

Historial del Documento

Versión	Fecha Entrega	Descripción o actualización	Elaborado Por	Revisado por
1.0	07/03/2022	Elaboración del Informe	Freddy Tamayo	Adriana Jaramillo
2.0	09/06/2022	Actualización de Informe	Freddy Tamayo Erika Enriquez Jairo Ochoa	Adriana Jaramillo

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

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

12	Análisis de Riesgos	12-1
12.1	Metodología.....	12-1
	12.1.1 Identificación de Riesgos	12-1
	12.1.2 Evaluación de Riesgos	12-1
12.2	Identificación de Riesgos	12-5
	12.2.1 Del Ambiente sobre el Proyecto	12-5
	12.2.2 Del Proyecto sobre el Ambiente	12-5
12.3	Evaluación de Riesgos del Ambiente sobre las Actividades del Proyecto	12-6
	12.3.1 Riesgos del Componente Físico.....	12-6
	12.3.2 Riesgos del Componente Biótico.....	12-21
	12.3.3 Riesgos del Componente Socioeconómico	12-25
	12.3.4 Resumen de los Riesgos del Ambiente sobre el Proyecto.....	12-29
12.4	Evaluación de Riesgos del Proyecto sobre el Ambiente.....	12-30
	12.4.1 Riesgos del Componente Físico.....	12-30
	12.4.2 Riesgos del Componente Biótico.....	12-35
	12.4.3 Riesgos del Componente Socioeconómico	12-39
	12.4.4 Resumen de los Riesgos del Proyecto sobre el Ambiente.....	12-43

Tablas

Tabla 12-1	Estimación de la Probabilidad de Ocurrencia.....	12-2
Tabla 12-2	Criterios para Definir las Consecuencias.....	12-3
Tabla 12-3	Estimación de la Gravedad de las Consecuencias	12-4
Tabla 12-4	Matriz de Riesgos Físicos, Bióticos y Socioeconómicos	12-4
Tabla 12-5	Clasificación de Riesgos Físicos, Bióticos y Socioeconómicos	12-5
Tabla 12-6	Valores del Factor Z en Función de la Zona Sísmica Adoptada	12-8
Tabla 12-7	Evaluación de Riesgos Físicos del Ambiente sobre el Proyecto.....	12-19
Tabla 12-8	Evaluación de Riesgos Bióticos del Ambiente sobre el Proyecto	12-23
Tabla 12-9	Evaluación de Riesgos Socioeconómicos del Ambiente sobre el Proyecto.....	12-27
Tabla 12-10	Resumen de los Riesgos del Ambiente sobre el Proyecto.....	12-29
Tabla 12-11	Evaluación de Riesgos Físicos del Proyecto sobre el Ambiente.....	12-33
Tabla 12-12	Evaluación de Riesgos Bióticos del Proyecto sobre el Ambiente	12-37
Tabla 12-13	Evaluación de Riesgos Socioeconómicos del Proyecto sobre el Ambiente.....	12-41
Tabla 12-14	Resumen de los Riesgos del Proyecto sobre el Ambiente.....	12-43

Figuras

Figura 12-1	Subvariables de Consecuencia para los Componentes Medioambientales	12-2
Figura 12-2	Zonas Sísmica para Propósitos de Diseño.....	12-7
Figura 12-3	Intensidad Sísmica.....	12-9
Figura 12-4	Magnitud Sísmica.....	12-10
Figura 12-5	Peligro Volcánico	12-11
Figura 12-6	Movimiento en Masas	12-12
Figura 12-7	Susceptibilidad de Inundación	12-14
Figura 12-8	Tipos de Clima	12-15
Figura 12-9	Isotermas	12-16
Figura 12-10	Isoyetas	12-17
Figura 12-11	Déficit Hídrico.....	12-18

12 Análisis de Riesgos

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 operativas de la línea de transmisión y la subestación reductora CPF.

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

- > Riesgos del componente físico: Se caracterizan por ser naturales, como, 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.

12.1 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 del Proyecto (Capítulo 7) y Línea Base (Capítulo 6) del presente estudio.

12.1.1 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, 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.

12.1.2 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 riesgo, 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, se emplearon los siguientes criterios:

12.1.2.1 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 12-1 Estimación de la Probabilidad de Ocurrencia

Ocurrencia	Probabilidad	Valor Asignado
Ocurre 1 o más veces a lo largo de 1 mes	Muy probable	5
Ocurre 1 o más veces a lo largo de 1 año	Altamente probable	4
Ocurre 1 o más veces a lo largo de 10 años	Probable	3
Ocurre 1 o más veces a lo largo de 50 años	Posible	2
Ocurre 1 o más veces a lo largo de 100 años	Improbable	1

Fuente: Norma UNE 150008:2008 de análisis y evaluación del riesgo ambiental

Elaboración: Entrix, marzo 2022

12.1.2.2 Estimación de la Gravedad 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 12-1. De manera conservadora, se establecerá la valoración más alta que resulte del análisis entre calidad del medio, población afectada, así como capital productivo y social.



Figura 12-1 Subvariables de Consecuencia para los Componentes Medioambientales

Fuente: Norma UNE 150008:2008 de análisis y evaluación del riesgo ambiental

Elaboración: Entrix, marzo 2022

En la Tabla 12-2 se define el valor para cada una de estas variables.

Tabla 12-2 Criterios para Definir las Consecuencias

Criterio		Valoración			
Cantidad		MUY ALTA	ALTA	POCA	MUY POCA
		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)
		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
Afectación	Población afectada	MUY ALTA	ALTA	POCA	MUY POCA
		Más de 100 personas	Entre 25 y 100 personas	Entre 5 y 25 personas	5 o menos personas
		4	3	2	1
	Calidad del medio	MUY ALTA	ALTA	POCA	MUY POCA
		Área protegida	Área conservada	Signos de intervención	Completamente intervenida
		4	3	2	1
	Capital productivo y social	MUY ALTA	ALTA	POCA	MUY POCA
		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, marzo 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 la gravedad de las consecuencias se realizó de acuerdo con la escala indicada en la siguiente tabla:

Tabla 12-3 Estimación de la Gravedad de las Consecuencias

Ocurrencia	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, marzo 2022

12.1.2.3 Estimación del Riesgo

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 gravedad de la consecuencia, obteniendo un valor entre 1 y 25. De esta forma, a cada escenario le corresponderán tres valores de riesgo en función del componente físico, biótico y socioeconómico, 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), como se indica en la Tabla 12-4, que recoja para cada escenario relevante la probabilidad de que se produzcan las consecuencias derivadas y, por tanto, el riesgo asociado. En función de su ubicación dentro de la tabla, se podrán catalogar como de riesgo crítico, severo, moderado, leve o irrelevante.

Tabla 12-4 Matriz de Riesgos Físicos, Bióticos y Socioeconómicos

Probabilidad		Consecuencias				
		1	2	3	4	5
		No importantes	Limitadas	Serias	Muy Serias	Catastróficas
1	Improbable (menos de una vez cada 1000 años)	1	2	3	4	5
2	Poco probable (una vez cada 100 a 1000 años)	2	4	6	8	10
3	Probable (una vez cada 10 a 100 años)	3	6	9	12	15
4	Bastante probable (una vez al año)	4	8	12	16	20
5	Muy probable (más de una vez al año)	5	10	15	20	25

Fuente: Norma UNE 150008:2008 de análisis y evaluación del riesgo ambiental
Elaboración: Entrix, marzo 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 en la probabilidad de ocurrencia y en las consecuencias que podría generar. Con base en 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 12-5 Clasificación de Riesgos Físicos, Bióticos y Socioeconómicos

Valores Mínimos	Valores Máximos	Color
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, marzo 2022

12.2 Identificación de Riesgos

Los riesgos identificados y que serán evaluados en las secciones subsiguientes se muestran a continuación:

12.2.1 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
- Picadura de animales vectores de enfermedades
- Daño o alteración de infraestructura y equipos causados por la fauna

> **Riesgos socioeconómicos**

- Sabotajes o paralizaciones de actividades por pobladores de la zona y grupos de interés
- Incremento de la inseguridad: asaltos y robos
- Daños provocados a equipos y materiales
- Huelgas de trabajadores y/o proveedores

12.2.2 Del Proyecto sobre el Ambiente

> **Riesgos físicos**

- Incendios
- Fallas operativas

- Derrames de sustancias contaminantes

> **Riesgos bióticos**

- Colisión de aves contra líneas de energía eléctrica
- Atropellamiento en vías de acceso
- Modificación de patrones comportamentales en la fauna
- Pérdida de hábitats y microhábitats por pérdida de cobertura vegetal

> **Riesgos socioeconómicos**

- Accidentes de tránsito
- Accidentes laborales
- Fallas operativas

12.3 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 o socioeconómicos; y, dentro de cada clase se clasifican según la actividad o acción principal. La matriz de evaluación se detalla en el Anexo E.- Análisis de Riesgos.

12.3.1 Riesgos del Componente Físico

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

12.3.1.1 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 6.1.- 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, que están 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, obteniéndose 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 siguiente figura, 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.

