquino, 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.

La formación Mera, es de características permeables media, forman acuíferos de poca extensión, los niveles piezométricos son superficiales, su recarga es regional y local, por lo cual su vulnerabilidad es Baja.

La construcción y operación de la plataforma Siccha se localiza sobre la formación mera presentando una vulnerabilidad baja. (Capítulo 5.1 Línea Base, 5.1.12.2.4 Vulnerabilidad de los Acuíferos).

El riesgo de derrames de sustancias contaminantes en la fase de exploración y avanzada se califica como **MODERADO** con una puntuación de 12, con base en las características abióticas identificadas, específicamente suelos y cuerpos de agua que serían afectados en el área circundantes a la plataforma o al área donde se produzca el derrame. El radio de afectación se incrementaría, aunque se define una frecuencia de ocurrencia entre una vez al año y una vez cada 10 años.

Se considera a la zona de Respuesta 2 como la ubicación del peor escenario posible para un derrame Tipo II. Sobre este escenario, se evalúan las capacidades de respuesta en el Plan de Contingencias y se refiere a los tanques de almacenamiento de combustible o hidrocarburos.

Conforme lo establecido en el Art. 75 del capítulo II Seguimiento a Emergencias Ambientales del Acuerdo Ministerial 100-A, se deberá notificar a la Autoridad Ambiental Competente respecto a cualquier tipo de evento o derrame suscitado en las áreas operadas por Pluspetrol. El artículo establece lo siguiente:

“El Operador está obligado a informar a la Autoridad Ambiental Competente en un plazo no mayor a veinticuatro (24) horas de conocido el evento, en el formato establecido en la norma técnica expedida para el efecto, cuando se presenten las siguientes situaciones de emergencia:

1. Fuga o derrame no controlado de sustancias, productos o desechos que afecten los componentes ambientales.

2. Cuando las emisiones, descargas y vertidos contengan cantidades o concentraciones de sustancias o materiales que pongan en riesgo la vida o los recursos...”

Para el caso de la descarga de los fluidos de testing en Villano A o Villano B, el manejo del siniestro en caso de derrame, estará cubierto por los planes de contingencia establecidos en los Planes de Manejo Ambiental vigentes para el campo Villano.

8.4.1.4 Accidentes por operaciones helitransportable

Según datos publicados por U.S. Helicopter Safety Team (USHST) atribuyó el aumento de los accidentes mortales en gran parte a los accidentes asociados con operaciones no esenciales a baja altitud, en las que los helicópteros colisionaron con diversos obstáculos, y a condiciones meteorológicas o también a las condiciones naturales sobre las que se realizan los vuelos: por ejemplo, en los traslados de alta montaña, cuyas arriesgadas maniobras tienen que sortear ramas de árboles o peñascos de roca, contando además con la dificultad de volar a tanta altura y a los fuertes vientos que soplan en las cumbres. Pero también son muy comunes los fallos del motor a raíz de un mal mantenimiento. Los datos del USHST registra un accidente fatal por cada 100 000 horas de vuelo mensualmente.

Durante la Etapa de Exploración y Avanzada se pretende la construcción del helipuerto y la operación de helicópteros para el traslado de materiales, equipos, maquinaria y personal. Al no contar con vías de acceso al proyecto durante esta etapa se considera un riesgo MODERADO, con una puntuación de 15, y una frecuencia de más de una vez al mes, debido a una alta frecuencia de operación, que conlleva a una mayor exposición de riesgos derivados de esta actividad (Ver Anexo G. Riesgos).

Página en Blanco

Tabla 8-16 Evaluación de Riesgos Físicos del Proyecto sobre el Ambiente

Riesgos Físicos	Frecuencia	Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Población afectada	Probabilidad	Consecuencia	Riesgos	
								Puntuación	Promedio
Explosiones no controladas e incendios	Ocurre entre una vez al año y una vez cada 10 años	Alta	Peligrosa	Extenso	Alta	3	4	9	11 MODERADO
Fallas operativas	Ocurre entre una vez al año y una vez cada 10 años	Alta	Poco peligrosa	Puntual	Poca	3	2	6	
Derrames de sustancias contaminantes	Ocurre entre una vez al año y una vez cada 10 años	Alta	Peligrosa	Extenso	Alta	3	4	12	
Accidentes por operaciones helitransportables	Ocurre más de una vez al mes	Alta	Peligrosa	Puntual	Poca	5	3	15	

Elaborado por: Entrix, septiembre 2022

Página en blanco

8.4.2 Riesgos del Medio Físico – Fase de Explotación

8.4.2.1 Explosiones No Controladas e Incendios

Según un estudio realizado en la industria hidrocarburífera identifica que el 18 % de explosiones no controladas e incendios, ocurren por la falta de concentración y desobediencia de normas de seguridad, el 10% por fricción (recalentamiento por roce), el 8% por recalentamiento de materiales, el 7% por superficies calientes (calor proveniente de calderas, hornos, motores), el 7% corresponde a llamas quemadoras (uso indebido de lámparas de soldar, defectos de quemadores de calderas, calefactores portátiles), 4% por cortes y soldaduras (chispas, arcos provenientes de cortes y soldaduras), 3% exposición a incendios adyacentes, 3% incendios premeditados, 2% por chispas mecánicas y el 1% debido a rayos de tormenta eléctrica, debido a que la industria petrolera esta continuamente tratando de mitigar el riesgo de incendios y explosiones a través de los sistemas de detección y extinción de incendios usados en la industria que muestran una fiabilidad, efectividad, resistencia y eficiencia, certificadas por organizaciones independientes fiables y creíbles, así como también la constante capacitación es un agente permanente de prevención de incendios, y el mantenimiento de equipos, presentando una baja frecuencia de incendios actualmente en la industria. (Piruch & Carrión Porras, 2009).

