



**“ESTUDIO COMPLEMENTARIO AL EIA EXPOST Y  
PMA DEL BLOQUE PBHI, RESOLUCIÓN No 232;  
PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLATAFORMA  
INCHI E (NORTE), VÍA DE ACCESO, LINEA DE  
FLUJO Y LA PERFORACIÓN DE POZOS DE  
DESARROLLO Y PRODUCCIÓN EN INCHI E Y EN  
LA PLATAFORMA EXISTENTE INCHI A”**

**CAP. 6**

**2021**

**COSTECAM CIA. LTDA.**

**Ultimas Noticias N37'32 y El Comercio  
02-2254423/02-2244634**

**Quito**

## ÍNDICE DE CONTENIDO

6. Identificación y Evaluación de impactos ambientales y análisis de riesgos .....	1
6.1 Evaluación De Impactos.....	1
6.1.1 Impactos Previos .....	1
6.1.2 Metodología .....	1
6.1.3 Calificación y valoración de impactos .....	2
6.2 Evaluación de Impactos del proyecto.....	9
6.2.1 Interrelaciones Ambientales y Calificación.....	9
6.2.2 Jerarquización de los impactos.....	10
6.2.3 Descripción de los Impactos de las nuevas actividades .....	12
6.3 Análisis de Riesgos .....	39
6.3.1. Metodología .....	39
6.3.2. Evaluación de riesgos exógenos.....	41
6.3.3. Riesgos endógenos .....	50
6.3.4. Análisis de riesgos endógenos.....	50

### Índice de Tablas

Tabla 6. 1 Criterios de influencia espacial .....	3
Tabla 6. 2 Criterios de plazo .....	3
Tabla 6. 3 Criterios de reversibilidad.....	4
Tabla 6. 4. Criterios de riesgo .....	4
Tabla 6. 5 Códigos para la calificación de Impactos.....	4
Tabla 6. 6 Valores para el cálculo de MAGNITUD y VIA.....	6
Tabla 6. 7 Componentes Ambientales Evaluados .....	7
Tabla 6. 8 Actividades del proyecto evaluadas .....	7
Tabla 6. 9 Dictamen de los Impactos .....	10
Tabla 6. 10. Criterios de evaluación de riesgos.....	40
Tabla 6. 11. Matriz de calificación utilizada para la evaluación de los riesgos físicos .....	40
Tabla 6. 12. Identificación de los niveles de riesgos exógenos físicos por facilidades.....	41
Tabla 6. 13. Análisis de riesgos exógenos.....	42
Tabla 6. 14 Susceptibilidad a erosión según la morfología.....	47
Tabla 6. 15. Evaluación de riesgos endógenos.....	50

### Índice de Figuras

Figura 6. 1 Proceso metodológico de evaluación.....	2
Figura 6. 3 Representación del número de interacciones por medio.....	10
Figura 6. 4 Representación de Impactos Negativos e Interacciones positivas .....	10
Figura 6. 5 Dictamen de los impactos ambientales .....	11
Figura 6. 6 Mapa de peligrosidad sísmica del Ecuador.....	43

Figura 6. 7 Distribución del valor de la aceleración de la gravedad en L10 (G), considerando un sismo de 6.0 Mercali, como el ocurrido el 5 de marzo Del 1987.....	44
Figura 6. 8 Susceptibilidad a deslizamientos del cantón Joya de los Sachas.....	45
Figura 6. 9 Susceptibilidad a inundaciones, cantón Joya de los Sachas.....	46

## Índice de Anexos

### **ANEXO 5\_ CAPÍTULO 6**

Anexo 5.1 Matriz Evaluación de Impactos

Anexo 5.2 Metodología Valoración de impactos

## 6. Identificación y Evaluación de impactos ambientales y análisis de riesgos

### 6.1 Evaluación De Impactos

#### 6.1.1 Impactos Previos

Los impactos previos son considerados, debido a las interacciones que existen en el área de estudio por actividades externas al proyecto y la operación de la plataforma existente INCHI A.

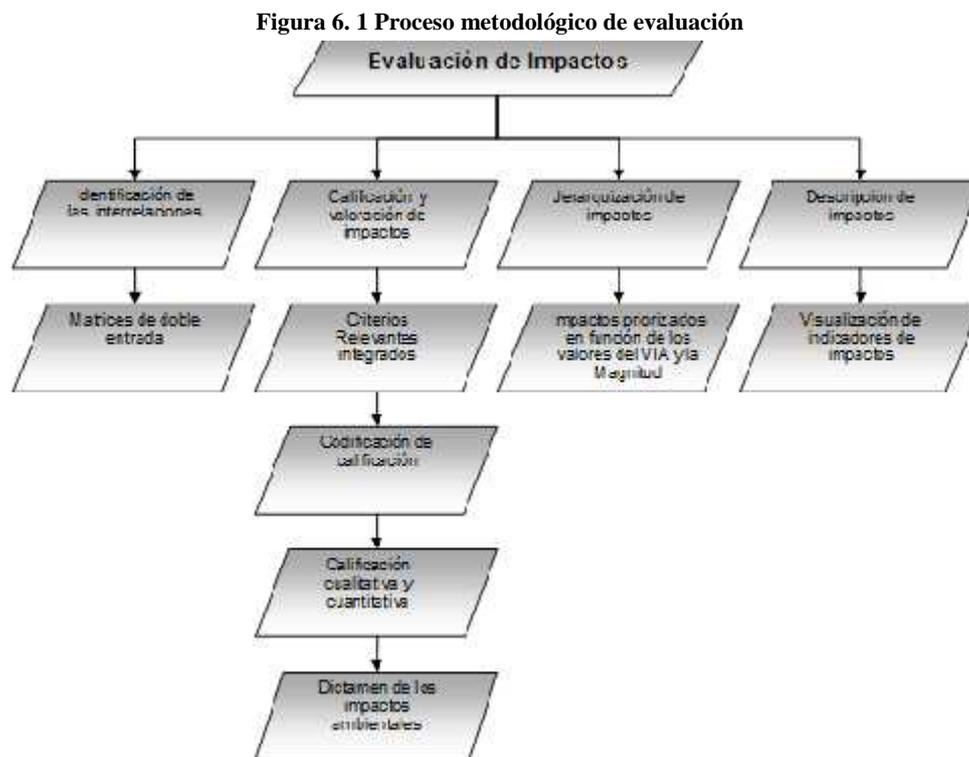
- ) Los impactos previos identificados en el sector donde se implantará el proyecto son: Modificación de la calidad del agua, debido a actividades de ganadería y agricultura propias de la zona.
- ) Modificación de la calidad del suelo, por el incremento de la frontera agrícola; como es el sembrío de cacao y plantaciones de palma.
- ) Generación de ruido y presión en los puntos sensibles, especialmente en las casas aledañas a la plataforma Inchi A.
- ) Generación de empleo para mano de obra local no calificada usada en el área para diversas actividades en el marco del desarrollo del campo Inchi, como impacto positivo. La generación de empleo es una medida que en mayor o menor grado aporta en la dinámica de la economía familiar y comunitaria; en este como en la mayoría de proyectos, se dificulta contar con cantidades exactas del personal a ser contratado ya que esto depende de temas operativos y de costos de mercado del crudo, sin embargo, la generación de puestos de trabajo garantiza la obtención de ingresos familiares, mejorando de forma temporal las condiciones de vida de las familias en las cuales por lo menos un miembro de la familia cuenta con un puesto de trabajo.
- ) Generación de energía eléctrica, usando el gas obtenido en la producción, evitando el uso de generadores, lo que reduce las emisiones gaseosas, en Inchi A.
- ) Fragmentación del área por actividades antrópicas han dado lugar a un importante mosaico agropecuario, sobre todo en el área de la plataforma INCHI E, junto con sus vías de acceso y flujos. Estas actividades agrícolas conllevan el cambio de uso del suelo y consecuentemente la pérdida de lugares de uso y con importancia reproductiva, pérdida de la disponibilidad del recurso alimenticio, y pérdida de refugios, alteraciones en las características y condiciones originales específicas de los hábitats requeridos por las distintas especies para su normal desarrollo como alteración en la humedad, temperatura y luminosidad por el efecto de borde (Murcia, 1995).

#### 6.1.2 Metodología

La evaluación de impactos se realizó considerando la metodología usada en el EIA Expost, 2016 que es el estudio al que se complementa con el presente. Esto se realiza mediante un sistema matricial, en el que se cruzan las acciones del proyecto con los componentes ambientales (Anexo 5\_Capítulo 6/ 5.2 Metodología Valoración de impactos). Esta metodología incluye la calificación de los impactos en cuanto a su magnitud, intensidad, duración, plazo, riesgo y reversibilidad (EsIA Expost, 2016).

Las interrelaciones ambientales han sido identificadas mediante el uso de un sistema de matrices de doble entrada de tipo causa - efecto, en las que en una columna se enlistan las acciones del proyecto y se las cruza en el eje horizontal con cada uno de los principales componentes ambientales y sociales (EsIA Expost, 2016).

La evaluación de los impactos generados por el proyecto se realizó de acuerdo al siguiente proceso metodológico:



Fuente: EsIA Expost, 2016. Figura 6.1-1

### 6.1.3 Calificación y valoración de impactos

La calificación y valoración de los impactos consideró los siguientes puntos:

- ) Criterios Relevantes Integrados (C.R.I.)
- ) Codificación de Calificación de Impactos (C.C.I.)
- ) Calificación Cualitativa y Cuantitativa de los Impactos
- ) Dictamen de los Impactos Ambientales.

(EsIA Expost, 2016)

#### 6.1.3.1 Criterios Relevantes Integrados (C.R.I.)

Se basan en las siguientes variables:

- a. Carácter

El impacto sobre un componente ambiental puede ser positivo, en el caso de que presente una mejoría con respecto al estado previo a la acción, o negativo en el caso de que ocasione un daño o alteración del estado previo a la actuación.

- b. Duración

Si el impacto se presenta en forma intermitente o continua, pero con un plazo limitado de manifestación se considera temporal. En cambio, si aparece en forma continua, o bien tiene un efecto intermitente, pero sin final, originando alteración indefinida es permanente.

c. Tipo de Acción

El efecto de la acción sobre los componentes ambientales puede producirse en forma directa cuando tiene repercusión inmediata o indirecta, cuando el efecto sea debido a interdependencias.

d. Magnitud

Es el grado de afectación de las acciones sobre los componentes ambientales. La magnitud es un indicador complejo que sintetiza la intensidad, el plazo en función del tiempo y la influencia espacial o extensión del efecto.

d.1. Intensidad

La medición de la intensidad se refiere al vigor del proceso puesto en marcha por las acciones del proyecto. Su determinación puede realizarse con modelos previsivos o puede asignarse una calificación subjetiva estimada por el analista, por ejemplo: baja (1), moderada (2), media (3) y alta (4).

d.2. Influencia

La medición de la influencia espacial o extensión se refiere a la extensión de los efectos, con la característica de que los mayores impactos se prevén en las cercanías, con disminución de los mismos a medida que aumenta la distancia. Puede ser medido en forma puntual si ocurre al interior del área de la plataforma, local si se genera en un sector, y generalizada si afecta a toda el área. Su escala de valores es la siguiente:

**Tabla 6. 1 Criterios de influencia espacial**

Influencia espacial	Valoración
Puntual	2
Local	5
Generalizado	10

Fuente: EsIA Expost, 2016

Elaborado por: COSTECAM, 2019

d.3. Plazo

La medición del plazo establece el lapso durante el cual las acciones propuestas involucran tendencias beneficiosas o perjudiciales. Se utiliza la siguiente escala:

**Tabla 6. 2 Criterios de plazo**

Tiempo (años)	Plazo	Valoración
0-1	Corto	2
2-5	Mediano	5
>5	Largo	10

Fuente: EsIA Expost, 2016

Elaborado por: COSTECAM, 2019

e. Valor del Índice Ambiental - VIA

Para el cálculo del VIA es necesario medir la reversibilidad y el riesgo.

e.1. Reversibilidad

Mide la capacidad del sistema para retornar a una situación de equilibrio similar o equivalente a la inicial. El impacto es reversible si las condiciones originales reaparecen de forma natural a través del tiempo; parcialmente reversible si el impacto es reversible o recuperable a largo plazo, e irreversible si la sola actuación de los procesos naturales no es suficiente para recuperar aquellas

condiciones originales. Para medir la reversibilidad se ha escogido la siguiente escala de valoración:

**Tabla 6. 3 Criterios de reversibilidad**

Categorías	Capacidad	Valoración
Reversible	Alta: Impacto Reversible a corto plazo (0-1 años).	2
Parcialmente Reversible	Media: Impacto Reversible a largo plazo (> 5 años).	5
Irreversible	Baja: Irrecuperable	10

Fuente: EsIA Expost, 2016

Elaborado por: COSTECAM, 2019

#### e.2. Riesgo

Expresa la probabilidad de ocurrencia de un efecto y/o su significado para el ambiente y sus componentes. Su escala de valoración está dada por:

**Tabla 6. 4. Criterios de riesgo**

Probabilidad	Rango (%)	Valoración
Baja	1-10	2
Media	10-50	5
Alta	>50	10

Fuente: EsIA Expost, 2016

Elaborado por: COSTECAM, 2019

#### f. Importancia

Es una asignación cualitativa de la gravedad del efecto. Se mide de acuerdo a su importancia, sea esta menor (1), media (2) o mayor (3).

#### 6.1.3.2 Codificación de calificación de impactos

Los Códigos que se utilizan en la Calificación de Impactos son los que se presentan en la siguiente tabla:

**Tabla 6. 5 Códigos para la calificación de Impactos**

Carácter (C)	Duración (D)	Tipo de Acción (A)
Positivo = +	Temporal = T	Directa= D
Negativo=-	Permanente= P	Indirecta = I
MAGNITUD		
Intensidad (I)	Extensión (E)	Plazo (P)
Baja= 1	Puntual= 2	Corto = 2
Moderada = 2	Local = 5	Mediano = 5
Media = 3	Generalizado = 10	Largo = 10
Alta= 4		
VALOR DEL ÍNDICE AMBIENTAL		
Reversibilidad (R1)	Riesgo (Probabilidad de ocurrencia) (R2)	Importancia (I)
Alta = 2	Bajo = 2	Menor = 1
Media = 5	Medio = 5	Media = 2
Baja = 10	Alto= 10	Mayor = 3

Fuente: EsIA Expost, 2016

Elaborado por: COSTECAM, 2019

### 6.1.3.3 Calificación Cualitativa y Cuantitativa de los Impactos

Utilizando el Código de Calificación de Impactos se procedió a evaluar las relaciones causa - efecto o acción - componente en los casilleros que lo amerite; pues no todas las interrelaciones son calificables, ya que no se afectan.

El orden en que se ubican los Códigos de la Calificación en la matriz de Impactos es el siguiente:

Carácter, Duración, Tipo de acción,

**Valores de Magnitud:** intensidad, plazo e influencia

**Valores del Índice Ambiental:** reversibilidad y riesgo

Importancia

Cabe señalar que los códigos de Carácter, duración y tipo de acción, son criterios CUALITATIVOS, es decir únicamente permiten identificar las características del impacto.

Como primer paso, para cada una de las interacciones ambientales se debe obtener el valor de la Magnitud (Anexo 5\_Capítulo 6/ 5.1 Matriz Evaluación de Impactos/ Matriz 2A, 2B, 2C Magnitud), a partir de la siguiente fórmula:

**Magnitud:**

$$M = (I * W) + (E * W) + (P * W)$$

*En donde:*

*M: Magnitud*

*I: Intensidad*

*E: Extensión*

*P: Plazo*

*Wi: Peso del Criterio intensidad*

*We: Peso del criterio extensión*

*Wp: Peso del criterio plazo*

*\*Los valores de los pesos de los criterios se encuentran en la tabla 6.6 Valores para el cálculo de MAGNITUD y VIA.*

Una vez obtenido el valor de la magnitud, se requiere calcular el Valor del índice Ambiental (VIA) (Anexo 5\_Capítulo 6/ 5.1 Matriz Evaluación de Impactos/ Matriz 3A, 3B, 3C VIA), que permitirá interpretar los resultados y jerarquizar los impactos. Esta escala se calcula con la siguiente fórmula:

**Valor del índice Ambiental:**

$$V = R1^{W1} * R2^{W2} * M^W$$

*En donde:*

*R1: Reversibilidad*

*R2: Riesgo*

*M: Magnitud*

*WR1: Peso del Criterio reversibilidad*

*WR2: Peso del criterio riesgo*

*Wm: Peso del criterio magnitud*

*\*Los valores de los pesos de los criterios se encuentran en la tabla 6.6 Valores para el cálculo de MAGNITUD y VIA.*

Varias experiencias previas de calificación de impactos sugieren que se asignen los siguientes valores de peso:

**Tabla 6. 6 Valores para el cálculo de MAGNITUD y VIA**

Para el cálculo de magnitud	Para el cálculo de VIA
W intensidad (Wi) = 0.40	W magnitud (Wm) = 0.61
W Extensión (We): 0.40	W reversibilidad (WR1) = 0.22
W plazo (Wp) = 0.20	W riesgo (WR2) = 0.17

Fuente: EsIA Expost, 2016

Elaborado por: COSTECAM, 2019

#### **6.1.3.4 Dictamen Ambiental de la Calificación y Valoración de Impactos**

El dictamen total y parcial de los impactos ambientales y sociales que van a ser producto de las acciones del proyecto parte de la interpretación de los resultados en función de la escala del Valor del Índice Ambiental; el mismo que permite realizar la jerarquización de los impactos de acuerdo a las siguientes categorías de impacto (Anexo 5\_Capítulo 6/ 5.1 Matriz Evaluación de Impactos/ Matriz 4A, 4B, 4C Dictamen de los Impactos). El valor obtenido del VIA estará entre un mínimo de 1.75 y un máximo de 8.46.