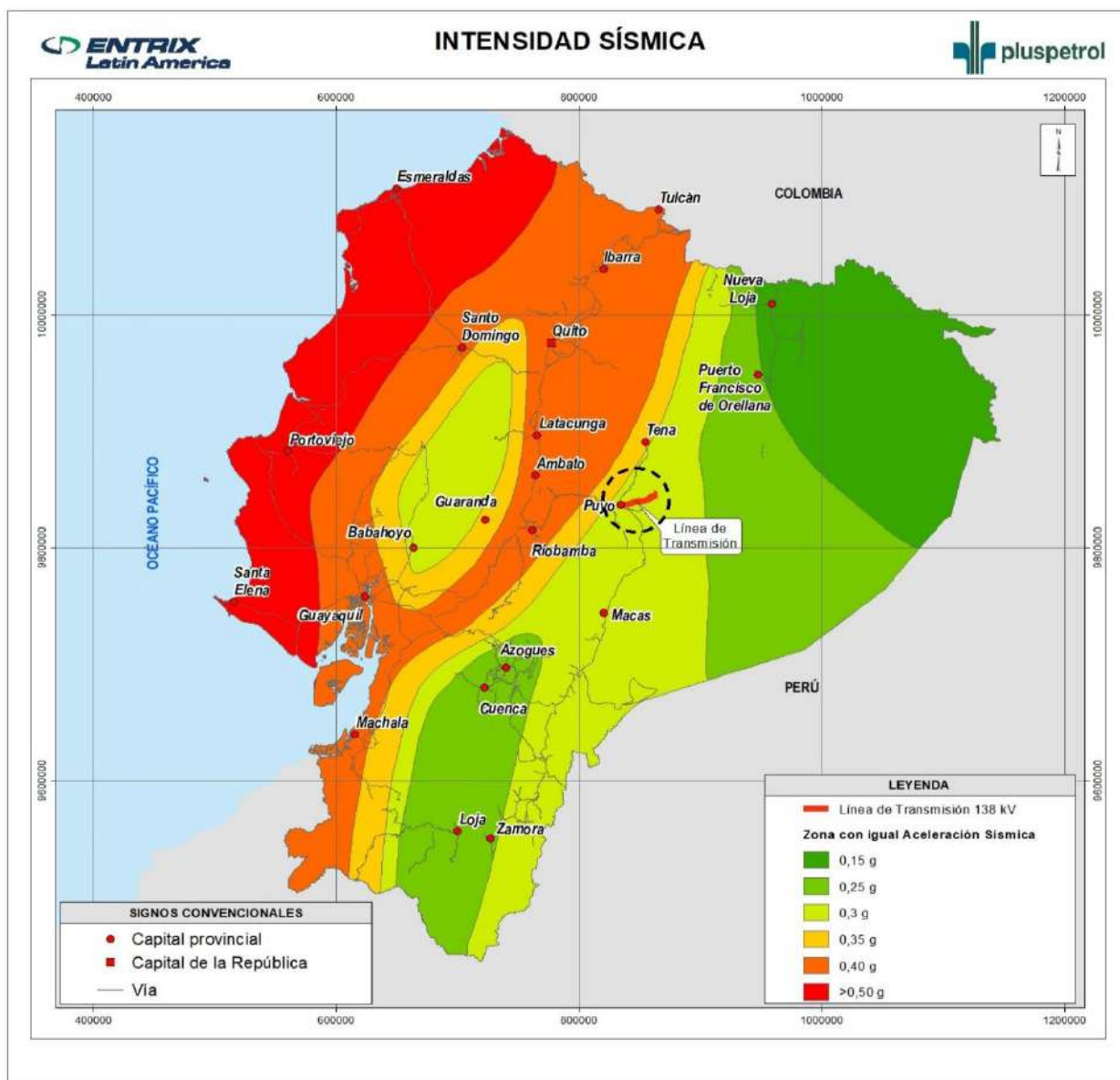


Figura 12-2 Zonas Sísmica para Propósitos de Diseño

Fuente: Código Ecuatoriano de la Construcción, 2011

Tabla 12-6 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

Elaboración: Entrix, marzo 2022

Con relación a los sistemas neotectónicos, el análisis de la sismicidad histórica confirma que el área de estudio se ubica en las cercanías de una de las zonas de mayor actividad sísmica del país, comprendido por la Cordillera Real y parte de la región subandina, con una categoría de densidad sísmica de Alta a Intermedia. Esta zona se localiza entre varios sistemas de fallas activas, como son: Huacamayos (59), Pisayambo (60), Hollín (67), Tena (68), Arajuno (70), Anzu (71), Mera (72), Puyo (73) y Pastaza (74). Aquí se tienen varios epicentros de sismos que han generado una intensidad sísmica mayor de VII K; además, está muy próxima al nido sísmico del Puyo, clasificado como una zona de densidad sísmica muy alta que tiene una magnitud sísmica máxima esperada de $M_s = 6,5$.

Bajo este esquema sismotectónico del sector, se ha establecido de manera determinística que la aceleración generada por un sismo de magnitud 7 generaría una aceleración de aproximadamente 0,218 g (Almeida et al., 2000) y de 0,23 g (URS Corporation, 2008).

De acuerdo con este análisis, la región del área de estudio se enmarca en una zona con riesgo sísmico **MODERADO**, con una calificación del riesgo de 12, que significa que un evento sísmico de importancia puede producirse cada 1 a 10 años con consecuencias serias, en vista de que, de acuerdo con la Figura 12-3 y Figura 12-4, la línea de transmisión y la subestación reductora CPF se localizan en una zona de aceleración sísmica considerada como media a alta. Tomando en cuenta 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 Escuela Politécnica Nacional, Mapa Sismotectónico del Ecuador, escala 1:1000000, 1990. Escuela Politécnica Nacional - Instituto Geofísico, Catálogo Sísmico 2012 - enero 2020 (Figura 12-3) y el Mapa de Magnitud Sísmica de la Escuela Politécnica Nacional-Instituto Geofísico (Figura 12-4), donde se puede apreciar que el proyecto se ubica en un área de intensidad media-alta y de magnitud baja.

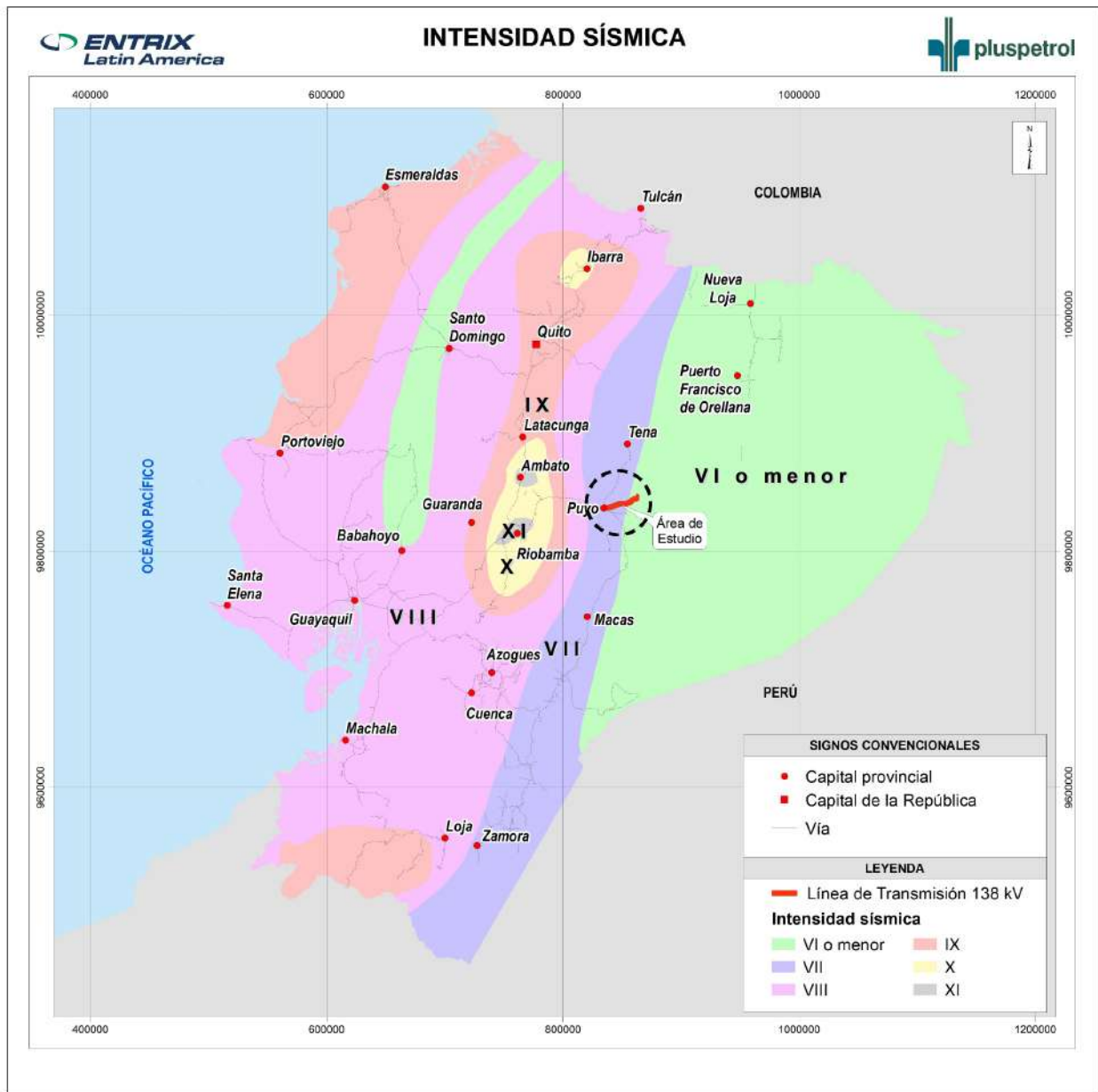


Figura 12-3 Intensidad Sísmica

Fuente: Escuela Politécnica Nacional, Mapa Sismotectónico del Ecuador, escala 1:1000000,1990. Escuela Politécnica Nacional - Instituto Geofísico, Catálogo Sísmico 2012 - enero 2020
 Elaborado por: Entrix, marzo 2022