El riesgo de incendio y/o explosión se circunscribe al trayecto de la línea de flujo y áreas de la plataforma donde se manejan productos inflamables y se almacenan combustibles. Eventos de esta naturaleza podrían producirse debido a condiciones subestándar, falta de mantenimiento de equipos, falta de experiencia y conocimiento del personal que manipule/opere estos equipos o fallas operativas. o atentados. En caso de suscitarse una explosión o incendio, las afectaciones por estos riesgos serán menores en áreas mayormente distanciadas de la zona de incendio y/o explosión y las consecuencias dependerán de la magnitud de estos, del tiempo y del tipo de respuesta para su control.

En caso de desvío de los procedimientos de seguridad establecidos específicamente para el transporte de crudo por la línea de flujo o transporte por vacuum trucks, este tipo de evento será poco probable y las derivaciones dependerán de la magnitud del evento. Se estima una frecuencia de ocurrencia que se ubica entre una vez al año y una vez cada 10 años, que en general se circunscribirán a las áreas operativas, con excepción de eventos que se generen en el transporte de combustibles. Considerando como premisa que se aplicarán las medidas de prevención, el riesgo está categorizado como **MODERADO**, con una calificación de 12.

8.4.2.2 Fallas Operativas

Se define como falla operativa al mal funcionamiento en el transporte de crudo por las líneas de flujo, falla de equipos, inadecuadas conexiones, desajustes mecánicos y otras, relacionadas con el desvío de prácticas y procedimientos normales, seguros y confiables de operatividad, así como defectos en piezas, herramientas o equipos. Estas pueden generar afectaciones al entorno socioambiental y daños en la propia infraestructura, equipos y materiales. Las fallas operativas pueden desencadenar en eventos, como explosiones e incendios, o limitarse a daños en la línea de flujo. El riesgo debido a fallas operativas se califica como **LEVE**; con una puntuación de 9.

Cabe indicar que en este aparatado se incluyen los “Vacuum Trucks”, pero considerando que estos vehículos cuentan con sus propios permisos ambientales, Pluspetrol - Logística verificará la documentación técnica correspondiente para la liberación de los mismos previo a cualquier actividad de transporte.

8.4.2.3 Derrames de Sustancias Contaminantes

El Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE) detalló: el 80.16% corresponde a derrames que ocurren dentro de las instalaciones operativas, mismas que cuentan con impermeabilización, o en el derecho de vía, mientras que el 19.84% restante corresponde a derrames nivel 3, siendo estos los que tienen afectación a componentes ambientales y/o a sociales. Se han registrado 630 derrames

ocurridos entre enero de 2020 y abril de 2022 . En base a estos datos, un promedio de 22,5 derrames ocurren al mes en Ecuador a nivel de la industria petrolera (CLIMATETRACKER ORG, 2023).

Dentro de las actividades de explotación, un riesgo importante a considerar que puede producir afectación al entorno son los derrames por roturas de la línea de flujo. Estos riesgos tienen mucha incidencia en los componentes físicos suelo y agua y, dependiendo de dónde se produzcan, afectarán a la cobertura vegetal y fauna.

Se ha establecido dos tipos de derrames en base a sus características:

Tipo I: Se lo califica como derrame pequeño, menor a cinco barriles de hidrocarburos, emulsión de químicos, combustibles, aguas negras y grises, aceites y lubricantes y otros; y/o que está confinado a un lugar controlado y está dentro de los límites de la capacidad inmediata para control y limpieza, puesto que requieren pocos recursos para su limpieza y el impacto no es significativo cuando es controlado oportunamente.

Las actividades que pueden producir un derrame Tipo I incluyen, entre otras:

- > Línea de flujo
- > Provisión de combustibles a equipos.
- > Transvase (carga/descarga) de combustibles.
- > Movilización de tanques con químicos y combustibles.
- > Operaciones de mantenimiento de equipos.
- > Fugas pequeñas de empaquetaduras de bombas, válvulas, conexiones de tuberías.
- > Desbordamiento de piscinas/cubetos de contención, tanques de almacenamiento por inexactitud, desvíos en el diseño (fisuras, por ejemplo) y/o dimensionamiento.
- > Almacenamiento, tratamiento, recirculación de lodos de perforación.

La mayoría de los potenciales derrames durante la explotación afectarán al suelo en el interior de las facilidades, lógicamente dependiendo de los tiempos de respuesta, la operatividad de los sistemas de contención primarios (sistemas de drenaje y separadores API) y los recursos empleados.

Tipo II: Es un derrame grande, mayor de cinco barriles de hidrocarburos, combustibles, productos químicos y/o que no está contenido dentro de un sector controlado cerca del punto de fuga y en el cual el hidrocarburo, combustible y otros migran directamente a un cuerpo de agua superficial o subterráneo.

Las fuentes potenciales de un derrame mayor incluyen:

- > Ruptura o daño de línea de flujo.
- > Ruptura de diques o piscinas de contención.
- > Ruptura de tanques de almacenamiento o transporte de combustibles, hidrocarburos, otros.

Un derrame de esta categoría requiere de la activación I, de recursos humanos y materiales que sean pertinentes para controlar la emergencia (derrames, incendios, explosiones y otras).

Un derrame Tipo II es muy poco probable que se produzca, debido al diseño de ingeniería, a los programas de mantenimiento periódico y al sistema de monitoreo que se ha establecido.