##### *a. Impacto Crítico*

Aquel en el que se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales iniciales, sin una posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctivas. El rango está comprendido entre:  $6,77 < VIA < 8,46$ .

##### *b. Impacto Severo*

Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras, correctivas o mitigantes intensivas y, a pesar de las medidas, la recuperación precisa de un período de tiempo dilatado. El rango va de:  $5,09 < VIA < 6,76$ .

##### *c. Impacto Moderado*

Aquel cuya recuperación precisa de prácticas protectoras, correctivas o mitigantes no muy intensivas y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo. El rango está comprendido entre:  $3,42 < VIA < 5,08$ .

##### *d. Impacto Compatible*

Aquel cuya recuperación es inmediata, pues casi no precisa de prácticas protectoras, correctoras o mitigantes. Está en el siguiente rango:  $1,75 < VIA < 3,41$ .

#### **6.1.2.5 Resultados Evaluación de Impactos**

Para el desarrollo de la evaluación se ha considerado los siguientes factores ambientales, así como las actividades del proyecto, mismas que se han resumido en la siguiente tabla:

**Tabla 6. 7 Componentes Ambientales Evaluados**

COMPONENTE AMBIENTAL	SUBCOMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL
FÍSICO	AIRE	Calidad de aire
	SUELO	Uso de suelo
		Calidad de suelo
		Edafología
	AGUA	Superficial
		Subterránea
BIÓTICO	FLORA	Bosque Natural Intervenido
		Bosque Secundario
		Cultivos y pastizales
	FAUNA	Mastofauna
		Avifauna
		Herpetofauna
		Invertebrados Terrestres
		Ictiofauna
		Macroinvertebrados
		Aceptación social
SOCIO- CULTURAL	SOCIAL	Paz social
		Salud
		Medios de Vida
	ECONÓMICO	Cambio de uso de suelo
		Empleo
	SERVICIOS	Centros poblados e infraestructura
	CULTURAL	Arqueología

Fuente: EsIA Expost, 2016

Elaborado por: COSTECAM, 2019

**Tabla 6. 8 Actividades del proyecto evaluadas**

FASES	ACTIVIDADES
CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMAS	Movilización de personal, equipos y maquinaria
	Desbroce de cobertura vegetal
	Movimiento de tierras
	Conformación de la plataforma
	Obras civiles (cellars, APIs, cubetos, etc.)
CONSTRUCCIÓN FACILIDADES DE PRODUCCIÓN	Movilización de personal, equipos y maquinaria.
	Desbroce de cobertura vegetal
	Movimiento de tierras
	Conformación del área de facilidades de procesamiento
	Obras civiles (Bombas, separadores, sistema de almacenamiento agua y crudo, sistema de drenaje y utilities)
PERFORACIÓN DE POZOS	Movilización de personal y equipos
	Instalación y funcionamiento campamento
	Generación eléctrica

<b>FASES</b>	<b>ACTIVIDADES</b>
	Manejo de combustibles, químicos
	Perforación y pruebas de producción
	Uso de luminaria
	Descargas de cunetas perimetrales
	Captación de agua
	Retiro de equipos de perforación y personal
CONSTRUCCIÓN DE DDV (VÍAS DE ACCESO Y, TENDIDO ELÉCTRICO Y LÍNEAS DE FLUJO)	Movilización de personal, equipos y maquinaria
	Desbroce de cobertura vegetal
	Excavación y Movimiento de tierras
	Conformación de DDV
	Tendido de Línea eléctrica e interconexión eléctrica
	Instalación de recubrimiento y sandblasting
	Enterrado de líneas de flujo
Relleno de zanja	
CONSTRUCCIÓN DE ALCANTARILLAS	Desbroce de cobertura vegetal
	Excavación y Movimiento de tierras
	Instalación de tuberías
	Colocación y Compactación de material a nivel de subrasante
	Mantenimiento de alcantarillas
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Operación de Campamentos
	Operación de facilidades de producción y pozos
	Uso de luminaria
	Mantenimiento de infraestructura y DDV.
	Descargas de cunetas perimetrales
	Movilización de personal, equipos y maquinaria
CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE MECHEROS	Construcción de mecheros
	Operación y mantenimiento de mecheros.
RESIDUOS	Gestión de Residuos peligrosos y no peligrosos (líquidos y sólidos) en la etapa de construcción
	Generación de Residuos peligrosos y no peligrosos (líquidos y sólidos) en etapa de perforación.
	Generación de Residuos peligrosos y no peligrosos (líquidos y sólidos) en etapa de operación y mantenimiento
	Generación de Residuos peligrosos y no peligrosos (líquidos y sólidos) en etapa de cierre y abandono
	Disposición de Residuos de desbroce de vegetación
ABANDONO Y REHABILITACIÓN	Retiro de equipos e infraestructura
	Limpieza, rehabilitación y reforestación
	Movimiento de equipos y personal

Fuente: EsIA Expost, 2016

Elaborado por: COSTECAM, 2019

Para el componente biótico se consideraron las mismas actividades a ser evaluadas, sin embargo, para este se efectuó ciertas actividades de una manera más específica, tal y como se indica a continuación:

En la fase de Construcción de plataformas, se evaluó la actividad: Desbroce de cobertura vegetal, considerando que este origina pérdida de lugares de uso y con importancia reproductiva, pérdida de la disponibilidad del recurso alimenticio, y pérdida de refugios.

Y en la Construcción de las Facilidades de Producción, se evaluó el Desbroce de cobertura vegetal, considerando que origina pérdida de lugares de uso y con importancia reproductiva, pérdida de la disponibilidad del recurso alimenticio, y pérdida de refugios, alteraciones en las características y condiciones originales específicas de los hábitats requeridos por las distintas especies para su normal desarrollo como alteración en la humedad, temperatura y luminosidad (Efecto de borde. Murcia, 1995)

## **6.2 Evaluación de Impactos del proyecto**

La evaluación de impactos se realizó con la misma metodología aprobada en el EsIA Expost, 2016. En donde no se consideró las medidas a ser aplicadas por SIPEC, para así considerar las actividades que deben ser incorporadas en el Plan de Manejo Ambiental, del presente estudio complementario.

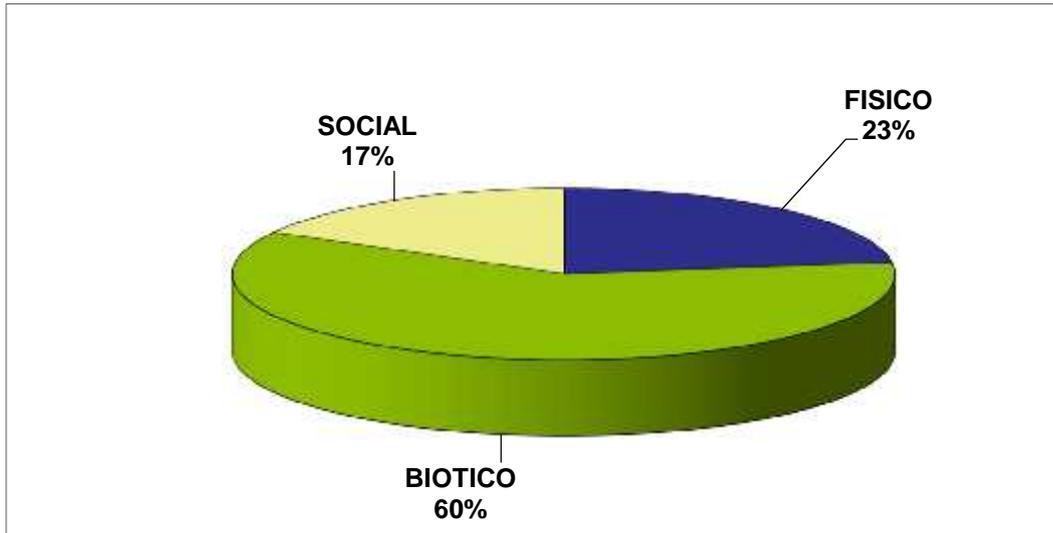
Cabe señalar que para en la descripción de la evaluación de impactos en el presente capítulo y para la elaboración del PMA únicamente se consideraron aquellos impactos que en la evaluación final obtuvieron una ponderación que les asigna una característica de severo, crítico y moderado. Los impactos compatibles no fueron considerados debido a que la recuperación del medio ante estos es inmediata, por lo tanto no precisan de prácticas protectoras.

Los objetivos específicos de este capítulo es la identificación, evaluación y valoración de los impactos tanto positivos como negativos de las actividades que se van a llevar a cabo en las tres etapas del proyecto como son: Construcción de la plataforma INCHI E y construcción de línea de flujo Tramo 1E y Tramo 3E, perforación de 7 pozos en la nueva plataforma INCHI E y 3 de pozos en la plataforma existente INCHI A, fase de operación y mantenimiento de las plataformas y finalmente etapa de cierre y abandono.

### **6.2.1 Interrelaciones Ambientales y Calificación**

La identificación de las interrelaciones ambientales se muestra en la Matriz (Anexo 5.1). Esta presenta las acciones generadoras de impactos, los componentes ambientales, bióticas y sociales, y la aparición de las interrelaciones acciones vs componente afectado. El análisis de la matriz mencionada concluye que existen 481 interacciones ambientales, de las cuales 111 (23%) pertenecen al medio físico; 288 (60%) al medio biótico; 82 (17%) al medio socioeconómico - cultural. Las interacciones están distribuidas de la siguiente manera:

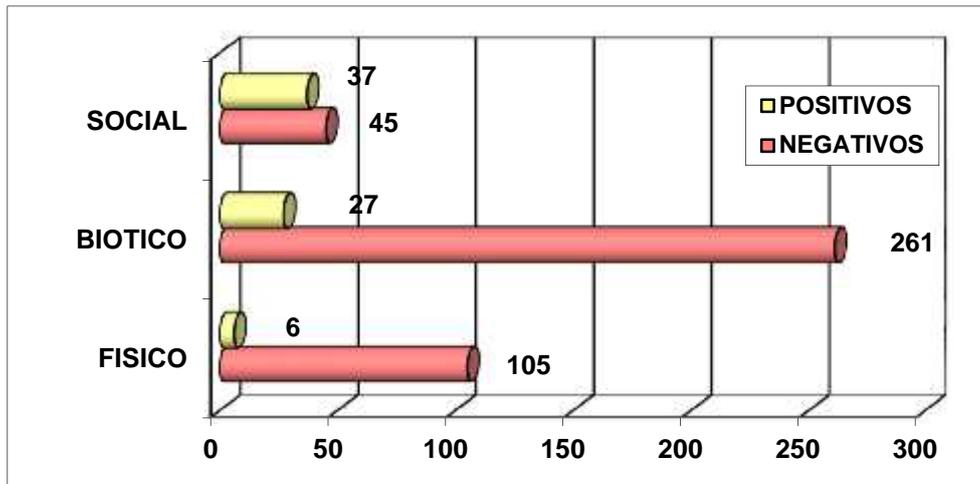
**Figura 6. 2 Representación del número de interacciones por medio**



Elaborado por: COSTECAM, 2021

El análisis de los valores registrados nos permite concluir que existen 481 interacciones, de las cuales 411, causan impactos negativos y 70 interacciones positivas relacionadas con la fase de abandono y otras actividades del proyecto generadoras de empleo para la mano de obra local.

**Figura 6. 3 Representación de Impactos Negativos e Interacciones positivas**



Elaborado por: COSTECAM, 2021

### 6.2.2 Jerarquización de los impactos

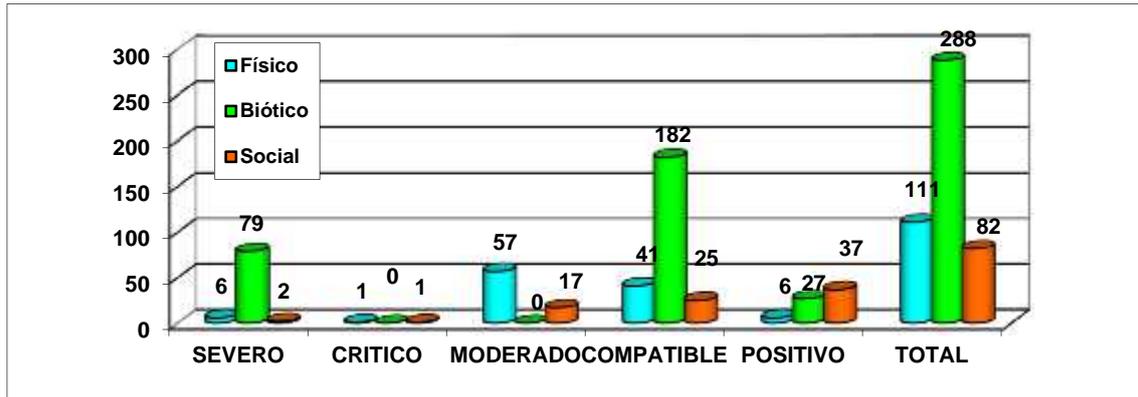
De acuerdo con los resultados de VIA de los componentes físicos, biótico y social; se da el dictamen de los impactos potenciales, los cuales se distribuyen de la siguiente forma:

**Tabla 6. 9 Dictamen de los Impactos**

MEDIO	SEVERO	CRITICO	MODERADO	COMPATIBLE	POSITIVO	TOTAL
Físico	6	1	57	41	6	111
Biótico	79	0	0	182	27	288
Social	2	1	17	25	37	82
<b>TOTAL</b>	<b>87</b>	<b>2</b>	<b>74</b>	<b>248</b>	<b>70</b>	<b>481</b>

Elaborado por: COSTECAM, 2021

Figura 6. 4 Dictamen de los impactos ambientales



Elaborado por: COSTECAM, 2021

Concluyendo, el proyecto ocasionará, 87 impactos severos, 2 impactos críticos, 74 impactos moderados, 248 compatibles y 70 positivos. De acuerdo con los resultados obtenidos, el proyecto en discusión es viable. Los impactos identificados y evaluados se reparten de la siguiente manera:

- ) 87 impactos severos, cuya recuperación es a mediano plazo y requiere mayor cuidado en el desarrollo de las actividades específicas a desarrollarse para mitigarlo.
- ) 2 impactos críticos cuya generación precisa prácticas específicas que permitan atenuarlos y medidas específicas para bajar el impacto.
- ) 74 impactos moderados cuya recuperación precisa de prácticas protectoras, correctivas o mitigantes no muy intensivas y la consecución de las condiciones ambientales iniciales requieren cierto tiempo.
- ) 248 impactos compatibles cuya recuperación es inmediata, pues casi no requieren de prácticas protectoras, correctoras o mitigantes, debido a que el proyecto se realizará sobre la plataforma ya construida y dentro de un área intervenida.
- ) 70 interacciones positivas derivadas de impactos positivos correspondientes principalmente al bienestar colectivo social que no involucrara grandes cambios en el modo de vivir de las comunidades aledañas al área de influencia del proyecto.

### 6.2.3 Descripción de los Impactos de las nuevas actividades

#### a) IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO

##### FASE I: CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA

**Actividad:** Movilización de personal, equipos y maquinaria

**Componente afectado:** Aire (Afectación al aire por emisiones a la atmósfera y ruido y vibraciones).

- ) La construcción de las facilidades aumentará el tránsito de los trabajadores, equipos, maquinaria y materiales menores. Los que al ser trasladados en camionetas o camiones por la vía de entrada hacia las comunidades; emitirán gases de combustión, generación de ruido, vibraciones e incremento de material particulado (polvo).
- ) Los gases emitidos por los vehículos y el polvo que se generarán por las actividades constructivas afectarían a la calidad del aire de forma puntual y directa.

**Calificación del impacto:** Moderado

**Actividad:** Desbroce de Cobertura vegetal

**Componente afectado:** Edafología

- ) Al momento del desbroce de la cobertura vegetal, se quedará el suelo desnudo lo que provocará un cambio en su estructura natural. Un suelo desnudo es más propenso a erosión.