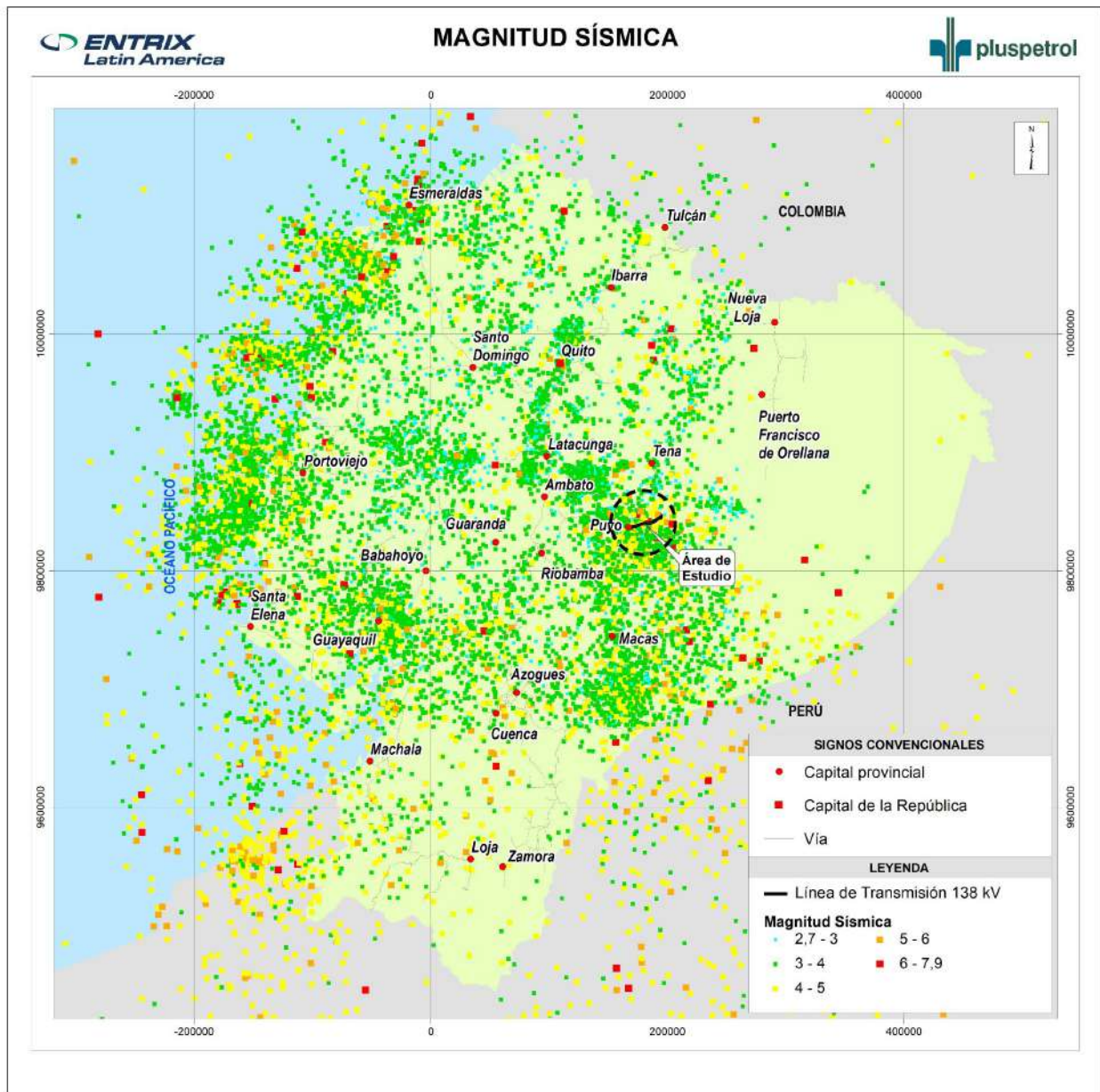


Figura 12-4 Magnitud Sísmica

Fuente: Escuela Politécnica Nacional-Instituto Geofísico, Catálogo Sísmico 2012-enero 2020
Elaborado por: Entrix, marzo 2022

12.3.1.2 Riesgo Volcánico

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

Por lo tanto, el riesgo volcánico ha sido determinado como riesgo **IRRELEVANTE**, que indica que un evento volcánico de importancia, que pueda afectar al área de estudio, tiene una probabilidad de ocurrencia de una o más veces a lo largo de 50 años, con consecuencias moderadas a irrelevantes; esto, debido a que el área de estudio, en caso de que se produzca 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 peligros volcánicos del

instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional (2011), donde se evidencia que el proyecto se encuentra en una zona catalogada como nula.



Figura 12-5 Peligro Volcánico

Fuente: Mapa de peligros volcánicos, IGEPN, Escala 1:50 000, 2011
 Elaborado por: Entrix, marzo 2022

12.3.1.3 Riesgo Geomorfológico

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 de 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; es

decir, en un mismo paisaje el riesgo en cuanto a los fenómenos geodinámicos y estabilidad geomorfológica es bajo, pero en cuanto al componente hidrológico es alto. 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. La probabilidad de ocurrencia se ha determinado de una a más veces a lo largo de 10 años, con base en la información levantada por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y STGR. Como se puede apreciar en la siguiente figura, el área de estudio se encuentra en una zona de riesgo considerada como moderada a media.

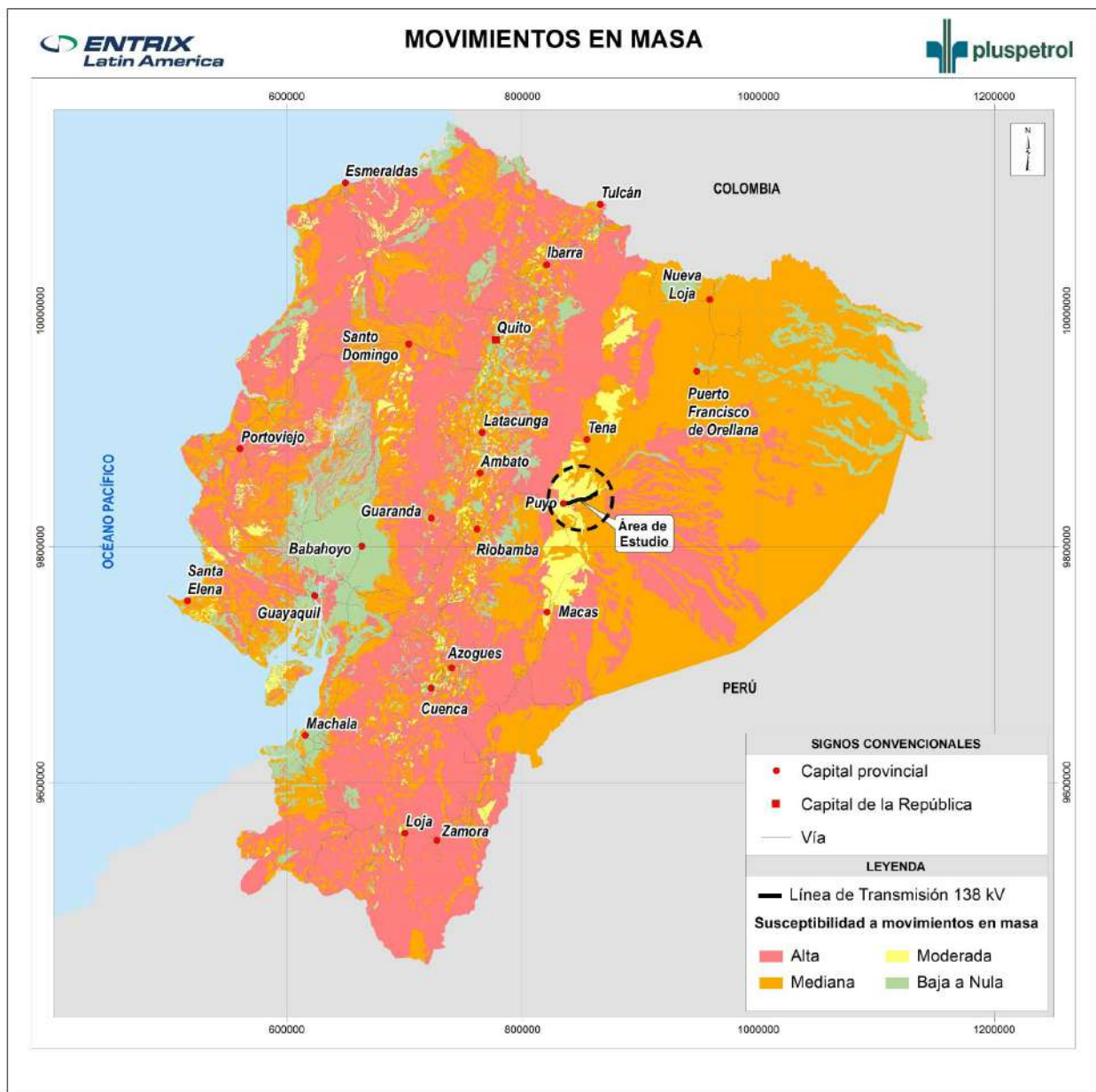


Figura 12-6 Movimiento en Masas

Fuente: Mapa de movimientos de masa, MAGAP-STGR, Escala 1:250 000, 2003
Elaborado por: Entrix, marzo 2022

12.3.1.4 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 señala que la zona del proyecto es de alta pluviosidad. Las inundaciones y desbordamientos fluviales son fenómenos naturales generados por factores meteorológicos y atmosféricos, cuyos efectos incluyen riesgos sobre la infraestructura y actividades antrópicas.