El área de la plataforma Siccha, línea de flujo y accesos a construir, en la mayor parte de su trazado se localiza en la formación Mera, es de características permeables media, forman acuíferos de poca extensión, los niveles piezométricos son superficiales, su recarga es regional y local, por lo cual su vulnerabilidad es Baja.

Un tramo de la línea de flujo a construir se ubica en depósitos y terrazas aluviales de los ríos Villano y Lliquino, los acuíferos pueden sufrir alteración en su calidad físico-química en caso de derrames de sustancias contaminantes 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 (Capítulo 5.1-8 Línea Base, 5.1.12.2.4 Vulnerabilidad de los Acuíferos).

Se lo considera un riesgo **MODERADO**, con una puntuación de 12, con base en las características abióticas identificadas, para los suelos y cuerpos de agua que serían afectados en las áreas circundantes al trayecto de la línea de flujo, identificando una frecuencia de ocurrencia que se ubica entre una vez al año y una vez cada 10 años.

Se considera a la zona de Respuesta 2 como la ubicación del peor escenario posible para un derrame Tipo II. Sobre este escenario, se evalúan las capacidades de respuesta en el Plan de Contingencias y se refiere a los tanques de almacenamiento de combustible o hidrocarburos.

Conforme lo establecido en el Art. 75 del capítulo II Seguimiento a Emergencias Ambientales del Acuerdo Ministerial 100-A, se deberá notificar a la autoridad ambiental competente respecto a cualquier tipo de evento o derrame suscitado en las áreas operadas por Pluspetrol. El artículo establece lo siguiente:

“El Operador está obligado a informar a la Autoridad Ambiental Competente en un plazo no mayor a veinticuatro (24) horas de conocido el evento, en el formato establecido en la norma técnica expedida para el efecto, cuando se presenten las siguientes situaciones de emergencia:

1. Fuga o derrame no controlado de sustancias, productos o desechos que afecten los componentes ambientales.
2. Cuando las emisiones, descargas y vertidos contengan cantidades o concentraciones de sustancias o materiales que pongan en riesgo la vida o los recursos...”

Para el caso de la descarga de los fluidos de producción (emulsión agua + crudo) en Villano A o Villano B, el manejo del siniestro en caso de derrame, estará cubierto por los planes de contingencia establecidos en los Planes de Manejo Ambiental vigentes para el campo Villano.

8.4.2.4 Accidentes por operaciones helitransportable

Según datos publicados por U.S. Helicopter Safety Team (USHST) atribuyó el aumento de los accidentes mortales en gran parte a los accidentes asociados con operaciones no esenciales a baja altitud, en las que los helicópteros colisionaron con diversos obstáculos, y a condiciones meteorológicas o también a las condiciones naturales sobre las que se realizan los vuelos: por ejemplo, en los traslados de alta montaña, cuyas arriesgadas maniobras tienen que sortear ramas de árboles o peñascos de roca, contando además con la dificultad de volar a tanta altura y a los fuertes vientos que soplan en las cumbres. Pero también son muy comunes los fallos del motor a raíz de un mal mantenimiento. Los datos del USHST registra un accidente fatal por cada 100 000 horas de vuelo mensualmente.

Durante la Etapa de Explotación se considera una menor operación de helicópteros durante la ejecución de actividades exclusivamente en casos de emergencia conforme lo establece el MEDEVAC; en función del riesgo que puede derivarse de esta actividad durante esta etapa se considera un riesgo LEVE con una puntuación de 9, con una frecuencia que se ubica entre una vez al año y una vez cada 10 años, siempre y cuando se requiera el uso de helicópteros únicamente por casos de emergencia (Ver Anexo G. Riesgos).

Página en Blanco

Tabla 8-17 Evaluación de Riesgos Físicos del Proyecto sobre el Ambiente

Riesgos Físicos	Frecuencia	Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Población afectada	Probabilidad	Consecuencia	Riesgos	
								Puntuación	Promedio
Explosiones no controladas e incendios	Ocurre entre una vez al año y una vez cada 10 años	Alta	Peligrosa	Extenso	Alta	3	4	12	11 MODERADO
Fallas operativas	Ocurre entre una vez al año y una vez cada 10 años	Alta	Poco peligrosa	Puntual	Poca	3	3	9	
Derrames de sustancias contaminantes	Ocurre entre una vez al año y una vez cada 10 años	Alta	Peligrosa	Extenso	Alta	3	4	12	
Accidentes por operaciones helitransportable	Ocurre entre una vez al año y una vez cada 10 años	Alta	Peligrosa	Puntual	Poca	3	3	9	

Elaborado por: Entrix, octubre 2022

Página en blanco

8.4.3 Riesgos del Medio Biótico Fase de Exploración y Avanzada

Los riesgos presentados en esta clasificación pueden ser considerados tanto un riesgo como un impacto, por tanto, para estos riesgos del proyecto hacia el ambiente se establecen medidas de mitigación y control con la finalidad de prevenirlos o atenuarlos una vez iniciadas las fases del proyecto, considerando que la operadora mantendrá un principio de precaución para la flora y la fauna silvestre durante la duración del proyecto. Por esta razón, los riesgos del proyecto al hacia el ambiente, serán directamente evaluados como impactos.

8.4.3.1 Caída y muerte de animales (espacios confinados, pozos, fuentes de energía eléctrica, etc.)

Dentro de las áreas a ser intervenidas por el proyecto se deberá tener en consideración la caída de animales a espacios confinados, como contrapozos, sumideros, entre otros, a pesar de que la Operadora tiene medidas de control para evitar estos acontecimientos ante la posibilidad de que algún animal sufra caídas dentro de espacios confinados.

