



“ESTUDIO COMPLEMENTARIO AL EIA EXPOST Y PMA DEL BLOQUE PBHI, RESOLUCIÓN No. 232, AGOSTO DEL 2016. PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LAS PLATAFORMAS INCHI E (NORTE) E INCHI F (SUROESTE); VÍAS DE ACCESO, LÍNEAS DE FLUJO Y LA PERFORACIÓN DE POZOS DE DESARROLLO Y PRODUCCIÓN EN CADA UNA DE LAS NUEVAS LOCACIONES Y EN LA PLATAFORMA EXISTENTE INCHI A”

CAP. 5
2019

COSTECAM CIA. LTDA.

Ultimas Noticias N37'32 y El Comercio

02-2254423/02-2244634

ÍNDICE GENERAL

5	DETERMINACIÓN DE ÁREAS DE INFLUENCIA Y ÁREAS SENSIBLES	5
5.1	Área de Influencia	5
5.1.1	Área de influencia directa (AID).....	6
5.1.2	Área de Influencia Indirecta	45
5.2	Determinación de Áreas Sensibles	52
5.2.1	Sensibilidad Física.....	52
5.2.2	Sensibilidad Biótica.....	56
5.2.3	Sensibilidad Social	61
5.2.4	5.2.4 Sensibilidad Arqueológica	64

Índice de Tablas

Tabla 5.1. Infraestructura del proyecto	7
Tabla 5.2. Determinación de área de influencia física	7
Tabla 5.3. Ruido generado por los equipos de construcción (dBA).....	8
Tabla 5.4. Límite de Nivel de Presión Sonora para vehículos de carga	9
Tabla 5.5. Valor de ruido línea base dB	10
Tabla 5.6. Distancias de ruido en las plataformas por la construcción de las plataformas	10
Tabla 5.7. Distancias de ruido en las plataformas por la construcción de vías	10
Tabla 5.8. Ruido generado por las actividades de perforación (dBA)	11
Tabla 5.9. Distancia de ruido generado en las plataformas por la perforación (dBA)	11
Tabla 5.10. Ruido generado por las actividades de operación (dBA)	12
Tabla 5.11. Distancia de ruido en las plataformas por las actividades de operación	12
Tabla 5.12. Resumen de resultados, distancias de ruido	13
Tabla 5.13. Plan aproximado de perforación	13
Tabla 5.14. Ubicación de los puntos medios de las plataformas INCHI E e INCHI A.....	14
Tabla 5.15. Datos del generador.....	17
Tabla 5.16. Factor de emisión	17
Tabla 5.17. Datos de entrada a Screen View.....	19
Tabla 5.18. Cálculo de las concentraciones corregidas.....	24
Tabla 5.19. Límites máximos permisibles.....	27
Tabla 5.20. Área de influencia Geología, Geomorfología y Suelos.....	28
Tabla 5.21. Resultados de tiempo de llegada del derrame	36
Tabla 5.22. Resumen áreas de influencia directa física	37
Tabla 5.23. Área de Influencia Directa infraestructuras	38
Tabla 5.24. Área de Influencia Directa infraestructuras	40
Tabla 5.25. Áreas de influencia directa biótica por componente	42
Tabla 5.26. Dueño de predio y colindantes de la Plataforma INCHI A.....	43
Tabla 5.27. Comunidades que se encuentran dentro del área de influencia directas del proyecto	43
Tabla 5.28. Dueños de predios y colindantes a ser afectados en la construcción de las plataformas, vías de acceso y línea de flujo	44
Tabla 5.29. Área de influencia indirecta física.....	47
Tabla 5.30. Distancias máximas del efecto de borde para Flora y Fauna	50
Tabla 5.31. Resumen AII por subcomponente biótico.....	51

Tabla 5.32. Circunscripciones Territoriales que se encuentran dentro del AIIS	51
Tabla 5.33. Criterios y escala de calificación.....	52
Tabla 5.34. Aspectos considerados para evaluar la sensibilidad de los terrenos.....	53
Tabla 5.35. Rangos para determinar la sensibilidad de los terrenos	54
Tabla 5.36. Criterios de sensibilidad para cuerpos hídricos.....	55
Tabla 5.37. Sensibilidad Hídrica.....	55
Tabla 5.38. Resumen de la sensibilidad física por facilidad	56
Tabla 5.39. Criterios metodológicos de evaluación de sensibilidad biótica.....	56
Tabla 5.40. Sensibilidad Biótica INCHI A, INCHI E	59
Tabla 5.41. Sensibilidad socioeconómica en el área de influencia	62
Tabla 5.42. Distancias de los elementos sensibles sociales y las actividades del proyecto	64
Tabla 5.43. Sensibilidades registradas	64

Índice de figuras

Figura 5.1. Ubicación plataforma INCHI E	15
Figura 5.2. Ubicación plataforma INCHI A.....	15
Figura 5.3. Rosa de los vientos estación aeropuerto Francisco de Orellana	16
Figura 5.4 Dispersión de CO en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	19
Figura 5.5. Concertaciones de CO en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	20
Figura 5.6 Dispersión de SO ₂ en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	21
Figura 5.7. Concertaciones de SO ₂ en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	21
Figura 5.8 Dispersión de NO _x en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	22
Figura 5.9. Concertaciones de NO _x en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	22
Figura 5.10 Dispersión de PM en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	23
Figura 5.11. Concertaciones de PM en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	23
Figura 5.12. Ubicación de los cuadrantes de estudio para el programa Modflow.	29
Figura 5.13. Datos de entrada para definir la grilla del modelo hidrogeológico de una capa para el primer cuadrante de estudio	30
Figura 5.14 Datos de entrada para definir la grilla del modelo hidrogeológico de una capa para el segundo cuadrante de estudio.....	30
Figura 5.15 Ubicación de los cuerpos hídricos en la grilla (Cuadrante 1)	31
Figura 5.16 Ubicación de los cuerpos hídricos en la grilla (Cuadrante 2)	31
Figura 5.17 Tipo de suelo del área del proyecto.	32
Figura 5.18 Simulación de ocho derrames en el segundo cuadrante.....	34
Figura 5.19 Simulación de cuatro derrames en el tercer cuadrante.....	35
Figura 5.5.20 Mapa de área de influencia indirecta física.....	48

ANEXO 4_Capítulo 5

4.1 Plano de sensibilidades arqueológicas WGS 84

5 DETERMINACIÓN DE ÁREAS DE INFLUENCIA Y ÁREAS SENSIBLES

El desarrollo de un proyecto puede afectar a los diferentes elementos que se desarrollan en el ambiente, ya sea de manera parcial o total sobre alguno de sus componentes físicos, bióticos o socioeconómicos.

La determinación de las áreas de influencia y de sensibilidad, se realiza en base a las actividades a desarrollarse. Durante la fase de construcción se analiza la plataforma INCHI E con su respectiva vía de acceso y líneas de flujo dispuestas en los diferentes tramos. Mientras que, durante la fase de perforación se analizan los nuevos (7) pozos en la plataforma INCHI E; y (3) pozos adicionales en la plataforma existente INCHI A.

5.1 Área de Influencia

De acuerdo a Canter et al. (1998) el área de influencia es “El espacio donde se presentan los posibles impactos ambientales y sociales derivados de la construcción y operación y mantenimiento del proyecto”.

Para determinar el área de influencia de un proyecto, se analizan tres criterios metodológicos generales, que tienen relación con el alcance geográfico y las condiciones iniciales del ambiente previo a la ejecución del proyecto. Se analiza el área aledaña a la infraestructura existente, donde los impactos generales, entendiéndose que en la etapa de perforación son de mayor intensidad.

Las áreas de influencia directa se definen en función de los resultados obtenidos en el levantamiento de línea base. Para lo cual participan técnicos, quienes, en función de su área de especialización y experiencia, evalúan los impactos potenciales de cada componente estudiado y la posible área de afectación. Con su participación se conforman talleres multidisciplinarios que realizan la caracterización física, biótica y social. Los resultados obtenidos son sustentados a través de la revisión de campo, resultados de muestreo, cartografía y criterio de quienes participan.

Posteriormente esta información es trabajada en matrices que permiten generar mapas, sobreponerlos y finalmente determinar las áreas de influencia por componente y por medio.

Criterios metodológicos

- **Límite geográfico o límite del proyecto:**

Este criterio se determina con base al tiempo y espacio territorial donde se desarrollará el proyecto. Es decir que se limita a escala espacial, mediante el uso de los Sistemas de Información Geográfica el espacio físico o entorno natural. La escala temporal está comprendida por el tiempo necesario para el desarrollo y la vida útil del Proyecto que va desde la construcción, perforación, operación hasta el abandono.

Siguiendo este criterio, se definió el espacio territorial del área de influencia directa e indirecta.

- **Límites administrativos:**

Están relacionados con los límites Jurídico Administrativos donde se desarrollará el proyecto. En este caso en la Provincia de Orellana, Cantón Orellana y la Joya de los Sachas.

- **Límites ecológicos:**

Los límites ecológicos están determinados por las escalas temporales y espaciales, sobre las cuales se prevé existan impactos o efectos al entorno social o ambiental, incluyen las interacciones directas, de uno o varios elementos del proyecto o actividad, con uno o varios elementos del contexto ambiental donde se implantará el proyecto.

En cuanto al entorno social, por su parte, tendrá relación con la población que es afectada positiva o negativamente por la implantación del proyecto, especialmente si se afecta número de viviendas o estructuras civiles encontradas durante el levantamiento.

El criterio fundamental para identificar el área de influencia ambiental del estudio será reconocer los componentes ambientales que son afectados por las actividades que se desarrollan en el proyecto. Al respecto, debemos tener en cuenta que el ambiente relacionado con el proyecto se puede caracterizar esencialmente como un ambiente físico (componentes del suelo, agua y aire) en el que existe y se desarrolla la biodiversidad (componentes de flora y fauna), así como un ambiente socioeconómico, con sus evidencias y manifestaciones culturales.

Para establecer en forma definitiva el área de influencia ambiental del proyecto, se efectúa la identificación y evaluación de los impactos ambientales potenciales y los riesgos que puedan tener implicancias en la vulnerabilidad de los componentes ambientales.

En cuanto a lo expuesto, se ha considerado conveniente distinguir los siguientes conceptos: Área de influencia directa y Área de influencia indirecta.

5.1.1 Área de influencia directa (AID)

Se entiende por Área de Influencia Directa, como "...el ámbito geográfico donde se presentará de manera evidente los impactos ambientales y socioculturales"

Se denomina Área de Influencia Directa (AID) porque es el área territorial donde los impactos potenciales pueden afectar con mayor intensidad y de una manera inmediata a los componentes ambientales (físico, biótico y socioeconómico-cultural). También son considerados los espacios colindantes donde un componente ambiental puede ser persistente o significativo, de acuerdo a la afectación por las actividades desarrolladas, durante las fases del

proyecto. Para limitar el área de influencia directa se ha considerado algunos parámetros ambientales sensibles que resultarán afectados, como las repercusiones socio-económicas a los poblados cercanos, la alteración del hábitat faunístico del sector, la deforestación en el sitio de construcción, la alteración de la estética paisajística, la generación de ruido, vibraciones y la alteración de la calidad del aire por emisión de material particulado y emisiones gaseosas.

Para la determinación del área de influencia directa, se ha considerado las tres fases del proyecto: Construcción, Perforación y Operación.

5.1.1.1 Área de Influencia Directa - Física

El área de influencia fue calculada para la plataforma existente INCHI A, la nueva plataforma INCHI E, sus vías de acceso y líneas de flujo con sus tramos; tomando en consideración los impactos que están van a ocasionar en el medio socio ambiental. Se toman criterios de evaluación del AID de la metodología aplicada en el EsIA Expost, 2016 que se detalla en el siguiente apartado.

- **Geología, Geomorfología y Suelos:** comprende las superficies a usarse por la construcción de las Plataformas (EsIA Expost, 2016).

- **Calidad del Aire:** comprende el área alrededor de la zona en donde se plasma el proyecto para ejecutar las actividades constructivas, de perforación y de operación, que puede ser modificados en cuanto a las características de la calidad de aire (material particulado y gases) (EsIA Expost, 2016).
- **Ruido:** incluye los sectores y alrededores de las obras en los cuales se producirá un aumento de los niveles regulares de la presión sonora (ruido).
- **Vibraciones:** Corresponde al área que se puede ver perturbada por el aumento de las vibraciones debido a las actividades propias del proyecto en cada una de sus fases.
- **Recursos Hídricos Superficiales y sistemas acuáticos:** son los cursos de agua superficial que serán influenciados por las actividades del proyecto (EsIA Expost, 2016).
- **Recursos Hídricos Subsuperficiales y Subterráneos:** comprende a los cuerpos de agua subsuperficiales y subterráneos (niveles freáticos y acuíferos) que puedan verse modificados en sus flujos y/o características físico-químicas (EsIA Expost, 2016).
- **Paisaje:** comprende el área visual dentro de la cual están las obras o instalaciones del proyecto, la línea de flujo, el oleoducto y la perforación de pozos de desarrollo (EsIA Expost, 2016).

Tabla 5.1. Infraestructura del proyecto

Infraestructuras	Descripción
INCHI E	Construcción de nueva plataforma con su vía de acceso y perforación de 7 nuevos pozos
Línea de flujo (Tramo 1E, Tramo 2E y Tramo 3E)	Construcción de línea de flujo que conectará INCHI E a INCHI B
INCHI A	Perforación de 3 nuevos pozos

Elaborado por: COSTECAM, 2019

Para la determinación del área de influencia directa (AID) bajo un criterio físico ambiental se consideró los posibles impactos ambientales directos en los componentes aire, suelo y agua; generados por el proyecto. En las tres diferentes fases como son: construcción, perforación y operación.

Tabla 5.2. Determinación de área de influencia física

Factor Ambiental	Parámetro	Determinación
Aire	Ruido	Para determinar el área de influencia por ruido industrial en cada una de las etapas, se realizó un análisis de ruido de los equipos o maquinarias de construcción, perforación y operación de las plataformas (INCHI E, vía de acceso, líneas de flujo con sus tramos). Y la perforación en la plataforma INCHI A. De esta manera se calculó la distancia en donde existirá un nivel de disminución del ruido.
	Contaminantes atmosféricos	Cálculo de la dispersión de los contaminantes atmosféricos, mediante el uso del Software SCREEN VIEW se modelará la dispersión de los contaminantes en la atmósfera, de esta manera se determina la distancia a la cual el contaminante disminuye y se encuentra dentro de los límites permisibles por la norma.

Factor Ambiental	Parámetro	Determinación
Suelo	Vibraciones	Se realizó el análisis de las distintas fases que componen el proyecto y se determinó en cuál de ellas se pueden producir vibraciones que afecten al ambiente y/o a la salud humana.
	Contaminación del suelo	Determinación de la dispersión de un contaminante en el suelo: Mediante el software Mod Flow, se determina el modelo de dispersión de un contaminante en el suelo y el tiempo que tardará en llegar a un cuerpo hídrico.
Agua	Contaminación del agua	Determinación mediante el Software Mod Flow el tiempo que el contaminante llegará al cuerpo hídrico cercano, a modo que pueda llegar a causar una afectación del mismo.

Elaborado por: COSTECAM, 2019

En base lo expuesto en la Tabla 5.1 a continuación se presenta el análisis del AID de acuerdo con cada parámetro y a la fase del proyecto.

5.1.1.1.1 Análisis de ruido

El análisis de ruido incluye los sectores y alrededores de las obras durante las fases de construcción, perforación y operación.

Para la fase de construcción, se consideró la actividad de construcción de vías, en donde se tomó como fuentes de generación de ruido los siguientes equipos: camión grúa, camionetas 4x4, camión tipo plataforma, concreteeras más vibrador.

En la fase de perforación se tomó el ruido generado en las plataformas debido a la actividad de perforación en sí misma, la cual involucra el taladro de perforación que es la actividad que mayor ruido generará en esta fase.

Para la fase de operación se considerará el ruido efectuado por los generadores, compresores y bombas, que son los equipos que más ruido generan en las plataformas al momento de operación.

A continuación, se detalla la metodología seguida y los resultados obtenidos:

- **Fase de construcción**

Para el análisis del AID de esta fase se consideró la dispersión de los niveles de ruido, para la construcción de la nueva plataforma INCHI E. La siguiente tabla describe los decibeles generados según los equipos empleados:

Tabla 5.3. Ruido generado por los equipos de construcción (dBA)

Ítem	Detalle	Ruido (dBA)
1	Camión grúa de 10 ton.	88
2	Camión tipo plataforma, mínimo 10 ton.	88
3	Camioneta 4 x 4	80
4	Concreteeras más vibrador.	76
5	Retroexcavadora	93

Ítem	Detalle	Ruido (dBA)
6	Niveladora	93
7	Volqueta	92

Fuente: Manual "Transit Noise and Vibration Impact Assessment", Sr. Harris Miller & Hanson Inc Chapter 10: Noise and Vibration During Construction, Table 10-1.
 Elaborado por: COSTECAM, 2019

A partir de los datos presentados en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, que detalla los equipos de construcción, se obtiene el valor de la suma de generación de ruido y cuyo valor es de **86.6 dBA**. Este cálculo se realizó a partir de la metodología planteada por (Thompson, año) en el manual "Understanding Audio" a través de la aplicación de la siguiente fórmula:

$$L = 10 \log_{10} \left(\sum_{i=1}^n 10^{Li/10} \right)$$

Donde:

L: La suma de generación de ruido

Li: Niveles de presión acústica continuo ponderado

Por sus características los equipos detallados en la 5.4, son considerados fuentes móviles de emisión de ruido. Para su regulación se establece, a través del Acuerdo Ministerial 097-A en la Tabla 2. Niveles máximos de emisión para fuentes móviles de ruido del Anexo 5. Niveles máximos de emisión de ruido y metodología de emisión para fuentes fijas y móviles, los siguientes límites:

Tabla 5.4. Límite de Nivel de Presión Sonora para vehículos de carga

Categoría del Vehículo	Descripción	NPS máximo (dBA)
Vehículos de carga	Peso máximo hasta 3,5 toneladas	98
	Peso máximo de 3,5 hasta 12 toneladas	86
	Peso máximo mayor a 12 toneladas	88

Fuente: Acuerdo Ministerial 097A, 2015.
 Elaborado por: COSTECAM, 2019

Por lo que se puede determinar que los niveles de ruido estarán más altos de los niveles máximos permitidos en la norma mencionada.

Para determinar el radio de influencia, en base al incremento en los niveles de ruido, se analizó un escenario teórico de la dispersión del ruido, siguiendo la metodología descrita en el EsIA Expost, 2016. Mediante la utilización de la siguiente fórmula:

$$d = \sqrt{\frac{10 \frac{NPS_{fuente} - NPS_{fondo}}{10}}{4\pi}}$$

Donde:

NPS fondo: Nivel de Presión Sonora de fondo día, medido en dB(A)
 NPS fuente: Nivel de Presión Sonora en la fuente, medido en dB(A)
 d: distancia, medido en m

Por tanto, tenemos los siguientes resultados de acuerdo a las actividades de esta fase:

- **Construcción de plataforma**

El valor de NPS_{fondo} se obtiene a partir de los niveles de ruido determinados en la línea base, mismos que se presentan a continuación en la Tabla 5.5. Por otra parte, el valor de NPS_{fuente} es de 86.6 dBA, mismo que se obtuvo a partir del valor de L, suma de generación, obtenido mediante la ecuación anterior y que determina el ruido de los equipos durante la construcción.