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 graves.

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. Considerando estos parámetros y su respectivo análisis, se establece que el área de estudio se encuentra en un área riesgo medio, alto y muy alto, en cuanto a la susceptibilidad a inundaciones, como se muestra en la Figura 12-7.

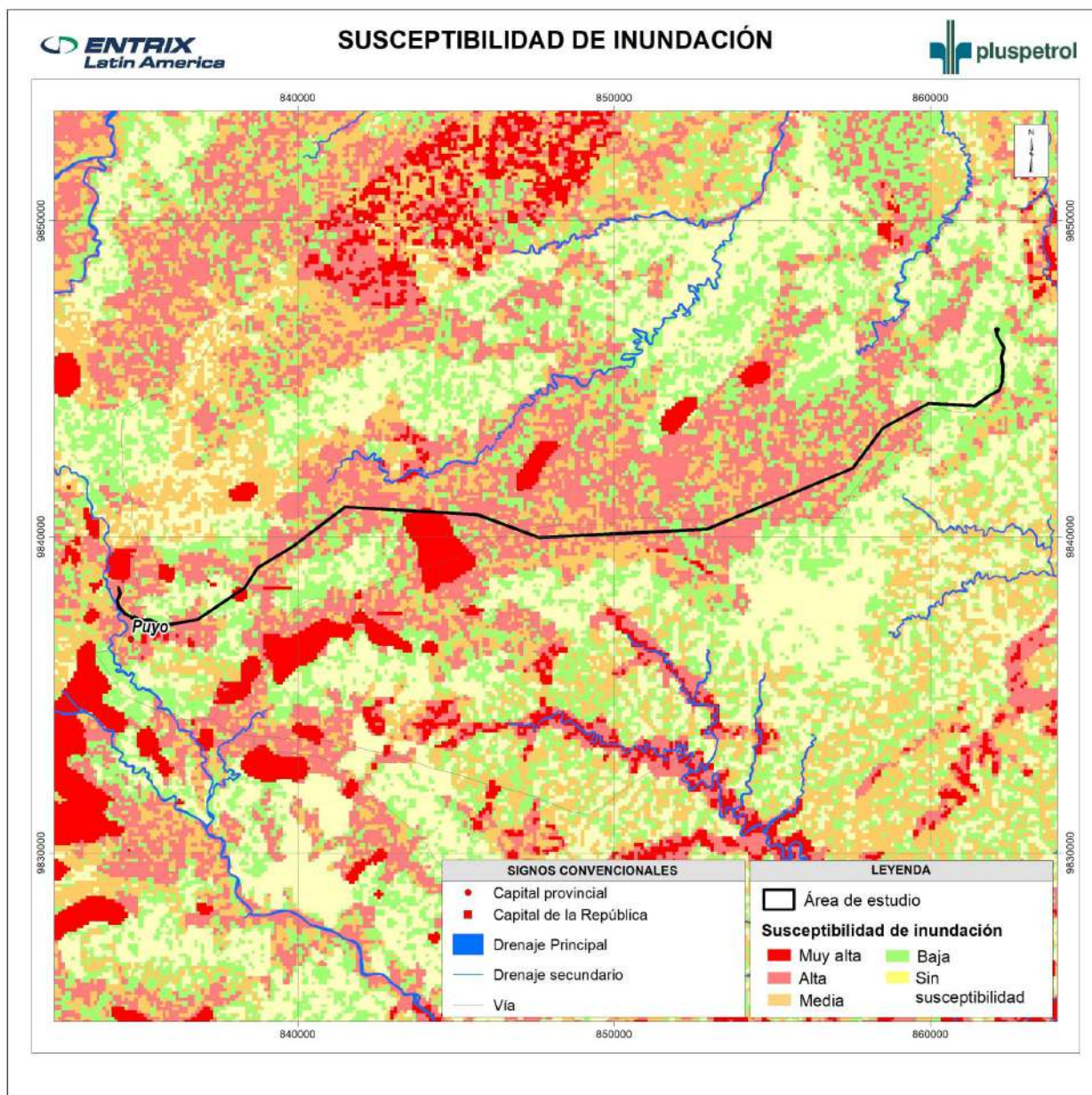


Figura 12-7 Susceptibilidad de Inundación

Fuente: Mapa de inundaciones, Subsecretaría de Gestión de la Información y Análisis de Riesgos, Escala 1:50 000, 2017
 Elaborado por: Entrix, marzo 2022

12.3.1.5 Riesgo Climático

El riesgo climático está más relacionado a los fenómenos meteorológicos como son: 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 construcción, durante las actividades de mantenimiento y la operación en sí de la subestación reductora CPF y de la línea de transmisión, ya que cuando existen tormentas en la Amazonía, se tiene una probabilidad media que ocurra riesgos de caída de árboles que pueden obstaculizar la

franja de servidumbre y en el peor de los casos el daño a la infraestructura del proyecto y posibles accidentes e incidentes en el personal en caso de que esté realizando actividades en el proyecto.

De acuerdo con este análisis, los riesgos climáticos se los ha calificado como **MODERADO**, 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 12-9, Figura 12-10 y Figura 12-11, donde se determina que el área de estudio presenta un tipo de clima mesotérmico templado cálido (Figura 12-8).