Considerando que este riesgo puede ocurrir una o más veces a lo largo de un año, es peligroso para la salud e integridad de la fauna y de extensión puntual. Se confiere una calificación de 12 puntos, correspondiente a **MODERADO**.

8.4.3.2 Colonización de áreas protegidas y silvestres

Se pueden introducir diversas especies y varias pueden terminar por establecerse poblacionalmente por efecto de la pérdida de hábitats y microhábitats a causa de las diferentes obras de la etapa de exploración. Esta colonización representa un riesgo tanto para la especie colonizadora como para el hábitat de acogida.

Considerando que este riesgo puede ocurrir una o más veces a lo largo de un año, siendo poco extenso y poco peligroso, se la ha calificado como **MODERADO**, con 12 puntos.

8.4.3.3 Incremento de Cacería y Tráfico de Especies

Considerando que existen políticas claras dentro de la normativa ambiental vigente y políticas de la Operadora aplicables tanto para sus trabajadores como para el personal de las empresas proveedoras de servicios, se prohíbe toda actividad relacionada con la cacería y/o pesca de especies exóticas de fauna y el tráfico de especies de flora y fauna. Es meritorio mencionar que, al crear nuevos espacios, como vías de acceso que permiten una mayor cercanía al recurso, existe una mayor probabilidad de que los pobladores aledaños accedan más fácilmente a los especímenes.

Este es un riesgo que puede ocurrir una o más veces a lo largo de un año, es extenso y peligroso, por lo que se lo ha calificado con 12 puntos, correspondiente a un riesgo **MODERADO**.

8.4.3.4 Introducción de especies exóticas o invasoras

Considerando que existen políticas claras dentro de la normativa ambiental vigente y políticas de la Operadora aplicables tanto para sus trabajadores como para el personal de las empresas proveedoras de servicios, se prohíbe toda actividad que involucre la introducción de especies exóticas. Es meritorio mencionar que, al crear nuevos espacios, existe una mayor probabilidad de introducir especies exóticas.

Este riesgo puede ocurrir una o más veces a lo largo de 10 años, es extenso y muy peligroso, por lo que ha sido calificado con 12 puntos, correspondiente a riesgo **MODERADO**.

8.4.3.5 Concentración de hidrocarburos en ecosistemas acuáticos

Este tipo de contaminación produce un cambio en las características organolépticas del agua que induce al rechazo de los consumidores (Fauna), y su ingestión representa un riesgo para la salud; así mismo, el

ecosistema puede sufrir afectaciones debidas al impacto negativo de estos contaminantes sobre sus diferentes componentes.

Este riesgo puede ocurrir una o más veces a lo largo de 10 años, es extenso y peligroso, por lo que ha sido calificado con 12 puntos, correspondiente a riesgo **MODERADO**

8.4.3.6 *Atropellamiento de especies en vías de acceso*

El proyecto contempla la construcción de vías de acceso hacia y desde las áreas operativas. Aunque se establece dentro del Plan de Manejo Ambiental una velocidad de tránsito regulada y controlada por la Operadora para todos los vehículos que circulen dentro del área del proyecto, existe la posibilidad de que algún animal sea atropellado al intentar cruzar de un lado al otro de la vía.

Considerando que este riesgo puede ocurrir una o más veces a lo largo de un mes, siendo puntual y peligrosa, se lo ha calificado como **MODERADO**, con 15 puntos.

Tabla 8-18 Evaluación de Riesgos Bióticos del Proyecto sobre el Ambiente

Riesgos Bióticos	Frecuencia	Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Calidad del Medio	Probabilidad	Consecuencia	Riesgos	
								Puntuación	Promedio
Caída y muerte de animales (espacios confinados, pozos, fuentes de energía eléctrica, etc.)	Ocurre 1 o más veces a lo largo de 1 año	Muy poca	Peligrosa	Puntual	Muy alta	4	3	12	13 MODERADO
Colonización de áreas protegidas y silvestres	Ocurre 1 o más veces a lo largo de 1 año	Poca	Poco peligrosa	Poco extenso	Muy alta	4	3	12	
Incremento de cacería y tráfico de especies	Ocurre 1 o más veces a lo largo de 1 año	Muy poca	Peligrosa	Extenso	Muy alta	4	3	12	
Introducción de especies exóticas o invasoras	Ocurre 1 o más veces a lo largo de 10 años	Poca	Muy peligrosa	Extenso	Muy alta	3	4	12	
Concentración de hidrocarburos en ecosistemas acuáticos	Ocurre 1 o más veces a lo largo de 10 años	Poca	Peligrosa	Extenso	Muy alta	3	4	12	
Atropellamiento de especies en vías de acceso	Ocurre 1 o más veces a lo largo de 1 mes	Muy poca	Peligrosa	Puntual	Muy alta	5	3	15	

Elaborado por: Entrix, abril 2023

Página en blanco

8.4.4 Riesgos del Medio Biótico Fase de Explotación

Los riesgos presentados en esta clasificación pueden ser considerados tanto un riesgo como un impacto, por tanto, para estos riesgos del proyecto hacia el ambiente se establecen medidas de mitigación y control con la finalidad de prevenirlos o atenuarlos una vez iniciadas las fases del proyecto, considerando que la operadora mantendrá un principio de precaución para la flora y la fauna silvestre durante la duración del proyecto. Por esta razón, los riesgos del proyecto al hacia el ambiente, serán directamente evaluados como impactos.