Tabla 5.5. Valor de ruido línea base dB

Plataforma	Valor de Ruido dB (A) Línea Base Diurno	Valor de Ruido dB (A) Línea Base Nocturno
Plataforma INCHI E	40dB	56 dB

Elaborado por: COSTECAM, 2019

En base a esta información se procede al cálculo de la distancia, mismo que se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 5.6. Distancias de ruido en las plataformas por la construcción de las plataformas

Fase	Plataforma	NPS Fuente (dB)	NPS Fondo (dB)	$(NPS_{fuente} - NPS_{fondo}) / 10$	10^{num}	Num/ 4π	Distancia (m) √
Construcción plataforma	INCHI E	86.6	40	4.66	45708	3637	60

Elaborado por: COSTECAM, 2019

Del cálculo de dispersión de ruido en la actividad de construcción de las plataformas se obtiene el incremento de los niveles de ruido de 40dB a 86.6 dB; por lo que se determina que, durante el desarrollo de la fase de construcción de las plataformas, se presentaría un incremento promedio de 46.6 dB. Este incremento de los niveles de ruido podrá percibirse hasta una distancia de 60m en la plataforma INCHI E. Considerando que no se tiene ningún tipo de barrera acústica.

- **Construcción de vías**

Aplicando el cálculo anterior se obtiene también los niveles de ruido generados producto de la construcción de vías. Estos se obtienen considerando el dato, registrado en el EsIA Expost, 2016, de NPS_{fuente} con un valor de 80 dB.

Tabla 5.7. Distancias de ruido en las plataformas por la construcción de vías

Fase	Plataforma	NPS Fuente (dB)	NPS Fondo (dB)	$(NPS_{fuente} - NPS_{fondo}) / 10$	10^{num}	Num/ 4π	Distancia (m) √
------	------------	-----------------	----------------	-------------------------------------	------------	-------------	--------------------

Construcción vía	INCHI E	80	40	4	10000	795	28
------------------	---------	----	----	---	-------	-----	----

Elaborado por: COSTECAM, 2019

Del cálculo de dispersión de ruido en la actividad de construcción de vías se obtiene el incremento de los niveles de ruido de 40dB a 80 dB; por lo que se determina que, durante el desarrollo de la fase de construcción de la plataforma, se presentaría un incremento promedio de 40 dB. Este incremento de los niveles de ruido podrá percibirse hasta una distancia de 28m en la plataforma INCHI E, considerando que no se tiene ningún tipo de barrera acústica

Fase de perforación

En la siguiente tabla se puede observar los decibeles generados en la fase de perforación, en la cual se considera el ruido generado por el taladro de perforación en la plataforma INCHI A, presente en el Informe de monitoreo de ruido ambiental, en la fase de operación: perforación, pozo: INCHI A-09, de julio del 2018. (Anexo 2 Capítulo 3/ Anexo 2.1 Línea Base Física/ 2.1.2 Informes de Monitoreo y Muestreo INCHI A/INCHI A9).

Tabla 5.8. Ruido generado por las actividades de perforación (dBA)

Ítem	Detalle	Ruido dBA
1	Ruido generado por actividades de perforación (taladro y generadores de emergencia)	67

Fuente: Informe de monitoreo ruido ambiental, pozo: INCHI A-9, elaborado por Gruentec, julio del 2018.

Elaborado por: COSTECAM,2019

Para determinar el radio de influencia en base al incremento en los niveles de ruido, se analizó un escenario teórico de la dispersión del ruido, considerando que el nivel de ruido generado por la perforación será de 67dB. Mientras que el ruido de fondo de la plataforma INCHI A, se consideró en base al EsIA Expost, 2016, en el que se expresa un valor de 40 dB. En base a esta información se procede al cálculo de la distancia, mismo que se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 5.9. Distancia de ruido generado en las plataformas por la perforación (dBA)

Fase	Plataforma	NPS Fuente (dB)	NPS Fondo (dB)	$(NPS_{fuente} - NPS_{fondo}) / 10$	10^{num}	$\text{Num}/4\pi$	Distancia (m) $\sqrt{\quad}$
Perforación	INCHI E	67	40	2.7	501.18	39.88	6
Perforación	INCHI A	67	37.7	2.9	794.32	63.2	8

Elaborado por: COSTECAM,2019

Del cálculo de dispersión de ruido en la etapa de perforación se tiene que el incremento de los niveles de ruido de 37.7dB a 67 dB, que representaría un incremento promedio de 29.3dB; este incremento de los niveles de ruido podrá percibirse hasta una distancia de 8m en la plataforma

INCHI A, y a una distancia de 6m en la plataforma INCHI E respectivamente. Considerando que no se tiene ningún tipo de barrera acústica.

Fase de operación

En la siguiente tabla se puede observar los decibeles generados en la fase de operación de la plataforma INCHI A, en el Informe de monitoreo de ruido ambiental en la fase de operación: producción del período julio-diciembre 2018, por los equipos como son generadores, compresores y bombas, mientras que para la operación de la plataforma INCHI E se ha tomado el valor obtenido durante el monitoreo de la plataforma Paraíso 24 que actualmente se encuentra en operación y cuenta con los mismos equipos e infraestructura que tendrá la plataforma INCHI E.

Tabla 5.10. Ruido generado por las actividades de operación (dBA)

Ítem	Detalle	Ruido dBA (Nocturno y Diurno).
1	Ruido generado por las actividades de operación: funcionamiento de equipos tales como generadores, compresores, bombas. INCHI A	88.5
2	Ruido generado en plataformas que no cuentan con generadores INCHI E	48

Fuente: 1. EsIA Expost, 2016 2. Informe de Monitoreo de Ruido Ambiental Paraíso 24, Chávez Solutions, 2020
Elaborado por: COSTECAM, 2021

Para determinar el radio de influencia en base al incremento en los niveles de ruido, se analizó un escenario teórico de la dispersión, considerando que el nivel de ruido generado por la operación será de 88.5 dB para la plataforma INCHI A (EsIA Expost, 2016) y para la plataforma INCHI E de 48 dB (Ver anexo 4.2). Mientras que el ruido de fondo para la plataforma INCHI A se consideró en base al EsIA Expost, 2016, en el que se expresa un valor de 43.6 dB y para la plataforma INCHI E un ruido de 37 dB tomado el valor más bajo del muestreo efectuado para la línea base del presente Estudio (Capítulo, 3.1 Línea Base física). En base a esta información se procede al cálculo de la distancia, mismo que se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 5.11. Distancia de ruido en las plataformas por las actividades de operación

Fase	Plataforma	NPS Fuente (dB)	NPS Fondo (dB)	$(NPS_{fuente} - NPS_{fondo}) / 10$	10^{num}	$\text{Num}/4\pi$	Distancia (m) $\sqrt{\quad}$
Operación	INCHI E	48	37	0.8	6.31	0.50	1.00
Operación	INCHI A	88.5	43.6	3.4	2511.89	199.99	50.00

Elaborado por: COSTECAM, 2019

Del cálculo de dispersión de ruido en la etapa de operación se tiene que, en la plataforma INCHI E, el incremento de los niveles de ruido de 37dB a 48 dB, que representaría un aumento promedio de 11dB; se podrá percibirse hasta una distancia de 1.00 m en la plataforma INCHI E, y el incremento de 43.6 dB a 88.5 dB en la plataforma INCHI A podría percibirse a una distancia de 50.00, considerando que no se tiene ningún tipo de barrera acústica.

- **Análisis de Resultados**

A continuación, en la 5.12, se presenta un resumen de las distancias obtenidas de acuerdo a los cálculos realizados

Tabla 5.12. Resumen de resultados, distancias de ruido

Distancias de ruido en las fases analizadas		
Fase	Plataforma	Distancia (m)
Construcción (plataforma)	INCHI E	60
Construcción (vías)	INCHI E	28
Perforación	INCHI E	6
	INCHI A	8
Operación	INCHI E	1
	INCHI A	50

Elaborado por: COSTECAM, 2019

En esta tabla se encuentra marcado de color verde la celda que indica la mayor distancia obtenida. Conforme a lo indicado se puede determinar que el AID de ruido será de 60m. Esta distancia corresponde a la fase de construcción específicamente a la actividad de construcción de plataformas.

5.1.1.1.2 Análisis de Vibraciones

Se realizó un análisis de las fases del proyecto en las que se generan vibraciones, ante lo cual se establece que, la fase en la que se podría producir una exposición a vibraciones es durante la perforación en el uso del taladro. Sin embargo, esta actividad no se extiende a más de un periodo aproximado de 21 días, provocando que sea una acción temporal.

La perforación de los pozos se tendrá en el plan quinquenal de Enap Sipec, en promedio se perforan 3 pozos por año y esto varía de acuerdo con la producción de cada uno de los pozos. La perforación en la etapa de taladro dura en promedio 21 días por cada pozo y de ahí continúa 10 días más con la completación. Es importante señalar que dentro de la planificación no se perforarán los pozos de forma consecutiva, siempre existirán intervalos de aproximadamente 4 meses entre cada nuevo pozo. Tal y como se indica en el cronograma a continuación:

Tabla 5.13. Plan aproximado de perforación

PRIMER AÑO												SEGUNDO AÑO												TERCER AÑO		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
P1					P2					P3		P4					P5					P6		P7		

Elaborado por: COSTECAM, 2021

Por otro lado, durante la fase más extensa del proyecto, la operación y mantenimiento de la plataforma, no se producen vibraciones significativas que impliquen contaminación ambiental o afecten el bienestar humano, considerando que en la nueva plataforma INCHI E no se instalarán generadores.

En el Acuerdo Ministerial 097-A numeral 8. Exenciones del Anexo 5 “Niveles Máximos de Emisión de Ruido y Metodología de Medición para Fuentes Fijas y Fuentes Móviles y Niveles Máximos de Vibración y Metodología de Medición” se indica que *“Quedan excluidas de esta norma las obras de construcción temporal, tanto de tipo privado como público, puesto que para su desarrollo y actividad emplean maquinaria que puede producir vibraciones a otros elementos o instalaciones en ciertas operaciones”*. Por lo tanto, no se considera necesario realizar un monitoreo de vibraciones y establecer un área de influencia directa para la fase constructiva de la plataforma INCHI E.

Con respecto a la plataforma INCHI A, en la que se mantiene un generador operativo, las vibraciones que produce dicho equipo no son significativas por lo que no son percibidas por la comunidad ni fauna de la zona. Sin embargo, en el EsIA Expost, 2016, ya fue considerada un AID de 250m circunscritos a la plataforma cubriendo así el área en la que pudiese ocasionarse algún impacto negativo por vibraciones provenientes del generador, durante la etapa de operación y mantenimiento de la plataforma.

5.1.1.1.3 Análisis de Contaminación Atmosférica

- **Dispersión de contaminantes atmosféricos**

Para la evaluación del AID de las plataformas INCHI E e INCHI A, se ha realizado la dispersión de los contaminantes atmosféricos del proyecto. A través de la realización del modelamiento del comportamiento de los mismo en la atmósfera.

Para comenzar con el modelamiento, se inició tomando las coordenadas, de un punto medio de la nueva plataforma, es decir INCHI E, en donde se instalará el área de generadores móviles en la etapa de perforación; es importante aclarar que en la operación no existirán generadores, dado que la electricidad será obtenida de la interconexión eléctrica a la plataforma INCHI B.

Mientras que el en caso de INCHI A se tomó en consideración el uso del área de generadores móviles para la etapa de perforación. A inicios del 2022 previo a la etapa de perforación de nuevos pozos, se tiene previsto el desplazar las facilidades de esta plataforma a la Estación INCHI B, entre estas los generadores.

Tabla 5.14. Ubicación de los puntos medios de las plataformas INCHI E e INCHI A.

INCHI E – WGS 84 Zona 18 S	INCHI A – WGS84 Zona 18S
X: 281375	X: 284297
Y: 9965355	Y: 9961822

Elaborado por: COSTECAM, 2019

Figura 5.1. Ubicación plataforma INCHI E



Fuente: Google Earth, 2018
 Elaborado por: COSTECAM, 2019

Figura 5.2. Ubicación plataforma INCHI A



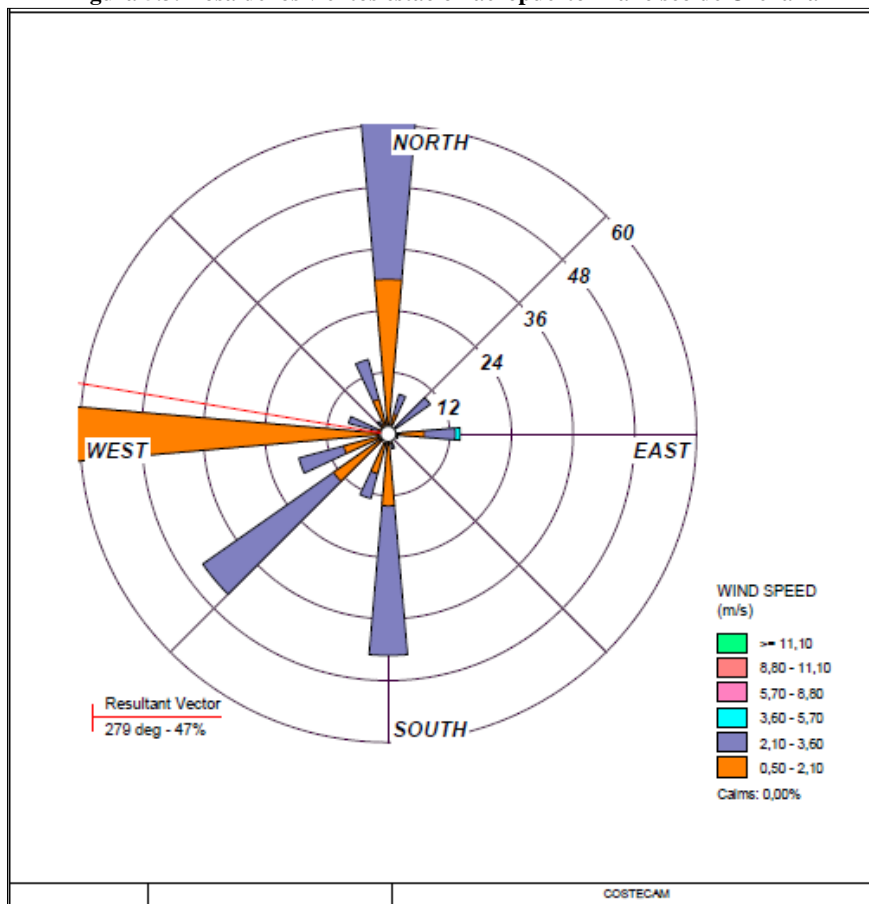
Fuente: Google Earth, 2018
 Elaborado por: COSTECAM, 2019

- Determinación de la dirección y velocidad del viento

Para determinar el AID se requiere analizar la dirección del viento y su velocidad. Esto se realiza a través del empleo de una herramienta que permita entender el movimiento de los contaminantes dentro del área de interés. Es decir, a través del empleo de datos históricos se puede determinar la dirección en la que los contaminantes se moverán utilizando al viento como vehículo de dispersión. Así mismo la velocidad del viento permite determinar la distancia que estos viajarán.

Debido a que el lugar de implantación de la nueva plataforma INCHI E y de la plataforma INCHI A, no difieren en cuanto a sus condiciones climáticas y dirección del viento, se emplearán los mismos datos para el modelamiento de las 2 plataformas. Se elaboró la rosa de los vientos, representada en la figura 5.3, usando el programa WRPLOT, con datos de dirección y velocidad del viento recopilados entre los años 1981-2017, proporcionados por la Dirección General de Aviación Civil del Ecuador, del aeropuerto Francisco de Orellana, ubicado en El Coca. Una vez ingresados estos datos en el programa se obtiene lo siguiente:

Figura 5.3. Rosa de los vientos estación aeropuerto Francisco de Orellana



Elaborado por: COSTECAM, 2019

A partir de los resultados obtenidos en la figura 5.3 se determina que la velocidad del viento oscila entre 0.5 hasta 3.5 m/s, y que el mismo se encuentra orientado principalmente en dirección oeste como lo indica el vector resultante, sin embargo, también se tiene ocurrencia en dirección norte.

- **Cálculo de la tasa de emisión**

Para el modelamiento se requiere calcular la tasa de emisión de los contaminantes generados por la fuente de energía emisora. Para esto es necesario determinar las características de la fuente, entre las cuales se destaca el tipo de combustible, que no proveerá información acerca de los contaminantes producidos a través del análisis de información provista por el EPA.

A continuación, se presentan los datos necesarios para el continuar con el modelamiento:

- **Datos del generador**

En la 5.15 se presentan los datos del generador destinado para el modelamiento.

Tabla 5.15. Datos del generador

Características del Generador			
No. de serie:	9Y0378LF014	Ubicación de la fuente	Provincia Orellana
Carga de operación:	105 kw	Tipo de combustible:	Diésel
Diámetro de la chimenea:	0.25 m	Altura de la chimenea	1.8 m

Elaborado por: COSTECAM, 2019

- **Emisiones al Aire**

Para estimar las diferentes tasas de Emisión de los contaminantes emitidos por el generador se usó el documento AP-42, quinta edición, volumen 1, capítulo 3, sección 3.3 donde se establece los factores de emisión de acuerdo con el tipo de combustible que se usará para el funcionamiento del generador industrial (EPA,1998), en el software Screen View se modelará los siguientes contaminantes PM, CO, SOx y NOx que se encuentra en la siguiente tabla:

Tabla 5.16. Factor de emisión

Contaminante Emitido	Combustible Diesel
	Factor de Emisión (lb/hp-hr)
Material Particulado	2.20×10^{-3}
Óxidos de Nitrógeno	0.0031
Dióxido de Azufre	2.05×10^{-3}
Monóxido de Carbono	6.68×10^{-3}

Fuente: APE 42 Table 2.1-12. Emission Factors for Uncontrolled Gasoline and Diesel Industrial Engines, November, 1998
Elaborado por: COSTECAM, 2019

Una vez obtenida esta información se procedió a calcular las emisiones a partir de la siguiente fórmula:

$$E = A \times EF$$

Donde

A: Tasa de actividad

EF: Factor de emisión del contaminante

E: Tasa de emisión

De acuerdo a lo expuesto en la 5.16 se determina que el valor de A es de 105kw para un generador de potencia 140.807 hp.