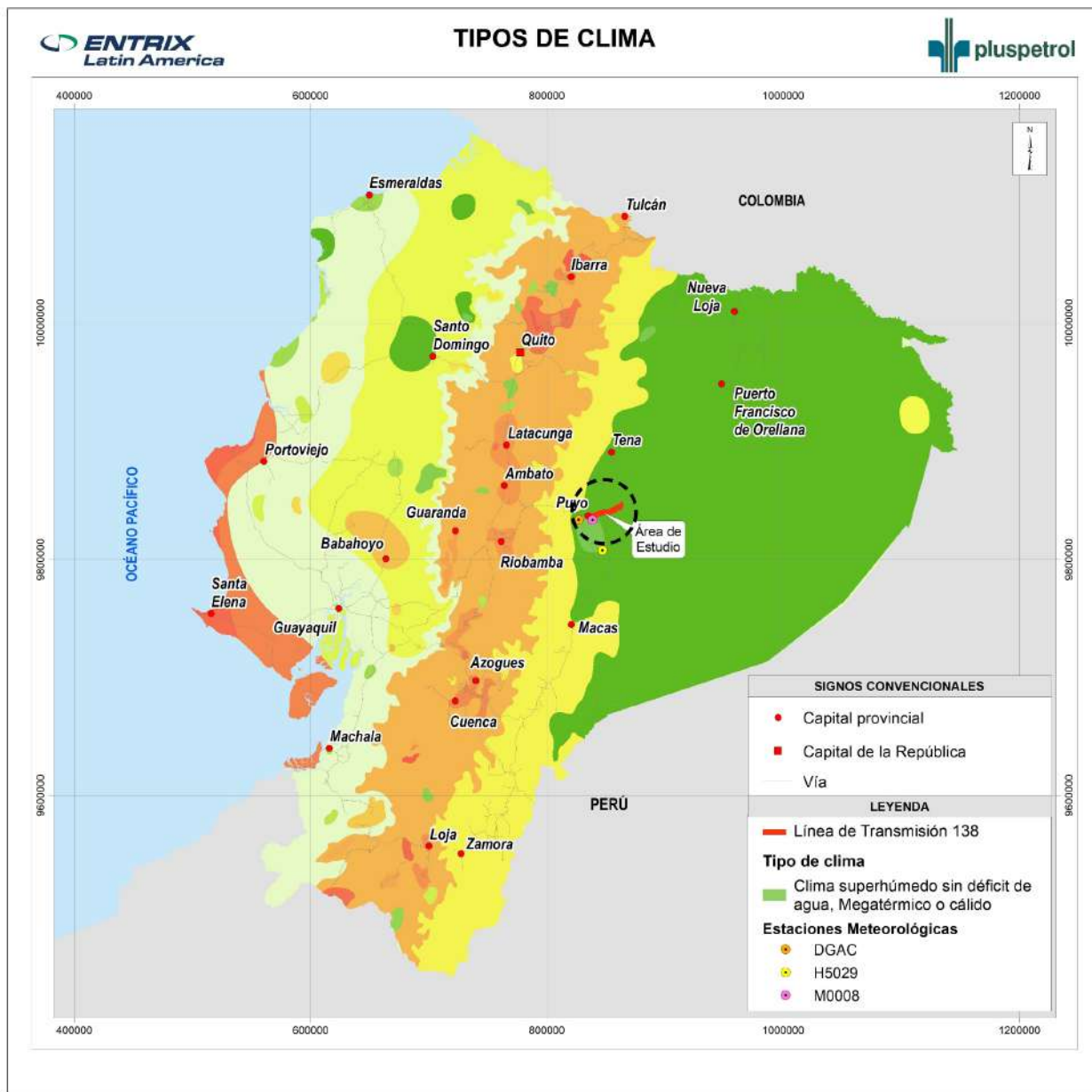


Figura 12-8 Tipos de Clima

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

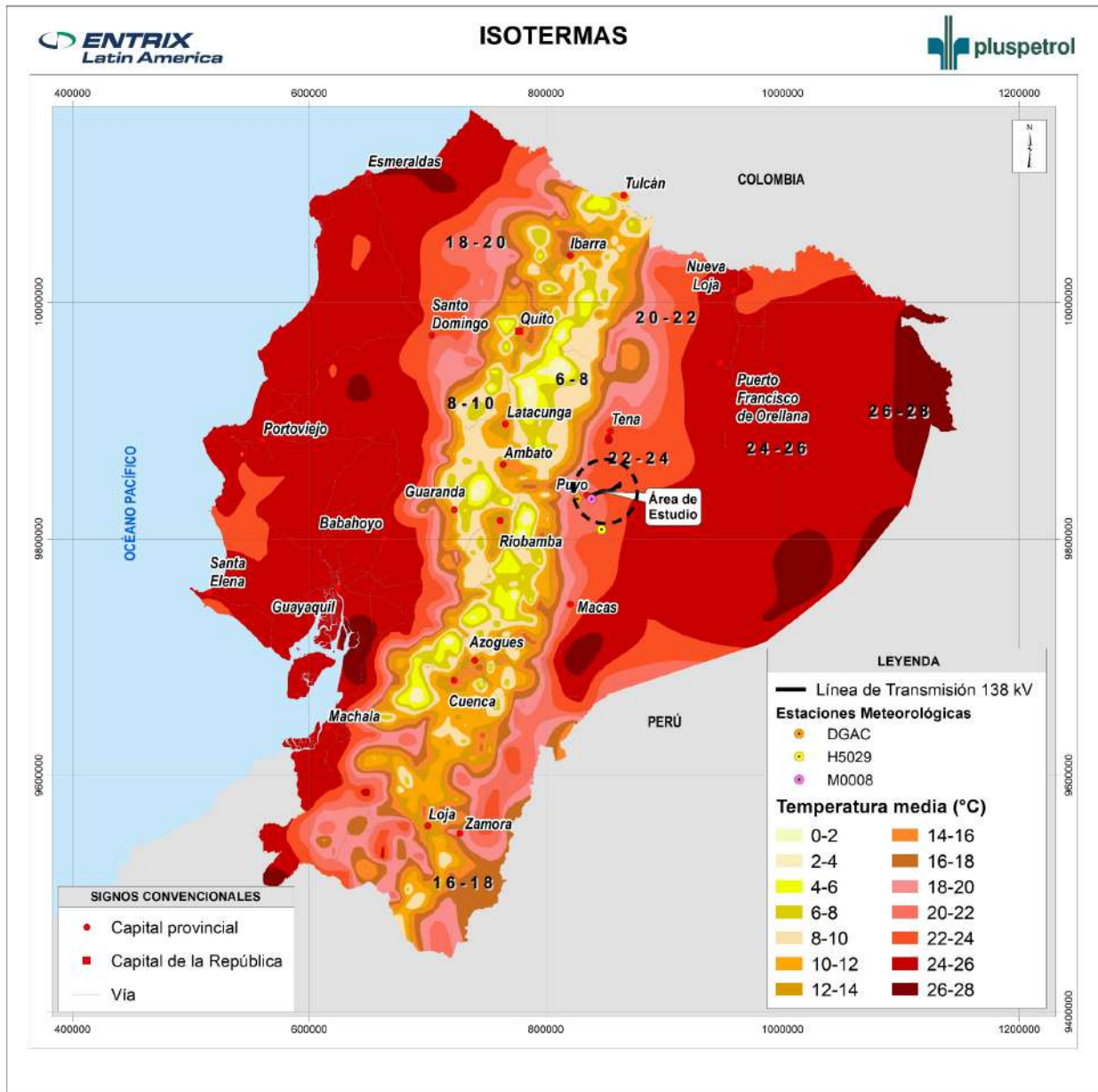


Figura 12-9 Isotermas

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

Elaborado por: Entrix, marzo 2022

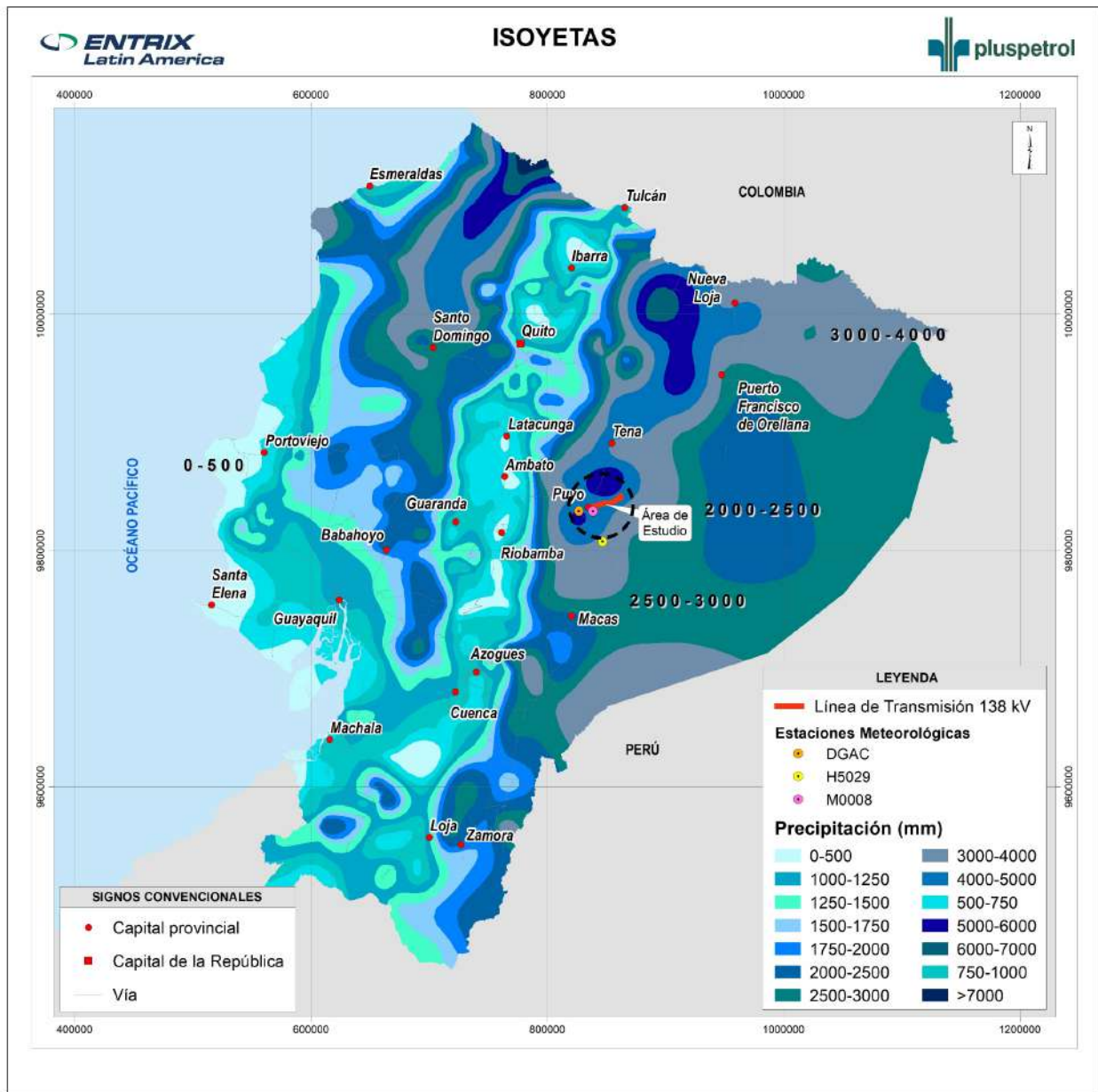


Figura 12-10 Isoyetas

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

Elaborado por: Entrix, marzo 2022

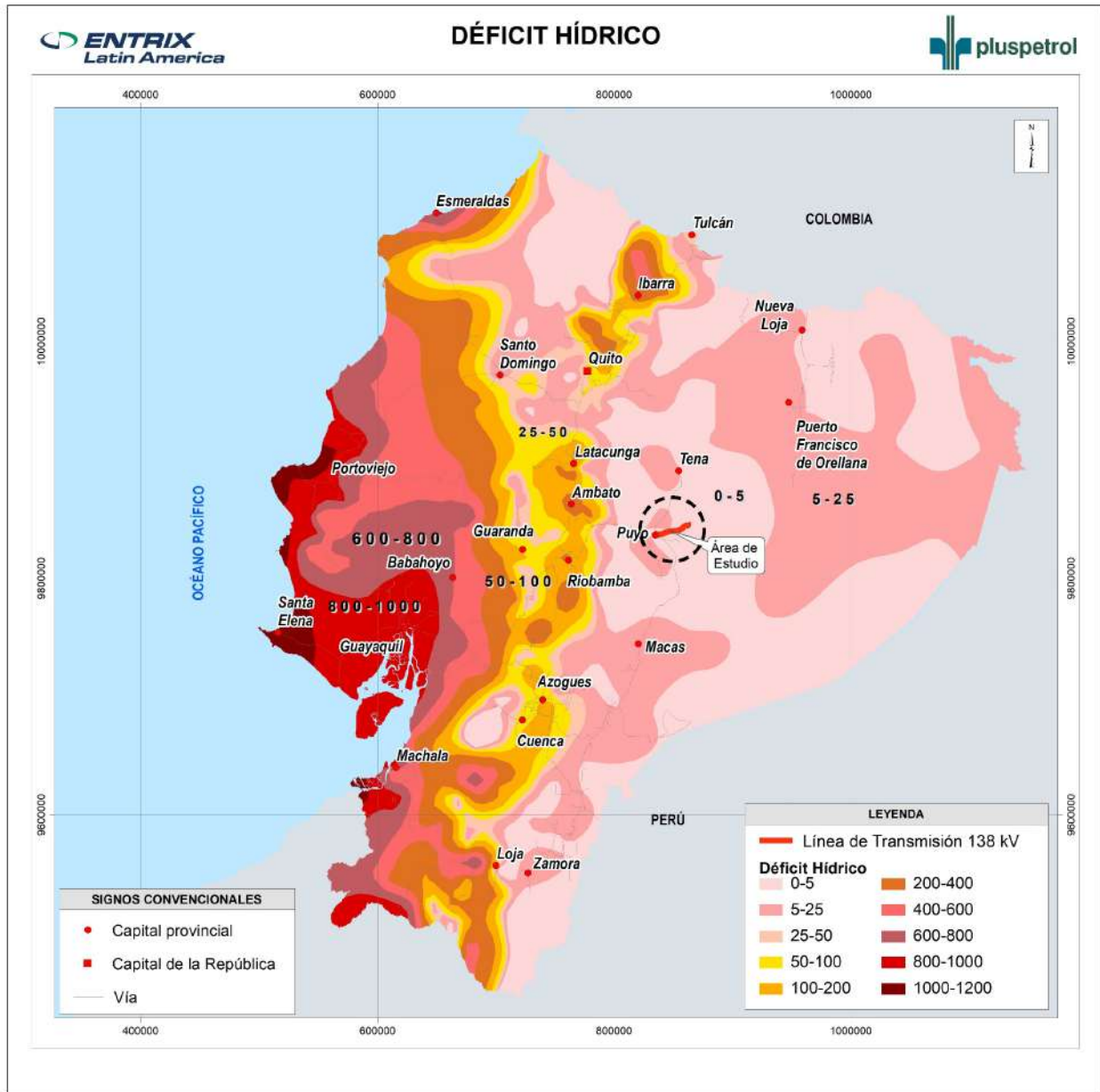


Figura 12-11 Déficit Hídrico

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

Elaborado por: Entrix, marzo 2022

Tabla 12-7 Evaluación de Riesgos Físicos del Ambiente sobre el Proyecto

Riesgos Físicos	Frecuencia	Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Población Afectada	Probabilidad	Consecuencia	Riesgos	
								Puntuación	Promedio
Sísmico	Ocurre 1 o más veces a lo largo de 10 años	Alta	Peligrosa	Extenso	Alta	3	4	12	10 LEVE
Volcánico	Ocurre 1 o más veces a lo largo de 50 años	Poca	Poco peligrosa	Poco extenso	Muy poca	2	2	4	
Geomorfológicos	Ocurre 1 o más veces a lo largo de 10 años	Alta	Peligrosa	Extenso	Poca	3	3	9	
Hídrico	Ocurre 1 o más veces a lo largo de 1 año	Alta	Peligrosa	Extenso	Poca	4	3	12	
Climático	Ocurre 1 o más veces a lo largo de 1 año	Alta	Peligrosa	Poco extenso	Poca	4	3	12	

Elaborado por: Entrix, marzo 2022

Página en blanco

12.3.2 Riesgos del Componente Biótico

12.3.2.1 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 una o más veces a lo largo de un año, considerando las características climáticas del área del proyecto, considerando especialmente las áreas en las que se construirá la línea de transmisión eléctrica.

Considerando que estos riesgos pueden ocurrir una o más veces a lo largo de un año, de carácter extenso, y que pueden ser muy peligrosos, se los ha calificado como **MODERADO**, con 12 puntos.

12.3.2.2 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 una o más veces a lo largo de un mes, de carácter puntual, de baja peligrosidad, se ha calificado como **IRRELEVANTE**, con 5 puntos.

12.3.2.3 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. El personal que trabajará en los sitios de bosque a desbrozar, en los potreros de las fincas o zonas de cultivo, puede encontrar serpientes venenosas en sus labores diarias.

Considerando que este riesgo puede ocurrir una o más veces a lo largo de un año, de carácter puntual y muy peligroso por las consecuencias que trae consigo una mordedura de serpiente, este factor tiene una calificación de riesgo **MODERADO**, con 12 puntos. Este riesgo podría presentarse al realizar actividades de campo, cotidianas del proyecto.

12.3.2.4 Contacto con animales ponzoñosos

La picadura de invertebrados ponzoñosos (avispa, chinches y hormigas) y el contacto con animales urticantes (arácnidos, alacranes, orugas) pueden causar inflamaciones cutáneas y reacciones alérgicas.

Este tipo de picaduras o contacto podrían ocurrir una o más veces a lo largo de un mes, es de poca peligrosidad y su rango de afectación sería puntual. En tal virtud, este factor tiene una calificación de riesgo **IRRELEVANTE**, con 5 puntos. Este factor de riesgo podría presentarse al realizar actividades de campo, cotidianas (construcción y mantenimiento) del proyecto.

12.3.2.5 Picadura de animales vectores de enfermedades

La picadura de Dípteros (zancudos, tábanos y mosquitos) pueden transmitir enfermedades infecciosas, tomando en cuenta que algunas especies, como el *Aedes aegypti*, son vectores de enfermedades (dengue o malaria). También en este grupo de insectos vectores de enfermedades tropicales transmisores de enfermedades como el mal de Chagas, leishmaniosis, etc.

Considerando que este riesgo puede ocurrir una o más veces a lo largo de 1 mes, de carácter poco extenso y poco peligroso, se los ha calificado como **LEVE**, con 10 puntos.

12.3.2.6 Daño o alteración de infraestructura y equipos causados por la fauna