8.4.4.1 Atropellamiento de especies en vías de acceso

El proyecto contempla la construcción de vías de acceso hacia y desde las áreas operativas. Aunque se establece dentro del Plan de Manejo Ambiental una velocidad de tránsito regulada y controlada por la Operadora para todos los vehículos que circulen dentro del área del proyecto, existe la posibilidad de que algún animal sea atropellado al intentar cruzar de un lado al otro de la vía.

Considerando que este riesgo puede ocurrir una o más veces a lo largo de un mes, siendo puntual y peligrosa, se lo ha calificado como **MODERADO**, con 15 puntos

8.4.4.2 Caída y muerte de animales (espacios confinados, pozos, fuentes de energía eléctrica, etc.)

Dentro de las áreas a ser intervenidas por el proyecto se deberá tener en consideración la caída de animales a espacios confinados, como contrapozos, sumideros, entre otros, a pesar de que la Operadora tiene medidas de control para evitar estos acontecimientos ante la posibilidad de que algún animal sufra caídas dentro de espacios confinados.

Considerando que este riesgo puede ocurrir una o más veces a lo largo de un año, es peligroso para la salud e integridad de la fauna y de extensión puntual. Se confiere una calificación de 12 puntos, correspondiente a **MODERADO**.

8.4.4.3 Colonización de áreas protegidas y silvestres

Se pueden introducir diversas especies y varias pueden terminar por establecerse poblacionalmente por efecto de la pérdida de hábitats y microhábitats a causa de las diferentes obras de la etapa de explotación. Esta colonización representa un riesgo tanto para la especie colonizadora como para el hábitat de acogida.

Considerando que este riesgo puede ocurrir una o más veces a lo largo de un año, siendo poco extenso y poco peligroso, se la ha calificado como **MODERADO**, con 12 puntos

8.4.4.4 Incremento de Cacería y Tráfico de Especies

Considerando que existen políticas claras dentro de la normativa ambiental vigente y políticas de la Operadora aplicables tanto para sus trabajadores como para el personal de las empresas proveedoras de servicios, se prohíbe toda actividad relacionada con la cacería y/o pesca de especies exóticas de fauna y el tráfico de especies de flora y fauna. Es meritorio mencionar que, al crear nuevos espacios, como vías de acceso que permiten una mayor cercanía al recurso, existe una mayor probabilidad de que los pobladores aledaños accedan más fácilmente a los especímenes.

Este es un riesgo que puede ocurrir una o más veces a lo largo de un año, es extenso y peligroso, por lo que se lo ha calificado con 12 puntos, correspondiente a un riesgo **MODERADO**.

8.4.4.5 Introducción de especies exóticas o invasoras

Considerando que existen políticas claras dentro de la normativa ambiental vigente y políticas de la Operadora aplicables tanto para sus trabajadores como para el personal de las empresas proveedoras de servicios, se prohíbe toda actividad que involucre la introducción de especies exóticas. Es meritorio

mencionar que, al crear nuevos espacios, como vías de acceso, existe una mayor probabilidad de introducir especies exóticas.

Este riesgo puede ocurrir una o más veces a lo largo de 10 años, es extenso y muy peligroso, por lo que ha sido calificado con 12 puntos, correspondiente a riesgo **MODERADO**.

8.4.4.6 Concentración de hidrocarburos en ecosistemas acuáticos

Este tipo de contaminación produce un cambio en las características organolépticas del agua que induce al rechazo de los consumidores (Fauna), y su ingestión representa un riesgo para la salud; así mismo, el ecosistema puede sufrir afectaciones debidas al impacto negativo de estos contaminantes sobre sus diferentes componentes.

Este riesgo puede ocurrir una o más veces a lo largo de 10 años, es extenso y peligroso, por lo que ha sido calificado con 12 puntos, correspondiente a riesgo **MODERADO**.

8.4.4.7 Generación de malformaciones y defectos mutagénicos y teratogénicos en especies de fauna

Los contaminantes químicos ingresan al ambiente a través de las distintas prácticas operacionales. Cuando la contaminación llega al agua, los componentes más pesados tienden a hundirse en los sedimentos, provocando una contaminación constante del agua, y afectando a la fauna acuática y fundamentalmente a los organismos que viven en el fondo de los ríos y de los lagos. Debido a esto suelen aparecer alteraciones morfológicas en los peces, como la aparición de una aleta más, algo de gigantismo o enanismo, alteración en la coloración, perturbación del desarrollo larval y presencia de tumores. Los componentes del petróleo pueden entrar en la cadena alimenticia.

Este riesgo puede ocurrir una o más veces a lo largo de 10 años, es extenso y peligroso, por lo que ha sido calificado con 12 puntos, correspondiente a riesgo **MODERADO**.