**Calificación del impacto:** Moderado

**Actividad:** Movimiento de tierras

**Componente afectado:** Aire (Afectación al aire por emisiones a la atmósfera y ruido y vibraciones).

**Descripción de los impactos:**

- ) El movimiento de tierras se realizará mediante el uso de maquinaria pesada produciendo un aumento de gases de combustión y de los niveles de ruido de la zona.
- ) El movimiento de tierra, producirá el aumento de material particulado (polvo), especialmente en época seca.
- ) El aumento de los niveles de ruido, vibraciones puede ocasionar molestias a las viviendas cercanas del área de influencia del proyecto.

**Calificación del impacto:** Moderado

**Actividad:** Movimiento de tierras

**Componente afectado:** Edafología

**Descripción de los impactos:**

- ) En el movimiento de tierras provocará que el suelo pierda su estructura natural, lo que ocasionará que las propiedades originales del suelo cambien, generando un cambio en la vegetación. Al momento de la construcción se perderá la edafología original del suelo. Lo que provocará sea más susceptible a erosión e inundaciones.

**Calificación del impacto:** Severo

**Actividad:** Conformación de la plataforma

**Componente afectado:** Uso del suelo

**Descripción de los impactos:**

- ) La conformación de la plataforma, genera un cambio completo del uso de suelo original, debido a que se cambiará a un tipo de uso de suelo industrial petrolero, de lo que se tiene actualmente área de parches boscosos, cultivos y pastizales.
- ) La denudación del suelo por el cambio de uso puede provocar erosión del suelo por aumento en el nivel de escorrentía en época lluviosa.

**Calificación del impacto:** Severo

## FASE II: CONSTRUCCIÓN DE FACILIDADES DE PRODUCCIÓN

**Actividad:** Movilización de personal, equipos y maquinaria

**Componente afectado:** Aire (Afectación al aire por emisiones a la atmósfera y ruido y vibraciones).

**Descripción de los impactos:**

- ) La construcción de las facilidades requerirá aumento de personal, materiales, equipos y maquinaria, que requerirán transporte a los frentes de trabajo ocasionando un incremento en los niveles de ruido en las zonas del nuevo proyecto y aumento de material particulado (polvo) por la movilización en vías secas.
- ) El transporte de materiales como arena, tierra, cemento, aumentan también los niveles de partículas en el aire al no contar con un adecuado manejo de los materiales.

**Calificación del impacto:** Moderado

**Actividad:** Movilización de personal, equipos y maquinaria

**Componente afectado:** Agua superficial

**Descripción de los impactos:**

- ) La movilización de los diferentes materiales, equipos, maquinarias genera Residuos que al ser dispuestos dentro de los cuerpos hídricos en la movilización a los frentes de trabajo pueden causar daño a las características de los mismos.
- ) El incremento de personal y el mal manejo de sus Residuos, podría ocasionar que estos sean dispuestos en los cuerpos hídricos cercanos pudiendo alterar las características físico-químicas por la descomposición de los mismos.

**Calificación del impacto:** Moderado

**Actividad:** Desbroce de cobertura vegetal

**Componente afectado:** Edafología

**Descripción de los impactos:**

- ) Al momento del desbroce de la cobertura vegetal, se quedará el suelo desnudo lo que provocará un cambio en su estructura natural. Un suelo desnudo es más propenso a erosión.

**Calificación del impacto:** Moderado

**Actividad:** Movimiento de tierras

**Componente afectado:** Aire

**Descripción de los impactos:**

- ) Si la construcción se realiza en época seca, se incrementará las cantidades de polvo en el aire. Por la acción de la maquinaria la generación de gases y aumento de los niveles de presión sonora podrían degradar al aire en el sitio y afectar al personal que trabaja en esas labores, además de los pobladores y la fauna del área de influencia.

**Calificación del impacto:** Moderado

**Actividad:** Movimiento de tierras

**Componente afectado:** Edafología

**Descripción de los impactos:**

- ) La destrucción del suelo original determinará que las características del suelo que queda ya no tengan las mismas potencialidades para producir. Para que en suelo similar al original se desarrolle será a mediano plazo.

**Calificación del impacto:** Severo

**Actividad:** Conformación del área de facilidades de procesamiento

**Componente afectado:** Uso del suelo

**Descripción de los impactos:**

- ) La conformación de las facilidades, deteriora las características del suelo. Por lo que existe un cambio en el uso del suelo, de lo que actualmente existen áreas con parche de bosque, éstas serán transformadas a un uso de suelo industrial petrolero.

**Calificación del impacto:** Severo

**FASE III: PERFORACIÓN DE POZOS**

**Actividad:** Movilización de personal, equipos y maquinaria

**Componente afectado:** Aire (Afectación al aire por emisiones a la atmósfera y ruido y vibraciones).

**Descripción de los impactos:**

- ) El ingreso del personal y el taladro de perforación, provocarán que se incrementen los niveles de ruido, vibraciones en el área de estudio. Adicionalmente el ingreso de los vehículos por las vías lastradas que ocupa la comunidad, especialmente en época seca provocará un incremento del material particulado (polvo) en el aire.

**Calificación del impacto:** Moderado

**Actividad:** Instalación y funcionamiento de campamento

**Componente afectado:** Agua Superficial

**Descripción de los impactos:**

- ) El funcionamiento del campamento de perforación, genera Residuos que al no ser tratados adecuadamente pueden llegar a contaminar los cuerpos hídricos. Igualmente existe generación de aguas negras y grises que, si son arrojadas a los cuerpos de agua, producirán una contaminación de los mismos.

**Calificación del impacto:** Moderado

**Actividad:** Generación eléctrica

**Componente afectado:** Aire (Afectación al aire por emisiones a la atmósfera y ruido y vibraciones).

**Descripción de los impactos:**

- ) La generación eléctrica mediante generadores puede producir aumento en los niveles de ruido y vibraciones en el área en donde se generan las actividades de perforación y emisiones de contaminantes a la atmósfera.

**Calificación del impacto:** Moderado

**Actividad:** Manejo de combustible y sustancias químicas

**Componente afectado:** Calidad del suelo y Aguas Superficiales

**Descripción de los impactos:**

- ) Un incorrecto manejo de sustancias combustibles y químicas podría causar que existan derrames en el suelo, afectando la calidad del mismo y en los cuerpos hídricos cercanos.

**Calificación del impacto:** Moderado

**Actividad:** Perforación y pruebas de producción

**Componente afectado:** Calidad del suelo y Aguas Superficiales

**Descripción de los impactos:**

- ) Si no existe un adecuado manejo de los lodos y ripios de perforación, se podría ocasionar la contaminación del suelo y cuerpos hídricos cercanos.

**Calificación del impacto:** Moderado

**Actividad:** Descarga de cunetas perimetrales

**Componente afectado:** Calidad de Suelo

**Descripción de los impactos:**

- ) La descarga del agua que recogen las cunetas perimetrales, si contienen trazas de hidrocarburo al momento de la descarga producto de la operación del taladro, afectaría a la calidad de suelo aledaño al punto de descarga, así como al sedimento del cuerpo hídrico que recepta la misma.

**Calificación del impacto:** Moderado

**Actividad:** Descarga de cunetas perimetrales

**Componente afectado:** Agua superficial

**Descripción de los impactos:**

- ) Si el agua que se descarga por las cunetas perimetrales de las plataformas, contiene algún tipo de contaminante. Al momento de la descarga a los drenajes naturales cercanos, podría ocasionar la contaminación de estos.

**Calificación del impacto:** Moderado

**Actividad:** Captación de agua

**Componente afectado:** Agua superficial

**Descripción de los impactos:**

- ) La perforación de los pozos requiere agua para el desarrollo de sus actividades, la cuál será captada de los drenajes naturales existentes. Si el volumen de captación de agua es

mayor al de la capacidad del cuerpo hídrico se puede producir una alteración del caudal ecológico.

**Calificación del impacto:** Moderado

#### **FASE IV: CONSTRUCCIÓN DE DDV (VÍAS DE ACCESO Y, TENDIDO ELÉCTRICO Y LÍNEAS DE FLUJO)**

**Actividad:** Movilización de personal, equipos y maquinaria

**Componente afectado:** Aire (Afectación al aire por emisiones a la atmósfera y ruido y vibraciones).

**Descripción de los impactos:**

- ) El incremento de los niveles de polvo, gases y ruido debido al aumento del tráfico de vehículos en el área generará un deterioro de la calidad del aire.

**Calificación del impacto:** Moderado

**Actividad:** Desbroce de cobertura vegetal

**Componente afectado:** Calidad del suelo

**Descripción de los impactos:**

- ) La construcción de las vías de acceso a las plataformas, la construcción de DDV, requerirá inicialmente la destrucción y desalojo de la cobertura vegetal existente, produciendo la desprotección del suelo contra los factores erosivos como el viento y el agua, el más rápido desecamiento del mismo y por tanto la aceleración de la erosión. Ocasionando un deterioro en la calidad del suelo.

**Calificación del impacto:** Moderado

**Actividad:** Excavación y Movimiento de tierras

**Componente afectado:** Calidad del aire

**Descripción de los impactos:**

- ) En el movimiento de tierras existirá un aumento del material particulado y por el uso de maquinaria se incrementarán los gases de combustión. Por lo cual se considera que esta actividad podrá afectar la calidad del aire.

**Calificación del impacto:** Moderado

**Actividad:** Excavación y Movimiento de tierras

**Componente afectado:** Calidad del suelo

**Descripción de los impactos:**

- ) Durante el movimiento de tierras, y a pesar de que son áreas planas o casi planas, siempre se genera tierra sobrante que se deposita a los lados del área prevista para la vía. La tierra sobrante de los cortes y rellenos depositados en los suelos afecta la productividad del suelo en esos sectores.

**Calificación del impacto:** Moderado

**Actividad:** Excavación y Movimiento de tierras

**Componente afectado:** Edafología

**Descripción de los impactos:**

- ) Durante el movimiento de tierras se afecta la naturaleza del suelo, tanto en composición como estructura. Cambiando la edafología natural del suelo.

**Calificación del impacto:** Severo

**Actividad:** Conformación de DDV

**Componente afectado:** Uso del suelo

**Descripción de los impactos:**

- ) Esta actividad requiere la nivelación del DDV. Provocando un cambio de uso del suelo que antes estuvo dedicado a bosque, cultivos o pasto. Lo cual constituye una pérdida de áreas útiles para la conservación de la biodiversidad o para la provisión de alimentos.

**Calificación del impacto:** Crítico

**Actividad:** Conformación de DDV

**Componente afectado:** Edafología

**Descripción de los impactos:**

- ) La conformación del DDV incluirá cortes y rellenos, así como nivelaciones de los pequeños taludes del área, provocando posible sepultamiento de los suelos actuales, lo que afectará su constitución actual, ya sea que se corte su suelo orgánico o se lo sepulte; de cualquier manera, el suelo junto al DDV resultará negativamente afectado.

**Calificación del impacto:** Moderado

**Actividad:** Conformación de DDV

**Componente afectado:** Agua superficial

**Descripción de los impactos:**

- ) Durante la conformación habrá movimiento de tierra menores, si éstas no son manejadas y colocadas en sitios adecuados podrían llegar a los drenajes naturales que se encuentren cerca y ocasionar una afectación a los cuerpos hídricos superficiales.

**Calificación del impacto:** Moderado

**Actividad:** Instalación de recubrimiento y sandblasting

**Componente afectado:** Calidad de suelo

**Descripción de los impactos:**

- ) El uso de diferentes químicos y materiales para el sandblasting si no son manejados de forma adecuada pueden producir derrames que causarían cambios en las características del suelo.

**Calificación del impacto:** Moderado

## FASE V: CONSTRUCCIÓN DE ALCANTARILLAS

**Actividad:** Desbroce de cobertura vegetal

**Componente afectado:** Agua superficial

**Descripción de los impactos:**

- ) La cobertura al no ser depositada en sitios específicos y manejada adecuadamente, podrá ser dirigida a los cuerpos hídricos, ocasionando una afectación de los mismos.

**Calificación del impacto:** Moderado

**Actividad:** Excavación y Movimiento de tierras

**Componente afectado:** Uso del suelo

**Descripción de los impactos:**

- ) La actividad producirá que se cambie el actual uso de suelo de lo que actualmente pertenece a áreas con remanentes de parche de bosque.

**Calificación del impacto:** Moderado

**Actividad:** Excavación y Movimiento de tierras

**Componente afectado:** Calidad del suelo y agua superficial

**Descripción de los impactos:**

- ) Al momento de la construcción de las alcantarillas, existirá mucho flujo de materiales, los mismos que al ser depositados en lugares inadecuados, podrán ocasionar un cambio en la calidad del suelo y llegar a los cuerpos hídricos cercanos lo cual genera igualmente una afectación.

**Calificación del impacto:** Moderado

**Actividad:** Instalación de tuberías

**Componente afectado:** Calidad del suelo

**Descripción de los impactos:**

- ) Al momento de la instalación de la tubería puede existir un flujo no normal del agua, lo que ocasiona se genere una erosión del suelo.

**Calificación del impacto:** Moderado

**Actividad:** Instalación de tuberías

**Componente afectado:** Agua superficial

**Descripción de los impactos:**

- ) Al momento de la instalación de la tubería, se puede provocar una afectación al caudal del cuerpo hídrico lo que generaría un cambio de este, ocasionando deterioro de la calidad del agua.

**Calificación del impacto:** Severo

**Actividad:** Colocación y Compactación de material a nivel de subrasante

**Componente afectado:** Edafología

**Descripción de los impactos:**

- ) La compactación del material, puede provocar que exista una disminución de la porosidad del suelo, lo que provocará la pérdida de producción de vegetación en el suelo.

**Calificación del impacto:** Moderado

**Actividad:** Colocación y Compactación de material a nivel de subrasante

**Componente afectado:** Agua superficial

**Descripción de los impactos:**

- ) Al momento de esta actividad existe generación de residuos, que al no ser manejados de una forma correcta pueden llegar a los cuerpos de agua cercanos, afectando la calidad de los mismos.

**Calificación del impacto:** Moderado

**Actividad:** Mantenimiento de alcantarilla

**Componente afectado:** Calidad del suelo y agua superficial

**Descripción de los impactos:**

- ) Al realizar el mantenimiento se utilizan químicos y generan residuos, al momento de no controlar estas actividades, pueden llegar al suelo y afectar la calidad del mismo. Al igual que a los cuerpos hídricos cercanos.

**Calificación del impacto:** Moderado

## FASE VI: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

**Actividad:** Operación de campamentos

**Componente afectado:** Calidad del suelo

**Descripción de los impactos:**

- ) Durante el funcionamiento de los campamentos se aprecia entrada y salida de vehículos, intensa circulación de personas, depósito de materiales y residuos de diferente tipo, lavado de carros, etc., lo que afecta la calidad del suelo.
- ) Debido a la operación del campamento, existirá una mayor generación de residuos tanto orgánicos como inorgánicos, al no ser depositados en sitios específicos y manejados adecuadamente producirán una afectación en la calidad del suelo.

**Calificación del impacto:** Moderado

**Actividad:** Operación de campamentos

**Componente afectado:** Agua superficial

**Descripción de los impactos:**

- ) Debido a la operación del campamento, existirá una mayor generación de residuos tanto orgánicos como inorgánicos, al no ser depositados en sitios específicos y manejados adecuadamente producirán una afectación en la calidad del suelo y si llegan a los cuerpos hídricos una afectación a los mismos.
- ) Las aguas negras y grises generadas en los campamentos, así como la basura y otros residuos que se depositan de manera descuidada en los patios; pudiendo llegar a los drenajes naturales directamente o arrastradas por el agua de lluvia.
- ) Las aguas negras y grises alteran las características físico-químicas de los cuerpos hídricos. Esto produciría el incremento de algunos organismos vivos como algas. Mayor demanda de oxígeno, lo que afectaría a la vida acuática normal en los cuerpos de agua.

**Calificación del impacto:** Moderado

**Actividad:** Operación de facilidades de producción y pozos

**Componente afectado:** Calidad del suelo

**Descripción de los impactos:**

- ) La operación de las facilidades involucra la generación de residuos sólidos y líquidos, además de la utilización de sustancias químicas. Si no existe un manejo adecuado de estos residuos y de las sustancias químicas utilizadas, se producirá una afectación de la calidad del suelo.

**Calificación del impacto:** Moderado.

**Actividad:** Operación de las facilidades

**Componente afectado:** Agua superficial

**Descripción de los impactos:**

- ) La operación de las facilidades involucra la generación de residuos sólidos y líquidos, además de la utilización de sustancias químicas. Si no existe un manejo adecuado de estos Residuos y de las sustancias químicas utilizadas, se producirá una afectación de la calidad del suelo y posiblemente llegue hasta los cuerpos hídricos cercanos.

**Calificación del impacto:** Moderado.

**Actividad:** Generación Eléctrica. Incremento de generadores en la plataforma Inchi A

**Componente afectado:** Aire (Afectación al aire por emisiones a la atmósfera, ruido y vibraciones).

**Descripción de los impactos:**

- ) La operación de las facilidades involucra la generación eléctrica, utilizando generadores. Esto produce aumento en los niveles de ruido y vibraciones en el área del proyecto y de emisiones a la atmósfera. Afectando las personas y fauna cercana de las facilidades.