- **Tasa de emisión de NOx**

$$E = A \times EF$$

$$E = 140,807 \text{ hp} \times 0.0031 \frac{\text{lb}}{\text{hp} * \text{hr}}$$

$$E = 0.43 \frac{\text{lb}}{\text{hr}}$$

- **Tasa de emisión de CO**

$$E = A \times EF$$

$$E = 140,807 \text{ hp} \times 6.68 \times 10^{-3} \frac{\text{lb}}{\text{hp} * \text{hr}}$$

$$E = 0.94 \frac{\text{lb}}{\text{hr}}$$

- **Tasa de emisión de PM**

$$E = A \times EF$$

$$E = 140,807 \text{ hp} \times 2.20 \times 10^{-3} \frac{\text{lb}}{\text{hp} * \text{hr}}$$

$$E = 0.309 \frac{\text{lb}}{\text{hr}}$$

- **Tasa de emisión de SO2**

$$E = A \times EF$$

$$E = 140,807 \text{ hp} \times 2.05 \times 10^{-3} \frac{\text{lb}}{\text{hp} * \text{hr}}$$

$$E = 0.288 \frac{\text{lb}}{\text{hr}}$$

- **Modelamiento de Screen View**

El modelamiento de las emisiones al aire de cada uno de los contaminantes emitidos por el generador perteneciente a la industria petrolera se realizará utilizando el modelo de dispersión SCREEN VIEW, mismo que será comparado con los valores estipulados en el Anexo 3 del Libro VI del TULSMA. Para ello, se requieren datos de entrada presentados en la siguiente tabla:

Tabla 5.17. Datos de entrada a Screen View

Datos para Screen View								
Tasa de emisión por contaminantes	lb/hr							
Población	Rural							
Diámetro de la chimenea	0,25 m							
Altura de la chimenea	1.8 m							
Velocidad de salida de los gases	2.2 m/s							
Temperatura de salida de los gases	335 k							
Temperatura ambiente	293 K							
Velocidad promedio del viento	1.95 m/s							
Distancias discretas (m)	10	30	50	100	150	200	250	300

Elaborado por: COSTECAM, 2019

A partir del de los datos ingresados se obtiene los siguientes resultados:

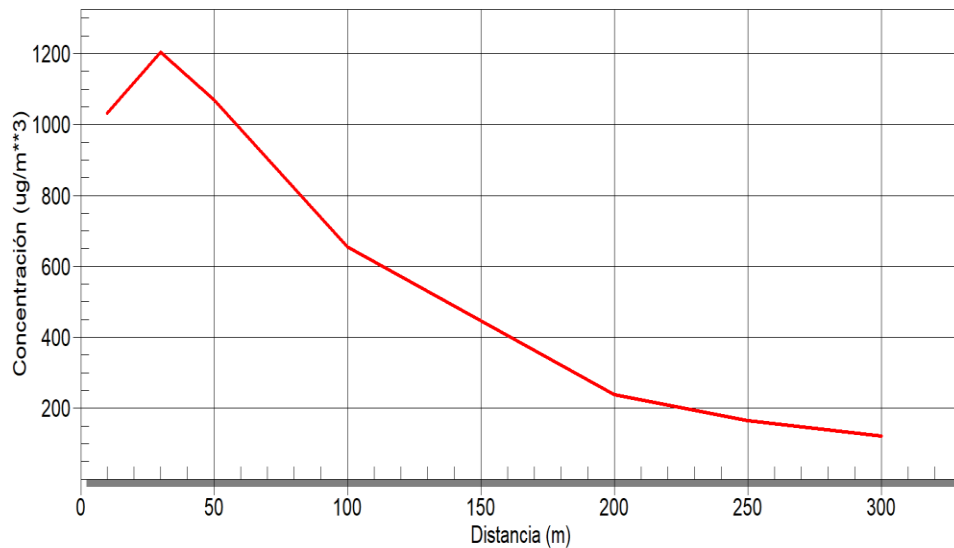
- **Dispersión de CO**

En la siguiente figura, se presentan los resultados de SCREEN VIEW acerca de la distancia potencialmente recorrida por el CO en las condiciones planteadas.

Figura 5.4 Dispersión de CO en $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Dispersión de CO en $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Terrain Height = 0,00 m.



Elaborado por: COSTECAM, 2019

De acuerdo a lo expuesto en la figura 5.4 se determina que, de acuerdo a las distancias discretas establecidas, al llegar a la distancia de 300m de dispersión de CO se llega a la concentración más baja modelada, de aproximadamente $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$. A una distancia de aproximadamente 30 (m) llegaría a su máxima concentración de aproximadamente $1200 \mu\text{g}/\text{m}^3$. A medida que la distancia aumente la concentración disminuye en concentraciones cuyo rango varía entre la concentración máxima y mínima ya mencionadas.

Figura 5.5. Concentraciones de CO en $\mu\text{g}/\text{m}^3$

DIST SIGMA (M)	CONC (UG/M**3)	U10M (M/S)	USTK (M/S)	MIX HT (M)	FLUME HT (M)	SIGMA Y (M)
10.	1033.	2	3.5	3.5	1120.0	2.34
1.25	NO					
30.	1205.	4	2.5	2.5	800.0	2.69
1.65	NO					
50.	1070.	4	1.0	1.0	320.0	4.35
2.61	NO					
100.	654.6	4	1.0	1.0	320.0	8.22
4.69	NO					
200.	239.0	4	1.0	1.0	320.0	15.57
8.52	NO					
250.	165.6	4	1.0	1.0	320.0	19.13
10.34	NO					
300.	121.7	4	1.0	1.0	320.0	22.62
12.11	NO					

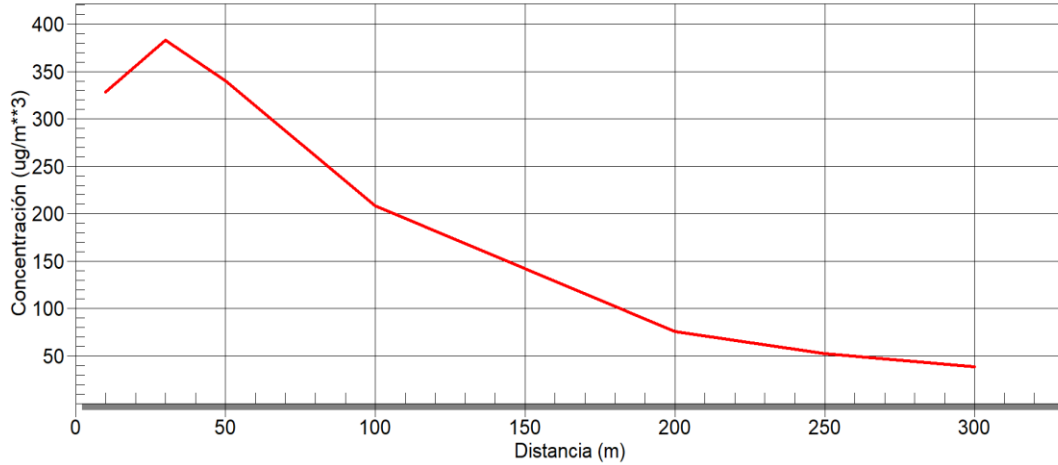
Elaborado por: COSTECAM, 2019

La figura 5.5 muestra las concentraciones de CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) obtenidas en base a las distancias discretas, mismas que fueron generadas a través de Screen View.

- Dispersión de SO₂

En la siguiente figura se presentan los resultados de SCREEN VIEW acerca de la distancia potencialmente recorrida por el SO₂ en las condiciones planteadas

Figura 5.6 Dispersión de SO₂ en µg/m³
Concentración de SO₂ en µg/m³
 Terrain Height = 0,00 m.



Elaborado por: COSTECAM, 2019

De acuerdo a lo expuesto en la figura 5.6 se determina que, de acuerdo a las distancias discretas establecidas, al llegar a la distancia de 300m de dispersión de SO₂ se llega a la concentración más baja modelada, de aproximadamente 40 µg/m³. A una distancia de aproximadamente 30 (m) llegaría a su máxima concentración de aproximadamente 390 µg/m³. A medida que la distancia aumente la concentración disminuye en concentraciones cuyo rango varía entre la concentración máxima y mínima ya mencionadas.

Figura 5.7. Concentraciones de SO₂ en µg/m³

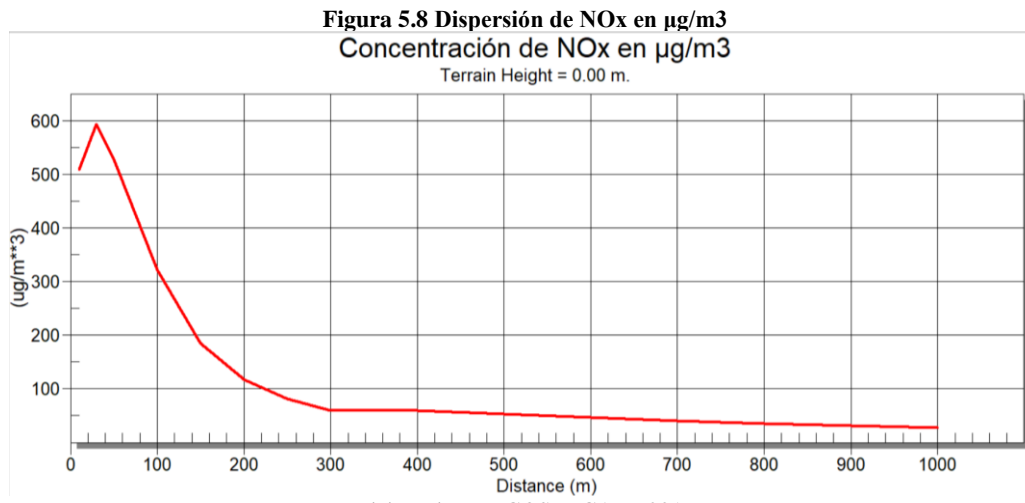
DIST	CONC	U10M	USTR	MIX	HT	PLUME	SIGMA
(M)	(UG/M**3)	(M/S)	(M/S)	(M)	HT (M)	HT (M)	Y (M)
Z (M)	DWASH	STAB					
10.	328.6	2	3.5	3.5	1120.0	1.93	2.34
1.25	NO						
30.	383.3	4	2.5	2.5	800.0	2.29	2.69
1.65	NO						
50.	340.5	4	1.0	1.0	320.0	3.80	4.35
2.61	NO						
100.	208.3	4	1.0	1.0	320.0	3.80	8.22
4.69	NO						
200.	76.04	4	1.0	1.0	320.0	3.80	15.57
8.52	NO						
250.	52.68	4	1.0	1.0	320.0	3.80	19.13
10.34	NO						
300.	38.73	4	1.0	1.0	320.0	3.80	22.62
12.11	NO						

Elaborado por: COSTECAM, 2019

La figura 5.7 muestra las concentraciones de SO₂ (µg/m³) obtenidas en base a las distancias discretas, mismas que fueron generadas a través de Screen View.

- **Dispersión de NOx**

En la siguiente figura se presentan los resultados de SCREEN VIEW acerca de la distancia potencialmente recorrida por el NOx en las condiciones planteadas



Elaborado por: COSTECAM, 2019

De acuerdo a lo expuesto en la figura 5.8 se determina que, la concentración de NOx se mantiene constante a través de la distancia recorrida, solo teniendo leves descensos en la concentración. Sin embargo, todas se encuentran por encima de $600 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Figura 5.9. Concentraciones de NOx en $\mu\text{g}/\text{m}^3$

DIST SIGMA Z (M)	CONC (UG/M**3) DWAASH	U10M STAB	USTK (M/S)	MIX HT (M)	PLUME HT (M)	SIGMA Y (M)	
10.	508.6	2	3.5	3.5	1120.0	1.93	2.34
1.25	NO						
30.	593.4	4	2.5	2.5	800.0	2.29	2.69
1.65	NO						
50.	527.1	4	1.0	1.0	320.0	3.80	4.35
2.61	NO						
100.	322.4	4	1.0	1.0	320.0	3.80	8.22
4.69	NO						
150.	184.6	4	1.0	1.0	320.0	3.80	11.95
6.64	NO						
200.	117.7	4	1.0	1.0	320.0	3.80	15.57
8.52	NO						
250.	81.55	4	1.0	1.0	320.0	3.80	19.13
10.34	NO						
300.	59.96	4	1.0	1.0	320.0	3.80	22.62
12.11	NO						
400.	59.07	6	1.0	1.0	10000.0	10.39	14.84
7.46	NO						
500.	53.69	6	1.0	1.0	10000.0	10.39	18.13
8.75	NO						
600.	47.01	6	1.0	1.0	10000.0	10.39	21.38
9.99	NO						
700.	40.73	6	1.0	1.0	10000.0	10.39	24.58
11.20	NO						
800.	35.43	6	1.0	1.0	10000.0	10.39	27.74
12.23	NO						
900.	31.03	6	1.0	1.0	10000.0	10.39	30.87
13.21	NO						
1000.	27.38	6	1.0	1.0	10000.0	10.39	33.97
14.17	NO						

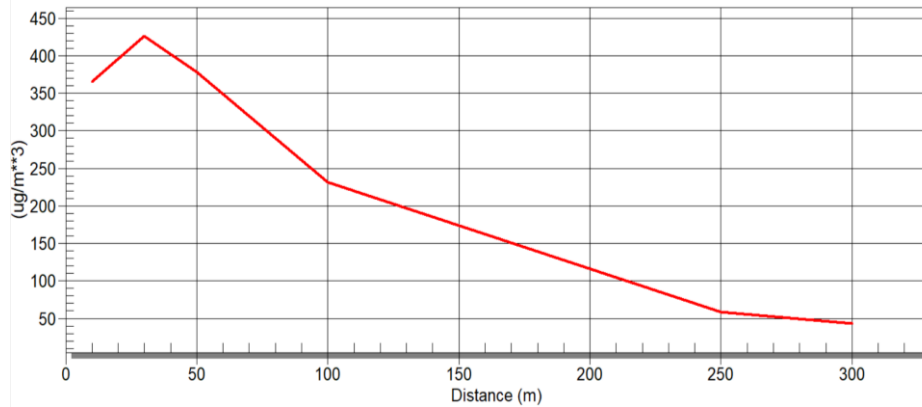
Elaborado por: COSTECAM, 2019

La figura 5.9 muestra las concentraciones de NOx ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) obtenidas en base a las distancias discretas, mismas que fueron generadas a través de Screen View.

- Dispersión de PM

En la siguiente figura se presentan los resultados de SCREEN VIEW acerca de la distancia potencialmente recorrida por el CO en las condiciones planteadas

Figura 5.10 Dispersión de PM en $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Concentración de PM en $\mu\text{g}/\text{m}^3$
 Terrain Height = 0.00 m.



Elaborado por: COSTECAM, 2019

De acuerdo con lo expuesto en la figura 5.10 se determina que, de acuerdo a las distancias discretas establecidas, al llegar a la distancia de 300m de dispersión de SO₂ se llega a la concentración más baja modelada, de aproximadamente 430 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. A una distancia de aproximadamente 100 (m) llegaría a su máxima concentración de aproximadamente 230 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. A medida que la distancia aumente la concentración disminuye en concentraciones cuyo rango varía entre la concentración máxima y mínima ya mencionadas.

Figura 5.11. Concentraciones de PM en $\mu\text{g}/\text{m}^3$

DIST	CONC	U10M	USTK	MIX	HT	PLUME	SIGMA
SIGMA	(UG/M**3)	STAB	(M/S)	(M/S)	(M)	HT (M)	Y (M)
Z (M)	DWASH						
10.	365.5	2	3.5	3.5	1120.0	1.93	2.34
1.25	NO						
30.	426.4	4	2.5	2.5	800.0	2.29	2.69
1.65	NO						
50.	378.7	4	1.0	1.0	320.0	3.80	4.35
2.61	NO						
100.	231.7	4	1.0	1.0	320.0	3.80	8.22
4.69	NO						
150.	132.6	4	1.0	1.0	320.0	3.80	11.95
6.64	NO						
200.	84.58	4	1.0	1.0	320.0	3.80	15.57
8.52	NO						
250.	58.60	4	1.0	1.0	320.0	3.80	19.13
10.34	NO						
300.	43.09	4	1.0	1.0	320.0	3.80	22.62
12.11	NO						

Elaborado por: COSTECAM, 2019

La figura 5.11 muestra las concentraciones de PM ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) obtenidas en base a las distancias discretas, mismas que fueron generadas a través de Screen View.

- **Determinación de AID**

De acuerdo con el modelamiento anterior se obtienen las concentraciones de los contaminantes en base a la distancia que recorre el mismo desde la emisión. Por lo que para determinar el AID, se procedió a evaluar cada concentración teniendo en cuenta su distancia, de esta manera Para la realización del análisis correspondiente que determinó en qué punto cada contaminante cumple con las concentraciones máximas establecidas en la normativa ambiental vigente.

Para este fin se corrigieron las concentraciones de contaminantes, de acuerdo con las condiciones de la localidad en que se efectúen dichas mediciones, como se determina en el AM 097-A, para lo cual se utilizó la siguiente ecuación:

$$Cc = Co \times \frac{760mmHg}{P\ local\ (mmHg)} \times \frac{T\ local\ (K)}{298K}$$

$$Cc = Co \frac{ug}{m^3} \times \frac{760mmHg}{758,31\ mmHg} \times \frac{297\ K}{298K}$$

En donde:

Cc: concentración corregida.

Co: concentración observada (varía de acuerdo al contaminante)

PLocal: presión atmosférica local de Francisco de Orellana, en milímetros de mercurio.

T Local: temperatura local de Francisco de Orellana.

Para el cálculo de Concentración Corregida (Cc) se utilizó como concentración observada (Co) los valores obtenidos en el modelamiento de dispersión de contaminantes atmosféricos. En él se emplearon los datos mostrados en la Tabla 5.17 en esta constan también las distancias discretas usadas. Posteriormente se obtuvo un valor de concentración (ug/m³) para cada una de estas distancias como se muestra en la figura 5.4, figura 5.6, figura 5.8 y figura 5.10.

El valor de las concentraciones corregidas se presenta en la siguiente tabla, mismas que serán contrastadas con los LMP del Acuerdo Ministerial 097 A, Anexo 4. Del Libro VI del Texto Unificado de legislación secundaria del Ministerio del Ambiente Norma de Calidad del aire ambiente o niveles de inmisión., Apartado 4.1.2 Normas generales para concentraciones de contaminantes criterio en el aire ambiente, para determinar a qué distancia se cumple con los mismos.

Tabla 5.18. Cálculo de las concentraciones corregidas

Contaminantes	Concentración Observada (Co) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Concentración Corregida (Cc) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Distancia (m)	Normativa Anexo 4 AM 097 – A $\mu\text{g}/\text{m}^3$
CO	1033	1031.83	10	10000
	1205	1203.63	30	
	1070	1068.79	50	
	654.6	653.86	100	
	239	238.73	200	

Contaminantes	Concentración Observada (Co) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Concentración Corregida (Cc) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Distancia (m)	Normativa Anexo 4 AM 097 – A $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	165.6	165.41	250	
	121.7	121.56	300	
SO ₂	328.6	328.23	10	60
	383.3	382.87	30	
	340.5	340.11	50	
	208.3	208.06	100	
	76.04	75.95	200	
	52.68	52.62	250	
	38.73	38.69	300	
NO _x	508.6	508.02	10	40
	593.4	592.73	30	
	527.1	526.50	50	
	322.4	322.03	100	
	184.6	184.39	150	
	117.7	117.57	200	
	81.55	81.46	250	
	59.96	59.89	300	
	59.07	59.00	400	
	53.69	53.63	500	
	47.01	46.96	600	
	40.73	40.68	700	
	35.43	35.39	800	
	31.03	30.99	900	
27.38	27.35	1000		
PM	365.5	365.09	10	10000
	426.4	425.92	30	
	378.7	378.27	50	
	231.7	231.44	100	

Contaminantes	Concentración Observada (Co) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Concentración Corregida (Cc) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Distancia (m)	Normativa Anexo 4 AM 097 – A $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	132.6	132.45	150	
	84.58	84.48	200	
	58.6	58.53	250	
	43.09	43.04	300	

Elaborado por: COSTECAM, 2019

- **Análisis de resultados**

En base a la información presentada en la 5.17 se determinó que las distancias escogidas y sus concentraciones, mismas que se encuentran marcadas de color verde, son las siguientes:

Tabla 5.19. Límites máximos permisibles

Contaminantes	Resultado de Concentración Corregida	Distancia	LMP Acuerdo Ministerial 097 A, Apartado 4.1.2 Normas generales para concentraciones de contaminantes criterio en el aire ambiente
Monóxido de Carbono	1031.82 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	10 m	10000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Dióxido de azufre (SO ₂)	52.62 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	250 m	60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	35.43 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	800 m	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Material particulado (PM)	365.09 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	10 m	10000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Elaborado por: COSTECAM, 2019

Se determinó en base a los resultados expuestos junto a la normativa ambiental vigente, Acuerdo Ministerial 097-A, Apartado 4.12 Normas generales para concentraciones de contaminantes criterio en el aire ambiente, que los contaminantes que emite un generador en la etapa de perforación de las plataformas de ENAP SIPEC; se encontrarán bajo los límites máximos permisibles en las distancias descritas en la Tabla 5.18. Por lo que se puede determinar que el área de influencia directa en la etapa de perforación es de 800 metros, que es la mayor distancia en donde el contaminante NO_x está dentro de los límites máximos permisibles, mismo que se encuentra marcado de color verde.