Tabla 8-19 Evaluación de Riesgos Bióticos del Proyecto sobre el Ambiente

Riesgos Bióticos	Frecuencia	Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Calidad del Medio	Probabilidad	Consecuencia	Riesgos	
								Puntuación	Promedio
Atropellamiento de especies en vías de acceso	Ocurre 1 o más veces a lo largo de 1 mes	Muy poca	Peligrosa	Puntual	Muy alta	5	3	15	12 MODERADO
Caída y muerte de animales (espacios confinados, pozos, fuentes de energía eléctrica, etc.)	Ocurre 1 o más veces a lo largo de 1 año	Muy poca	Peligrosa	Puntual	Muy alta	4	3	12	
Colonización de áreas protegidas y silvestres	Ocurre 1 o más veces a lo largo de 1 año	Poca	Poco peligrosa	Poco extenso	Muy alta	4	3	12	
Incremento de cacería y tráfico de especies	Ocurre 1 o más veces a lo largo de 1 año	Muy poca	Peligrosa	Extenso	Muy alta	4	3	12	
Introducción de especies exóticas o invasoras	Ocurre 1 o más veces a lo largo de 10 años	Poca	Muy peligrosa	Extenso	Muy alta	3	4	12	
Concentración de hidrocarburos en ecosistemas acuáticos	Ocurre 1 o más veces a lo largo de 10 años	Poca	Peligrosa	Extenso	Muy alta	3	4	12	
Generación de malformaciones y defectos mutagénicos y teratogénicos en especies de fauna	Ocurre 1 o más veces a lo largo de 10 años	Poca	Peligrosa	Extenso	Muy alta	3	4	12	

Elaborado por: Entrix, octubre 2022

Página en blanco

8.4.5 Riesgos del Medio Socioeconómico y Patrimonio Cultural – Fase de Exploración y Avanzada

8.4.5.1 *Accidentes de Tránsito con Daños Materiales*

Las actividades del proyecto durante la fase de exploración y avanzada implican la movilización de materiales y personal, lo cual provocará un incremento en el tráfico vehicular. El accidente puede tener únicamente afectaciones materiales entre vehículos de la operadora Pluspetrol, contratistas y particulares. Si bien, existen procedimientos de manejo seguro de vehículos por parte de Pluspetrol, al tratarse de errores técnicos y al estar sujeto a la pericia de los conductores, es altamente probable que se presente un hecho de estas características, que traería consigo consecuencias serias representando una pérdida material, por lo cual se lo califica como **LEVE** con una valoración de 8 puntos.

8.4.5.2 *Accidentes de Tránsito con Daños a la Integridad Física*

Considerando el caso que el accidente de tránsito ocasione daño a la integridad física, es decir, que afecte a la salud de un peatón, conductor o pasajero, comprometiendo su integridad o incluso su vida, se ha evaluado que un hecho de estas características tendría consecuencias muy serias; sin embargo, es poco probable que ocurra, considerando los límites de velocidad existentes regulados por el estado y las políticas de manejo defensivo de logística de Pluspetrol. A este riesgo se lo califica como **LEVE**, con una valoración de 6 puntos.

8.4.5.3 *Afectación al Patrimonio Cultural Arqueológico*

El desarrollo del proyecto implica la remoción de suelo, en donde se puede registrar cultura material prehispánica, la cual se puede ver afectada por la maquinaria, el monitoreo arqueológico reduce el riesgo de afectación, sin embargo, en base a los resultados obtenidos en la línea base arqueológica no se registra material cultural en el área prevista para la construcción de las facilidades requeridas para la fase de exploración y avanzada, por lo que se ha calificado a este riesgo como **LEVE**, con una valoración de 8 puntos.

Página en blanco

Tabla 8-20 Evaluación de Riesgos Socioeconómicos y Patrimonio Cultural del Proyecto sobre el Ambiente – Fase de Exploración y Avanzada

Riesgos Socioeconómicos y Patrimonio Cultural	Frecuencia	Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Patrimonio y Capital Productivo	Probabilidad	Consecuencia	Riesgos	
								Puntuación	Promedio
Accidentes de Tránsito con daños materiales	Ocurre entre una vez al mes y una vez al año	Poca	No Peligrosa	Extenso	Muy Poca	4	2	8	7 LEVE
Accidentes de Tránsito con daños a la integridad física	Ocurre entre una vez al año y una vez cada 10 años	Poca	Poco Peligrosa	Extenso	Muy Poca	3	2	6	
Afectación al patrimonio cultural arqueológico	Ocurre entre una vez al mes y una vez al año	Poca	No Peligrosa	Extenso	Muy Poca	3	2	8	

Elaborado por: Entrix, octubre 2022

Página en blanco

8.4.6 Riesgos del Medio Socioeconómico y Patrimonio Cultural – Fase de Explotación

8.4.6.1 Accidentes de Tránsito con Daños Materiales

Las actividades del proyecto durante la fase de explotación implican la movilización de materiales y personal, lo cual provocará un incremento en el tráfico vehicular incrementado así el riesgo de accidentes vehiculares; además, este riesgo aumenta debido a las condiciones de la vía de acceso (lastrada en estado regular). El accidente puede tener únicamente afectaciones materiales entre vehículos de la operadora Pluspetrol, contratistas y particulares. Si bien, existen procedimientos de manejo seguro de vehículos por parte de Pluspetrol, al tratarse de errores técnicos y al estar sujeto a la impericia de los conductores, se califica a este riesgo como **MODERADO** con una valoración de 12 puntos.

8.4.6.2 Accidentes de Tránsito con Daños a la Integridad Física

Considerando el caso que el accidente de tránsito ocasione daño a la integridad física, es decir, que afecte a la salud de un peatón, conductor o pasajero, comprometiendo su integridad o incluso su vida, sin embargo, en consideración de que los límites de velocidad existentes son regulados por el estado y las políticas de manejo defensivo de logística de Pluspetrol, este riesgo se lo califica como **LEVE**, con una valoración de 9 puntos.

8.4.6.3 Afectación a las captaciones de agua por actividades de explotación

La infraestructura de las captaciones de agua podría ser impactada durante la fase de construcción de la línea de flujo, lo cual podría ocasionar una afectación no controlada en la población tomando en cuenta que el abastecimiento de las localidades es 100 % a través de agua entubada, por lo que se califica como un riesgo **LEVE**, con una calificación de 9 puntos.