**Calificación del impacto:** Crítico

**Actividad:** Mantenimiento de infraestructura y DDV

**Componente afectado:** Calidad del suelo y agua superficial

**Descripción de los impactos:**

- ) Al momento del mantenimiento de la infraestructura existe generación de residuos sólidos y líquidos y uso de sustancias químicas. En caso de no existir un manejo adecuado de estos, alcanzan la superficie del suelo contaminando la misma y pueden llegar a afectar los cuerpos hídricos cercanos por escorrentía.
- ) El mantenimiento del DDV requerirá movilización de personal, pequeños desbroces y movimiento de tierra que podría afectar puntual y temporalmente la calidad del suelo.

**Calificación del impacto:** Moderado

**Actividad:** Descarga de cunetas perimetrales

**Componente afectado:** Agua superficial

**Descripción de los impactos:**

- ) El agua recogida por las cunetas perimetrales y luego dirigida a los drenajes naturales cercanos y podrían ser desbordados afectando puntualmente a cultivos si existe presencia de hidrocarburo.
- ) Alrededor de pozos u plataformas se construirán cunetas que recogen el agua de lluvia que luego son dirigidas a los drenajes naturales cercanos, lo que aumenta el caudal de éstos.

**Calificación del impacto:** Severo

**Actividad:** Movilización de personal, equipos y maquinarias

**Componente afectado:** Aire (Afectación al aire por emisiones a la atmósfera y ruido y vibraciones).

**Descripción de los impactos:**

- ) Durante la operación y mantenimiento, existirá una mayor movilización de personal, equipos y maquinarias, lo que incrementará los niveles de ruido, gases y polvo.
- ) La movilización de los diferentes elementos necesarios para la operación y mantenimiento de pozos, centro de facilidades, vías, etc. producirá el deterioro de la calidad del aire.

**Calificación del impacto:** Moderado

**Actividad:** Movilización de personal, equipos y maquinarias

**Componente afectado:** Agua superficial

**Descripción de los impactos:**

- ) El polvo que levanta la circulación de los vehículos y la basura que arroja el personal a los cuerpos de agua afectan la calidad de la misma.

**Calificación del impacto:** Moderado

## **FASE VII: CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE MECHEROS**

**Actividad:** Operación y mantenimiento de mecheros

**Componente afectado:** Aire (Afectación al aire por emisiones a la atmósfera y ruido y vibraciones).

**Descripción de los impactos:**

- ) Los mecheros durante su operación alteran la calidad del aire, debido a los gases de combustión producidos y las altas temperaturas que alteran la calidad normal del aire.

**Calificación del impacto:** Moderado

**Actividad:** Operación y mantenimiento de mecheros

**Componente afectado:** Calidad del suelo

**Descripción de los impactos:**

- ) Una mala operación de los mecheros y al no contar con cubetos de contención, podría provocar que restos de hidrocarburo llegue a la superficie del suelo, generando un cambio en la calidad del mismo.

**Calificación del impacto:** Moderado

## **FASE VIII: RESIDUOS**

### **ETAPA DE CONSTRUCCIÓN**

**Actividad:** Gestión de Residuos peligrosos y no peligrosos (líquidos y sólidos) en la etapa de construcción

**Componente afectado:** Calidad del suelo

**Descripción de los impactos:**

- ) En la etapa de construcción se generan Residuos por la construcción de las plataformas, facilidades, líneas de flujo y el uso de maquinaria.

- ) Si la disposición de Residuos no es controlada y se verifica los sitios de almacenamiento temporal, estos serán situados de forma incorrecta en el suelo, generando una afectación del mismo.

**Calificación del impacto:** Moderado

**Actividad:** Generación de Residuos

**Componente afectado:** Agua superficial

**Descripción de los impactos:**

- ) En la etapa de construcción se generan Residuos por la construcción de las plataformas, facilidades, líneas de flujo y uso de maquinaria.
- ) Al no existir un manejo adecuado de los Residuos generados en la construcción, estos pueden ser ubicados cerca a los cuerpos hídricos y por medio de escorrentía llegar a los mismos, generando una afectación de la calidad del suelo.

**Calificación del impacto:** Moderado

## ETAPA DE PERFORACIÓN

**Actividad:** Gestión de residuos peligrosos y no peligrosos (líquidos y sólidos) en la etapa de perforación.

**Componente afectado:** Calidad del suelo

**Descripción de los impactos:**

- ) En la etapa de perforación se producen los lodos y ripios de perforación, si no existe un manejo adecuado de los mismos estos pueden ser localizados en la superficie del suelo, lo cual podría generar una degradación de la calidad del mismo.

**Calificación del impacto:** Moderado

**Actividad:** Gestión de residuos peligrosos y no peligrosos (líquidos y sólidos) en la etapa de perforación.

**Componente afectado:** Agua superficial

**Descripción de los impactos:**

- ) Si los lodos y ripios de perforación, si no son localizados y gestionados de forma correcta, estos podrían llegar por escorrentía a contaminar los cuerpos hídricos cercanos.

**Calificación del impacto:** Moderado

## ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

**Actividad:** Generación de residuos peligrosos y no peligrosos (líquidos y sólidos) en etapa de operación y mantenimiento.

**Componente afectado:** Calidad del suelo

**Descripción de los impactos:**

- ) En la operación y mantenimiento se generan residuos como aceites, grasas, petróleo crudo, recipientes vacíos de sustancias químicas y otros, que pueden llegar al suelo cuando no son cuidadosamente manejados, degradando su calidad.
- ) Las grasas, aceites y crudo que llegan al suelo alteran sus características físico – químicas.

**Calificación del impacto:** Moderado

**Actividad:** Generación de residuos

**Componente afectado:** Agua superficial

**Descripción de los impactos:**

- ) Algunos de los residuos orgánicos o inorgánicos generados en la operación y mantenimiento y que no han sido depositados en los sitios asignados a cada uno de ellos, podrían llegar a los cuerpos hídricos cercanos y alterar su calidad.
- ) Los residuos que se producen en esta etapa del proceso de desarrollo y producción petrolera, y que no han sido dispuestos correctamente podrían, por efecto del agua de lluvia o durante el lavado de las instalaciones, llegar a los drenajes naturales y alterar las características químicas, físicas y biológicas del agua.

**Calificación del impacto:** Moderado

## ETAPA DE CIERRE Y ABANDONO

**Actividad:** Generación de residuos peligrosos y no peligrosos (líquidos y sólidos) en etapa de cierre y abandono

**Componente afectado:** Calidad del suelo

**Descripción de los impactos:**

- ) En la etapa de cierre abandono se producen muchos residuos al momento del retiro de las facilidades de superficie, cerramiento perimetral, cierre de pozos, etc. Si estos residuos no son correctamente gestionados pueden llegar a afectar la calidad del suelo.

**Calificación del impacto:** Moderado

**Actividad:** Generación de residuos peligrosos y no peligrosos (líquidos y sólidos) en etapa de cierre y abandono

**Componente afectado:** Agua superficial

**Descripción de los impactos:**

- ) Los residuos que se producen en esta etapa de cierre y abandono, pueden llegar a los drenajes naturales y alterar las características químicas, físicas y biológicas del agua.

**Calificación del impacto:** Moderado

## FASE IX: ABANDONO Y REHABILITACIÓN

**Actividad:** Retiro de equipos e infraestructura

**Componente afectado:** Calidad del suelo

**Descripción de los impactos:**

- ) Al momento del cierre del proyecto, se dará el retiro de todos los equipos e infraestructuras, lo que generará un impacto positivo a la calidad del suelo. Se podrá revegetar la zona, para así devolverle la calidad del suelo.

**Calificación del impacto:** Positivo

**Actividad:** Limpieza, rehabilitación y reforestación

**Componente afectado:** Calidad del aire, uso del suelo, calidad del suelo, edafología, agua superficial.

**Descripción de los impactos:**

- ) Al momento del cierre del proyecto, se realizará la limpieza y rehabilitación del lugar, este deberá volver a las condiciones normales, que se encontraba antes de funcionar el proyecto. condiciones

**Calificación del impacto:** Positivo

**Actividad:** Movimiento de equipos y personal

**Componente afectado:** Aire, Suelo, Agua Superficial

**Descripción de los impactos:**

- ) La movilización de los diferentes elementos necesarios para el desmantelamiento de las distintas áreas de trabajo y la rehabilitación de las áreas que serán abandonadas, producirá el deterioro de la calidad del aire, debido a los gases que emanan los motores de los vehículos, el ruido que producen y el polvo que levantan durante su circulación.
- ) El movimiento de equipos y el personal, generará residuos que al no ser tratados adecuadamente podrían afectar la calidad del suelo y producto de la dispersión por escorrentía, afectar a cuerpos de agua cercanos.

**Calificación del impacto:** Moderado

## b) IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO

### FASE I: CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA

**Actividad:** Movilización de personal, equipos y maquinaria

**Componentes Afectados:** Flora, Aves, Mamíferos, Herpetofauna, Entomofauna, Peces y Macroinvertebrados

**Descripción de los Impactos:**

- ) La afectación se da de manera directa sobre la flora, puesto que se requiere la apertura de trochas, desbroce y en las zonas boscosas para el tránsito de maquinaria y equipos.
- ) Esta actividad generara ruido, vibraciones y polvo a raíz del movimiento de maquinaria pesada a lo largo de las vías de acceso y en las plataformas; esto alterará las condiciones naturales del ambiente, por tanto, podría generar cierto estrés a la fauna asociada en la zona (mamíferos, aves, anfibios, reptiles y entomofauna).
- ) En el caso peces y macroinvertebrados esta actividad podría generar partículas de polución los cuales ingresan a los caudales de agua y producir sedimentación que a su vez genere cambios en el nivel de oxígeno disuelto y alterar las poblaciones acuáticas.
- ) La alteración y cambios en la vegetación herbácea y suelo producirá impactos temporales en las especies de invertebrados terrestres con formas de vida fosoreales (anfibios).

**Calificación de los Impactos:** Severo, Moderado

**Actividad:** Desbroce de la cobertura vegetal

**Componentes Afectados:** Flora, Aves, Mamíferos, Herpetofauna, Entomofauna, Peces y Macroinvertebrados

**Descripción de los Impactos:**

- ) El desbroce de la vegetación afectará a los grupos de flora Flora, Aves, Mamíferos, Herpetofauna, Entomofauna, Peces y Macroinvertebrados, por las actividades como movimiento de personal, equipos, ruido, etc.
- ) Efecto de borde, el cual modifica la vegetación aledaña a las infraestructuras alejando a las especies de sensibilidad alta y aumentando las de sensibilidad baja.
- ) En el caso peces y macroinvertebrados esta actividad podría generar partículas de polución los cuales ingresan a los caudales de agua y producir sedimentación que a su vez genere cambios en el nivel de oxígeno disuelto y alterar las poblaciones acuáticas.

**Calificación de los Impactos:** Severo

**Actividad:** Movimiento de tierras

**Componentes Afectados:** Flora, Aves, Mamíferos, Herpetofauna, Entomofauna, Peces y Macroinvertebrados

**Descripción de los Impactos:**

- ) El movimiento de tierras, altera y cambia por completo la geofoma del suelo; estas características son aprovechadas por especies con formas de vida fosorial (bajo el suelo).
- ) En el caso peces y macroinvertebrados esta actividad podría generar partículas de polución los cuales ingresan a los caudales de agua y producir sedimentación que a su vez genere cambios en el nivel de oxígeno disuelto y alterar las poblaciones acuáticas.
- ) Migración a otros sitios de vegetación de rastrojo y bosque secundario

**Calificación de los Impactos:** Moderado

## FASE II: CONSTRUCCIÓN FACILIDADES DE PRODUCCIÓN

**Actividad:** Movilización de personal, equipos y maquinaria

**Componentes Afectados:** Flora, Aves, Mamíferos, Herpetofauna, Entomofauna, Peces y Macroinvertebrados

**Descripción de los Impactos:**

- ) La alteración y cambios en la vegetación herbácea y suelo producirán impactos temporales en las especies de invertebrados terrestres y con formas de vida fosoriales (anfibios); además de muertes por atropellamientos accidentales.
- ) Esta actividad generara ruido, vibraciones y polvo a raíz del movimiento de maquinaria pesada a lo largo de las vías de acceso y en las plataformas; esto alterará las condiciones naturales del ambiente, por tanto, podría generar estrés a la fauna asociada en la zona (mamíferos, aves, anfibios, reptiles y entomofauna).
- ) En el caso peces y macroinvertebrados esta actividad podría generar partículas de polución los cuales ingresan a los caudales de agua y producir sedimentación que a su vez genere cambios en el nivel de oxígeno disuelto y alterar las poblaciones acuáticas.

**Calificación de los Impactos: Moderado**

**Actividad:** Desbroce de la cobertura vegetal

**Componentes Afectados:** Flora, Aves, Mamíferos, Herpetofauna, Entomofauna, Peces y Macroinvertebrados

**Descripción de los Impactos:**

- ) El desbroce de la vegetación afectará a los grupos de flora y fauna directamente, y por el movimiento de personal, equipos, ruido, etc.
- ) La afectación más severa se evalúa dentro de los remanentes boscosos (secundario y de rastrojo). Tanto la apertura de vegetación, adecuación de las áreas de construcción y actividades diarias, incidirán directamente y localmente en la flora y fauna de la zona.
- ) Efecto de borde, el cual modifica la vegetación aledaña a las infraestructuras alejando a las especies de sensibilidad alta y aumentando las de sensibilidad baja.
- ) El bosque presente será reemplazado por áreas operativas, donde podría darse (si no se aplican medidas de manejo) efecto de borde en las áreas colinadas, pérdida de especies primarias, caída de árboles grandes, etc.
- ) Las especies directamente asociadas a la vegetación removida huirán y migrarán a otros remanentes de vegetación.
- ) En el caso peces y macroinvertebrados esta actividad podría generar partículas de polución los cuales ingresan a los caudales de agua y producir sedimentación que a su vez genere cambios en el nivel de oxígeno disuelto y alterar las poblaciones acuáticas

**Calificación de los Impactos: Severo**

**Actividad:** Movimiento de tierras

**Componentes Afectados:** Flora, Aves, Mamíferos, Herpetofauna, Entomofauna, Peces y Macroinvertebrados

**Descripción de los Impactos:**

- ) El movimiento de tierras, altera la geoforma del suelo; estas características son aprovechadas por especies con formas de vida fosorial (bajo el suelo), o en los esteros y cuerpos de agua altera la composición de la fauna acuática pues las condiciones naturales del suelo son transformadas por completo.
- ) En el caso peces y macroinvertebrados esta actividad podría generar partículas de polución los cuales ingresan a los caudales de agua y producir sedimentación que a su vez genere cambios en el nivel de oxígeno disuelto y alterar las poblaciones acuáticas.