5.1.1.1.4 Geología, Geomorfología y Suelos

Para determinar el área de influencia de este componente se ha considerado lo establecido en el EsIA Expost, 2016, en el que se indica que, “*Comprende las superficies afectadas por la construcción de las plataformas*”.

Esto quiere decir que, comprende la superficie a ser ocupada por el proyecto, la cual será modificada para la instalación y/o construcción de las diferentes obras o la ejecución de actividades. En este caso es importante tener en cuenta que el alcance del proyecto contempla únicamente la actividad de mantenimiento de los pozos y el mejoramiento de las instalaciones de las plataformas a través de la construcción de obras complementarias en la misma área de la plataforma que se encuentra intervenida. Por lo que el área de influencia directa para el componente suelo, estaría constituida por el área de las plataformas, las cuales se describen a continuación:

Tabla 5.20. Área de influencia Geología, Geomorfología y Suelos

Infraestructura	AID
PLATAFORMA INCHI E	1.97ha
ÁREA DE LLEGADA INCHI E	0.41ha
PLATAFORMA INCHI A	1.8 ha
DDV TRAMO 1E	20m ancho
TRAMO 2E	5m ancho
TRAMO 3E	15m ancho

Elaborado por: COSTECAM, 2021

5.1.1.1.5 Recursos Hídricos

En el EsIA Expost, se consideró que, en el caso de los recursos hídricos, *“para las plataformas que cuenten con descargas estos mantendrán un área de 150 metros aguas abajo, considerando que el agua a descargarse es de las canaletas es decir la evacuación de las aguas lluvias”*.

Para las nuevas infraestructuras se ha considerado un estudio de dispersión de contaminante en el suelo y el tiempo de llegada a un cuerpo hídrico. De esta forma se puede determinar si adicional a las aguas lluvias se podría ocasionar algún tipo de contaminación por derrame de hidrocarburos.

- **Dispersión del contaminante en el suelo y tiempo de llegada a un cuerpo hídrico**

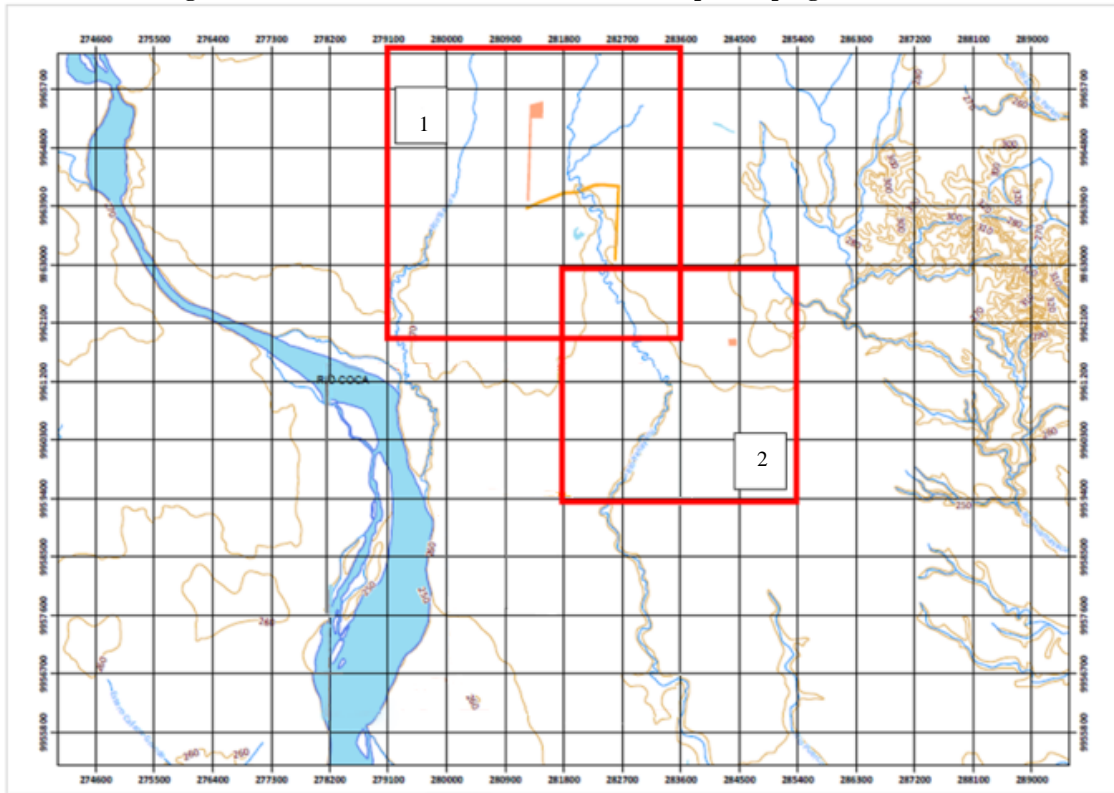
- **Área de estudio**

Se seleccionaron tres cuadrantes que abarcan el área de influencia del proyecto (Figura 5.12). Dichos cuadrantes fueron tomados a partir de una rejilla, con cuadros de 90m× 90m, creada mediante el programa ArcGis en toda la zona del proyecto.

El cuadrante 2: Presenta un área de 4500 m², abarca el río Basura y río Yanayacu.

El cuadrante 3: Tiene un área de 3650 m² y contempla el Río Yanayacu y el Río Amayacu.

Figura 5.12. Ubicación de los cuadrantes de estudio para el programa Modflow.



Elaborado por: COSTECAM, 2021

- Datos de entrada en el programa Processing Modflow

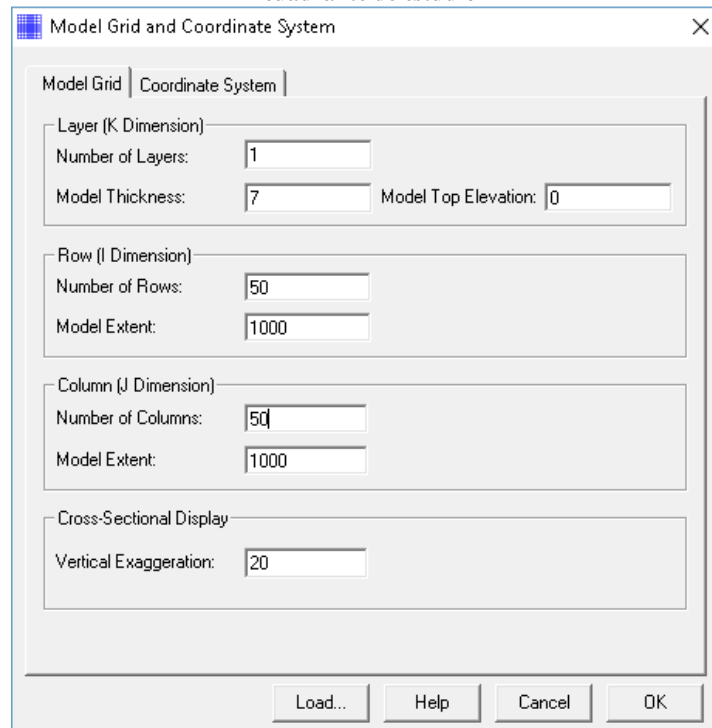
Definición de la grilla y discretización horizontal y vertical

La versión del programa Processing Modflow (versión 5.3) permite realizar una discretización horizontal y vertical total de máximo 5000 nodos o celdas. En este estudio se trabajó con una rejilla de un total de 2500 celdas (50 horizontales y 50 verticales).

Para el primer cuadrante y una rejilla de 625 celdas (25 horizontales y 25 verticales) el segundo cuadrante tiene un área de menor tamaño.

Tomando en cuenta que hasta los 7 m de profundidad el suelo presenta características de textura similares (en su mayoría limo), se realizó el modelamiento como una sola capa de suelo.

Figura 5.13. Datos de entrada para definir la grilla del modelo hidrogeológico de una capa para el primer cuadrante de estudio



Model Grid and Coordinate System

Model Grid | Coordinate System

Layer (K Dimension)

Number of Layers: 1

Model Thickness: 7 Model Top Elevation: 0

Row (I Dimension)

Number of Rows: 50

Model Extent: 1000

Column (J Dimension)

Number of Columns: 50

Model Extent: 1000

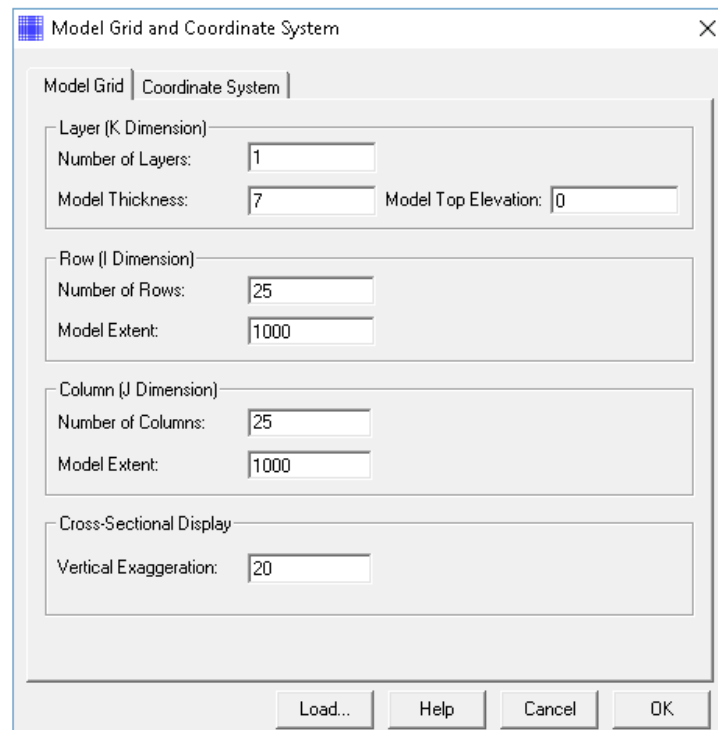
Cross-Sectional Display

Vertical Exaggeration: 20

Load... Help Cancel OK

Elaborado por: COSTECAM, 2018

Figura 5.14 Datos de entrada para definir la grilla del modelo hidrogeológico de una capa para el segundo cuadrante de estudio



Model Grid and Coordinate System

Model Grid | Coordinate System

Layer (K Dimension)

Number of Layers: 1

Model Thickness: 7 Model Top Elevation: 0

Row (I Dimension)

Number of Rows: 25

Model Extent: 1000

Column (J Dimension)

Number of Columns: 25

Model Extent: 1000

Cross-Sectional Display

Vertical Exaggeration: 20

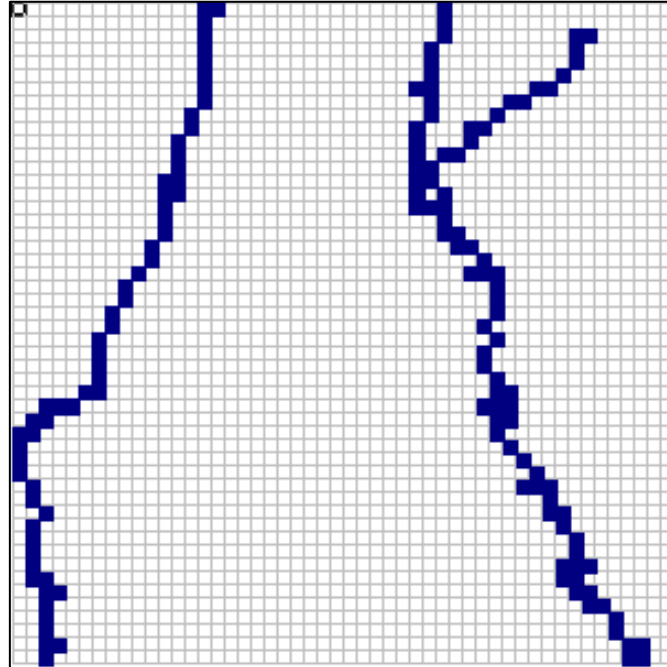
Load... Help Cancel OK

Elaborado por: COSTECAM, 2018

- **Definición de las condiciones de borde del modelo**

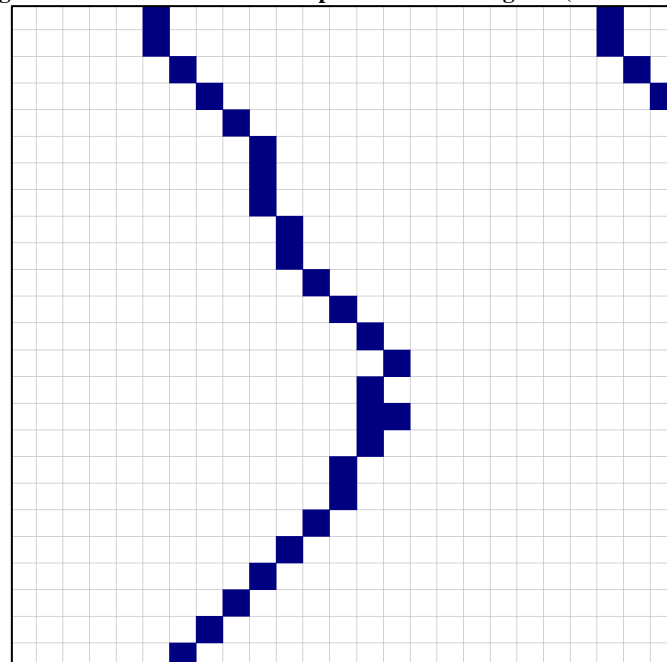
Se determinaron las celdas que deberían ser ocupadas por los ríos en cada cuadrante utilizando el programa AutoCAD 2016, creando una rejilla de 50*50 celdas (cuadrante 1) y de 25*25 celdas (cuadrante 2). Estos modelos fueron trasladados al software Processing Modflow evidenciando que en las celdas coloreadas existe un cuerpo hídrico.

Figura 5.15 Ubicación de los cuerpos hídricos en la grilla (Cuadrante 1)



Elaborado por: COSTECAM, 2018

Figura 5.16 Ubicación de los cuerpos hídricos en la grilla (Cuadrante 2)



Elaborado por: COSTECAM, 2019

- **Determinación de la carga hidráulica**

Los valores de carga hidráulica fueron ingresados al programa Processing Modflow 5.3 atendiendo a las siguientes ecuaciones y datos:

$$\text{pérdida de carga} = \frac{\text{diferencias de cotas}}{\text{numero de celdas del río}}$$

Por lo tanto, en cada cuadrante y cada río se debe determinar la cota máxima y mínima del río, además la cantidad de celdas ocupadas por el río en el software Processing Modflow 5.3. para establecer los valores de carga hidráulica en cada celda.

- **Determinación de la conductividad hidráulica y porosidad efectiva en el modelo**

Conductividad hidráulica

La conductividad hidráulica de cada tipo de suelo se determinó mediante valores revisados en fuentes bibliográficas (García, Rodríguez, López & Tenorio, 2010; Todd, 2006). El tipo de suelo y el espesor del mismo fue determinado mediante estudio de perfil de suelo realizado mediante un ensayo de penetración estándar (SPT) reportado por ENAP SIPEC.

Figura 5.17 Tipo de suelo del área del proyecto.

PROF. NIVEL (m)		TIPO PERFOR.	"N" SPT				"N" SPT	PERFIL	DESCRIPCIÓN	N.F.	LÍMITES DE ATTERBERG			GRANULOMETRÍA			S.O.S.
			20	40	60	80				W (%)	LL (%)	LP	G	S	F		
0.00							7	Limo, de color café.	0.10								
1.0							5	Arena limosa, de color café. Saturado, cementación débil, plasticidad nula, tenacidad nula, resistencia seca nula.									
-1.00							2	Limo silíceo, de color café grisáceo. Consistencia entre blanda y firme.	48.5	62	28	0	6	94	MH		
-2.00							10	Saturado, cementación media, plasticidad alta. Consistencia entre blanda y firme.									
-3.00							9	Limo arenoso de color café. Alto contenido de agua, cementación débil, plasticidad ligera. Consistencia firme.	63.1	49	17	0	37	63	ML		
-4.00							26	Arena limosa de color café. Alto contenido de agua, cementación débil, plasticidad nula. Dilatancia rápida, tenacidad nula, resistencia seca nula. Compacidad relativa media.	41.2	-	N.P.	0	77	23	SM		
-5.00							27										
-6.00								CONTINUA COMO PERDIBLE									
-7.00																	
-8.00																	
-9.00																	
-10.00																	

Elaborado por: ENAP SIPEC, 2018

Para determinar la conductividad hidráulica efectiva horizontal se empleó la siguiente fórmula:

$$K_h = \frac{(\sum k_i \times b_i)}{B}$$

Donde:

K_h : conductividad hidráulica horizontal equivalente

k_i : conductividad hidráulica horizontal de cada una de las capas

b_i : espesor de cada una de las capas

B : espesor total, suma de todos los espesores

(Sánchez, s.f)

El dato de conductividad hidráulica obtenido fue de **7.03x10-6 m/s** y fue insertado en el programa Processing Modflow para los cálculos pertinentes.