8.4.6.4 Afectación a los pobladores por fallas operativas

Las fallas operativas que podrían presentarse durante la fase de explotación y que podrían afectar a los pobladores corresponde a derrames de sustancias contaminantes por la presencia de la línea de flujo. Sin embargo, se debe tener presente que se cuenta con el derecho de vía y se aplican las actividades de contingencia y respuesta inmediata por lo que se califica como un riesgo **LEVE**, con una calificación de 9 puntos.

8.4.6.5 Afectación al Patrimonio Cultural Arqueológico

El desarrollo de la fase de explotación implica la remoción de suelo para la instalación de la línea de flujo Siccha – Villano A y construcción de vías de acceso, en donde se puede registrar cultura material prehispánica, la cual se puede ver afectada por la maquinaria, el monitoreo arqueológico reduce el riesgo de afectación, sin embargo, con base en los resultados obtenidos en la línea base arqueológica no se registró material cultural dentro del corredor previsto para la instalación de la línea de flujo, por lo que se ha calificado a este riesgo como **LEVE**, con una valoración de 8 puntos.

Página en blanco

Tabla 8-21 Evaluación de Riesgos Socioeconómicos y Patrimonio Cultural del Proyecto sobre el Ambiente – Fase de Explotación

Riesgos Socioeconómicos y Patrimonio Cultural	Frecuencia	Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Patrimonio y Capital Productivo	Probabilidad	Consecuencia	Riesgos	
								Puntuación	Promedio
Accidentes de Tránsito con daños materiales	Ocurre entre una vez al mes y una vez al año	Poca	Poco Peligrosa	Muy Extenso	Alta	4	3	12	9 LEVE
Accidentes de Tránsito con daños a la integridad física	Ocurre entre una vez al año y una vez cada 10 años	Poca	Poco Peligrosa	Muy Extenso	Alta	3	3	9	
Afectación a las captaciones de agua por actividades de explotación	Ocurre entre una vez al año y una vez cada 10 años	Poca	Poco Peligrosa	Extenso	Alta	3	3	9	
Afectación a los pobladores por fallas operativas	Ocurre entre una vez al año y una vez cada 10 años	Poca	Peligrosa	Poco Extenso	Poca	3	3	9	
Afectación al patrimonio cultural arqueológico	Ocurre entre una vez al mes y una vez al año	Poca	Poco Peligrosa	Poco Extenso	Muy Poca	4	2	8	

Elaborado por: Entrix, mayo 2023

Página en blanco

8.4.7 Resumen de los Riesgos del Proyecto sobre el Ambiente

8.4.7.1 *Fase de Exploración y Avanzada*

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

Tabla 8-22 Resumen de los Riesgos del Proyecto sobre el Ambiente

Riesgos	Probabilidad	Consecuencia	Puntuación	Promedio	General	
Riesgos Físicos						
Explosiones no controladas e incendios	3	3	9	11 MODERADO	10 LEVE	
Fallas operativas	3	2	6			
Derrames de sustancias contaminantes	3	4	12			
Accidentes por operaciones Helitransportables	5	3	15			
Riesgos Bióticos						
Caída y muerte de animales (espacios confinados, pozos, fuentes de energía eléctrica, etc.)	4	3	12	13 MODERADO		
Colonización de áreas protegidas y silvestres	4	3	12			
Incremento de cacería y tráfico de especies	4	3	12			
Introducción de especies exóticas o invasoras	3	4	12			
Concentración de hidrocarburos en ecosistemas acuáticos	3	4	12			
Atropellamiento de especies en vías de acceso	5	3	15			
Riesgos Socioeconómicos y Patrimonio Cultural						
Accidentes de tránsito con daños materiales	4	2	8	7 LEVE		
Accidentes de tránsito con daños a la integridad física	3	2	6			
Afectación al patrimonio cultural material arqueológico	3	2	8			

Fuente y Elaboración: Entrix, mayo 2023

Se define, entonces, al riesgo del proyecto sobre el ambiente como **LEVE**, con una calificación de 10 puntos.

8.4.7.2 Fase de Explotación

Tabla 8-23 Resumen de los Riesgos del Proyecto sobre el Ambiente

Riesgos	Probabilidad	Consecuencia	Puntuación	Promedio	General	
Riesgos Físicos						
Explosiones no controladas e incendios	3	4	12	11 MODERADO	11 MODERADO	
Fallas operativas	3	3	9			
Derrames de sustancias contaminantes	3	4	12			
Accidentes por operaciones Helitransportables	5	3	9			
Riesgos Bióticos						
Atropellamiento de especies en vías de acceso	5	3	15	12 MODERADO		11 MODERADO
Caída y muerte de animales (espacios confinados, pozos, fuentes de energía eléctrica, etc.)	4	3	12			
Colonización de áreas protegidas y silvestres	4	3	12			
Incremento de cacería y tráfico de especies	4	3	12			
Introducción de especies exóticas o invasoras	3	4	12			
Concentración de hidrocarburos en ecosistemas acuáticos	3	4	12			
Generación de malformaciones y defectos mutagénicos y teratogénicos en especies de fauna	3	4	12			
Riesgos Socioeconómicos y Patrimonio Cultural						
Accidentes de tránsito con daños materiales	4	3	12	9 LEVE	11 MODERADO	
Accidentes de tránsito con daños a la integridad física	3	3	9			
Afectación a las captaciones de agua por actividades de explotación	3	3	9			
Afectación a los pobladores por fallas operativas	3	3	9			
Afectación al patrimonio cultural material arqueológico	4	2	8			

Fuente y Elaboración: Entrix, mayo 2023

Se define, entonces, al riesgo del proyecto sobre el ambiente como **MODERADO**, con una calificación de 11 puntos.