Se considera a las aves como un potencial riesgo para la integridad de las torres que se instalarán en el proyecto. Se indica que este es un evento que podría ocurrir una o más veces a lo largo de 10 años y es puntual. Este riesgo tiene una calificación de **IRRELEVANTE**, con 3 puntos. Este factor de riesgo podría presentarse durante las actividades de mantenimiento de la infraestructura del proyecto

Tabla 12-8 Evaluación de Riesgos Bióticos del Ambiente sobre el Proyecto

Riesgos Bióticos	Frecuencia	Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Calidad del Medio	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo	
								Puntuación	Promedio
Caída de árboles	Ocurre 1 o más veces a lo largo de 1 año	Poca	Muy Peligrosa	Extenso	Muy Poca	4	3	12	8 LEVE
Contacto con plantas urticantes y espinosas	Ocurre 1 o más veces a lo largo de 1 mes	Muy Poca	No Peligrosa	Puntual	Muy Poca	5	1	5	
Mordedura de serpientes	Ocurre 1 o más veces a lo largo de 1 año	Muy Poca	Muy Peligrosa	Puntual	Muy Poca	4	3	12	
Contacto con animales ponzoñosos	Ocurre 1 o más veces a lo largo de 1 mes	Muy Poca	Poco Peligrosa	Puntual	Muy Poca	5	1	5	
Picadura de animales vectores de enfermedades	Ocurre 1 o más veces a lo largo de 1 mes	Muy Poca	Poco Peligrosa	Poco Extenso	Muy Poca	5	2	10	
Daño o alteración de infraestructura y equipos causados por la fauna	Ocurre 1 o más veces a lo largo de 10 años	Poca	No Peligrosa	Puntual	Muy Poca	3	1	3	

Elaborado por: Entrix, marzo 2022

Página en blanco

12.3.3 Riesgos del Componente Socioeconómico

La construcción de líneas de transmisión eléctrica, constituyen obras de fortalecimiento de la capacidad del sistema de electrificación, orientado a elevar la cantidad de energía disponible para soportar la demanda de este recurso tanto por parte de la población en general como por parte del sector comercial e industrial. Por lo antes mencionado Pluspetrol con el objetivo de cambiar su matriz energética y minimizar los impactos generados por el uso de generadores eléctricos y calderos, tiene prevista la construcción y operación de una línea de transmisión de 138 kV que conecte al CPF con la Subestación Reductora Puyo operado por TRANSELECTRIC CELEC EP.

12.3.3.1 Sabotaje o paralizaciones de Actividades por Pobladores de la Zona y Grupos de Interés

El proyecto se encuentra emplazado inicialmente en la parroquia urbana Puyo (junta promejoras barrio Las Américas), donde se encuentra ubicada la subestación eléctrica Puyo; por otra parte también se incluye la parte rural de la parroquia del Puyo (Colonia Francisco de Orellana, Cooperativa La Nacional, Asociación de Viviendas Brisas del Puyo, Preasociación de Viviendas Bellavista, Lotización San Rafael) y en las parroquias rurales 10 de Agosto (sector la Esperanza y San Guillermo); El Triunfo (Cabecera parroquial el Triunfo, Colonia Bolívar, Comunidad La Independencia, Santa Fe, y los barrios la Libertad, los Olivos, Miraflores), atravesando durante el trazado de la línea de transmisión por varias lotizaciones que generaría molestias y afectaciones a la población. Finalmente, la subestación reductora ubicada en el CPF se encuentra en ubicada en la parroquia El Triunfo.

A su vez los procesos para la determinación de servidumbres, instalación de torres y/o postes, o procesos de declaración de áreas de utilidad pública (expropiaciones), podrían causar malestar a los propietarios, quienes podrían emprender medidas de hecho en el caso en que no se encuentren de acuerdo con los mecanismos de negociación e indemnización a ser aplicados, sin embargo estos aspectos se encuentran contemplados dentro de las medidas del plan de manejo ambiental Se determina que el factor de riesgo relacionado a sabotaje o paralizaciones sea probable a lo largo del trazado y muy probable en las áreas cercanas a centros poblados ya que en estos sectores existe la mayor concentración poblacional, por lo cual se ha calificado a este riesgo como **MODERADO**, con una calificación de 12 puntos.