Porosidad efectiva

Fueron obtenidos los datos de porosidad efectiva por tipo de suelo y a partir de ellos se aplicó la siguiente fórmula para conseguir un dato que será insertado en el software empleado (Figuerola & Gutiérrez, 2017; Todd, 2006).

$$\theta = \frac{(\sum \theta_i \times b_i)}{B}$$

Donde:

θ : Porosidad efectiva

θ_i : Porosidad efectiva de cada una de las capas

b_i : Espesor de cada una de las capas

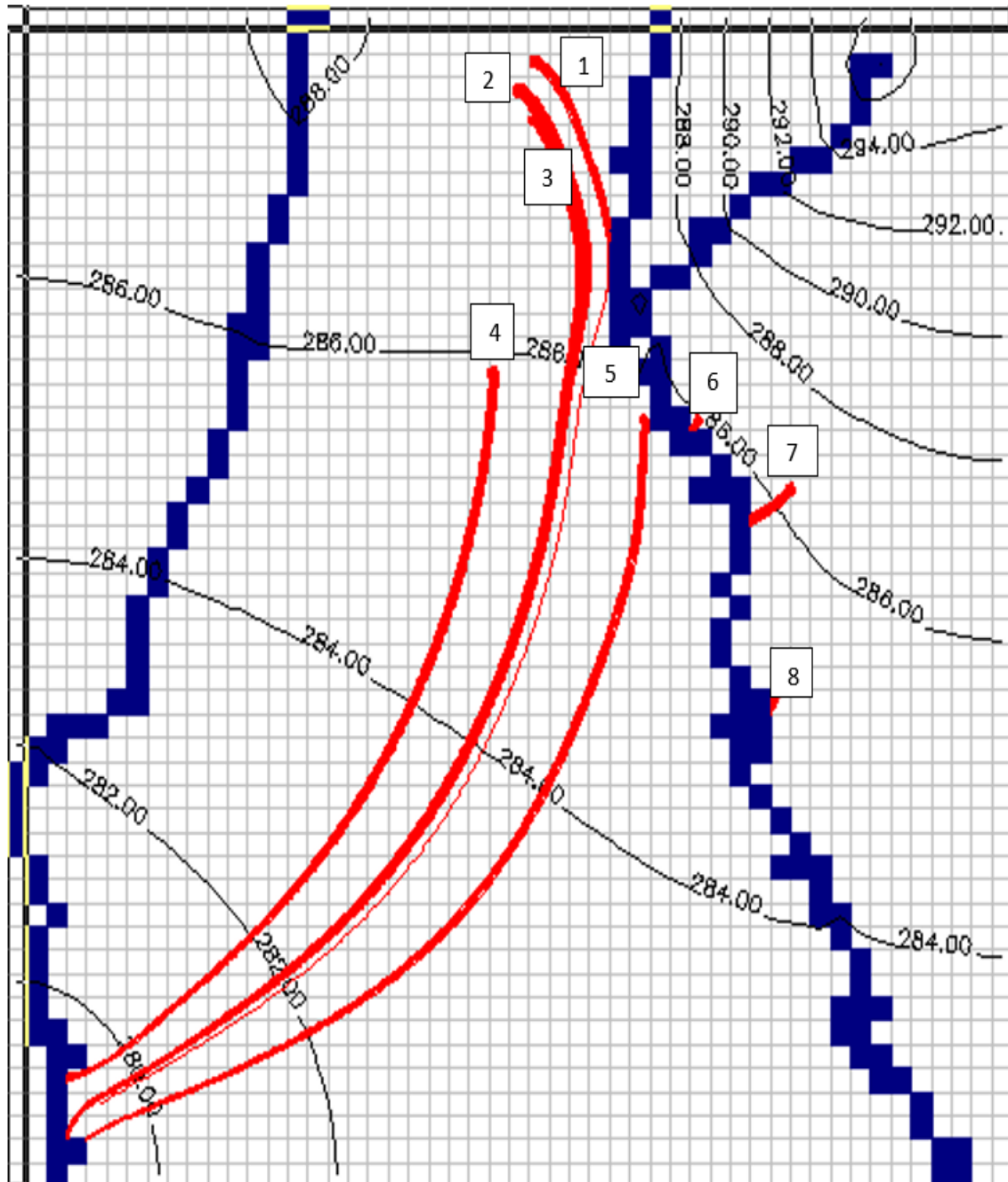
B : Espesor total de las capas

El dato de conductividad hidráulica obtenido fue de **0.446** y fue insertado en el programa Processing Modflow para los cálculos pertinentes.

- **Simulación de derrames**

Se simularon ocho derrames en el primer cuadrante: uno en el centro de la plataforma INCHI E; dos en cada esquina del lado este de la plataforma INCHI E; uno en la vía de acceso de la plataforma INCHI E y línea de flujo 1E; y cuatro en la línea de flujo de la plataforma INCHI E (Figura 5.18).

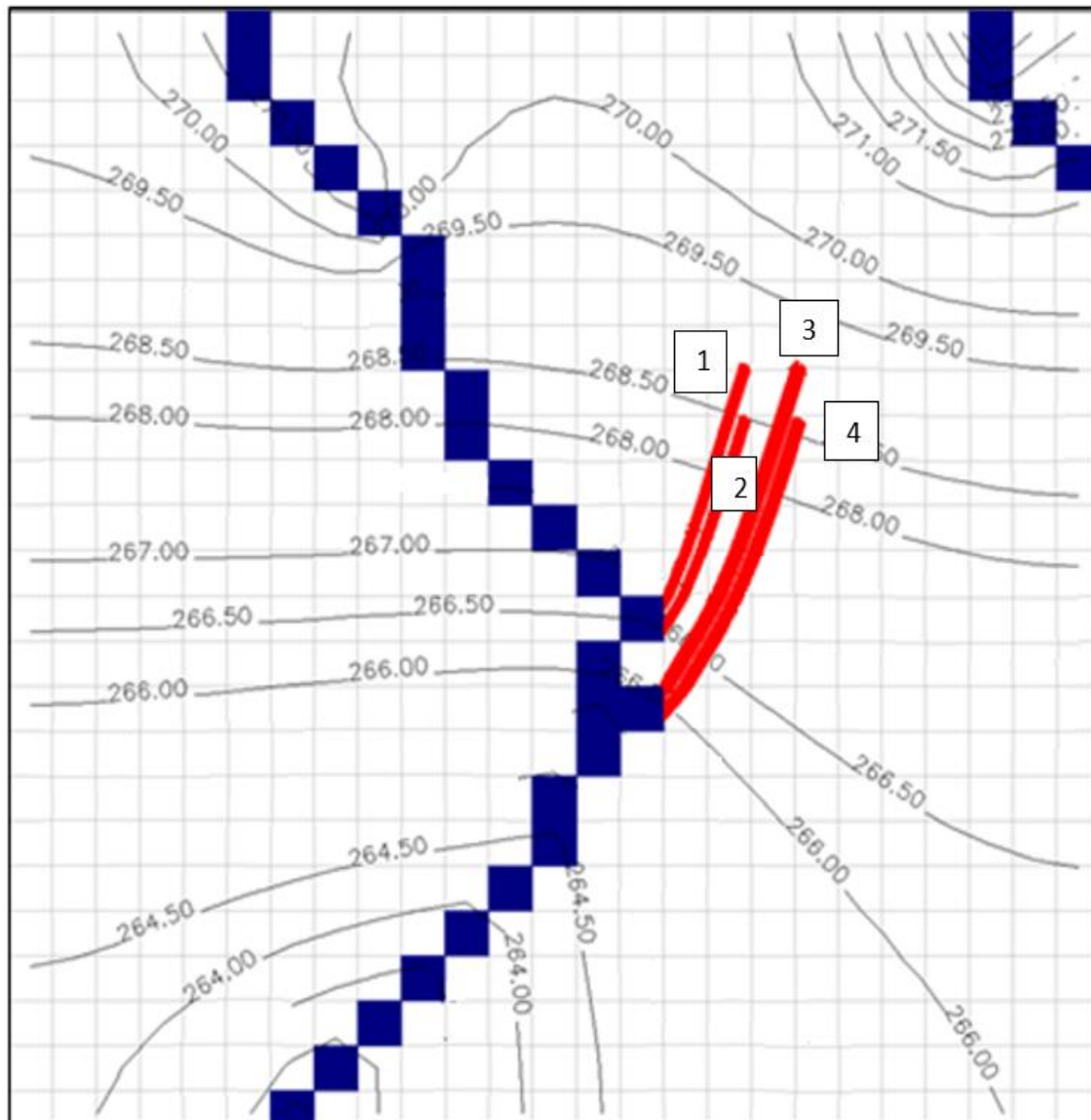
Figura 5.18 Simulación de ocho derrames en el segundo cuadrante



Elaborado por: COSTECAM, 2018

Finalmente, en el cuadrante 2 se realizó la simulación de derrames en los 2 puntos que bordean el lado oeste de la plataforma INCHI A y 2 derrames en las esquinas restantes de la plataforma en mención (Figura 5.19).

Figura 5.19 Simulación de cuatro derrames en el tercer cuadrante



Elaborado por: COSTECAM, 2018

- **Cálculos para el tiempo que tarda el derrame en alcanzar un cuerpo hídrico superficial**

Para determinar el gradiente hidráulico se aplicó la siguiente fórmula:

$$i = \frac{\Delta h}{L}$$

$$\text{gradiente hidráulico} = \frac{\text{diferencia de líneas de carga}}{\text{distancia entre líneas de carga}}$$

Para hallar la distancia entre líneas de carga hidráulica (L) se empleó el programa AutoCAD 2016 escalando la imagen.

Posteriormente para obtener la velocidad de Darcy y velocidad lineal se aplicaron las siguientes fórmulas:

$$Q = A * k * i$$

$$A * v = A * k * i$$

$$V_{Darcy} = k * i$$

Donde:

V_Darcy: Velocidad de Darcy

k: Conductividad hidráulica

i: Gradiente hidráulico

Empleando la velocidad de Darcy y la porosidad efectiva se determinó la velocidad lineal:

$$V_{lineal} = \frac{V_{Darcy}}{\theta}$$

Finalmente, para determinar el tiempo que tardará en llegar el contaminante, a cada una de las líneas de carga y finalmente al río, se aplicó la siguiente fórmula:

$$tiempo\ de\ llegada = \frac{L}{V_{lineal}}$$

Este valor obtenido se dividió para 3600 para determinar el tiempo en horas y finalmente se convirtió el tiempo en años.

- **Análisis de Resultados**

Tabla 5.21. Resultados de tiempo de llegada del derrame

Tiempo de llegada estimado		
No. de Derrame	Tiempo (años)	Cuerpo Receptor
Cuadrante No. 1		
D1	716	Río Yanayacu
D2	6003	Río Basura
D3	5687	
D4	3778	
D5	3778	
D6	5077	Río Yanayacu
D7	22	

Tiempo de llegada estimado		
No. de Derrame	Tiempo (años)	Cuerpo Receptor
D8	10	
Cuadrante No. 2		
D1	3167	Río Yanayacu
D2	1946	
D3	3272	
D4	2972	

Elaborador por: COSTECAM, 2019

De acuerdo al modelamiento realizado se tiene que, en caso de un derrame, el tiempo más corto que este alcanzará un cuerpo hídrico es de 10 años. Este tiempo corresponde al Derrame 8 del cuadrante 1, mismo que se encuentra marcados de color verde en la Tabla 5.21.

5.1.1.1.6 Determinación del AID - Física

Como se puede observar en la tabla a continuación, la mayor distancia que alcanzará los niveles de ruido será: 60m en la fase de construcción, específicamente en la actividad de construcción de plataformas. En caso de las emisiones del generador de las plataformas en las fases de perforación, la distancia de máxima concentración del NO₂ es de 800m, en la cual el contaminante se encuentra dentro de los límites máximos permisibles. En cuanto al recurso hídrico, en caso de un derrame, el tiempo más corto que este alcanzará un cuerpo hídrico es de 10 años.

A continuación, se presenta un resumen de las áreas de influencia de los factores analizados:

Tabla 5.22. Resumen áreas de influencia directa física

RUIDO	Se considera la mayor distancia a la que se dispersa el ruido CONSTRUCCIÓN Construcción de plataforma: r: 60m Construcción de vía de acceso: r: 28m PERFORACIÓN Perforación de pozos: r:8 m OPERACIÓN Fase de operación con generadores: r:50m Fase de operación sin generadores: r: 1m
VIBRACIONES	No se considera un área de influencia de vibraciones, dado que la actividad será puntual y conforme lo indica el Acuerdo Ministerial 097-A numeral 8. Exenciones del Anexo 5 "Niveles Máximos de Emisión de Ruido y Metodología de Medición para Fuentes Fijas y Fuentes

	Móviles y Niveles Máximos de Vibración y Metodología de Medición”
EMISIONES	La distancia en que todos los parámetros de emisiones se encuentran dentro de los límites máximos permisibles es 800m.
SUELO	El componente suelo, se verá directamente afectado por la instalación de las facilidades. Considerando como AID el área de implantación de la plataforma y el DDV de líneas de flujo y vías de acceso.
RECURSOS HÍDRICOS	<p>Conforme el análisis se puede decir que el contaminante no llegará a ningún cuerpo hídrico en caso de derrame, dado que el menor tiempo en llegar el contaminante desde el punto más cercano de una de las plataformas al cuerpo hídrico es de 10 años (derrame 8 cuadrante 1). Este escenario no será posible, considerando que SIPEC aplicará las medidas de contingencia, las cuales serán inmediatas tal y como se menciona en el PMA.</p> <p>El recurso agua se verá afectado por la captación en la fase de perforación y por la descarga de aguas lluvias. Por lo que se considera el mismo criterio del EsIA Expost, 2016.</p> <p>En el caso de los recursos hídricos, para las plataformas que cuenten con descargas estos mantendrán un área de 150 metros aguas abajo, considerando que el agua a descargarse es de las canaletas es decir la evacuación de las aguas lluvias</p>

Elaborado por: COSTECAM, 2021

De acuerdo a lo expuesto, se determina que el AID de infraestructuras será diferenciada por etapas de construcción, perforación y operación:

Tabla 5.23. Área de Influencia Directa infraestructuras

Infraestructura	AID
CONSTRUCCIÓN	
Plataforma INCHI E	60m
DDVs Tramo 1E, Tramo 2E y Tramo 3E	28m
PERFORACIÓN	
Plataforma INCHI E, INCHI A	800 m
OPERACIÓN	
Plataforma INCHI E	1 m
Plataforma INCHI A (EIA Expost, 2016)	50 m
DDV TRAMO 1E	20 m de ancho
TRAMO 2E	5m de ancho

Infraestructura	AID
TRAMO 3E	15m de ancho

Elaborado por: COSTECAM, 2021

El AID de la etapa de operación, para las plataformas se tomó como AID al ruido generado en la operación mientras que para el DDV se tomó el área de implantación de la infraestructura.

En el caso de los recursos hídricos para la fase de perforación y operación, se toma el mismo criterio del EsIA Expost, 2016. Para las plataformas que cuenten con descargas estos mantendrán un área de 150 metros aguas abajo, considerando que el agua a descargarse es de las canaletas es decir la evacuación de las aguas lluvias.

5.1.1.2 Área de Influencia Directa Biótica

5.1.1.2.1 Criterios del Componente Biótico

El Área de Influencia Directa (AID) está definida por la extensión u ocupación de las infraestructuras a implementar; es decir, por el ámbito espacial en donde se manifiesta la ubicación de las infraestructuras del proyecto. El área de influencia directa (AID) del componente biótico está determinada por la zona donde se suscitarán los cambios sobre la estructura del ecosistema o hábitats producidos por la implantación de las infraestructuras del proyecto, principalmente dado por el desbroce de la cobertura vegetal, emisiones de partículas de gases, generación de ruido (de distintas fuentes u origen), apertura de vías de acceso, entre las principales. De esta manera, el AID está definido por los hábitats donde se localizarán todas las obras o infraestructuras a implementar.

El nivel de sensibilidad de las especies de fauna registradas, será otra consideración a tomar en cuenta para determinar las respectivas áreas de influencia. En los análisis del medio físico se determinó que el ruido puede desplazarse hasta 60m de distancia en plataformas, y unos 28m en vías, durante la etapa de construcción, mientras que, lo que es perforación se puede extender un rango de 8m y en fase operativa 60m . En cuanto a emisiones la distancia en que todos los parámetros de emisiones se encuentran dentro de los límites máximos permisibles es 800m.

A continuación, se analiza el área de influencia directa sobre los componentes bióticos:

- **Flora**

La implantación de infraestructuras o facilidades en el área del proyecto provocará el desbroce de la vegetación en sitios específicos donde los remanentes de bosque se traspongan con las facilidades. En este contexto y dada la información recabada del componente flora, no se provocará la pérdida de la continuidad del bosque, pues los hábitats se encuentran altamente dispersos; la pérdida de biomasa será en una escala inferior a las que se dan en los bosques maduros continuos y en buen estado de conservación.

La implantación de infraestructuras dentro de la vegetación de tipo rastrojo, pastizales, cultivos y árboles dispersos prevé también el desbroce de la vegetación; no obstante, esta acción prevista no ocasionará un efecto significativo, ya que la pérdida de biomasa será mínima y de poco valor en términos de afectación a las especies de flora nativa.

En el área de influencia directa de la plataforma existente INCHI A, al no considerar una ampliación de la superficie para las actividades del proyecto, la pérdida de biomasa será nula.

Del análisis realizado, el área de influencia directa sobre el componente flora está dado por la superficie de ocupación de las infraestructuras o facilidades definidas para el desarrollo del proyecto, sobre lo cual se efectúe la remoción de cobertura vegetal, de acuerdo a las siguientes consideraciones:

- En el área de la plataforma INCHI E se identifica un remanente aislado de bosque que ocupa aproximadamente un 80% de la superficie total definida para esta plataforma. Este remanente aislado de bosque se encuentra separado de otras áreas boscosas más extensas (fuera de la plataforma INCHI E) por el cambio de uso del suelo.
- La vía de acceso a la plataforma INCHI E y línea de flujo tramo 1E presenta una combinación de cultivos, rastrojo y pequeñas franjas de vegetación nativa fuertemente intervenida, principalmente alrededor de la parcela de estudio de flora PMF-02-DDV-INCHI E.
- La Línea de flujo tramo 2E y Línea de flujo tramo 3E presenta zonas de pastizales, cultivos y remanentes de vegetación nativa fuertemente intervenida; esta última en las coordenadas de referencia WGS84 18S 281660/9964046 y 281734/9964140.

En conclusión, el área de influencia directa para el componente flora sería:

Tabla 5.24. Área de Influencia Directa infraestructuras

Infraestructura	AID
PLATAFORMA INCHI E	1.97ha
Área de llegada INCHI E	0.41ha
PLATAFORMA INCHI A	1.8 ha
DDV TRAMO 1E	20m ancho
TRAMO 2E	5m ancho
TRAMO 3E	15m ancho

Elaborado por: COSTECAM, 2021

• Fauna terrestre

Dado que el potencial impacto actúa sobre un área específica (proceso de desbroce de la cobertura vegetal), en una superficie relativamente significativa en el área de influencia directa, y que la misma, forma parte de un ecosistema fragmentado con ambientes homogéneos y un bosque poco continuo, se infiere que el impacto dentro del área es bajo, tomando en consideración el registro de especies de fauna terrestre biogeográficamente comunes y de baja sensibilidad.

En la medida que el proceso de desbroce y tala del bosque secundario comience en una primera fase, el efecto de los ruidos de las maquinarias y movimiento de trabajadores provocará:

Desplazamiento de la diversidad de fauna terrestre de sensibilidad baja y biogeográficamente comunes.

Sucesión y ocupación gradual de especies generalistas, colonizadoras y oportunistas.

De acuerdo a lo indicado anteriormente, desde el punto de vista de la fauna terrestre se debe considerar que el área de influencia directa está definida por las áreas de vegetación nativa y antrópica a ser removidas para la adecuación específica de infraestructuras u obras para el desarrollo del proyecto; ya que desde la ocupación de fauna terrestre, la vegetación es un eslabón

importante para cumplir con sus funciones biológicas, por ello áreas desprovistas de cobertura vegetal (nativa o antrópica), no son consideradas para la definición de área de influencia directa, ya que éstas tienen poca incidencia sobre el desarrollo de las poblaciones de animales terrestres silvestres.

Como área de influencia directa para la fauna terrestre, se debe considerar una franja de 60 m alrededor de plataformas y una franja de 28m en vías como el límite del impacto máximo generado por ruido en la etapa de construcción, basados en los análisis matemáticos realizados para el componente físico.

- **Fauna acuática**

Para el grupo de los peces y macroinvertebrados, el área de influencia directa no puede ser definida con exactitud (por la dinámica de movimientos de estas especies), por lo cual se considera a los cuerpos de agua, atravesados por el proyecto, donde se realicen actividades de captación o de descarga, conjuntamente con la cobertura vegetal de las riberas, pues esta vegetación es propensa a sufrir cambios en la composición y estructura.

Por otra parte, es notoria la alteración de la cobertura vegetal de las riberas de los cuerpos de agua, lo cual ha alterado el ecosistema acuático, pues la fauna acuática depende en gran medida de la vegetación ribereña, ya que ella obtiene alimento, refugio, sitios de desove, etc.