8.5 Conclusiones

8.5.1 Fase de Exploración y de Avanzada

8.5.1.1 *Componente Físico*

Conforme la aplicación de la metodología se puede evidenciar que, respecto de los riesgos del ambiente sobre el proyecto, los más relevantes corresponden a geomorfológico, hídrico y climático. Sin embargo, ninguno de ellos llega a la estimación de severo, teniendo como calificación global de 8 puntos que es **LEVE**.

Respecto de los riesgos del proyecto al ambiente, los más relevantes son los derrames de sustancias contaminante y accidentes por operaciones helitransportables, teniendo como calificación global de 11 puntos **MODERADO**. Para la atención de estos, Pluspetrol, ha considerado procedimientos y medidas de prevención y control. Estos procedimientos y medidas pueden ser apreciados en la Descripción del Proyecto y Plan de Manejo Ambiental de este EIA, respectivamente.

8.5.1.2 *Componente Biótico*

Conforme la aplicación de la metodología se puede evidenciar que, respecto de los riesgos del ambiente sobre el proyecto en el componente biótico, los más relevantes corresponden a la caída de árboles y al riesgo de mordedura/picadura de animales vectores de enfermedades; siendo estos dos riesgos severos y teniendo como calificación 16 y 20 respectivamente que es **SEVERO**.

Respecto de los riesgos del proyecto al ambiente, los más relevantes son: caída y muerte de animales, la colonización de especies pioneras de áreas protegidas y silvestres, el incremento de cacería y tráfico de especies, la introducción de especies exóticas o invasoras, la concentración de hidrocarburos aen ecosistemas acuáticos y el atropellamiento de especies en vías de acceso calificadas como riesgos **MODERADOS**.

8.5.1.3 *Componente Socioeconómico*

Se concluye que el principal riesgo social del ambiente sobre el proyecto se relaciona con paralizaciones de actividades por pobladores de la zona y grupos de Interés, huelgas de trabajadores y/o proveedores e incremento de los niveles de conflictividad como riesgos **MODERADO**, seguido de los riesgos de incremento de la inseguridad: asaltos y robos, daños provocados a equipos y materiales como riesgos **IRRELEVANTES**.

En promedio los riesgos del ambiente sobre el proyecto relacionados con el componente socioeconómicos en la fase de exploración y avanzada se califican como **LEVES**.

En cuanto a los riesgos del proyecto sobre el ambiente durante la fase de exploración y avanzada todos han sido calificados como **LEVES**.

8.5.2 Fase de Explotación

8.5.2.1 *Componente Físico*

Conforme la aplicación de la metodología se puede evidenciar que, respecto de los riesgos del ambiente sobre el proyecto, los más relevantes corresponden a geomorfológico, hídrico y climático. Sin embargo, ninguno de ellos llega a la estimación de severo, teniendo como calificación global de 9 puntos que es riesgo **LEVE**.

Respecto de los riesgos del proyecto al ambiente, los más relevantes son las explosiones no controladas e incendios y derrame de sustancias contaminantes, con una calificación global de 11 puntos **MODERADO**. Para la atención de estos, Pluspetrol, ha considerado procedimientos y medidas de prevención y control.

Estos procedimientos y medidas pueden ser apreciados en la Descripción del Proyecto y Plan de Manejo Ambiental de este EIA, respectivamente.

8.5.2.2 Componente Biótico

Conforme la aplicación de la metodología se puede evidenciar que, respecto de los riesgos del ambiente sobre el proyecto en el componente biótico, los más relevantes corresponden a la caída de árboles y al riesgo de mordedura/picadura de animales vectores de enfermedades; siendo estos dos riesgos severos y teniendo como calificación 16 y 20 respectivamente que es **SEVERO**.

Respecto de los riesgos del proyecto al ambiente, los más relevantes son: caída y muerte de animales, la colonización de especies pioneras de áreas protegidas y silvestres, el incremento de cacería y tráfico de especies, la introducción de especies exóticas o invasoras, la concentración de hidrocarburos en ecosistemas acuáticos y el atropellamiento de especies en vías de acceso y la generación de malformaciones y defectos mutagénicos en especies de fauna, calificadas como riesgos **MODERADOS**.

8.5.2.3 Componente Socioeconómico

Durante la fase de explotación los principales riesgos del ambiente sobre el proyecto se relacionan con paralizaciones de actividades por pobladores de la zona y grupos de interés, huelgas de trabajadores y/o proveedores, sabotaje, intimidación, amenazas y secuestros; y, daños provocados a equipos y materiales como riesgos **MODERADOS**, seguido de incremento de inseguridad: asaltos y robos, calificados como riesgos **LEVES**.

En promedio los riesgos del proyecto sobre el ambiente relacionados con el componente socioeconómico para la fase de explotación se califican como **MODERADOS**.

Se concluye que el principal riesgo social del proyecto sobre el ambiente se relaciona con accidentes de tránsito que impliquen daños materiales como riesgo **MODERADO**, seguido de los riesgos de accidentes de tránsito con daños a la integridad física, afectación a los pobladores por fallas operativas y afectación a las captaciones de agua por actividades de explotación y afectación al patrimonio cultural material arqueológico como riesgos **LEVES**.

En promedio los riesgos del proyecto sobre el ambiente relacionados con el componente socioeconómico se califican como **LEVES**.