12.3.3.2 Incremento de la inseguridad: Asaltos y Robos

La ejecución del proyecto implica la presencia y movilización de empleados y contratistas, quienes pueden estar expuestos a actos violentos por parte de grupos delincuenciales o personas con intención de apropiarse de bienes ajenos.

En caso de que se presente este tipo de actos, pueden tener consecuencias muy serias para el personal relacionado con las actividades del proyecto. Adicionalmente, tomando en cuenta que no existen antecedentes de este tipo de eventos en la zona, se determina que es probable que este hecho suceda; es decir, tiene un riesgo calificado con 12 puntos, lo que se determinó como riesgo **MODERADO**, tal como se observa en la Tabla 12-9. Es importante mencionar que las medidas de minimización se encuentran detalladas dentro del plan de manejo ambiental.

12.3.3.3 Daños Provocados a Equipos y Materiales

Igualmente la relación al factor de riesgo descrito anteriormente, el proyecto al estar ubicado en una zona poblada, y considerando que se contempla el uso de maquinarias, equipos y materiales para las diferentes actividades del proyecto, se considera la probabilidad de ocurrencia que el daño provocado a equipos y materiales es probable, el cual puede presentar consecuencias limitadas, se lo ha calificado con 8 puntos, es decir como riesgo **LEVE**, tal como se observa en la Tabla 12-9.

12.3.3.4 Huelgas de Trabajadores y/o Proveedores

La relación laboral con los trabajadores, sean directos o de contratistas, podría verse afectada en caso de existir desacuerdos entre las partes. Considerando que se generarán plazas de empleo, especialmente en la fase constructiva, existe mayor posibilidad de que se generen conflictos laborales que puedan generar riesgos para la operación. Se prevé que este riesgo sea poco probable, especialmente al momento del incremento de contratación (de mano de obra local o foránea), por lo que se califica a este riesgo como **LEVE**, con una calificación de 8 puntos, como se observa en la Tabla 12-9.

Tabla 12-9 Evaluación de Riesgos Socioeconómicos del Ambiente sobre el Proyecto

Riesgos Socioeconómicos	Frecuencia	Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Capital Productivo y Social	Probabilidad	Consecuencia	Riesgos	
								Puntuación	Promedio
Sabotajes o paralizaciones de actividades por pobladores de la zona y grupos de interés	Ocurre 1 o más veces a lo largo de 1 año	Poca	Poco Peligrosa	Muy Extenso	Poca	4	3	12	10 LEVE
Incremento de la inseguridad: Asaltos y Robos	Ocurre 1 o más veces a lo largo de 1 mes	Poca	Peligrosa	Puntual	Poca	4	3	12	
Daños Provocados a Equipos y Materiales	Ocurre 1 o más veces a lo largo de 1 año	Poca	Poco Peligrosa	Puntual	Poca	4	2	8	
Huelgas de Trabajadores y/o Proveedores	Ocurre 1 o más veces a lo largo de 1 año	Poca	No Peligrosa	Poco Extenso	Poca	4	2	8	

Elaborado por: Entrix, marzo 2022

Página en blanco

12.3.4 Resumen de los Riesgos del Ambiente sobre el Proyecto

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

Tabla 12-10 Resumen de los Riesgos del Ambiente sobre el Proyecto

Riesgos	Probabilidad	Consecuencia	Puntuación	Promedio	General	
Riesgos Físicos						
Riesgo sísmico	3	4	12	10 LEVE	9 LEVE	
Riesgo volcánico	2	2	4			
Riesgo geomorfológico	3	3	9			
Riesgo hídrico	4	3	12			
Riesgo climático	4	3	12			
Riesgos Bióticos						
Caída de árboles	4	3	12	8 LEVE		
Contacto con plantas urticantes y espinosas	5	1	5			
Mordedura de serpientes	4	3	12			
Contacto con animales ponzoñosos	5	1	5			
Picadura de animales vectores de enfermedades	5	2	10			
Daño o alteración de infraestructura y equipos causados por la fauna	3	1	3			
Riesgos Socioeconómicos						
Sabotajes o paralizaciones de actividades por pobladores de la zona y grupos de interés	4	3	12	10 LEVE		
Incremento de la inseguridad: Asaltos y Robos	4	3	12			
Daños Provocados a Equipos y Materiales	4	2	8			
Huelgas de Trabajadores y/o Proveedores	4	2	8			

Elaborado por: Entrix, marzo 2022

Se define, entonces, al riesgo del ambiente sobre el proyecto como **LEVE**, con una calificación de 9 puntos (Anexo D.- Cartografía Mapa 12.1-1 Riesgos del Ambiente sobre el Proyecto Componente Físico, Mapa 12.1-2 Riesgos del Ambiente sobre el Proyecto Componente Biótico y Mapa 12.1-3 Riesgos del Ambiente sobre el Proyecto Componente Social).

12.4 Evaluación de Riesgos del Proyecto sobre el Ambiente

Las actividades que se realizarán como parte de la construcción, operación y cierre del proyecto conllevan a una serie de actividades que puedan tener riesgos sobre el ambiente 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. La matriz de evaluación se detalla en el Anexo E.- Análisis de Riesgos.

12.4.1 Riesgos del Componente Físico

12.4.1.1 Incendios

El peligro de incendio siempre será latente en el sector eléctrico debido a posibles sobrecargas, fallas operativas y prácticas inseguras, las consecuencias potenciales incluyen efectos de la contaminación del aire, suelo y daños a la propiedad.

Se define a peligro de incendio en los siguientes términos:

- > Sitios potenciales
 - Línea de transmisión eléctrica
 - Subestación reductora
- > Fuentes potenciales
 - Maquinaria pesada
 - Línea de transmisión eléctrica
 - Subestación reductora
- > Escenarios causales
 - Accidente vehicular
 - Descarga de electricidad estática, cortocircuito, arco eléctrico
 - Fallo de un depósito por mal diseño, corrosión
 - Fallas en el posteo o montaje de estructuras (torres)
 - Prácticas inseguras
 - Elementos externos a la instalación: sismos, descarga atmosférica, disturbios civiles (atentado)
 - Omisión de procedimientos
- > Sucesos iniciadores
 - Cortocircuitos inesperados
 - Control de incendio de las facilidades ineficaz o tardío
- > Escenarios de consecuencias
 - Primarias potenciales:
 - > Destrucción térmica de áreas con cobertura vegetal (en caso de que se llegue a propagar el incendio hacia el entorno)
 - > Emisión de humo

- Secundarias potenciales:
 - > Pérdida de la cobertura vegetal
 - > Pérdida de hábitat para la fauna
 - > Afectación a bienes y servicios de las localidades

En base a lo antes descrito, la calificación obtenida de la estimación de riesgo de incendio tiene una calificación de 12 puntos, correspondiente a **MODERADO**.

Para que el incendio ocurra se requiere que no hayan funcionado los mecanismos de prevención y protección contra el fuego y que exista un medio de propagación hacia el exterior o un evento sísmico con carácter catastrófico.

12.4.1.2 Fallas Operativas

Se define como falla operativa al mal funcionamiento de estructuras eléctricas, 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 o en la infraestructura. El riesgo debido a fallas operativas se califica como **LEVE**; es decir, se tiene un riesgo probable con consecuencias limitadas.

Es importante mencionar que PLUSPETROL ECUADOR B.V, manejará estándares que permiten el control de todos sus procesos, de tal manera que adicional a la optimización de los recursos, disminuyen la probabilidad de falla operativa de un equipo (actividades de mantenimiento) o la infraestructura, así como del factor humano, ya que el personal estará capacitado para desempeñar las funciones requeridas para todas las fases que contempla el proyecto.

12.4.1.3 Derrame de Sustancias Contaminantes

En el sector eléctrico, las principales causas suelen ser: mantenimiento deficiente y contención inadecuada, y los efectos potenciales incluyen la contaminación del suelo y amenaza a la salud humana.

Las sustancias utilizadas y que podrían derramarse son: acelerador de fraguado, refrigerante para motores, lubricantes para equipos, disolventes para limpieza, combustible, cada uno con diferente potencial de causar contaminación. Estos productos serán utilizados en las actividades de construcción y montaje de la infraestructura que comprende la subestación reductora CPF y la línea de transmisión y durante las actividades de mantenimiento de la infraestructura, así como el mantenimiento de la franja de servidumbre.

En base a lo antes descrito, el uso de sustancias peligrosas será en pequeñas cantidades, por tanto, la calificación obtenida de la estimación de riesgo de derrame de sustancias contaminantes tiene una calificación de 4 puntos, correspondiente a **IRRELEVANTE**.

Página en blanco

Tabla 12-11 Evaluación de Riesgos Físicos del Proyecto sobre el Ambiente

Riesgos Físicos	Frecuencia	Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Población Afectada	Probabilidad	Consecuencia	Riesgos	
								Puntuación	Promedio
Incendios	Ocurre 1 o más veces a lo largo de 1 año	Alta	Peligrosa	Poco extenso	Alta	4	3	12	8 LEVE
Fallas Operativas	Ocurre 1 o más veces a lo largo de 10 años	Poca	Peligrosa	Poco extenso	Poca	3	3	9	
Derrame de Sustancias Contaminantes	Ocurre 1 o más veces a lo largo de 1 año	Muy poca	Poco peligrosa	Puntual	Muy poca	4	1	4	

Elaborado por: Entrix, marzo 2022

Página en blanco

12.4.2 Riesgos del Componente Biótico

12.4.2.1 Colisión de aves contra líneas de energía eléctrica

Dentro del área del proyecto se deberá tener en consideración la colisión de aves contra líneas de energía eléctrica, a pesar de que la Operadora tiene medidas de control para evitar estos acontecimientos, pues existe la posibilidad de que algún animal sufra choques contra el cableado eléctrico y se corra el riesgo incluso de electrocución.