El recurso agua se verá afectado por la captación en la fase de perforación y por la descarga de aguas lluvias.

Por lo antes expuesto el área de influencia directa para la fauna acuática, corresponde al área determinada para el componente de recursos hídricos, en el análisis del medio físico, es decir 150m aguas abajo, considerando que el agua a descargarse es de las canaletas es decir la evacuación de las aguas lluvias.

- **Conclusión área de Influencia Directa Biótica**

De manera global, se determina que el área de influencia directa biótica se relaciona principalmente con el área de implantación de plataformas y líneas de flujo, las cuales presentarán un efecto variable sobre el componente biótico, tomando en cuenta que remanentes de vegetación nativa se encuentran dispersos en determinados sectores de la implantación total del proyecto; mientras que, en otros sitios el efecto que se produzca por el desarrollo del proyecto se espera sea poco significativo por el cambio de uso del suelo (cultivos, zonas clareadas, vías, entre otros).

De igual manera, los cuerpos de agua que se vean afectados directamente por las obras de construcción tanto de las plataformas como de las vías de acceso y líneas de flujo serán considerados dentro del área de influencia directa.

De manera específica, el área de influencia directa para la flora corresponde al espacio de ocupación de las facilidades del proyecto; mientras que, para la fauna terrestre, el área de influencia directa corresponde a la superficie de ocupación de las facilidades del proyecto más la extensión máxima del ruido en etapa de construcción, 60m para plataformas y 28 m para las vías, y en el caso de la fauna acuática a la misma superficie determinada en los análisis del componente agua del medio físico.

Tabla 5.25. Áreas de influencia directa biótica por componente

Componente	AID Biótica
Flora	<p>Área de ocupación de las facilidades del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plataforma INCHI E 1.97ha - Área de llegada INCHI E 0.41 ha - DDV Tramo IE 20m ancho - Tramo 2E 20m ancho - Tramo 3E 15m ancho
Fauna Terrestre	Área de ocupación de facilidades más franja alrededor de 60m para plataformas y de 28 m para las vías (efectos de ruido).
Fauna Acuática	<p>Ríos: Yanayacu</p> <p>misma superficie determinada en los análisis del componente agua del medio físico, es decir 150m aguas abajo.</p>

Elaborado por: COSTECAM, 2021

5.1.1.3 Área de Influencia Directa Social y Cultural

5.1.1.3.1 Criterios del Componente Socioeconómico

Los criterios para la definición del AIDS están relacionados a la afectación directa de factores físicos, químicos o biológicos como son calidad del aire, ruido o calidad del agua, que puedan afectar a la población cercana al proyecto.

Estos criterios tienen que ver con la posible modificación que se pueda generar sobre el espacio en el cual se desarrollan las actividades de la comunidad, en relación con el medio circundante y los recursos disponibles.

“Área de influencia directa social: Es aquella que se encuentre ubicada en el espacio que resulte de las interacciones directas, de uno o varios elementos del proyecto, obra o actividad, con uno o varios elementos del contexto social y ambiental donde se desarrollará.

La relación directa entre el proyecto, obra o actividad y el entorno social se produce en unidades individuales, tales como fincas, viviendas, predios o territorios legalmente reconocidos y tierras comunitarias de posesión ancestral; y organizaciones sociales de primer y segundo orden, tales como comunas, recintos, barrios asociaciones de organizaciones y comunidades.

En el caso de que la ubicación definitiva de los elementos y/o actividades del proyecto estuviera sujeta a factores externos a los considerados en el estudio u otros aspectos técnicos y/o ambientales posteriores, se deberá presentar las justificaciones del caso debidamente sustentadas para evaluación y validación de la Autoridad Ambiental Competente; para lo cual la determinación del área de influencia directa se hará a las comunidades, pueblos, nacionalidades y colectivos titulares de derechos, de conformidad con lo establecido en la Constitución de la República del Ecuador.” (A.M. 013, MAE).

En tal sentido y considerando que el alcance de las nuevas actividades que se van a realizar y se consideran en el presente estudio, contempla desbroce de vegetación, movimiento de suelos y afectación a propiedades. El AIDS para la fase de construcción de la plataforma nueva INCHI E

, vía de acceso, líneas de flujo y la perforación de nuevos pozos, además de 3 pozos nuevos en la plataforma existente INCHI A. Está determinada por aquellos receptores sensibles que se verán directamente afectados por los principales impactos identificados como consecuencia del proyecto, que son el ruido y emisiones atmosféricas. En tal virtud, el AISD se limita a las áreas que se verán intervenidas por las nuevas actividades, además de las comunidades donde se ubican dichos predios.

De acuerdo con la información levantada en campo y lo expuesto anteriormente, se tomó en cuenta como área de influencia directa del proyecto a las comunidades María Elena, Yanayacu y Eugenio Espejo.

El área de influencia directa fue establecida para las etapas de construcción, operación y abandono.

El AISD está representada en el Anexo Social, mapa de Influencia Social Directa.

- **Área de influencia social directa de la plataforma existente INCHI A**

Esta plataforma se encuentra ya licenciada, sin embargo, se procederá a perforar 3 pozos nuevos dentro de la misma, por lo cual se realizó el levantamiento de información en la comunidad Eugenio Espejo.

Tabla 5.26. Dueño de predio y colindantes de la Plataforma INCHI A

Plataforma	Dueños De Predio
INCHI A	Filemón Vargas
	Luz María Vargas

Fuente: Levantamiento de Campo, junio 2018
Elaborado por: COSTECAM, 2019

- **Área de influencia social directa para las plataformas INCHI E e INCHI A**

En las tablas siguientes se señalan los predios y comunidades que se encuentran dentro del área de influencia directa del proyecto para la plataforma Inchi E e Inchi A.

Tabla 5.27. Comunidades que se encuentran dentro del área de influencia directas del proyecto

Provincia	Cantón	Parroquia	Comunidades	Actividades a realizar
Orellana	La Joya De Los Sachas	San Sebastián del Coca	María Elena	Plataforma INCHI E
			Yanayacu	Vías de Acceso y Línea de Flujo
		San Carlos	Eugenio Espejo	Perforación de Pozos en la Plataforma existente INCHI A

Provincia	Cantón	Parroquia	Comunidades	Actividades a realizar
			24 de Mayo	Perforación de Pozos en la Plataforma existente INCHI A
Los datos sombreados corresponden a la inclusión de la Comunidad 24 de Mayo, posterior a las observaciones generadas durante el Proceso de Participación Ciudadana, y acogidas por ENAP SIPEC.				

Fuente: Investigación de Campo
 Elaborado por: COSTECAM, 2019

Además, se tomó en cuenta a los propietarios de fincas donde se construirán las plataformas, abrirán las vías de acceso, líneas de flujo y nuevos pozos y su relación con el área de influencia directa física.

Tabla 5.28. Dueños de predios y colindantes a ser afectados en la construcción de las plataformas, vías de acceso y línea de flujo

Actividades e Infraestructuras del proyecto	Actor social relacionado	Coordenadas geográficas de los actores sociales (WGS84) 18S	Localidad/ Comunidad	Provincia/ Cantón/ Parroquia	AIDF
INCHI E	Juan Guano – Dueño del predio	X: 281369,5 Y: 9964781.78	María Elena	Orellana/Joya de los Sachas/ San Sebastián del Coca	X
INCHI E	América Macías-Colindante	X: 281378.00 Y: 9965589.00	María Elena	Orellana/Joya de los Sachas/ San Sebastián del Coca	X
INCHI E	Alfonso Tenelema-Colindante	X: 281510,7 Y: 9965035.21	Yanayacu	Orellana/Joya de los Sachas/ San Sebastián del Coca	X
INCHI E	Miguel Cárdenas-Colindante	X: 281071,1 Y: 9965010.9	María Elena	Orellana/Joya de los Sachas/ San Sebastián del Coca	X
INCHI E	Fredy Espinoza-Colindante	X:281250 Y:9964711	María Elena	Orellana/Joya de los Sachas/ San Sebastián del Coca	X
INCHI E	Rubén Romero-Colindante	X: 281144 Y: 9965722	María Elena	Orellana/Joya de los Sachas/ San Sebastián del Coca	X
INCHI E	Homero Prado-Colindante	X: 281674 Y: 9965738	María Elena	Orellana/Joya de los Sachas/ San Sebastián del Coca	X
INCHI E	Empresa Pill-Línea de flujo tramo I	X:281050 Y:9964961	María Elena	Orellana/Joya de los Sachas/ San Sebastián del Coca	X

Actividades e Infraestructuras del proyecto	Actor social relacionado	Coordenadas geográficas de los actores sociales (WGS84) 18S	Localidad/ Comunidad	Provincia/ Cantón/ Parroquia	AIDF
INCHI E	Josefina Asitimbay	X: 280684 Y: 9964502	María Elena	Orellana/Joya de los Sachas/ San Sebastián del Coca	X
INCHI E	Milton Monserrate Guerrero García	X: 280913 Y: 9964581	María Elena	Orellana/Joya de los Sachas/ San Sebastián del Coca	X
INCHI E	Rafael Galeth Galeth	X: 282208 Y: 9965009	Yanayacu	Orellana/Joya de los Sachas/ San Sebastián del Coca	X
INCHI E- Tramo 3 de la vía para la conducción de la tubería desde la vía Coca Lago Agría a INCHI B	Héctor Zambrano	X: 282490 Y: 9963748	Yanayacu	Orellana/Joya de los Sachas/ San Sebastián del Coca	X
INCHI E- Tramo 3 de la vía para la conducción de la tubería desde la vía Coca Lago Agría a INCHI B	Pedro Peñafiel	X: 282726,2 Y: 9962283.17	Yanayacu	Orellana/Joya de los Sachas/ San Sebastián del Coca	X
Se encuentran dentro del área física directa de la Plataforma Inchi A	Alejandro Lapo	X:284660 Y:9961627	24 de Mayo	Orellana/Joya de Los Sachas/ San Carlos	X
Se encuentran dentro del área física directa de la Plataforma Inchi A	Enrique Robles	X:284794 Y:9962527	24 de Mayo	Orellana/Joya de Los Sachas/ San Carlos	X
Se encuentran dentro del área física directa de la Plataforma Inchi A	Cesar Uchubanda	X:284986 Y:9962471	24 de Mayo	Orellana/Joya de Los Sachas/ San Carlos	X
Los datos sombreados corresponden a la inclusión de la Comunidad 24 de Mayo, posterior a las observaciones generadas durante el Proceso de Participación Ciudadana, y acogidas por ENAP SIPEC.					

Fuente: Investigación de Campo
 Elaborado por: COSTECAM, 2019

5.1.2 Área de Influencia Indirecta

El área de influencia indirecta es el espacio en donde se dan los impactos indirectos de las acciones de un proyecto, obra o actividad.

El área de influencia indirecta (AII) se estableció en función de los impactos indirectos o secundarios; es decir, se establecieron áreas de influencia indirecta: física, biótica y social.

5.1.2.1 Área de Influencia Indirecta Física (AII)

Para la determinación del área de influencia indirecta se conservó el criterio utilizado en EsIA Expost, 2016. A pesar de que es una zona de precipitaciones altas, la pendiente del terreno es muy baja, lo que impediría o al menos limitaría fuertemente el transporte de sedimentos y otros productos de desecho generados durante la construcción de la plataforma INCHI E y la perforación de los pozos; pero no producto de los caminos e instalación de las líneas de flujo, las actividades de apoyo del proyecto, como movilización de materiales, transporte de personas, cruce de cuerpos de agua, entre otras, se relacionarán de forma indirecta con la calidad del agua y, como consecuencia, con los ecosistemas acuáticos que estos sostienen (EsIA Expost, 2016).

En base a este concepto se determinó el área de influencia considerando la metodología del EsIA Expost, 2016 y se realizó el análisis de cada componente para todas las fases del proyecto, ya que no hay diferenciación entre las afectaciones que se podrían producir en cada fase. Adicionalmente, para el componente agua se consideró lo detallado en el Programa de Reparación Ambiental y Social del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (PRAS) que toma en cuenta las cuencas hidrográficas con las que interseca el proyecto

Áreas de influencia indirecta INCHI A, INCHI E

Ruido

Como se deriva del análisis de influencia directa de ruido, para la plataforma INCHI A, la distancia máxima en la que se estableció un área de influencia directa es a 50 metros, que será en la etapa de operación, fuera de este límite la dispersión de ruido está en niveles por debajo de los permisibles por la norma. Esto conlleva a la conclusión de que el AAI es equivalente al AID.

Por otro lado, la nueva plataforma INCHI E no contarán con generadores debido a que está interconectada al sistema de generación eléctrica en la Estación INCHI B. El área de influencia establecido fue a una distancia máxima de 1 metro, fuera de este los alcances de los niveles máximos de ruido no serán superados. Esta influencia únicamente se dará durante la etapa de construcción de las plataformas, es decir será una influencia temporal. Por lo tanto, no se considera necesario establecer un área de influencia indirecta por ruido para esta plataforma.

Vibraciones

Tal como se explica en el área de influencia directa, no se considera pertinente realizar un monitoreo de vibraciones debido a que la fase en la que se produce vibraciones que podrían implicar contaminación ambiental o afectaciones al bienestar humano, es temporal y la normativa ambiental vigente indica que estas actividades están excluidas de la misma, por lo tanto, no es necesario establecer un área de influencia indirecta por vibraciones.

Aire

Todos los parámetros de emisión en la plataforma INCHI A están dentro de los límites máximos permisibles, sin embargo, si estos llegaran a sobrepasar no superarían la distancia de 800 metros establecidos en la modelación de contaminantes atmosféricos realizada con el software ScreenView y que ya fueron considerados para el área de influencia directa.

De igual manera, la plataforma INCHI E no contará con generadores y considerando lo indicado, se establece que el AAI es equivalente al AID y no se requiere realizar consideraciones adicionales, ya que todas ellas fueron contempladas en la determinación del AID.

Suelo

En el caso de la plataforma INCHI E tal y como se mencionó en el área de influencia directa, el impacto más relevante que se tiene en este componente se debe a el cambio de uso del suelo que se va a producir por el desbroce de material vegetal de la zona para la construcción de la nueva plataforma. Mientras que en la plataforma existente INCHI A, no habría mayor afectación, debido a que ya se encuentra construida y no existirá ampliación.

Cabe indicar que todas las plataformas existentes en el bloque cuentan con impermeabilización de suelos, y con trampas API en donde se detienen las aguas únicamente provenientes de escorrentía para su análisis. En caso de producirse un evento fortuito como la caída de un tanque de compuestos que se inyectan al pozo, estos son detenidos en las trampas API para su inmediato traslado en vacuum a las facilidades destinadas a dar tratamiento a este tipo de residuos y de esta manera el efluente no trasciende al ámbito exterior, por lo que no existe el riesgo de contaminación del suelo.

Además, en la simulación de derrames realizado para el área de influencia en el software Modflow, se determinó que, debido a factores como el tipo de suelo y la pendiente, el tiempo en el que el contaminante se mueve a través de las capas de suelo, es muy extenso, siendo más fácil controlar cualquier tipo de derrame que ocurriera en alguna de las plataformas. Desde esta perspectiva, no es necesario establecer un área de influencia indirecta para este componente.

Agua

El área de influencia indirecta para el componente hídrico se determinó tomando en cuenta el criterio que plantea el Programa de Reparación Ambiental y Social del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (PRAS) el cual señala que se debe poner énfasis en la interrelación de las actividades económicas con la dinámica ecológica y social del área en las se desarrollan, teniendo como unidad de estudio la microcuenca, en la cual se tendrán de manera indirecta los impactos ambientales.

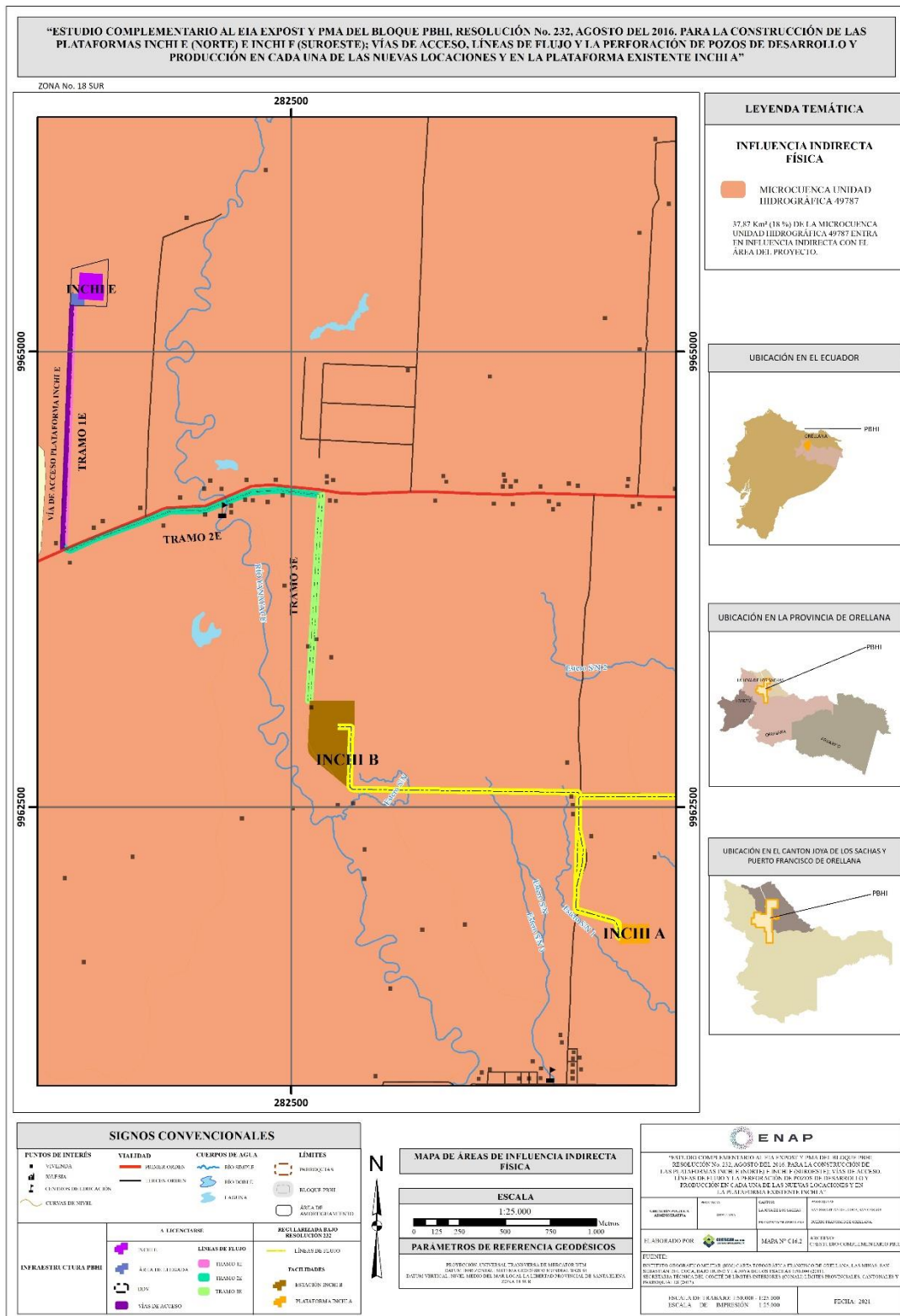
Esto debido a que, cualquier impacto directo sobre el suelo, podrá causar un impacto indirecto sobre los otros componentes dentro de la intercuenca de drenaje, debido al escurrimiento que se tiene en esta. Considerando la principal microcuenca del área del proyecto se tiene a la Unidad Hidrográfica 49787, dando como resultado la siguiente área de influencia indirecta física:

Tabla 5.29. Área de influencia indirecta física

Microcuenca	Área total de la microcuenca (ha)	Área de influencia indirecta Total (ha)
Unidad Hidrográfica 49787	21567,73	21567,73

Elaborado por: COSTECAM, 2021

Figura 5.5.20 Mapa de área de influencia indirecta física.