**Calificación de los Impactos: Moderado**

**Actividad:** Movilización de personal, equipos y maquinaria

**Componentes Afectados:** Flora, Aves, Mamíferos, Herpetofauna, Entomofauna, Peces y Macroinvertebrados

**Descripción de los Impactos:**

- ) La alteración y cambios en la vegetación y suelo provocan impactos temporales en las especies de invertebrados terrestres y con formas de vida fosoriales (anfibios).
- ) Esta actividad generara ruido, vibraciones y polvo a raíz del movimiento de maquinaria pesada a lo largo de las vías de acceso y en las plataformas; esto alterará las condiciones naturales del ambiente, por tanto, podría generar estrés a la fauna asociada en la zona (mamíferos, aves, anfibios y reptiles).
- ) El efecto del ruido, ha demostrado influir en la abundancia de especies de aves insectívoros terrestres amazónicos hasta al menos 300 metros (Canaday & Ribadeneira, 2001). Asimismo, el movimiento del personal provoca una respuesta de stress sobre las aves, especialmente de aquellas que descansan sobre el suelo o a baja altura sobre el sotobosque. Este efecto puede ser acrecentado, por la perturbación sobre nidos o la vegetación circundante al área del proyecto, lo que puede provocar su migración a áreas mejor conservadas.
- ) En el caso peces y macroinvertebrados esta actividad podría generar partículas de polución los cuales ingresan a los caudales de agua y producir sedimentación que a su vez genere cambios en el nivel de oxígeno disuelto y alterar las poblaciones acuáticas

**Calificación de los Impactos:** Moderado

**Actividad:** Desbroce de la cobertura vegetal

**Componentes Afectados:** Flora, Aves, Mamíferos, Herpetofauna, Entomofauna, Peces y Macroinvertebrados

**Descripción de los Impactos:**

- ) El desbroce de la vegetación afectará a los grupos de flora y fauna directamente, y por el movimiento de personal, equipos, ruido, etc.
- ) La afectación más severa se evalúa dentro de los remanentes de bosques secundarios y vegetación de rastrojo. Tanto la apertura de vegetación, adecuación de las áreas de construcción y actividades diarias, incidirán directamente y localmente en la flora y fauna de la zona.
- ) Efecto de borde, el cual modifica la vegetación aledaña a las infraestructuras alejando a las especies de sensibilidad alta y aumentando las de sensibilidad baja.
- ) Los remanentes de bosques secundarios y vegetación de rastrojo presentes serán reemplazados por áreas operativas, donde podría darse (si no se aplican medidas de manejo) efecto de borde en las áreas colinadas, pérdida de especies primarias, caída de árboles grandes, etc.
- ) Las especies directamente asociadas a la vegetación removida huirán y migrarán a zonas mejor conservadas.
- ) En el caso peces y macroinvertebrados esta actividad podría generar partículas de polución los cuales ingresan a los caudales de agua y producir sedimentación que a su vez genere cambios en el nivel de oxígeno disuelto y alterar las poblaciones acuáticas

**Calificación de los Impactos:** Severo

**Actividad:** Movimiento de tierras

**Componentes Afectados:** Flora, Aves, Mamíferos, Herpetofauna, Entomofauna, Peces y Macroinvertebrados

**Descripción de los Impactos:**

- ) El movimiento de tierras, altera y cambia por completo la geoforma del suelo; estas características son aprovechadas por especies con formas de vida fosoriales (bajo el suelo), o en los esteros y cuerpos de agua altera la composición de la fauna acuática pues las condiciones naturales del suelo son transformadas por completo.
- ) Migración de especies con características fosoriales e inclusive la muerte de las mismas durante los trabajos de movimiento de tierras.
- ) En el caso peces y macroinvertebrados esta actividad podría generar partículas de polución los cuales ingresan a los caudales de agua y producir sedimentación que a su vez genere cambios en el nivel de oxígeno disuelto y alterar las poblaciones acuáticas

**Calificación de los Impactos:** Moderado

**Actividad:** Instalación de recubrimiento y sandblasting.

**Componentes Afectados:** Flora, Aves, Mamíferos, Herpetofauna, Entomofauna, Peces y Macroinvertebrados

**Descripción de los Impactos:**

- ) Durante los trabajos de instalación, recubrimiento y sandblasting de los tubos cerca en cuerpos de agua podrían producirse derrames de los líquidos y químicos sobre el suelo y cuerpos de agua cercanos.
- ) Contaminación de suelo y agua, afectación directa sobre la calidad de agua y de la fauna acuática.

**Calificación de los Impactos:** Moderado**FASE III: PERFORACIÓN DE POZOS**

**Actividad:** Movilización de personal, equipos y maquinaria

**Componentes Afectados:** Flora, Aves, Mamíferos, Herpetofauna, Entomofauna, Peces y Macroinvertebrados

**Descripción de los Impactos:**

- ) La alteración y cambios en la vegetación herbácea y suelo producirán impactos temporales y poco significativos en las especies de invertebrados terrestres y con formas de vida fosoriales (anfibios).
- ) Esta actividad generara ruido, vibraciones y polvo a raíz del movimiento de maquinaria pesada a lo largo de las vías de acceso y en las plataformas; esto alterará las condiciones naturales del ambiente, por tanto, podría generar estrés a la fauna asociada en la zona. Incluso se podría dar casos de atropellamiento o migración de los animales
- ) En el caso peces y macroinvertebrados esta actividad podría generar partículas de polución (generadas de los lodos de perforación) los cuales ingresan a los caudales de agua y producir sedimentación que a su vez genere cambios en el nivel de oxígeno disuelto y alterar las poblaciones acuáticas.

**Calificación de los Impactos:** Moderado

**Actividad:** Uso de luminarias

**Componentes Afectados:** Fauna (Entomofauna Terrestre)

**Descripción de los Impactos:**

- ) Las luminarias utilizadas durante los trabajos nocturnos pueden alterar los ciclos de los insectos voladores y de sus consumidores secundarios (murciélagos insectívoros).
- ) Los insectos mueren atraídos por luz blanca de las luminarias.

**Calificación de los Impactos:** Moderado.

**Actividad:** Descargas de cunetas perimetrales

**Componentes Afectados:** Anfibios en estadios tempranos (renacuajos), Ictiofauna y Macroinvertebrados Acuáticos

**Descripción de los Impactos:**

- ) En el caso peces y macroinvertebrados esta actividad podría generar partículas de sedimentación los cuales ingresan a los caudales de agua y producir sedimentación que a su vez genere cambios en el nivel de oxígeno disuelto y alterar las poblaciones acuáticas
- ) El aumento de sedimentos en los cuerpos de agua receptores produce erosión, poco prendimiento de las especies vegetales pioneras de las riberas, cambio de la composición y características de los lechos naturales y esto reduce la capacidad de albergar nichos tróficos específicos para las especies de fauna acuática.

**Calificación de los Impactos:** Moderado.

**Actividad:** Captación de agua

**Componentes Afectados:**

Anfibios en estadios tempranos (renacuajos), Ictiofauna y Macroinvertebrados Acuáticos

**Descripción de los Impactos:**

- ) La captación de agua afecta a peces, macroinvertebrados acuáticos y anfibios en estadios tempranos. Esta actividad es temporal y por las características del agua, su capacidad de restablecimiento es alta.
- ) Succión de especies de peces y macroinvertebrados

**Calificación de los Impactos:** Moderado.

**FASE IV: CONSTRUCCIÓN DE DDV (VÍAS DE ACCESO Y, TENDIDO ELÉCTRICO Y LÍNEAS DE FLUJO)**

**Actividad:** Movilización de personal, equipos y maquinaria

**Componentes Afectados:** Flora, Aves, Mamíferos, Herpetofauna, Entomofauna, Peces y Macroinvertebrados

**Descripción de los Impactos:**

- ) La alteración y cambios en la vegetación herbácea y suelo producen impactos temporales en las especies de invertebrados terrestres y con formas de vida fosoriales (anfibios).
- ) El ruido asociado con esta actividad, incluye el movimiento de maquinaria pesada y ligeras vibraciones a lo largo de las vías de acceso y en las plataformas, afecta y estresa a las diferentes especies de fauna terrestre (mamíferos, aves, anfibios y reptiles). El efecto del ruido, ha demostrado influir en la abundancia de especies de aves insectívoros terrestres amazónicos hasta al menos 300 metros (Canaday & Ribadeneira, 2001). Asimismo, el movimiento del personal provoca una respuesta de stress sobre las aves, especialmente de aquellas que descansan sobre el suelo o a baja altura sobre el sotobosque. Este efecto puede ser acrecentado, por la perturbación sobre nidos o la vegetación circundante al área del proyecto.
- ) En el caso peces y macroinvertebrados esta actividad podría generar partículas de polución (generadas de los lodos de perforación) los cuales ingresan a los caudales de agua y producir sedimentación que a su vez genere cambios en el nivel de oxígeno disuelto y alterar las poblaciones acuáticas.

**Calificación de los Impactos:** Moderado

**Actividad:** Excavación y Movimiento de tierras

**Componentes Afectados:** Flora, Aves, Mamíferos, Herpetofauna, Entomofauna, Peces y Macroinvertebrados

**Descripción de los Impactos:**

- ) El movimiento de tierras, altera y cambia por completo la geofoma del suelo; estas características son aprovechadas por especies con formas de vida fosoriales (bajo el suelo), o en los esteros y cuerpos de agua altera la composición de la fauna acuática pues las condiciones naturales del suelo son transformadas por completo.
- ) Posible migración de especies con características fosoriales e inclusive la muerte de las mismas durante los trabajos de movimiento de tierras.
- ) En el caso peces y macroinvertebrados esta actividad podría generar partículas de polución (generadas de los lodos de perforación) los cuales ingresan a los caudales de agua y producir sedimentación que a su vez genere cambios en el nivel de oxígeno disuelto y alterar las poblaciones acuáticas.

**Calificación de los Impactos:** Severo

**Actividad:** Instalación de recubrimiento y sandblasting.

**Componentes Afectados:** Anfibios en estadios tempranos (renacuajos), Ictiofauna y Macroinvertebrados Acuáticos

**Descripción de los Impactos:**

- ) Durante los trabajos de instalación, recubrimiento y sandblasting de los tubos cerca o en cuerpos de agua podrían producirse derrames de los líquidos y químicos utilizados durante el proceso sobre el suelo y agua cercanos.

- ) Posible contaminación de suelo y agua, afectación directa sobre la calidad de agua y de la fauna acuática.

**Calificación de los Impactos:** Moderado

#### **FASE V: CONSTRUCCIÓN DE ALCANTARILLAS**

**Actividad:** Excavación y Movimiento de tierras

**Componentes Afectados:** Flora, Aves, Mamíferos, Herpetofauna, Entomofauna, Peces y Macroinvertebrados

#### **Descripción de los Impactos:**

- ) El movimiento de tierras, altera y cambia por completo la geofoma del suelo; estas características son aprovechadas por especies con formas de vida fosoriales (bajo el suelo), o en los esteros y cuerpos de agua altera la composición de la fauna acuática pues las condiciones naturales del suelo son transformadas por completo.
- ) Migración de especies con características fosoriales e inclusive la muerte de las mismas durante los trabajos de movimiento de tierras.
- ) En el caso peces y macroinvertebrados esta actividad podría generar partículas de polución los cuales ingresan a los caudales de agua y producir sedimentación que a su vez genere cambios en el nivel de oxígeno disuelto y alterar las poblaciones acuáticas

**Calificación de los Impactos:** Moderado

#### **FASE VI: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

**Actividad:** Uso de luminarias

**Componentes Afectados:** Fauna (Entomofauna Terrestre)

#### **Descripción de los Impactos:**

- ) Las luminarias utilizadas durante los trabajos nocturnos alteran los ciclos de los insectos y de sus consumidores secundarios.
- ) Los insectos mueren atraídos por luz blanca de las luminarias.

**Calificación de los Impactos:** Moderado.

**Actividad:** Descargas de cunetas perimetrales

**Componentes Afectados:** Afectados: Anfibios en estadios tempranos (renacuajos), Ictiofauna y Macroinvertebrados Acuáticos

#### **Descripción de los Impactos:**

- ) En el caso peces y macroinvertebrados esta actividad podría generar partículas de sedimentación los cuales ingresan a los caudales de agua y producir sedimentación que a su vez genere cambios en el nivel de oxígeno disuelto y alterar las poblaciones acuáticas
- ) El aumento de sedimentos en los cuerpos de agua receptores de descargas, produce erosión, poco prendimiento de las especies vegetales pioneras en las riberas de los

cuerpos de agua, cambio de la composición y características de los lechos naturales y reducción de la capacidad de albergar nichos tróficos específicos para las especies de fauna acuática.

**Calificación de los Impactos:** Moderado.

**Actividad:** Operación de Campamentos

**Componentes Afectados:** Flora, Aves, Mamíferos, Herpetofauna, Entomofauna, Macroinvertebrados y Peces

**Descripción de los Impactos:**

- ) Se generarán fuentes de ruido constante que generará molestias a la fauna de aves, mamíferos, anfibios, reptiles, entomofauna.
- ) Los residuos por escorrentías pueden ser acarreados a cuerpos de agua y alterar su composición físico - química y biológica. Al ser una actividad a largo plazo puede alterarse seriamente las condiciones naturales de los cuerpos de agua. En el caso peces y macroinvertebrados esta actividad podría generar partículas de polución los cuales ingresan a los caudales de agua y producir sedimentación que a su vez genere cambios en el nivel de oxígeno disuelto y alterar las poblaciones acuáticas

**Calificación de los Impactos:** Moderado

## FASE VII: CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE MECHEROS

**Actividad:** Operación y mantenimiento de mecheros

**Componentes Afectados:** Flora y Entomofauna

**Descripción de los Impactos:**

- ) La energía y luz que producen los mecheros, alteran los ciclos de vida de morfoespecies nocturnas (invertebrados terrestres), pues mantienen sus actividades durante la noche como en el día.
- ) El calor de los mecheros quema las hojas de los árboles y vegetación cercana a éstos que constituyen los hábitats de la entomofauna
- ) Los insectos atraídos por la luz de la llama del mechero mueren por el calor; se alteran las poblaciones de insectos en la zona.
- ) Los individuos de árboles y vegetación herbácea cerca a la luz y calor del mechero no pueden crecer con dirección al área de calor y sus fustes se dirigen a las zonas alejadas del calor, lo cual desestabiliza el peso de los árboles.
- ) No se produce floración, y por tanto reproducción de estos árboles.

**Calificación de los Impactos:** Severo

### **Fase VIII: RESIDUOS**

Componentes Afectados: Flora, Aves, Mamíferos, Herpetofauna, Entomofauna, Peces y Macroinvertebrados

#### **Descripción de los Impactos:**

- ) Los diferentes residuos debido a las actividades de construcción (de no gestionarse apropiadamente) pueden llegar a las áreas de bosques secundarios, vegetación de rastrojo, pastizales y cultivos. La cantidad de residuos generados al ser una actividad puntual y temporal no es grande. Los residuos pueden llegar a contaminar las áreas naturales al no realizar una gestión apropiada.
- ) Los residuos por lluvias (escorrentías) pueden ser acarreados a cuerpos de agua y alterar su composición físico - química y biológica. En el caso peces y macroinvertebrados esta actividad podría generar partículas de polución (generadas de los lodos de perforación) los cuales ingresan a los caudales de agua y producir sedimentación que a su vez genere cambios en el nivel de oxígeno disuelto y alterar las poblaciones acuáticas

**Calificación de los Impactos:** Moderado

### **FASE IX: ABANDONO Y REHABILITACIÓN**

**Actividad:** Retiro de equipos e infraestructura.

**Componentes Afectados:** Flora, Aves, Mamíferos, Herpetofauna, Entomofauna

#### **Descripción de los Impactos:**

- ) El retiro del personal y equipo elimina la generación de ruido y vibraciones en el ambiente, con lo cual las condiciones ambientales se reestablecen al punto inicial del proyecto.
- ) El retiro de la infraestructura, la limpieza del terreno, la rehabilitación de suelos, así como la reforestación con especies nativas ayudarán a la recuperación de las condiciones bióticas del área, lo cual a mediano y largo plazo tendrá las condiciones adecuadas para el restablecimiento de la fauna nativa del sector.
- ) Recuperación a largo plazo de las condiciones ambientales pre-existentes.

**Calificación de los Impactos:** Positivo

**Actividad:** Limpieza, rehabilitación y reforestación.

**Componentes Afectados:** Flora, Aves, Mamíferos, Herpetofauna, Entomofauna, Peces y Macroinvertebrados

#### **Descripción de los Impactos:**

- ) El restablecimiento de las condiciones naturales en las áreas operativas del proyecto sea por restablecimiento de geoformas, limpieza de infraestructura, reforestación, etc., permite a corto y largo plazo que varias especies naturales migren y se desarrollen de manera positiva en el ambiente.

**Calificación de los Impactos:** Positivo

## c) IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO CULTURAL

### FASE I: CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA

**Actividad:** Conformación de la plataforma, Obras civiles (cellars, APIs, cubetos, etc.)

**Componentes afectados:** Cambio de uso de suelo

**Descripción del impacto:**

- Con la construcción de las plataformas y de las obras civiles se consolida el cambio de uso de suelo antes destinado a actividades agrícolas y pecuarias, a actividades hidrocarburíferas.
- La presencia de personas trabajando de otras comunidades o provincias, puede traer roces con la población de las comunidades del área de estudio.

**Calificación:** Moderado

**Actividad:** Obras civiles (cellars, APIs, cubetos, etc.)

**Componentes afectados:** Paz social

**Descripción del impacto:**

- La presencia de personas trabajando de otras comunidades o provincias, puede traer roces con la población de las comunidades del área de estudio.

**Calificación:** Moderado

**Actividad:** Conformación de la plataforma, Obras civiles (cellars, APIs, cubetos, etc.)

**Componentes afectados:** Contratación de mano de obra local y uso de bienes y servicios

**Descripción del impacto:**

- Contratación del personal de las comunidades del área de influencia del proyecto
- Contratación de servicio de las comunidades del área de influencia del proyecto
- Mejoramiento de su economía de manera temporal

**Calificación:** Positivo

### FASE II: CONSTRUCCIÓN FACILIDADES DE PRODUCCIÓN

**Actividad:** Movimiento de tierras

**Componentes afectados:** Paz social

**Descripción del impacto:**

- La presencia de personas trabajando de otras comunidades o provincias, puede traer roces con la población de las comunidades del área de estudio.

**Calificación:** Moderado**Actividad:** Movimiento de tierras**Componentes afectados:** Contratación de mano de obra local y uso de bienes y servicios**Descripción del impacto:**

- Contratación del personal de las comunidades del área de influencia del proyecto
- Contratación de servicio de las comunidades del área de influencia del proyecto
- Mejoramiento de su economía de manera temporal

**Calificación:** Positivo**FASE III: PERFORACIÓN DE POZOS****Actividad:** Perforación y pruebas de producción**Componente afectado:** Paz Social**Descripción del impacto:**

- La presencia de personas trabajando de otras comunidades o provincias, puede traer roces con la población de las comunidades del área de estudio.