Considerando que este riesgo puede ocurrir una o más veces a lo largo de un año, se ha obtenido una calificación de 12 puntos, correspondiente a **MODERADO**.

12.4.2.2 Atropellamiento en vías de acceso

El trazado de la línea de transmisión eléctrica en su mayor parte se encuentra paralela a vías de acceso de segundo orden y vías de acceso principales. Considerando que en las vías principales existe alta circulación vehicular, la posibilidad de que algún animal sea atropellado intentando cruzar de un lado al otro de la vía es de una o más veces en un año. Este riesgo tiene una calificación de 4 puntos, correspondientes a **IRRELEVANTE**.

12.4.2.3 Modificación de patrones comportamentales en la fauna

Se prevé que exista un efecto sobre la fauna del área, ocasionado por el ruido a producirse en la fase de construcción (montaje de infraestructura, tendido de cableado, etc.) durante la que se usará maquinaria, personal y vehículos.

Considerando que este riesgo puede ocurrir una o más veces a lo largo de 10 años, siendo extenso y de poca peligrosidad, se lo ha calificado como **LEVE**, con 6 puntos.

12.4.2.4 Pérdida de hábitats y microhábitats por pérdida de cobertura vegetal

Las especies registradas en el componente biótico levantado en el área de estudio están ampliamente distribuidas en la Amazonía ecuatoriana y Sudamérica, de acuerdo con los muestreos actuales para flora, se presentaron mayores porcentajes de especies con sensibilidad baja. Sin embargo, para evitar pérdida en la diversidad se deberá reubicar especies antes de iniciar las actividades constructivas.

Considerando que este riesgo puede ocurrir una o más veces a lo largo de 1 año, siendo poco extenso y poco peligroso, se la ha calificado como **LEVE**, con 8 puntos.

Página en blanco

Tabla 12-12 Evaluación de Riesgos Bióticos del Proyecto sobre el Ambiente

Riesgos Bióticos	Frecuencia	Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Calidad del Medio	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo	
								Puntuación	Promedio
Colisión de aves contra líneas de energía eléctrica	Ocurre 1 o más veces a lo largo de 1 año	Muy Poca	Muy Peligrosa	Muy Extenso	Muy Poca	4	3	12	7 LEVE
Atropellamiento en vías de acceso	Ocurre 1 o más veces a lo largo de 1 año	Poca	No Peligrosa	Puntual	Muy Poca	4	1	4	
Modificación de patrones comportamentales en la fauna	Ocurre 1 o más veces a lo largo de 10 años	Poca	Poco Peligrosa	Extenso	Muy Poca	3	2	6	
Pérdida de hábitats y microhábitats por pérdida de cobertura vegetal	Ocurre 1 o más veces a lo largo de 1 año	Poca	Poco Peligrosa	Poco Extenso	Muy Poca	4	2	8	

Elaborado por: Entrix, marzo 2022

Página en blanco

12.4.3 Riesgos del Componente Socioeconómico

Considerando que el proyecto se encuentra emplazado una parte en la parroquia urbana Puyo (junta promeoras barrio Las Américas), donde se encuentra ubicada la subestación eléctrica Puyo; por otra parte también se incluye la parte rural de la parroquia del Puyo (Colonia Francisco de Orellana, Cooperativa La Nacional, asociación de viviendas Brisas del Puyo, preasociación de viviendas Bellavista, lotización San Rafael) y en las parroquias rurales 10 de Agosto (sector la Esperanza, San Guillermo); y El Triunfo (Cabecera parroquial el Triunfo, Colonia Bolívar, comunidad la independencia, Santa Fe, y los barrios la Libertad, los Olivos, Miraflores), atravesando durante el trazado de la línea por varias lotizaciones, los riesgos que el Proyecto podría generar hacia el componente social están relacionados principalmente a eventos que ocurran por situaciones no planificadas o no previstas; como, por ejemplo, accidentes de tránsito durante la circulación de vehículos por las vías públicas o en zonas pobladas, accidentes laborales durante el montaje de las torres y/o postes y la instalación del cable conductor y fallas operativas.

12.4.3.1 Accidentes de Tránsito

Las actividades del proyecto implican la movilización de materiales, maquinaria y personal, especialmente en la fase de construcción, lo cual provocará un incremento en el tráfico vehicular; por lo tanto, eleva el potencial riesgo de incidentes/accidentes vehiculares. El accidente puede tener únicamente afectaciones materiales entre vehículos de la operadora, contratistas y particulares. Si bien, existen altos niveles de control y procedimientos de manejo de seguro de vehículos por parte de la operadora, así como controles por parte de las autoridades de tránsito, al tratarse de errores humanos o técnicos, la probabilidad de que se presente un hecho de estas características tiene dos tipos de consecuencias: si el daño es únicamente material, pero compromete bienes de la empresa o de las localidades, puede ser muy serio. Por otro lado, si el accidente afecta la salud de un peatón, conductor o pasajero, comprometiendo su integridad o incluso su vida, las consecuencias serían catastróficas. Considerando los escenarios antes mencionados, a este riesgo se lo califica como **MODERADO**, con una valoración de 12 puntos.

12.4.3.2 Accidentes Laborales

Las actividades del Proyecto durante las fases de construcción, operación y cierre están ligadas, principalmente, a los trabajos en altura durante el montaje de las torres y/o postes y la instalación del cable conductor, así como también al trabajo en proximidad a líneas de transmisión energizadas y mantenimiento de infraestructura eléctrica. Estas actividades elevan el riesgo de incidentes/accidentes laborales que, si bien la frecuencia en la ocurrencia de accidentes es baja, generalmente sus consecuencias pueden resultar graves o fatales.

Para el control de los riesgos, se han definidos estándares básicos de seguridad como la definición de las características y entrenamiento sobre el uso de los elementos de protección personal, y las capacitaciones sobre cada actividad que realice el trabajador previo a la ejecución de una actividad específica por puesto de trabajo designado.

Considerando los escenarios antes mencionados, a este riesgo se lo califica como **MODERADO**, con una valoración de 12 puntos.

12.4.3.3 Fallas operativas

Existe la posibilidad de que, por accidentes, desastres naturales, eventos de fuerza mayor o negligencias, ocurran fallas operativas que comprometan terrenos o afecten a recursos naturales en áreas fuera y dentro de la franja de servidumbre determinada para el proyecto, afectando también a la población circundante; como, por ejemplo: caídas de postes y/o torres, descargas de energía en transformadores, ruptura de postes y/o torres por accidentes. Dados los altos estándares que la empresa tiene para el diseño de su infraestructura y para el control de su operación, se estima que la probabilidad de que un evento de esta naturaleza ocurra es muy baja, pero sus consecuencias serían muy serias, por lo antes mencionado a este riesgo se lo califica como **IRRELEVANTE**, con una valoración de 3 puntos.

Página en blanco

Tabla 12-13 Evaluación de Riesgos Socioeconómicos del Proyecto sobre el Ambiente

Riesgos Socioeconómicos	Frecuencia	Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Capital Productivo y Social	Probabilidad	Consecuencia	Riesgos	
								Puntuación	Promedio
Accidentes de tránsito	Ocurre 1 o más veces a lo largo de 1 año	Poca	Muy Peligrosa	Puntual	Poca	4	3	12	9 LEVE
Accidentes laborales	Ocurre 1 o más veces a lo largo de 1 año	Poca	Muy Peligrosa	Puntual	Poca	4	3	12	
Fallas operativas	Ocurre 1 o más veces a lo largo de 10 años	Muy Poca	No Peligrosa	Puntual	Poca	3	1	3	

Elaborado por: Entrix, marzo 2022

Página en blanco

12.4.4 Resumen de los Riesgos del Proyecto sobre el Ambiente

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

Tabla 12-14 Resumen de los Riesgos del Proyecto sobre el Ambiente

Riesgos	Probabilidad	Consecuencia	Puntuación	Promedio	General
Riesgos Físicos					9 LEVE
Incendios	4	3	12	8 LEVE	
Fallas Operativas	3	3	9		
Derrame de Sustancias Contaminantes	4	1	4		
Riesgos Bióticos					
Colisión de aves contra líneas de energía eléctrica	4	3	12	7 LEVE	
Atropellamiento en vías de acceso	4	1	4		
Modificación de patrones comportamentales en la fauna	3	2	6		
Pérdida de hábitats y microhábitats por pérdida de cobertura vegetal	4	2	8		
Riesgos Socioeconómicos					
Accidentes de tránsito	4	3	12	9 LEVE	
Accidentes laborales	4	3	12		
Fallas operativas	3	1	3		

Elaborado por: Entrix, marzo 2022

Se define, entonces, al riesgo del proyecto sobre el ambiente como **LEVE**, con una calificación de 9 puntos (Anexo D.-Cartografía Mapa 12.2-1 Riesgos del Ambiente sobre el Proyecto Componente Físico, Mapa 12.2-2 Riesgos del Ambiente sobre el Proyecto Componente Biótico y Mapa 12.2-3 Riesgos del Ambiente sobre el Proyecto Componente Social).

Página en blanco