Elaborado por: COSTECAM, 2021

5.1.2.2 Área de Influencia Indirecta Biótica

El Área de Influencia Indirecta (AII), desde el punto de vista biótico, está definida como el espacio físico en el que un componente ambiental (en este caso flora y fauna) es afectado de manera indirecta por las actividades constructivas y de operación (a si sea con una intensidad mínima o baja).

El criterio principal para delimitar el área de influencia indirecta es el efecto de borde, el cual se origina por la fragmentación del hábitat, como producto en la implantación de las infraestructuras. El efecto de borde origina un sin número de efectos o cambios que van desde el aumento de especies generalistas u oportunistas hasta la declinación de poblaciones bióticas catalogadas como vulnerables o especies amenazadas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

Según investigaciones realizadas en nuestro país sobre el efecto de borde, y su influencia en la flora y fauna, se pueden resaltar varias distancias, que varían de acuerdo a los requisitos de cada grupo biótico: por ejemplo; en cuanto a la flora, Báez et al., 2010 concluye que existe una influencia marcada sobre la flora en una distancia de 0 a 50 m (distancia utilizada para definir la AID), y que el efecto de borde influye hasta una distancia de 150 m, también estos autores no detectaron efectos de borde en la composición de especies de flora en una distancia mayor a los 200 m (bosque continuo), esto quiere decir que aún en la distancia 100 a 150m, existe un efecto de borde sobre la flora. Por tanto, esta distancia se consideraría como área de influencia indirecta para el componente de flora partiendo desde el límite del área de ocupación de las facilidades del proyecto como son: Plataforma INCHI E, Vía de acceso a las plataforma y Líneas de Flujo (tramos).

Para las aves, el análisis de área de influencia indirecta se basa en los efectos sobre el ruido generado por las diferentes actividades de construcción y operación del proyecto. Las distancias asociadas con los efectos del ruido varían con cada especie, pero puede extenderse hasta 300 m, con los efectos más fuertes generalmente observados dentro de los 100 -200 m (Van der Zande et al., 1980; Reijnen et al., 1995, 1996; Canaday y Rivadeneyra, 2001). Tomando en cuenta que en las áreas de muestreo se identificaron especies de aves de sensibilidad baja, es apropiado considerar una distancia de 200m como área de influencia indirecta para el componente de avifauna .

Para la mastofauna, según resultados de investigaciones realizadas por Boada et al., en el 2010, se definió 0 a 450 m como intervalo en cual el efecto de borde influye en la comunidad de mamíferos voladores. Mientras que, según Ruán en el 2008 al realizar un estudio de efecto de borde aplicado a micromamíferos no voladores, evidenció que los ratones tienen un rango de 70 metros de afectación, aplicadas a las distancias asociadas con los efectos del ruido que varían con especie, aunque que Forman en 1997 establece tres rangos de especialización siendo estos rangos: el de los especialistas de interior que pueden ser colectados a 52 metros del límite del borde, especialistas de borde que pueden ser registrados a 20 metros del límite del bosque y generalistas que pueden estar presentes tanto en el interior como en el exterior del bosque (Forman, 1997).

Estudios realizados sobre algunas especies de anfibios en bosques tropicales evidencian que el efecto de borde puede alcanzar hasta más de 1 km de distancia, donde se aprecian cambios en la riqueza de especie; no obstante, otros estudios realizados durante 20 años de monitoreo biológico en el Yasuní, determinaron que el efecto de borde definido por la construcción de la vía puede

llegar hasta 200 metros de profundidad dentro del bosque en los estratos terrestres y sotobosque (Read, 2018).

Con respecto a la Entomofauna terrestre, Fuster (2000) manifiesta que cuando se produce una apertura en la estructura del bosque, esto ocasiona una alteración de los grupos funcionales de algunos invertebrados. Por otro lado, Checa (2008) considera que las mariposas son altamente susceptibles a las alteraciones de temperatura, humedad y luz, y estos factores son afectados por la fragmentación del bosque. El efecto provocado por las actividades antrópicas podrá afectar a la entomofauna en un radio de 200 a 250 metros desde su origen (Laurence et al. 1997).

Tabla 5.30. Distancias máximas del efecto de borde para Flora y Fauna

Componente	Distancia	Referencia Bibliográfica
Flora	150 m	Efecto de borde (Báez et al. 2010)
Avifauna	200 m	Ruido antropogénico (Van der Zande et al., 1980; Reijnen et al., 1995, 1996; Canaday y Rivadeneira, 2001)
Mastofauna (Micro mamíferos voladores)	450 m	Efecto de borde (Boada et al., 2010, Lawrence, 2002; Toscano, 2007)
Mastofauna (Micro mamíferos no voladores)	70 m	Efecto de borde (Ruán, 2008; Forman, 1997)
Herpetofauna	200 m	Read, 2018
Entomofauna	200 m	Efecto de borde (Lawrence et al., 1997).

Elaborado por: COSTECAM, 2021

Otros impactos determinados en el análisis del medio físico que el ruido puede desplazarse hasta 60 m de distancia en plataformas, y unos 28 m en vías, durante la etapa de construcción. En cuanto a emisiones durante la construcción y operación, su incidencia puede alcanzar hasta 800m desde los puntos o fuentes de emisión e involucra a gases como CO, SO₂, NO₂; y con una menor incidencia a material particulado. Estos impactos indirectos se extienden con una menor incidencia, en comparación con el efecto de borde, por lo cual se toma como referencia los efectos de este último para la definición del área de influencia indirecta.

5.1.2.2.1 Conclusión área de influencia Indirecta biótica

En el caso de la flora, según la información sobre la influencia del efecto de borde, se puede establecer unos 150 m de distancia en la cual el efecto de borde provocado por el desbroce de la vegetación influirá en zonas de bosque nativo; es decir, que para el componente flora se define como área de influencia indirecta (AII), a la distancia de 150 m desde el límite del área de ocupación de las facilidades del proyecto como son: Plataforma INCHI E, Vía de acceso a las plataforma y Líneas de Flujo (tramos).

En el caso de la fauna terrestre, la distancia considerada de 450 m, en base a la distancia máxima definida para la Mastofauna; en este contexto, se define como “Área de Influencia Indirecta (AII) al área dentro de un radio de 450 metros a partir desde el límite del área de ocupación de las

facilidades del proyecto como son: Plataforma INCHI E, Vía de acceso a las plataforma y Líneas de Flujo (tramos).

Para la ictiofauna y macroinvertebrados el área de Influencia Indirecta, se considera lo expuesto para recursos hídricos (medio físico - modelo de dispersión de contaminantes de los cuerpos hídricos).

Tabla 5.31. Resumen AII por subcomponente biótico

Componente	AII
Flora	150 m desde límite del AID
Fauna Terrestre	450 m desde los límites del AID
Fauna Acuática	Misma que el AII recurso hídrico

Elaborado por: COSTECAM, 2021

5.1.2.3 Área de Influencia Indirecta Social y Cultural

“Área de influencia social indirecta: Espacio socio-institucional que resulta de la relación del proyecto con las unidades político-territoriales donde se desarrolla el proyecto, obra o actividad: parroquia, cantón y/o provincia.

El motivo de la relación es el papel del proyecto, obra o actividad en el ordenamiento del territorio local. Si bien se fundamenta en la ubicación político- administrativa del proyecto, obra o actividad, pueden existir otras unidades territoriales que resultan relevantes para la gestión Socioambiental del proyecto como las circunscripciones territoriales indígenas, áreas protegidas, mancomunidades.” (A.M. 013, MAE).

La definición de área de influencia indirecta toma en cuenta las relaciones e interrelaciones que se desarrollan en el ámbito social, cultural, de mercado, entre otros e incluso sobrepasan los límites espaciales locales. En relación con esta base conceptual, para el presente estudio el área de influencia indirecta se la ha determinado tomando en cuentan los siguientes aspectos:

- Parroquias en las cuales se encuentran asentadas, las comunidades donde se desarrollarán las nuevas actividades.
- Comunidades y propiedades que se encuentran cercanas a la plataforma existente Inchi A y plataforma Inchi E.

De esta forma el Área de Influencia Indirecta corresponde a las parroquias y comunidades que se encuentran cerca de las plataformas mencionadas, que no serán intervenidas por las nuevas actividades.

Tabla 5.32. Circunscripciones Territoriales que se encuentran dentro del AIIS

Provincia	Cantón	Parroquia
Orellana	Joya de los sachas	San Sebastián del Coca
		San Carlos

Elaborado por: COSTECAM, 2019

5.2 Determinación de Áreas Sensibles

El presente estudio corresponde a un estudio de impacto ambiental complementario, motivo por el cual para la determinación de las áreas sensibles se ha revisado el documento original EsIA Expost, 2016 y se han analizado los cambios identificados, por lo que se establece la necesidad de actualizar la sensibilidad ambiental para las plataformas INCHI A y generar una nueva evaluación de sensibilidad para la plataforma INCHI E.

“El Análisis de Sensibilidad Ambiental, es la evaluación la susceptibilidad del ambiente a ser afectado en su funcionamiento y/o condiciones intrínsecas por la localización y desarrollo de cualquier proyecto (...)” (R. Rebolledo, 2009).

“La sensibilidad se ha valorado de una manera cualitativa para cada factor ambiental, considerando los siguientes aspectos:

- Importancia ambiental
- Cercanía a las instalaciones
- Inestabilidad

Para determinar las áreas sensibles dentro del proyecto se han considerado tres criterios de calificación para cada uno de los componentes como son: Sensibilidad Alta, Media y Baja cada una de estas calificadas acorde con los criterios de técnicos capacitados en el tema. La diferencia entre estos niveles no es más que el nivel de importancia relativa entre ellas, de manera que se pueda clasificar a las áreas en tres grupos (EsIA Expost, 2016). A continuación, se detalla cada uno de los criterios de calificación:

Tabla 5.33. Criterios y escala de calificación

Criterios	Calificación
Cuando los componentes ambientales presentan características únicas que, al ser alterados por procesos externos, su efecto es irreversible y sus consecuencias devastadoras. Además, estas serán aquellas que histórica y técnicamente se ha demostrado que tienen el máximo grado de necesidad de protección, de especies de sensibilidad alta o de sitios con vestigios arqueológicos	Alta
Cuando los componentes ambientales presentan características particulares que al ser alterados por procesos externos se verá afectada, sus consecuencias pueden ser graves pero su efecto puede ser reversible.	Media
Cuando los componentes ambientales presentan características comunes en el medio ambiente que al ser alterados por procesos externos no sufren cambios significativos y en su mayoría son reversibles.	Baja

Fuente: (Gómez y Gómez, 2013)
Elaborado por: COSTECAM, 2020

5.2.1 Sensibilidad Física

En base a la definición de evaluación de sensibilidad ambiental se puede decir que la Sensibilidad Física Ambiental se conoce como la capacidad de un ecosistema para soportar alteraciones o cambios originados por acciones antrópicas, sin sufrir alteraciones drásticas que le impidan alcanzar un equilibrio dinámico que mantenga un nivel aceptable en su estructura y función. En concordancia con esto se debe tener en cuenta la capacidad del medio para aceptar o asimilar cambios en función de sus características actuales y mantener su función. Así, el grado de

Sensibilidad Ambiental dependerá del grado de conservación del ecosistema y sobre todo de la presencia de acciones externas (antrópicas).

5.2.1.1 Metodología

A continuación, se presenta los aspectos para evaluar la sensibilidad de los terrenos y aspectos para evaluar la sensibilidad de las aguas superficiales, en base de lo presentado y aprobado en el EsIA Expost PBHI 2016.

Tabla 5.34. Aspectos considerados para evaluar la sensibilidad de los terrenos

FACTORES	CRITERIOS	ATRIBUTOS	DESCRIPCIÓN	VALOR	
Fisiografía	Pendiente	Plana	0 - 4%	1	
		Plano-ondulada	0 - 8%	2	
		Ligeramente inclinada	8 - 25%	3	
		Inclinada	25 - 75%	4	
		Muy inclinada	75% a más	5	
	Altura	Muy bajo	0-10	1	
		Bajo	10-20 m	2	
		Medio	20 - 50 m	3	
		Alto	50 - 70 m	4	
		Muy Alto	70 m a más	5	
	Amplitud del terreno	Terrazas	Extendida	1	
		Cimas amplias	5-10m	3	
		Cimas abovedadas	2-5 m	4	
		Cimas afiladas	menor a 2 m	5	
	Geotecnia	Compacidad	Densa	No se puede atravesar con DPL	1
			Media	Se atraviesa difícilmente	2
Suelta			Se atraviesa fácilmente	4	
Muy suelta			Más de 10 cm con un golpe	5	
Hidrogeología	Presencia de Acuíferos	Profundos	>20 m. de profundidad	1	
		Medianamente profundos	Entre 10 y 20 m. de profundidad	2	
		Medianamente superficiales	Entre 5 y 10 m. De profundidad	3	
		Superficiales	Menor a 5 metros de profundidad	5	

Fuente: Ecuambiente Consulting Group, 2015

Los rangos de datos para determinar la sensibilidad de los terrenos y de las aguas superficiales en el estudio del EsIA Expost, 2016 se basaron en función del trabajo de campo realizado, de la información secundaria disponible y de la información primaria generada en este estudio.

5.2.1.2 Sensibilidad de los terrenos de las plataformas INCHI A, INCHI E

A continuación, se presentan los rangos considerados para establecer la sensibilidad en función de los terrenos presentes en el área de estudio:

Tabla 5.35. Rangos para determinar la sensibilidad de los terrenos

SENSIBILIDAD DE TERRENOS	
RANGO NUMÉRICO	GRADO DE SENSIBILIDAD
5 a 10	Sensibilidad Baja
11 a 20	Sensibilidad Media
>20	Sensibilidad Alta

Fuente: Ecuambiente Consulting Group, 2015

La gran mayoría del área de estudio y la totalidad del área en donde se construirán las obras, está constituida por terrenos de relieve plano a ligeramente ondulado que corresponden al paisaje de Llanura Ligeramente ondulada las pendientes dominantes varían entre el 0 y 8% (valor 2); las alturas locales de las geoformas no sobrepasan los 10 metros (valor 1) y son sectores de gran amplitud (valor 1); la compacidad de estos terrenos es media, por lo que se les puede atravesar con dificultad (valor 2); por último en los sectores bajos de la llanura ligeramente ondulada existen acuíferos (ojos de agua) localizados y discontinuos que pueden estar a diferentes profundidades pero que generalmente no sobrepasan los 10 metros de profundidad (valor 3) (EsIA Expost, 2016).

La suma de los valores obtenidos por los terrenos del área de influencia determina un Valor de 9 que corresponde a Sensibilidad Baja de los terrenos. Debido a que los terrenos de toda el área de la llanura ligeramente ondulada son básicamente similares serían todos de sensibilidad baja, por lo que su alta o baja sensibilidad se determinará por su mayor o menor cercanía a las obras (pozos, caminos, centro de facilidades petroleras, oleoducto) (EsIA Expost, 2016).

Las nuevas infraestructuras a implementarse, se encuentran en un terreno que corresponden al paisaje de Llanura Ligeramente ondulada las pendientes dominantes varían entre el 0 y 8%. En el caso de la plataforma INCHI E, en una pendiente de aproximadamente 2.60%. La plataforma INCHI A cuya pendiente no supera el 6% (valor 2). Las alturas locales de las geoformas no sobrepasan los 10 metros (valor 1). Están en zonas de terrazas, llanuras y colinas (valor 1). En cuanto a la compacidad del suelo, está es media y se comprobó en el muestreo de suelo, cuando al tomar la muestra el barreno atravesó el suelo con dificultad (valor 2). Finalmente, el área de la plataforma INCHI E, tiene cerca un acuífero (ojo de agua), la profundidad no se conoce, pero de acuerdo a la zona estos deben tener una profundidad aproximada de 5 a 10m; siendo medianamente superficiales (valor 3).

La geología y geotécnica de la zona de estudio no varía; dando como resultado para las nuevas infraestructuras un valor de 9, es decir una Sensibilidad baja del terreno.

5.2.1.3 Sensibilidad de los drenajes naturales

Dadas las condiciones del área de estudio, los parámetros considerados para el análisis de sensibilidad de los diferentes cuerpos hídricos en el área de estudio fueron:

Caudal y uso humano dado, para este último, representa el uso que las comunidades del área de estudio le dan al recurso.

En base a los resultados obtenidos, se estableció el rango de sensibilidad en función de los caudales indicados dentro de la línea base se tiene:

Tabla 5.36. Criterios de sensibilidad para cuerpos hídricos

Grado de Sensibilidad	Parámetro Principal de evaluación
	Caudal medio
Sensibilidad Baja	Mayor a 5 m ³ /s
Sensibilidad Media	Igual a 5 m ³ /s
Sensibilidad Alta	Menor a 1 m ³ /s

Fuente: EsIA Expost, 2016

Tabla 5.37. Sensibilidad Hídrica

CUERPO DE AGUA	UBICACIÓN Y SECTOR	CAUDAL m ³ /s	TIPO SENSIBILIDAD POR CAUDAL	USO ESPECÍFICO DEL RECURSO	TIPO DE SENSIBILIDAD POR USO ESPECÍFICO O DEL RECURSO	SENSIBILIDAD TOTAL
Río Yanayacu	Cerca plataforma INCHI E y Tramo 2 E. Plataforma INCHI A Comunidad Yanayacu	1.28	Media	Recreación y abrevaderos	Media	Media

Fuente: ENAP SIPEC, estudios preliminares
 Elaborado por: COSTECAM, 2019

5.2.1.4 Conclusión Sensibilidad física

Finalmente, se determinó que las plataformas INCHI E, tramo 1E, tramo 2E, tramo 3E y plataforma INCHI A tienen sensibilidad media debido a que se encuentran cercanas al río Yanayacu (sensibilidad media) y a la baja sensibilidad del terreno

Tabla 5.38. Resumen de la sensibilidad física por facilidad

ACTIVIDAD O INFRAESTRUCTURA	SENSIBILIDAD DE TERRENOS	SENSIBILIDAD HÍDRICA	SENSIBILIDAD TOTAL
PLATAFORMA INCHI E	Baja	Media	Media
TRAMO 1E	Baja	Media	Media
TRAMO 2E	Baja	Media	Media
TRAMO 3E	Baja	Media	Media
PLATAFORMA INCHI A	Baja	Media	Media

Elaborado por: COSTECAM, 2020

5.2.2 Sensibilidad Biótica

5.2.2.1 Criterios Metodológicos

Tabla 5.39. Criterios metodológicos de evaluación de sensibilidad biótica

Niveles	Aspectos a ser considerados	Categorías	Estado de Sensibilidad
Especies	Especies en categorías de amenaza - UICN	En peligro crítico	Alto
		En peligro	Alto
		Vulnerable	Medio
		Casi amenazado	Bajo
		Preocupación Menor	Bajo
		Datos Insuficientes	Bajo
	Especies en categorías de amenaza- Libros Rojos	En peligro crítico	Alto
		En peligro	Alto
		Vulnerable	Alto
		Casi amenazado	Bajo
		Preocupación Menor	Bajo
		Datos Insuficientes	Bajo

Niveles	Aspectos a ser considerados	Categorías	Estado de Sensibilidad	
		No Evaluado	Bajo	
		Especies en apéndices CITES	Apéndice I	Alto
			Apéndice II	Alto
			Apéndice III	Medio
		Especies de importancia	Especies endémicas	Alto
			Especies migratorias	Alto
			Especies "bandera" o "paraguas"	Alto
			Especies emblemáticas	Alto
		Especies Indicadoras	Especies indicadoras de buen estado de conservación	Alto
			Especies indicadoras de mal estado de conservación	Bajo
	Especies Sensibles	Especies Indicadoras	Especies Indicadoras	
		Especies Indicadoras	Especies Indicadoras	
		Especies Indicadoras	Especies Indicadoras	
	Comunidad biótica	Áreas biológicas sensibles	Refugios (madrigueras)	Alto
			Nidos (Sitios de anidación y reproducción)	Alto
Saladeros			Alto	
Bebederos			Alto	
Comederos			Alto	
Bañaderos			Alto	
Dormideros			Alto	
Leks			Alto	
Corredores			Alto	
Otros identificados			Alto	
Ecosistema	Estado de conservación	Bosque natural bien conservado o poco intervenido	Alto	
		Bosque secundario	Medio	

Niveles	Aspectos a ser considerados	Categorías	Estado de Sensibilidad
		Cultivos, pastizales, tierras agropecuarias	Bajo

Elaborado por: COSTECAM, 2019

De manera específica, las consideraciones para la determinación de áreas sensibles para el componente biótico son: presencia de bosque nativo, grado de intervención, especies de importancia, presencia de cursos de agua importantes (como ríos) y presencia de especies sensibles o amenazadas.