**Calificación:** Moderado**Actividad:** Perforación y pruebas de producción**Componentes afectados:** Contratación de mano de obra local y uso de bienes y servicios**Descripción del impacto:**

- Contratación del personal de las comunidades del área de influencia del proyecto
- Contratación de servicio de las comunidades del área de influencia del proyecto
- Mejoramiento de su economía de manera temporal

**Calificación:** Positivo**Actividad:** Uso de luminaria**Componente afectado:** Salud**Descripción del impacto:**

- Las luminarias blancas atraen vectores, que aumentan el riesgo de los pobladores de

contraer enfermedades tales como la leishmaniasis o el mal de Chagas, cuyos síntomas no se presentan sino hasta al menos tres meses después de ser picados por dichos insectos.

**Calificación: Moderado**

**Actividad:** Captación de agua

**Componentes afectados:** Medios de vida

**Descripción del impacto:**

En el caso de la Plataforma Inchi E se establece que se realizará una captación en el río Yanayacu . De acuerdo a la información de la población los ríos no se utilizan para consumo, recreación o abrevaderos

**Calificación:** moderado

**Actividad:** Descargas

**Componentes afectados:** Paz Social y Salud

**Descripción del impacto:**

- La generación de descargas desde la plataforma, genera inconformidad a las Comunidades que consideran que se está contaminando bajo el supuesto que las descargas se encuentran contaminadas lo que altera la paz social de las comunidades que se encuentran aledañas a las plataformas y facilidades
- Las descargas, pueden contaminar el agua de los esteros, los cuales en el caso de la comunidad Yanayacu y María Elena, podrían utilizar el agua.

**Calificación:** Moderado

**FASE IV: CONSTRUCCIÓN DE DDV (VÍAS DE ACCESO Y, TENDIDO ELÉCTRICO Y LÍNEAS DE FLUJO)**

**Actividad:** Movimiento de personal, equipos y maquinaria

**Componentes afectados:** Paz Social

**Descripción del impacto:**

- Las personas locales tienen una percepción que asocia la llegada o permanencia de gente extraña con un mayor índice de inseguridad en la zona. Esto se debe a que el paso del personal en la mayor parte del trayecto pasa aproximadamente a unos 100 m de las viviendas.

**Calificación:** Moderado

**Actividad:** Movimiento de personal, equipos y maquinaria

**Componentes afectados:** Contratación de mano de obra local y uso de bienes y servicios

**Descripción del impacto:**

- Contratación del personal de las comunidades del área de influencia del proyecto
- Contratación de servicio de las comunidades del área de influencia del proyecto
- Mejoramiento de su economía de manera temporal

**Calificación:** Positivo

## **FASE VI: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

**Actividad:** Uso de luminarias

**Componentes afectados:** Salud

**Descripción del impacto:**

- Las luminarias blancas atraen vectores, que aumentan el riesgo de los pobladores de contraer enfermedades tales como la leishmaniasis o el mal de Chagas, cuyos síntomas no se presentan sino hasta al menos tres meses después de ser picados por dichos insectos.

**Calificación:** Moderado

**Actividad:** Mantenimiento y equipos de producción

**Componentes afectados:** Contratación de mano de obra local y uso de bienes y servicios

**Descripción del impacto:**

- Contratación del personal de las comunidades del área de influencia del proyecto para limpieza de derecho de vía
- Contratación de servicio de las comunidades del área de influencia del proyecto para alimentación
- Mejoramiento de su economía de manera temporal

**Calificación:** Positivo

**Actividad:** Operación de facilidades de producción y pozos

**Componentes afectados:** Paz Social

**Descripción del impacto:**

- La operación de las actividades de las facilidades y de los pozos para producción genera ruido y emisiones que alteran la paz de los habitantes al cortar el espacio en donde se desarrollan con agentes externos a estos.

**Calificación:** Moderado

## **FASE VII: CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE MECHEROS**

**Actividad:** Operación y mantenimiento de mecheros

**Componentes afectados:** Salud y Medios de Vida

**Descripción del impacto:**

- El mechero genera una emisión de gases de combustión que se desplazan con el viento, esto causa preocupación y una sensación de contaminación entre los habitantes.
- Los gases generados alteran la calidad de aire que respiran los habitantes, lo cual puede causar afecciones de salud

**Calificación:** Severo

**Actividad:** Operación y mantenimiento de mecheros

**Componentes afectados:** Aceptación social

**Descripción del impacto:**

- El mechero genera una emisión de gases de combustión que se desplazan con el viento, esto causa preocupación y una sensación de contaminación entre los habitantes.

**Calificación:** Crítico

**Actividad:** Operación y mantenimiento de mecheros

**Componentes afectados:** Pas Social

**Descripción del impacto:**

- El mechero genera una emisión de gases de combustión que se desplazan con el viento, esto causa preocupación y una sensación de contaminación entre los habitantes.

**Calificación:** Moderado

## **FASE VIII: ABANDONO Y REHABILITACIÓN**

**Actividad:** Rehabilitación de suelo y retiro de equipos

**Componentes Afectados:** Contratación de mano de Obra local y servicios de la comunidad

**Descripción de los Impactos:**

- ) El retiro del equipo elimina la generación de ruido y vibraciones en el ambiente y operación, con lo cual las condiciones ambientales se reestablecen al punto inicial del proyecto.
- ) El retiro de la infraestructura, la limpieza del terreno, la rehabilitación de suelos, así como la reforestación con especies nativas ayudarán a la recuperación de las condiciones bióticas del área, lo cual a mediano y largo plazo tendrá las condiciones adecuadas para el restablecimiento de la fauna nativa del sector.
- ) Recuperación a largo plazo de las condiciones ambientales pre-existentes.
- ) Contratación del personal para la limpieza de infraestructura

**Calificación de los Impactos:** Positivo

**Actividad:** Rehabilitación de suelo y retiro de equipos

**Componentes Afectados:** Contratación de mano de Obra local

**Descripción de los Impactos:**

- ) El retiro de los equipos, terminará con la contratación de personal de las comunidades, para actividades de limpieza de las instalaciones.
- ) La economía que se veía favorecida por la contratación de personal de manera temporal se verá afectada

**Calificación de los Impactos:** Negativo

### 6.3 Análisis de Riesgos

En el análisis de riesgos se consideran dos dimensiones: las consecuencias de un evento o conjunto de circunstancias y la probabilidad de que estas consecuencias sean reales. Para la realización del análisis de riesgos, se procedió con un diagnóstico de peligros inherentes al proyecto y amenazas naturales, y una evaluación de riesgos, diferenciando dicha evaluación en riesgos del ambiente al proyecto y del proyecto al ambiente.

#### 6.3.1. Metodología

El análisis de riesgos que se realizó es de tipo cualitativo. Las situaciones de amenaza o de posible daño potencial o peligro fueron identificadas en base al análisis de las situaciones naturales de la región y a las condiciones de trabajo.

Los riesgos son evaluados en base a sus dos variables principales, “Probabilidad de ocurrencia” y “Consecuencias”. El método de calificación de riesgos se adoptó del manual “Manejo de los Productos Químicos Industriales y Desechos Especiales en el Ecuador” (Fundación Natura, 1996), y a la metodología desarrollada por el PNUMA, 1992; en donde se califica al riesgo en base a la probabilidad de ocurrencia y a las consecuencias que podría generar.

Los criterios para la clasificación de las consecuencias de un suceso, de acuerdo al tipo de daño que ocasiona, se indican en la Tabla 6.10. Los daños personales tienen prelación sobre los daños ambientales, y estos últimos sobre los daños materiales.

**Tabla 6. 10. Criterios de evaluación de riesgos**

<b>Criterios</b>			
<b>Nivel de consecuencias</b>	<b>Daños Personales</b>	<b>Ambiente</b>	<b>Daños materiales</b>
No importantes (A)	No hay lesiones a personas	Impactos ambientales no significativos.	Menos de 10.000 USD
Limitadas (B)	Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización	Impactos ambientales poco significativos en áreas intervenidas y con especies animales generalistas.	Entre 10.000 y 50.000 USD
Serias (C)	Lesiones con incapacidad laboral transitoria.	Impactos ambientales dentro del área del escenario de emergencia y/o impactos reversibles.	Entre 50.000 y 100.000 USD
Muy serias (D)	Lesiones graves que pueden ser irreparables	Impactos en áreas aledañas al escenario de emergencia de difícil remediación. Impactos en áreas prístinas o con especies sensibles a los cambios en su hábitat.	Entre 100.000 USD y 1'000.000 USD
Catastróficas (E)	Un muerto o más	Impactos con consecuencias sobre comunidades, especies en peligro de extinción, y/o impactos irreversibles.	Más de 1'000.000 USD

Elaborado: COSTECAM, 2019

Las consecuencias son calificadas en una escala de A-E, donde A corresponde a consecuencias no importantes y E corresponde a consecuencias catastróficas.

A continuación, en la Tabla 6.11, se indica la matriz de calificación utilizada para la evaluación de los riesgos.

**Tabla 6. 11. Matriz de calificación utilizada para la evaluación de los riesgos físicos**

<b>CONSECUENCIA \ PROBABILIDAD</b>	A	B	C	D	E
	<b>Poco importante</b>	<b>Limitada</b>	<b>Seria</b>	<b>Muy Seria</b>	<b>Catastrófica</b>
5 <b>Muy probable</b>	Moderado	Alto	Extremo	Extremo	Extremo
4 <b>Probable</b>	Moderado	Alto	Alto	Extremo	Extremo
3 <b>Posible</b>	Bajo	Moderado	Alto	Extremo	Extremo
2 <b>Raro</b>	Bajo	Bajo	Moderado	Alto	Extremo
1 <b>Improbable</b>	Bajo	Bajo	Moderado	Alto	Alto

Elaborado: COSTECAM, 2019

### 6.3.2. Evaluación de riesgos exógenos

Se define como riesgo exógeno a la representación de probabilidad de ocurrencia de un fenómeno natural destructivo según la UNESCO, en el presente caso corresponde a fenómenos de geodinámica externa, condiciones meteorológicas, condiciones biológicas y sociales. Los riesgos naturales pertenecen a esta clase de riesgos, dependiendo de las características de la zona se evaluará el nivel de riesgo.

Los riesgos posiblemente identificados son:

- Z Riesgo Sísmico
- Z Riesgo Volcánico
- Z Riesgo de Movimientos en masa
- Z Riesgo de Inundación
- Z Riesgos de Erosión
- Z Riesgo por presencia de plantas y animales peligrosos
- Z Riesgo Biológico
- Z Riesgo Social

Por sus condiciones geográficas, morfológicas, climáticas, hidrológicas, de infraestructura y socioeconómicas, el área de influencia de la zona en estudio presenta una exposición variable frente a eventos naturales, el conocimiento de los mismos y las posibles medidas a tomar es de vital importancia para una correcta planificación en el área.

Los riesgos exógenos asociados al área de estudio serán identificados por medio del análisis de la información secundaria bibliográfica recopilada y el reconocimiento en campo, apoyado en información cartográfica.

En la identificación de los riesgos exógenos físicos por facilidades (tabla 6.12), se ha realizado la clasificación según la cartografía obtenida del Instituto geográfico militar (IGM), la Secretaria técnica del comité de límites interiores (CONALI) y el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca (MAGAP).

**Tabla 6. 12. Identificación de los niveles de riesgos exógenos físicos por facilidades**

ACTIVIDAD O INFRAESTRUCTURA	NIVEL DE RIESGO				
	MOVIMIENTOS EN MASA	INUNDACIONES	SÍSMICA	VOLCÁNICOS	EROSIÓN
PLATAFORMA INCHI E	MEDIANA SUCEPTIBILIDAD	ZONA PROPENSA	ZONA DE MEDIA INTENSIDAD	NULO	BAJA SUCEPTIBILIDAD
TRAMO 1E – VÍA DE ACCESO Y LÍNEA DE FLUJO	MEDIANA SUCEPTIBILIDAD	ZONA PROPENSA	ZONA DE MEDIA INTENSIDAD	NULO	BAJA SUCEPTIBILIDAD
TRAMO 3E	MEDIANA SUCEPTIBILIDAD	ZONA PROPENSA	ZONA DE MEDIA INTENSIDAD	NULO	BAJA SUCEPTIBILIDAD

Elaborado: COSTECAM, 2020

A continuación, se presenta el análisis de riesgos exógenos biológicos y sociales utilizando los criterios establecidos en la tabla 6.11:

**Tabla 6. 13. Análisis de riesgos exógenos.**

<b>RIESGOS EXÓGENOS</b>	<b>Consecuencia (C)</b>	<b>Probabilidad (P)</b>	<b>Nivel de riesgo ambiental (NRA)</b>
Riesgo biológico	D	3	<b>Extremo</b>
Riesgo social: ) Paralización de actividades por pobladores. ) Huelgas de Trabajadores. ) Riesgos de Sabotaje y Terrorismo.	B	2	Bajo

Elaborado: COSTECAM, 2019

### **Sismicidad**

Sobre la base de la información bibliográfica consultada, las fallas activas principales que tienen influencia en el área de influencia del proyecto se agrupan de acuerdo a las siguientes estructuras: Sistema de fallas transcurrentes dextrales: Es uno de los más importantes del país, localizado a gran distancia del proyecto. Las fallas principales son: Apuela, Nanegalito, Huayrapungo, Lineamiento Tandayapa (Mullo, 2012).

Las principales estructuras que se ubican en la Cordillera Real suponen una configuración en echelón dextral como prolongación de la falla Chingual identificada al Norte (Soulas, 1988; Soulas et al., 1991). El echelón más importante se proyecta desde el sur del Cayambe hacia Oyacachi, donde sin alcanzar una expresión morfológica muy clara, se bifurca hacia el Sur en dos ramales NE-SO: uno hacia la cuenca del río Papallacta y otro hacia el suroeste en dirección de la laguna de Parcacocha. Más hacia el Sur, al este del nevado Antisana, su expresión se manifiesta con la falla de la laguna de Micacocha. Las fallas principales son: Chingual y Papallacta (Mullo, 2012).

Sistema de fallas del Frente Andino Oriental: Constituye el frente de empuje de la placa sudamericana. Se ubica al este de las fallas transcurrentes y define una zona alargada en sentido N20° E (NNE-SSO); las estribaciones orientales del volcán Reventador marcan el extremo oriental de dicha zona. Presenta una bifurcación en la parte NE hacia la latitud 0°, que llega a confundirse con los segmentos de las fallas transcurrentes que vienen del Noreste y complican el campo de esfuerzos en la región donde se ubicaron los epicentros del terremoto del 5 de marzo de 1987, donde se absorbe la mayor parte de la deformación compresiva (Mullo, 2012).

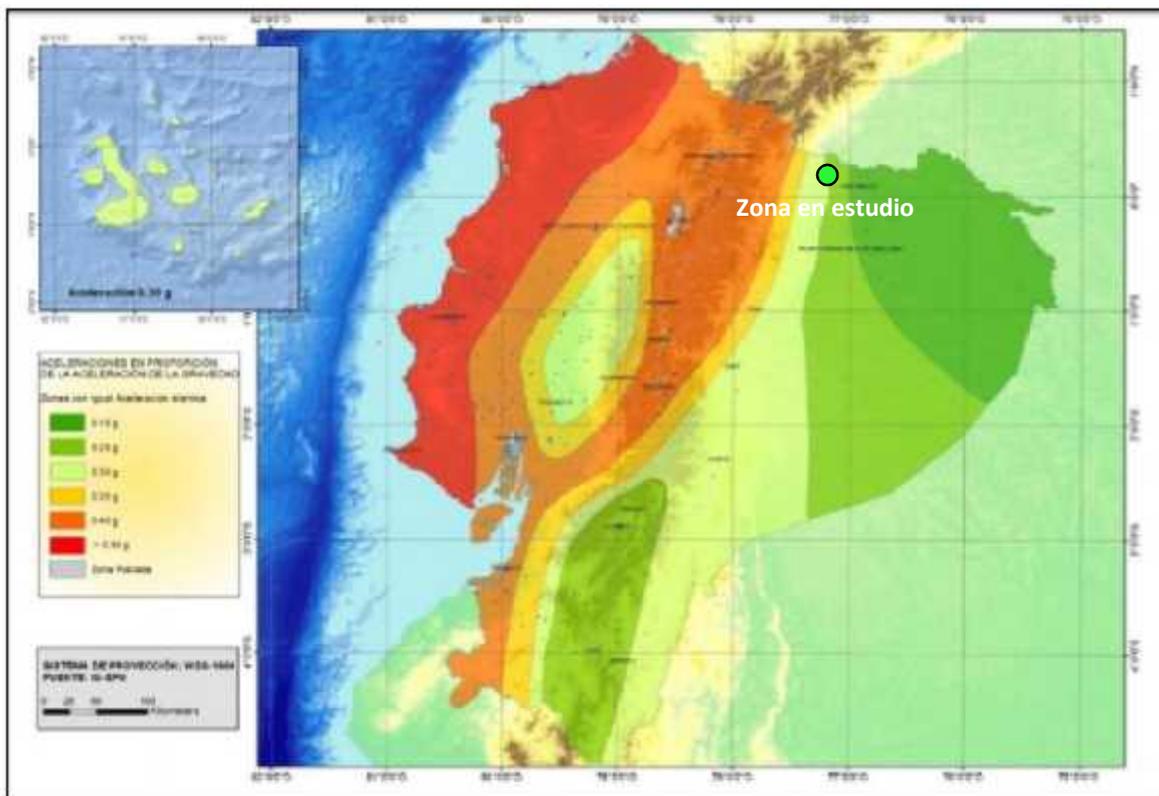
Según el estudio: Proyecto de Reducción del Riesgo Sísmico en la Ciudad de Quito, llevado a cabo en 1990, que analiza la actividad sísmica en el Ecuador y los riesgos asociados, indica que este sistema ha permanecido activo desde el Eoceno hasta la actualidad, por lo que podría suponerse que algunos de los sismos históricos pudieron tener relación con estas fallas (H. Yepez, 1990).

Según el registro histórico del Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional, el 5 de marzo de 1987, ocurrió un sismo de magnitudes de 6,1 y 6,9 cuyos epicentros fueron localizados en la Provincia de Napo, aproximadamente a 25 Km al norte del volcán el Reventador, el mismo que causó daños moderados en áreas cercanas a los epicentros, no obstante, en la zona en estudio y su área de influencia no se registraron daños consecuencia de este sismo (IGEPN, 2013).

Para evaluar el potencial sísmico que puede afectar al área de influencia de las plataforma INCHI E, su vía de acceso y sus líneas de flujo, y la plataforma existente INCHI A, se ha tomado como base el Nuevo Mapa de Peligrosidad Sísmica de Ecuador (R.Aguiar, 2009).

Según el análisis de la sismicidad histórica y de la información obtenida del mapa de peligrosidad sísmica del Ecuador se puede concluir que el área de estudio se ubica en una zona de baja actividad sísmica, es decir que para el área de influencia de la plataforma INCHI E, sus vías de acceso, líneas de flujo y DDV de INCHI E a INCHI B y para la plataforma existente INCHI A el riesgo es de media intensidad.

**Figura 6. 5 Mapa de peligrosidad sísmica del Ecuador.**

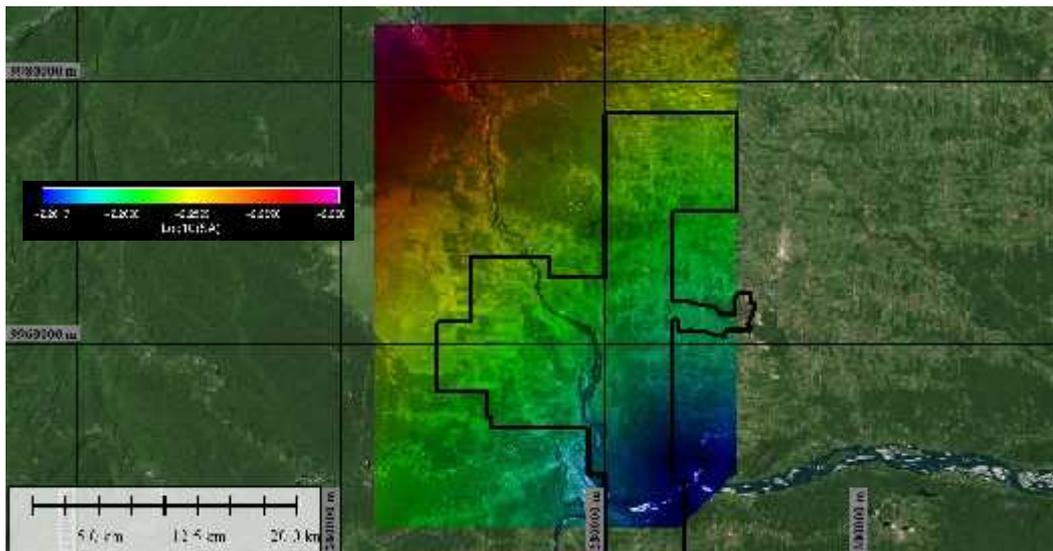


Fuente: Norma Ecuatoriana de Construcción, NEC-11

El área de implantación de la nueva plataforma INCHI E vías y líneas de flujo y la plataforma pre existente INCHI A, según la Norma Ecuatoriana de la Construcción Nec-15, se ubica en la Zona Sísmica III, con un valor de aceleración de la gravedad de 0.30 g y una caracterización de amenaza sísmica alta, por lo que la construcción de las facilidades petroleras como las plataformas deberán considerar un sismo de diseño igual o mayor a 0.30 g.

En la figura a continuación, se puede ver la distribución del valor de la aceleración de la gravedad en L10 (G), considerando un sismo de 6.0 Mercali, como el ocurrido el 5 De marzo de 1987. (RIESGO MODERADO).

**Figura 6. 6 Distribución del valor de la aceleración de la gravedad en L10 (G), considerando un sismo de 6.0 Mercali, como el ocurrido el 5 de marzo Del 1987.**



Elaborado por: COSTECAM, 2019

### **Volcanismo**

La actividad volcánica está relacionada a los cinturones móviles de los Andes ecuatorianos. La mayoría de los volcanes activos del Ecuador se encuentran en las cordilleras Occidental y Real, normalmente entre los 110 y 150 km de la zona de Benioff, con excepción del eje: Cerro Hermoso – Sumaco – Pan de Azúcar – Reventador, se encuentran entre 170 y 180 km de esta zona, (Woodward – Clyde, 1980), este eje se emplaza en el sector subandino.

Los volcanes El Reventador y Sumaco son los más cercanos al área de estudio, del primero se tienen registros de su actividad desde 1541 hasta la última que fue registrada en 2002, es un cono simétrico en actividad semi-permanente, la composición de los materiales es predominantemente basáltica. Según el registro histórico de las erupciones existentes, los flujos de lava solamente se circunscriben al área de influencia del cráter, en algún caso especial, flujos de lodo y lava alcanzaron al río Quijos. Hay referencia de la presencia de cenizas en un radio de hasta 180 km (R.COLONY, 1928).

El Volcán Sumaco tiene un cono simétrico que indica actividad reciente, se lo considera como activo; su edificio se levanta sobre rocas mesozoicas del Levantamiento Napo y su lava tiene una composición alcalina. Es un complejo de aparatos, similar a El Reventador, que han pasado por varias etapas de reactivación, crecimiento y destrucción. El cono actual representa al Sumaco III (R.COLONY, 1928).

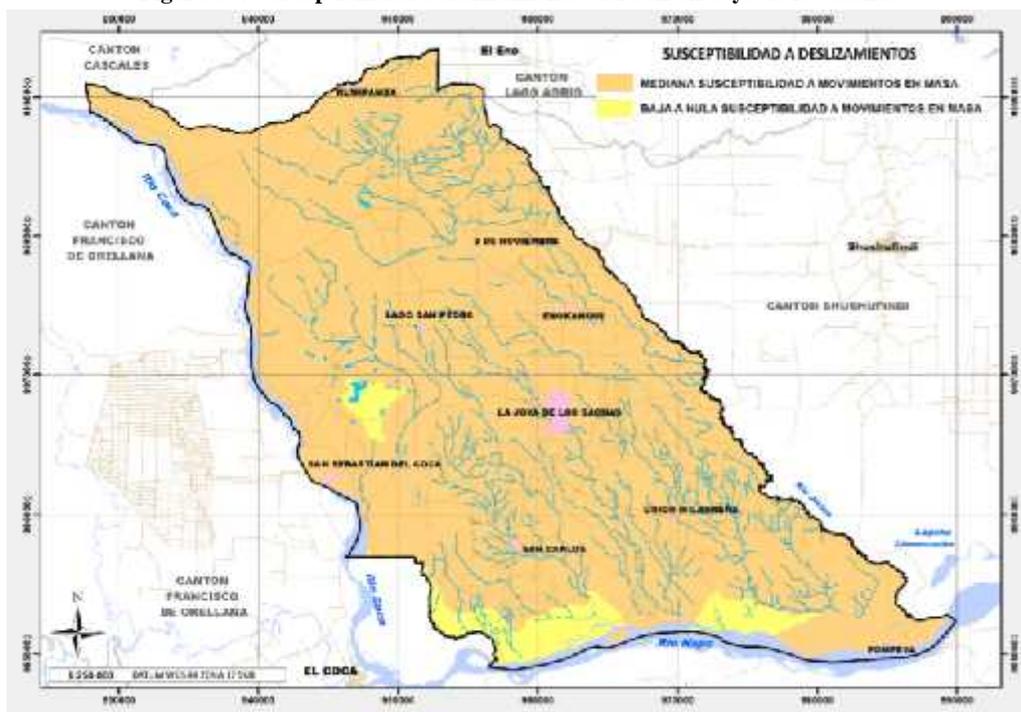
Por la lejanía de los complejos volcánicos al área de estudio no existen riesgos relacionados a estos fenómenos naturales, eventualmente podrían suceder caídas pequeñas de cenizas en dependencia de la dirección del viento en una eventual erupción de algún volcán cercano al sector estudiado, evaluando el riesgo como nulo.

### **Movimientos en Masa o deslizamientos**

Los movimientos de masa comprenden: deslizamientos, derrumbes, hundimientos, desprendimientos y desplomes. Las variables que afectan los mismos son diferentes tipos de precipitaciones prolongadas en las partes altas de las cuencas y lahares, grado de saturación del terreno, velocidad de desplazamiento, profundidad de masa desplazada, los mismos dependen de la intensidad, frecuencia, duración, magnitud y pendiente del terreno. Las áreas más susceptibles

a los movimientos de terreno corresponden a las unidades geomorfológicas Colinas Medianas y Llanura Aluvial, el área del cantón Joya de los Sachas relacionada con terrazas bajas de inundación, ubicadas principalmente al sur en las orillas del río Napo, presenta de baja a nula susceptibilidad a movimientos de masa ya que los terrenos son casi planos, presentando pendientes entre 0% a 5% (GAD Municipal de la Joya de los Sachas, 2015).

**Figura 6. 7 Susceptibilidad a deslizamientos del cantón Joya de los Sachas.**



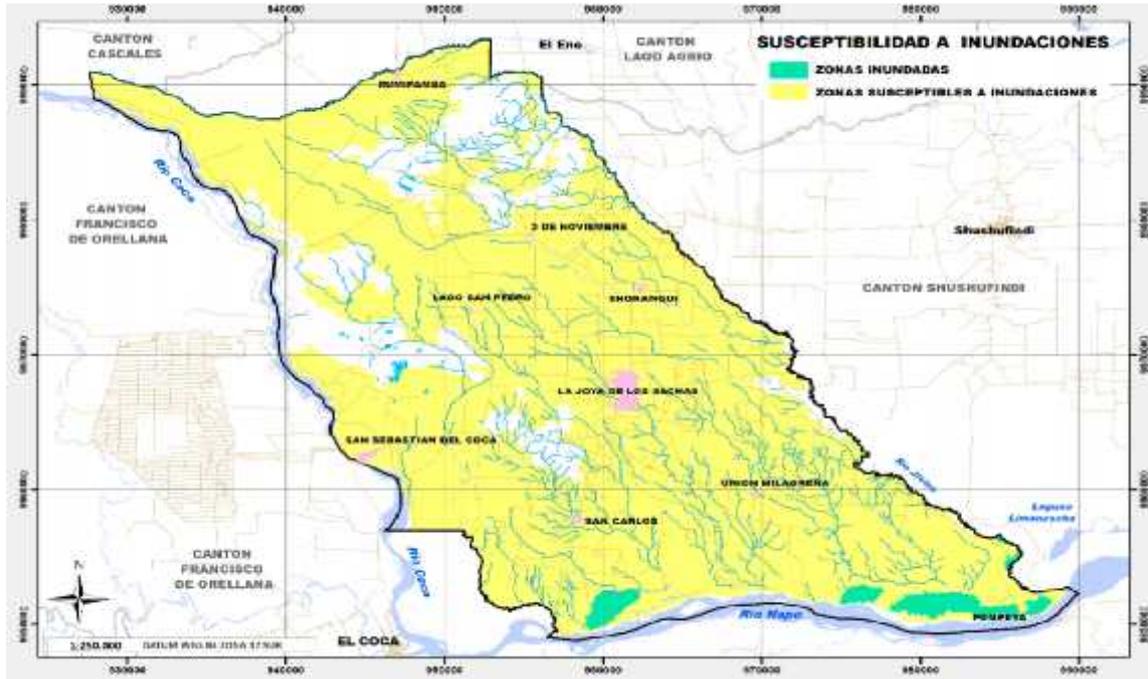
Fuente: MAGAP, SIGTIERRAS, 2013

El área del proyecto se encuentra fuera de la zona de riesgo de deslizamientos calificándolo como de media susceptibilidad.

### **Inundación**

El cantón la Joya de los Sachas, donde se encuentra el área de influencia directa del proyecto de construcción de la plataforma INCHI E sus vías de acceso, sus líneas de flujo y DDV de INCHI E a INCHI B y la plataforma existente INCHI A, podría encontrarse expuesta a este tipo de fenómeno natural; debido a las bajas pendientes longitudinales de los cursos de agua y de las depresiones inundables; sin embargo, la cobertura vegetal hace que la velocidad de circulación de las aguas de inundación sea reducida por lo que la amenaza se considera de carácter bajo, al igual que el riesgo derivado, existen también zonas inundadas, las cuales se ubican en la parte sur del cantón en las riberas del río Napo, y corresponden al 2,15% del cantón

Figura 6. 8 Susceptibilidad a inundaciones, cantón Joya de los Sachas.



Fuente: MAGAP, SIGTIERRAS, 2013

De acuerdo al registro histórico del cantón la Joya de los Sachas y del cantón Francisco de Orellana, la zona ha sufrido el embate de las aguas desbordadas de los ríos Coca, Napo y Payamino, que han causado erosión del lecho y orillas, así como desbordamientos que han afectado a las poblaciones cercanas a los estos cuerpos hídricos, provocando pérdidas económicas y humanas. Las parroquias Puerto Francisco de Orellana, El Dorado, García Moreno, La Belleza, Taracoa, Dayuma, Inés Arango, Alejandro Labaka y el Edén del Cantón Francisco de Orellana y las parroquias San Sebastian del Coca, San Carlos, Union Milagreña del cantón Joya de los Sachas, son las más propensas a las inundaciones. Los factores que influyen en la ocurrencia de inundaciones, se atribuyen a la creciente desaparición de la cubierta vegetal por acciones antrópicas principalmente (GAD Municipal de la Joya de los Sachas, 2015) (ORELLANA, 2011).

Específicamente en el área de influencia de la plataforma INCHI E se encuentra entre las cuencas hidrográficas del río Yanayacu tributario del Napo y río Basura Grande tributario del Coca, ambos de caudales importantes, por la distancia a la que se encuentran del proyecto y la morfología del terreno puede considerarse un riesgo medio – bajo de inundación, adicionalmente la línea de flujo y el DDV de INCHI E a INCHI B, que atraviesa el cauce del río Yanayacu deberá diseñarse de tal manera que quede fuera de su alcance en caso de crecidas considerables.

### Erosión

El análisis de susceptibilidad a la erosión se estudió en el apartado Geotecnia, desde el punto de vista de la Geodinámica Externa analizando la geoforma en la que se ubica cada una de ellas y las posibles líneas de erosión que pueden ponerlas en inestabilidad.

A continuación, se determinaron las zonas susceptibles a las diferentes clases de erosión y su intensidad utilizando información secundaria y fuentes bibliográficas, considerando las características físicas de los suelos como su resistencia a la acción directa de la lluvia y al escurrimiento, más especialmente al estado de la estructura, la capacidad de intercambio y el

contenido de materia orgánica. En función de estas propiedades los suelos en el bloque pueden clasificarse en el siguiente orden, según su susceptibilidad a la erosión (E.Custode, 1983):

Además, para fortalecer los análisis de erosión aplicados, se ha clasificado la erosión de los suelos en función de su forma, el largo y la inclinación de las vertientes (ecuación de Wishmeier) que para las zonas montañosas sobrevalora las pérdidas de suelo, pues considera únicamente la erosión habitual resultante del escurrimiento laminar, sin tomar en cuenta las pérdidas ocasionadas por los movimientos en masa o los deslizamientos que pueden ser importantes, así en las unidades morfo edafológicas tendremos (E.Custode, 1983):

**Tabla 6. 14 Susceptibilidad a erosión según la morfología.**

A	Modelado glaciario disectado por erosión lineal	Pendientes muy fuertes	Erosión Importante
B	Topografía muy irregular, pendientes fuertes	Pendientes fuertes	Erosión importante
C	Disección irregular sobre materiales diversos (vertiente andina alta)	Pendientes fuertes	Erosión importante
D	Relieves estructurales y derivados en mato del cretáceo (vertiente andina relieves estructurales)	Pendientes suaves	Erosión moderada
		Quebradas profundas	Erosión extremadamente activa
E	Mesas y relieves derivados en material detrítico (pedemonte andino cercano)	Pendientes nulas a leves	Erosión muy leve
F	Suelos profundos muy arcillosos y pobres (pedemonte andino lejano)	Quebradas profundas	Erosión muy activa
H	Arcillosos, compactos, sobre depósitos meteorizados (Colinas de suelos rojos de la Cuenca Amazónica)	Parte convexa	Erosión leve a media
		Pendientes	Erosión moderada
		Parte convexa	Acumulación
Ka	Superficies de explayamiento formadas por migración de ríos (Llanuras de explayamiento)	Planicie	Erosión a acumulación muy leves
Kb	Áreas deprimidas y meandros antiguos (Pantanos)	Planicie y depósito	Ninguna erosión, más bien una acumulación
n	Topografía accidentada con pendientes fuertes, chevrones (Lomas montañosas de la cordillera al sur del Ecuador)	Pendientes fuertes, casi sin zonas planas	Erosión muy activa en las vertientes.