En el área del proyecto se reconocen tres tipos de sensibilidad biótica, dada la presencia de remanentes de bosque nativo —principalmente secundario— y presencia de cobertura vegetal de origen antrópico (pastizales y cultivos).

Las zonas de sensibilidad alta son consideradas como aquellas áreas de bosque natural intervenido por el aprovechamiento selectivo de especies forestales que ha resultado en una significativa variación del bosque originario. En esta definición, se incluyen además especies amenazadas con criterio UICN mayor a casi amenazada (NT); es decir, Vulnerable (VU) y En peligro (EN), o especies de fauna silvestres catalogadas como de sensibilidad alta o de importancia.

Las zonas de sensibilidad moderada son consideradas como aquellas áreas de bosque secundario en proceso de regeneración, como resultado de perturbaciones antrópicas atribuidas al cambio de uso del suelo, deforestación, aprovechamiento forestal, entre otros factores, que posibilitan la presencia dominante de fauna silvestre de sensibilidad moderada y esporádicamente de sensibilidad alta.

Las zonas de sensibilidad baja son consideradas todas las áreas de vegetación de origen antrópico tales como pastizales y cultivos donde se pueden localizar especies faunísticas de hábitos generalistas y de baja sensibilidad. Asimismo, aquellas áreas sin vegetación correspondiente a vías de tercer orden consolidadas, senderos, trochas o áreas clareadas destinadas para el cultivo, que son ocupadas por especies comunes.

Tabla 5.40. Sensibilidad Biótica INCHI A, INCHI E

Componente biótico	Sensibilidad especie/hábitat	Especies de importancia/amenazadas	Justificación
Flora	Hábitat de sensibilidad alta.	Registro de una especie En Peligro: <i>Swietenia macrophylla</i>	<p>Los remanentes de bosque nativo presentan áreas con bosque natural intervenido por la extracción selectiva de madera, así como áreas de bosque secundario en regeneración. En este sentido, el bosque natural intervenido es considerado como área de sensibilidad alta; ya que, potencialmente puede albergar a especímenes de <i>Swietenia macrophylla</i>; mientras que, en bosque secundario probablemente su presencia es menos frecuente, dado que éste ha sufrido una mayor intervención.</p> <p>Según A.M. 090 del 01 de noviembre de 2017, la especie <i>Swietenia macrophylla</i> (Caoba) se encuentra en veda es decir se prohíbe su aprovechamiento y comercialización.</p> <p>El área de sensibilidad alta se localiza de manera exclusiva en la plataforma INCHI E.</p>
	Hábitat de sensibilidad media.	Registro de una especie Vulnerable: <i>Cedrela odorata</i> ; así como especies nativas identificadas y especies de preocupación menor.	Fuera de las áreas de sensibilidad alta definidas anteriormente, la cobertura boscosa nativa es considerada de sensibilidad media, dado que su estructura mayormente parece corresponder a bosque secundario, que se intercala con pastizales y cultivos, sobre todo en la línea de flujo tramo 1E y vía de acceso hacia la plataforma INCHI E
	Hábitat de sensibilidad baja.	Presencia de especies cultivadas o de origen antrópico; así como en estadios tempranos de regeneración	Se consideran áreas de sensibilidad baja a todas las áreas de pastizales, cultivos y plantas heliófilas o rastrojos intercalados principalmente con el derecho de vía hacia varias plataformas del proyecto. En esta definición también se incluye a las franjas que corresponden a caminos consolidados de tercer orden, trochas o senderos usados para la movilidad de los habitantes, o para definir límites entre propiedades.
Aves	7,86% de especies de sensibilidad alta.	Se registró tres especies indicadoras: <i>Ramphastos tucanus</i> , <i>Pteroglossus pluricinctus</i>	De manera general, se considera a las áreas de sensibilidad alta definidos para el componente flora, ya que estas especies fueron identificadas en esos sitios.
	21,05% de especies de sensibilidad media.		El área de sensibilidad media está definida por la ocurrencia de especies de mediana sensibilidad, sobre lo cual se determina que la zona de bosque secundario, ubicado fuera del área de sensibilidad alta, corresponde al hábitat preferencial de estas

Componente biótico	Sensibilidad especie/hábitat	Especies de importancia/amenazadas	Justificación
			especies capaces de tolerar moderada perturbación.
	71,05% de especies de sensibilidad baja.		El área de pastizales, cultivos, rastrojos o áreas clareadas por la presencia de caminos, terrenos, senderos, trochas, o para la siembra de cultivos corresponden a especies de baja sensibilidad o generalistas. Es importante mencionar que especies de sensibilidad media, como de sensibilidad alta es posible registrar; no obstante, su presencia principalmente obedece a la movilidad entre zonas mejor conservadas de bosque fragmentadas por la presencia de bosque secundario en regeneración, cultivos y pastizales.
Mamíferos	Una especie Vulnerable	Se registró una especie catalogada como Vulnerable, además de dos especies sensibles o indicadoras	Se determinó tres especies de mamíferos que presentan una sensibilidad alta: <i>Leontocebus nigricollis</i> , <i>Saimiri sciureus</i> y <i>Cuniculus paca</i> . Estas especies se registraron igualmente en zonas de bosque nativo, correspondientes tanto a bosque natural intervenido, como a bosque secundario, e incluso en zonas de rastrojo; no obstante, con propósitos de manejo, se definen las mismas zonas determinadas para la flora como áreas de sensibilidad alta
	Entre 6-16% de especies de sensibilidad media		Existe un marcado traslape en la presencia de especies de sensibilidad alta y sensibilidad media que utilizan zonas de bosque natural intervenido, bosque secundario, inclusive zonas fuertemente alteradas; no obstante, se define las zonas de bosque secundario en regeneración consideradas por el componente flora como áreas de sensibilidad media para el mantenimiento de las especies de mamíferos considerados de sensibilidad media.
	Entre el 68-81% de especies de sensibilidad baja		Los mamíferos de sensibilidad baja o de costumbres generalistas son más comunes en zonas de cultivos y pastizales o en áreas de rastrojo, por lo que este tipo hábitats presentes en el área de proyecto son consideradas de sensibilidad baja para los mamíferos tolerantes a las perturbaciones.
Herpetofauna	No se registraron especies de sensibilidad alta		Debido a que no se identificaron especies de sensibilidad alta, no se define un área desde el punto de vista de la herpetofauna.
	Entre 4-11% de especies catalogadas como de sensibilidad media	Ameerega bilinguis, Ameerega hahneli y Anolis trachyderma	Las áreas de las plataformas INCHI E, situados en un área de bosque nativo corresponden a zonas de sensibilidad media. Otra zona, fuera del área del proyecto, que fue evaluada presenta una sensibilidad media correspondientes a la distancia del derecho de vía entre los puntos de muestreo:

Componente biótico	Sensibilidad especie/hábitat	Especies de importancia/amenazadas	Justificación
	Entre 89-96% de especies de sensibilidad baja		Las áreas fuera de los límites establecidos para las zonas de sensibilidad media corresponden a las zonas de sensibilidad baja, donde gran parte de la herpetofauna registrada corresponden a especies consideradas como generalistas.
Entomofauna	Las especies registradas presentan sensibilidad media y sensibilidad baja		A pesar de la presencia de especies de sensibilidad baja, se considera a toda el área del proyecto como sensibilidad media, ya que especies registradas bajo esta categoría ocurren en toda el área
Ictiofauna	Especies de sensibilidad media y sensibilidad baja se distribuyen equitativamente, con solo una especie considerada como de sensibilidad alta	<i>Hemigrammus luelingi</i> corresponde a la única especie de sensibilidad alta	Los cuerpos de agua muestreados se ubican en zonas con una importante incidencia antrópica, por lo tanto, son considerados como de sensibilidad media-baja, dada la presencia de especies consideradas en estos dos rangos de sensibilidad de manera exclusiva para los cuerpos conocidos como río Yanayacu (hacia el lado Este de la plataforma INCHI E).
Macroinvertebrados acuáticos		14 especies de taxones Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera (EPT) son catalogadas en una sensibilidad alta; no obstante, su presencia no es un factor relevante para la determinación de cuerpos de agua de sensibilidad alta	Desde el punto de vista de la aplicación de los valores del Índice BMWP/Col (ya que es el que mejor representa los atributos de conservación de los cuerpos de agua evaluados), las condiciones de los cuerpos de agua corresponden a regulares y aceptables; por lo que, los ríos Yananyacu, es catalogado en una sensibilidad media.

Elaborado por: COSTECAM, 2019

5.2.3 Sensibilidad Social

La Sensibilidad Social se ha definido como media en el área del proyecto, por la percepción de la población de las comunidades respecto al trabajo que se ejecutará en el área del proyecto.

La sensibilidad, en términos estrictos, es la facultad de sentir, propia de los seres animados (Española, 2010), pero en este análisis, la sensibilidad socioeconómica está asociada a la vulnerabilidad de la población frente a factores exógenos que pueden comprometer o alterar las condiciones de vida.

“La sensibilidad socioeconómica está asociada a la vulnerabilidad de la población ante factores exógenos que puedan comprometer o alterar las condiciones de la vida misma. Una sociedad o comunidad es vulnerable cuando, merced a sus condiciones sociales y ambientales, es incapaz de procesar factores que puedan perturbar las condiciones sociales y ambientales, es incapaz de procesar los factores que puedan perturbar las condiciones de vida o de reaccionar a un impacto,

lo cual determina el grado en el cual la vida y la subsistencia de alguien quedan en riesgo”¹. Esta determinada por la interacción entre los factores que intervienen en la ejecución de las actividades del proyecto, la intensidad y duración que estas tiene a lo largo del ciclo del mismo, y las posibilidades de transformación o alteración de las condiciones propias de determinadas poblaciones abarcadas en el área de influencia.

Cabe mencionar que la identificación de las áreas sensibles no determina necesariamente alteraciones negativas en el entorno sino, principalmente, factores que presentan una susceptibilidad especial en el contexto del desenvolvimiento del proyecto y que pueden derivar en impactos también positivos. Por tanto, una sociedad o comunidad es vulnerable cuando, por sus condiciones sociales y ambientales, es incapaz de soportar factores que pueden perturbar gravemente las condiciones de vida o de reaccionar a un impacto, lo que determina el grado hasta el cual la vida y la subsistencia de alguien quedan en riesgo. Bajo esta concepción y con la finalidad de caracterizar el estado de sensibilidad socioeconómica, hemos definido tres niveles que consideran las condiciones de vida, el entorno ambiental y las prácticas sociales y culturales.

- **Sensibilidad baja.** Las condiciones de vida y ambientales, prácticas sociales y representaciones simbólicas de la población se encuentran bien consolidados y con óptimos niveles de bienestar.
- **Sensibilidad media.** La estructura y reproducción social y el entorno ambiental son frágiles ante la presencia de actores y/o factores exógenos, no obstante, los efectos pueden ser paliados por la capacidad de respuesta y grado de cohesión comunitario.
- **Sensibilidad alta.** Las condiciones socio – económicas y ambientales de la población presentan significativos niveles de vulnerabilidad.

En la tabla 5.37 se detallan y califican los niveles de sensibilidad de acuerdo a los ámbitos sensibles específicos de la sensibilidad socioeconómica.

Tabla 5.41. Sensibilidad socioeconómica en el área de influencia

Factor	Sensibilidad Inherente al Factor	Descripción
Salud	Baja	Los pobladores que colindan con la construcción de la plataforma podrían tener afecciones respiratorias, debido al polvo y ruido ocasionado por la circulación de maquinarias, equipos y personal al construir las plataformas.
Economía y desarrollo productivo	Media	La población de las comunidades donde se realizarán las actividades del proyecto, se dedica a la agricultura para auto consumo y en su mayoría carece de trabajo, por lo cual la contratación directa de fuerza de trabajo local de manera temporal en las actividades del proyecto a realizarse, mejora los ingresos económicos de hogares involucrados. En lo que se refiere al desarrollo productivo no habrá ningún cambio, que ayude a mejorar la producción en el sector.
Demografía	Media	En el área del proyecto se encuentra comunidades mestizas. Las comunidades con población mestiza son sectores intervenidos, donde ya ha existido el trabajo de operadoras, en estos sectores no existirá

¹ El entorno social, político y económico de los desastres. Piers Blaiki, Terry Cannon, Ian Davis, Ben Wisner, Primera edición 1995. Colombia ISBN 958-601-664-1.

Factor	Sensibilidad Inherente al Factor	Descripción
		mayores cambios en la población, ya que es una población acostumbrada a convivir con la actividad petrolera.
Organizaciones y Conflictividad Social, Infraestructura (Viviendas, vías, escuelas, centros recreativos, centros de salud, otros)	Media	<p>Para medir este nivel de sensibilidad se tomó en consideración los siguiente:</p> <p>1.- En cada comunidad existe una organización con base comunitarias que cuenta con una directiva elegida comunitariamente, sin embargo esta no está exenta de conflictos o problemas derivados, sobre todo, cuando se trata de la administración de recursos.</p> <p>Por esta razón, la influencia de factores externos vinculados o la obtención de recursos y beneficiosos pueden producir desajustes o situaciones de conflictos que pueden afectar las estructuras de las organizaciones. Sin embargo, para la construcción de la plataforma y vía de acceso se necesitará mano de obra no calificada, hecho que permitirá mantener las buenas relaciones ya existentes con la comunidad.</p> <p>2.- Los problemas que aseguran tener los pobladores de las comunidades por la actividad petrolera, a pesar de que dicen que existe una buena relación con la Operadora.</p> <p>3.- Problemas internos de los comuneros y directiva por no entrega de compensaciones, especialmente con socios de las Comunidades María Elena y Yanayacu.</p> <p>4.- La oposición puntual de algunas personas que son dueños de las fincas, que están aledañas a las plataformas y vías de acceso por las posibles afectaciones. En especial tener muy en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sr. Luis Veloz, hijo de la Señora América Macías, tiene una finca que colinda en el lado norte de la plataforma INCHI E, tiene 16 piscinas de piscicultura que se encuentran a 70 m y la vivienda a 180m. Ver Anexos Cartográfico Mapa C17.3 <p>No se afecta infraestructura ni actividades educativas, a pesar de que en las comunidades donde se realizarán los trabajos existen instituciones educativas.</p> <p>Los predios donde se realizará la construcción de la plataforma Inchi E y vía de acceso, son privados, por lo que la gente del sector no será afectada por daño en sus predios o en la infraestructura comunitaria, esto se debe porque la plataforma se encuentra alejada del centro poblado.</p>
Uso de Recurso Hídrico	Media	La población de las comunidades donde se construirán las plataformas Inchi E e Inchi A, donde se perforarán 3 pozos nuevos, utilizan en su mayor parte agua de pozo con el 66,67%, seguido de agua entubada con el 16,67% y en tercer lugar utiliza agua de lluvia con el 16,67%.
Otros (Cultura)	Media	La población del área en mayoritariamente (mestiza), que se adscriben a una dimensión cultural correspondiente a los sistemas de significación propios de la sociedad nacional. Es decir, no se puede hablar de estructuras de codificación tradicionales en riesgo.

Fuente: Investigación de Campo
 Elaborado por: COSTECAM, 2019

Tabla 5.42. Distancias de los elementos sensibles sociales y las actividades del proyecto

Elementos Sensibles	Actividades del Proyecto	Distancia
Cuerpos Hídricos	Rio Basura	1700 metros del lindero izquierdo de la Plataforma Inchi E
	Rio Arenillas	893 metros de la parte Norte de la Plataforma Inchi A
Infraestructura Comunitaria	Ninguna	N/A
Infraestructura de abastecimiento de agua (Consumo y/o riego)	Ninguna	N/A
Infraestructura (vivienda, vías, escuelas, centros recreativos, centros de salud, etc)	Vivienda Sra. América Macias	180 m
Recursos de Patrimonio Cultural	Ninguna	N/A
Otros Identificados	16 piscinas de piscicultura	70 m
Los datos sombreados corresponden a la inclusión de la Comunidad 24 de Mayo, posterior a las observaciones generadas durante el Proceso de Participación Ciudadana, y acogidas por ENAP SIPEC.		

Elaborado por: COSTECAM, 2019

5.2.4 Sensibilidad Arqueológica

Para la determinación de la sensibilidad tanto en plataformas, vía o líneas de flujo, nos basamos en la presencia de evidencia arqueológica su densidad y recurrencia identificando 3 tipos Alta, Media y Baja sensibilidad.

Sensibilidad Alta: Considerada a aquellas que registraron la demarcación clara de un sitio arqueológico sea esta por la presencia de material cultural en superficie o por la existencia de muestreos positivos.

Sensibilidad media: Definida a los puntos con presencia de hallazgos casuales identificados en el diagnóstico; así como al área de influencia del sitio 1 en un rango de 200m alrededor del mismo y que podría contener evidencia asociada al emplazamiento; a pesar de que sus muestreos dieron resultado negativo corresponden a áreas de aprovechamiento de los habitantes del sitio anterior.

Sensibilidad baja: establecida a las áreas que no presentaron vestigios arqueológicos durante la aplicación de muestreos; sin que se descarte que a mayores profundidades existan evidencias no determinadas en la actual investigación.

Sensibilidades que se definen en el siguiente cuadro:

Tabla 5.43. Sensibilidades registradas

INVESTIGACIÓN	UNIDADES INVESTIGADAS	Evidencia	Sensibilidad
DIAGNÓSTICO	PLATAFORMA INCHI A	Ninguna	Baja
PROSPECCIÓN	PLATAFORMA INCHI E	Ninguna	Baja

INVESTIGACIÓN	UNIDADES INVESTIGADAS	Evidencia	Sensibilidad
	Vía de acceso a la Plataforma INCHI E y línea de flujo 1E (TRAMO 1E)	Ninguna	Baja
	LÍNEA DE FLUJO TRAMO 2E	Ninguna	Baja
	LÍNEA DE FLUJO TRAMO 3E	Sitio 1	Alta

Elaborado por: COSTECAM, 2018