Fuente: El riesgo de erosión en la región amazónica, Edmundo Custode, 1983.

La cobertura vegetal (factor c) y el control de la erosión (factor Pn), en condiciones regulares y aún con fuertes pendientes, la selva natural asegura una excelente protección del suelo (a pesar de eso en algunos casos se comprueba que, cuando la pendiente sobrepasa el 70%, la selva no alcanza a asegurar este papel) (E.Custode, 1983).

La cubierta vegetal desempeña un papel triple: primero, absorbe la energía de las gotas de lluvia, segundo, fija el suelo por sus raíces y tercero, frena el escurrimiento. La brusca desaparición de la vegetación ocasiona una mayor incidencia de las alternativas climáticas, dejando el suelo sometido a los efectos de la lluvia, cuyo impacto directo provoca la destrucción de los agregados y su arrastre por la escorrentía superficial, lo que aumenta el riesgo potencial, más todavía cuando se utilizan tractores pesados para desmontar o cultivar (E.Custode, 1983).

La deforestación acelera la humificación de la materia orgánica que no puede ser reemplazada, lo que tiene como consecuencia, además de su efecto en la fertilidad, efectos físicos: incremento de la densidad aparente y de la compacidad, disminución de la permeabilidad, de la porosidad y de la aireación (E.Custode, 1983).

Si la selva se reemplaza por otros cultivos arbóreos o arbustivos, por ejemplo palma africana, café, cacao, caucho, etc., el daño ocasionado a los suelos es mínimo, pues este nuevo medio reproduce más o menos las condiciones de una selva natural (intercepción de las gotas, freno del escurrimiento, restitución de la hojarasca), (E.Custode, 1983).

Con los cultivos ya sean anuales o perennes, el peligro de erosión es muy significativo al inicio del ciclo de cultivo cuando el suelo queda desprotegido de su cubierta. La temporada crítica depende del tipo de cultivo y de la calidad del suelo. Es evidente que los cultivos limpios o de escarda prolongan o agudizan la temporada crítica, (E.Custode, 1983).

En el área de estudio para la Plataforma INCHI E, su vía de acceso, sus líneas de flujo y DDV de INCHI E a INCHI B y la plataforma existente INCHI A, los suelos derivan de sedimentos meteorizados del cretáceo; sedimentos dispuestos en bancos de espesores variables, constituidos por margas, areniscas y arena con cantos rodados. Los suelos son Dystrudepts y Hapludands y tienen características muy variables que dependen del tipo de mineral que entrañan.

Un rasgo relativamente importante en el área es la presencia de pequeños sectores de erosión en cárcavas de poca a mediana profundidad, especialmente en las riberas de los drenajes naturales en donde la escorrentía superficial se concentra, no se evidencia la presencia de movimientos de masa importantes.

En el área de estudio para la plataforma INCHI E, sus vías de acceso, sus líneas de flujo y DDV de INCHI E a INCHI B, y la plataforma existente INCHI A, no se observan actualmente procesos importantes de erosión, pero es posible pequeños sectores en las riberas de los ríos con erosión en cárcavas de poca o mediana profundidad.

En el área de estudio para las plataformas INCHI E, sus vías de acceso, sus líneas de flujo y DDV de INCHI E a INCHI B, y la plataforma existente INCHI A, por el tipo de suelos existente se clasifican como medianamente erosionables, no obstante, su morfología típica de la cuenca amazónica lo clasifica como de erosión leve a moderada con tendencia a la acumulación de materiales en las partes cóncavas (RIESGO ALTO).

### **Riesgo biológico**

El riesgo biológico podría producirse por presencia de plantas peligrosas, animales peligrosos y enfermedades tropicales que podrían atacar a los peritos de las plataformas, durante todas las fases del proyecto. Este riesgo ha sido calificado como un riesgo posible con consecuencias muy serias. (RIESGO EXTREMO), dada la alta incidencia de transmisión de enfermedades por vectores asociadas a este clima tropical, tales como dengue, paludismo, fiebre amarilla; asimismo, por la presencia de especies venenosas (sobre todo serpiente equis de la Amazonía e insectos de la familia Culicidae) que pueden ocasionar un serio riesgo para los trabajadores y personal asociado al proyecto.

Otros riesgos, poco probables de ocurrir por la política ambiental del proyecto (política de restricción o prohibición), se relacionan con la extracción de individuos de flora y fauna, acoso a la fauna, cacería y pesca. De cualquier manera, estos potenciales riesgos se verán limitados por la restricción de estas posibles actividades en los trabajadores, así como por la capacitación en temáticas que aborden estos riesgos. Adicionalmente, debido a la pandemia del SARS COV-2

(COVID-19) que actualmente se mantiene vigente, se ha incluido como riesgo biológico a la transmisión de la enfermedad, ya sea a trabajadores de ENAP SIPEC o a la comunidad.

### **Riesgo social**

Para realizar la evaluación del riesgo social es importante considerar aspectos tanto desde la lógica empresarial, como de parte de los habitantes de la comunidad. Estos aspectos en ambas instancias están relacionados con las fuentes, las consecuencias y los matices de los problemas a los que ambas partes podrían enfrentarse.

Este análisis parte de este criterio metodológico participativo que combina las variables de severidad e incidencia con la finalidad de mapear riesgos sociales para así procurar controlarlos.

La severidad del riesgo social se relaciona con las consecuencias o daño que la población del área de influencia (directa o indirecta) podría causar al desenvolvimiento normal de las actividades del proyecto; la incidencia puede ser esencialmente definida, como el número de nuevos casos de enfermedad que se presentan por la ejecución del proyecto durante el tiempo que este se encuentre en construcción, operación y que finalmente permitirá, en base a los datos obtenidos, su análisis y posible solución.

A continuación, se detallan los riesgos que pueden afectar al proyecto.

**Paralización de actividades por pobladores:** la paralización de actividades podría generarse principalmente en caso de que no se contrate personal de la zona, por solicitudes de incremento de salarios o por aumento de plazas de trabajo, lo que podría eventualmente producir una rotura temporal de relaciones con la contratista que provea de servicios al proyecto, lo cual podría ocasionar problemas para la Compañía. Es necesario tomar en cuenta que, al momento de iniciar los trabajos, puede existir injerencia de actores o agentes que puedan generar conflicto, tanto a nivel de las localidades del área de influencia como externos. Este tipo de intervenciones también pueden generar conflictos comunitarios, paralizaciones.

La forma de reducir su temporalidad es mediante la información oportuna a las comunidades sobre las actividades previstas del proyecto y como se ha detallado los requerimientos de mano de obra local no calificada a ser contratada. Adicionalmente, previo a la contratación de la fuerza laboral local, se deben establecer los requerimientos y el tiempo de contratación. (RIESGO BAJO).

**Atentados a la Propiedad Privada:** en la recopilación de información de campo no se identificaron problemas de desorden social como vandalismo o robos en las comunidades; adicionalmente, de acuerdo a las encuestas realizadas en las comunidades del área de influencia, los porcentajes registrados de delincuencia son bajos, además gracias a la seguridad privada de ENAP SIPEC, es poco probable que estos hechos puedan afectar a las instalaciones petroleras, aunque existe la posibilidad de que ocurra por actos aislados o por inconformidad de las comunidades en compensación social, indemnizaciones, o por falta de fuentes de empleo presentes en el área. (RIESGO BAJO).

**Huelgas de Trabajadores:** las plazas de trabajo son temporales únicamente para la fase constructiva y de perforación del proyecto: consecuentemente, en periodos tan cortos de tiempo es difícil que los trabajadores se organicen para establecer medidas de hecho o paralizaciones para exigir algún beneficio.

Durante la etapa operativa, el requerimiento de servicios especializados disminuirá considerablemente en número y tipo de servicios contratados. La priorización de contratación de mano de obra local es una medida importante que asegura la aceptación de las comunidades

cercanas al proyecto al contar con un salario, que, aunque temporal, es importante para la economía del hogar. (RIESGO BAJO).

**Riesgos de Sabotaje y Terrorismo:** los actos de sabotaje o terrorismo en el proyecto son impredecibles por la naturaleza furtiva y discontinua de la delincuencia. Sin embargo, la ausencia de este tipo de actos y la protección de la policía y seguridad privada hacen que sea poco probable este tipo de situación por lo que este riesgo está definido como (RIESGO BAJO).

### 6.3.3. Riesgos endógenos

La actividad humana puede incrementar o reducir la vulnerabilidad de la sociedad y del medio, ya que las acciones antrópicas pueden actuar como catalizadores de los procesos geológicos nocivos y provocar que se den situaciones desfavorables para las personas y sus bienes, entre estos riesgos se consideran los siguientes:

- Z Riesgo por fallas de equipos
  - o Maquinaria de construcción
  - o Generadores de energía
  - o Mecheros de las plataformas en la etapa de perforación
- Z Riesgo de derrames de crudo
- Z Riesgo por derrames de agua y lodos de perforación
- Z Riesgo de derrames de sustancias químicas
- Z Riesgo de incendios
- Z Riesgo de colisión de vehículos
- Z Riesgo de reventón de pozo
- Z Riesgo por desbroce de vegetación
- Z Riesgo por fuga de gas de los mecheros

Estos riesgos inducidos pueden aparecer como consecuencia de una mala planificación o de un mal uso de los equipos e insumos. El alcance del análisis de riesgos inducidos por el proyecto considera todas las actividades a desarrollar durante la fase de construcción, operación y mantenimiento y cierre y abandono de las plataformas.

### 6.3.4. Análisis de riesgos endógenos

Tabla 6. 15. Evaluación de riesgos endógenos

RIESGOS ENDÓGENOS	CONSECUENCIA (C)	PROBABILIDAD (P)	NIVEL DE RIESGO AMBIENTAL (NRA)	COMPONENTE BIÓTICO
Riesgo por fallas de equipos	D	2	Alto	Alto
Riesgo de derrames de crudo	D	2	Alto	Alto
Riesgo por derrames de agua y lodos de perforación	C	2	Moderado	Moderado

<b>RIESGOS ENDÓGENOS</b>	<b>CONSECUENCIA (C)</b>	<b>PROBABILIDAD (P)</b>	<b>NIVEL DE RIESGO AMBIENTAL (NRA)</b>	<b>COMPONENTE BIÓTICO</b>
Riesgo de derrames de sustancias químicas	C	2	Moderado	Moderado
Riesgo de incendios	E	1	Alto	Alto
Riesgo de colisión de vehículos	C	1	Moderado	Moderado
Riesgo de reventón de pozo	C	2	Moderado	Moderado
Riesgo por desbroce de vegetación	C	2	Moderado	Moderado
Riesgo por fuga de gas	D	1	Alto	Alto

Elaborado: COSTECAM, 2019

### **Riesgo por fallas de equipos**

Durante la fase de construcción y operación de las plataformas, las vías de acceso y las líneas de flujo existe riesgo por fallas de las maquinarias y equipos operando en la construcción, generación de energía o perforación del crudo (mecheros dentro de las plataformas).

El riesgo está relacionado con las fallas operativas, como el mal funcionamiento de equipos, inadecuadas conexiones, desajustes mecánicos, y otras relacionadas con la mala aplicación de prácticas y procedimientos normales de operatividad como impericia o desconocimiento del personal en las tareas asignadas, la falta de mantenimiento periódico de los equipos y maquinarias, podrían generar afectaciones al entorno socioeconómico y daños en la propia infraestructura, equipos y materiales. A pesar de que es poco probable que suceda, debido a los altos niveles de seguridad y las especificaciones técnicas de diseño, a pesar de esto, en caso de que llegara a suceder podría tener consecuencias muy serias. Por estas razones, a este riesgo se califica como poco probable con una calificación (RIESGO ALTO).

Los equipos que podrían presentar fallas son:

- Maquinaria de construcción
- Generadores de energía
- Mecheros de las plataformas
- 

### **Riesgo de derrames de crudo**

Dentro de las plataformas existen pozos de extracción de crudo, el cual va a ser transportado por las líneas de flujo, por lo que existe la posibilidad de que se produzca un derrame de crudo dentro de las plataformas de extracción o en algún punto de la línea de flujo durante el transporte del mismo.

La contaminación en el suelo por petróleo y sus compuestos asociados hace que los compuestos solventes se filtren y los sólidos y grasas permanezcan en la superficie o sean llevados hacia tierras más bajas. La contaminación de suelo provoca la destrucción de los microorganismos del suelo, produciéndose un desequilibrio ecológico general. El componente de flora se podría ver afectado por la contaminación de especies, además la fauna terrestre también podría ser afectada por el consumo de flora contaminada. 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 flora y fauna acuática (ictiofauna, limnología y macroinvertebrados) y fundamentalmente a los organismos que viven en el fondo de los ríos y de los lagos.

El petróleo quemado (mechero) es igualmente una fuente de contaminación que se transporta con el aire y se deposita con las lluvias. (RIESGO ALTO).

### **Riesgo por derrames de agua y lodos de perforación**

Las aguas y lodos residuales que se obtienen durante la perforación de los pozos son transportadas por *vacuum*, fuera de las plataformas; por lo que el riesgo de que exista un derrame de las mismas se incrementa debido a la manipulación del personal encargado del transporte y por fallas técnicas del equipo. Las consecuencias causadas por un derrame de las mismas, se verían reflejadas directamente en afectaciones al suelo, componente biótico flora y fauna acuática como terrestre y a los pobladores cercanos. A pesar de este nivel de consecuencias, la posibilidad de que esto suceda es muy baja por lo que este riesgo ha sido calificado como (RIESGO MODERADO).

### **Riesgo de derrames de sustancias químicas**

Debido a que dentro de las plataformas no existe un área de almacenamiento de sustancias químicas, se ha considerado este riesgo con baja probabilidad de ocurrencia, pero las consecuencias del derrame de sustancias usadas para la perforación podrían ser serias. Así podemos tener la afectación a especies de flora y la fauna más sensible del lugar donde suceda el derrame. Las medidas de contención a tomarse deberán ser bien definidas y practicadas con el personal de las plataformas, para de esta manera lograr una contención del derrame de manera eficaz y evitar el incremento del impacto. Por lo tanto, este riesgo ha sido calificado como (RIESGO MODERADO).

### **Riesgo de incendios**

El riesgo de incendios se ha calificado como muy poco probable, gracias a las metodologías y tecnología que se implementarán en las plataformas. Pero a pesar de esto, si llegará a suceder las consecuencias serían catastróficas, ya que se podrían producir grandes explosiones dentro de la plataforma y a través de todas las líneas de flujo. Además, habría gran pérdida de flora y fauna. Por lo tanto, este riesgo se ha calificado como (RIESGO ALTO).

### **Riesgo de colisión de vehículos**

Durante la fase de construcción se mantendrá un constante flujo de vehículos pesados de carga, por lo que el riesgo de que exista una colisión aumentará durante esa fase. A pesar de que en la operación de las plataformas el riesgo podría disminuir, este riesgo ha sido calificado como (RIESGO MODERADO).

### **Riesgo de reventón de pozo**

Durante el desarrollo de la perforación o al finalizar la misma, puede existir problemas en el pozo y provocar un reventón, por problemas con la presión interna. La severidad de este riesgo en caso

de que ocurriese sería alta, pero la probabilidad de ocurrencia es mínima por lo que ha sido calificado (RIESGO MODERADO).

#### **Riesgo por desbroce de vegetación**

La actividad agropecuaria, la construcción de carreteras y oleoductos produce deforestación directa, porque se remueve la cobertura vegetal, pero también porque la mayoría de carreteras son empalizadas con madera de la zona, extraída de árboles que pueden constituir especies endémicas, en peligro o que tengan una frecuencia de distribución muy baja. La deforestación también puede afectar directa o indirectamente a la ecología de la fauna. Adicional la deforestación es la principal causa de erosión del suelo, lo que le da una calificación de este riesgo como (RIESGO MODERADO).

#### **Riesgo por fuga de gas**

Se realizará la quema de gas natural producto de la perforación y operación, a través de mecheros, existiendo riesgo de que exista una fuga del gas al medio ambiente, generando riesgos para la salud y el ambiente. Se califica como (RIESGO ALTO).