



**“ESTUDIO COMPLEMENTARIO A LA
REEVALUACIÓN AMBIENTAL DEL BLOQUE MDC,
PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LAS PLATAFORMAS Y
VÍAS DE ACCESO MDC-60, MDC – 70 Y MDC-80, PARA
LA PERFORACIÓN DE (8) POZOS EN CADA UNA Y LA
PERFORACIÓN DE NUEVOS POZOS EN LAS
PLATAFORMAS EXISTENTES MDC-16, (3) POZOS Y
(2) POZOS EN MDC- 3”**

CAP 5

2020

COSTECAM CIA. LTDA.

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

Quito

Índice General

5. DETERMINACIÓN DE ÁREAS DE INFLUENCIA Y ÁREAS SENSIBLES	5
5.1 Área de influencia.....	5
5.1.1 Área de Influencia Física.....	6
5.1.2 Área de influencia Biótica.....	39
5.1.3 Área de influencia Social y Cultural.....	50
5.2 Determinación de Áreas Sensibles.....	60
5.2.1 Sensibilidad física.....	61
5.2.2 Sensibilidad Biótica.....	65
5.2.3 Sensibilidad Social.....	68

Índice de tablas

Tabla 5. 1 Resumen áreas de influencia directa e indirecta física para las actividades de Construcción vías de acceso y líneas de flujo.....	6
Tabla 5. 2 Resumen áreas de influencia directa e indirecta física para las actividades de Construcción de las plataformas nuevas y ampliación de plataforma existente.....	7
Tabla 5. 3 Resumen áreas de influencia directa e indirecta física para las actividades de perforación y operación de las plataformas.....	7
Tabla 5. 4 Información del Proyecto.....	8
Tabla 5. 5 Determinación del área de influencia física.....	9
Tabla 5. 6 Ruido generado por los equipos de construcción (dBA).....	10
Tabla 5. 7 Valor de ruido línea base dB.....	11
Tabla 5. 8 Distancia de ruido en las plataformas por la construcción de las plataformas.....	12
Tabla 5. 9 Límite de Nivel de Presión Sonora para vehículos de carga.....	12
Tabla 5. 10 Distancia de ruido en las plataformas por la construcción de vías.....	13
Tabla 5. 11 Distancia de ruido generado en las plataformas por la perforación.....	13
Tabla 5. 12 Distancia de ruido en las plataformas por las actividades de operación.....	14
Tabla 5. 13 Área de Influencia Directa Ruido.....	15
Tabla 5. 14 Ubicación de las plataformas MDC 60, MDC 70, MDC 80, MDC 3 y MDC 16.....	16
Tabla 5. 15 Datos del generador.....	19
Tabla 5. 16 Factores de Emisión.....	19
Tabla 5. 17 Datos de entrada modelamiento Screen View.....	21
Tabla 5. 18 Resultados de la concentración máxima en un terreno simple.....	24
Tabla 5. 19 Límites máximos permisibles.....	25
Tabla 5. 20 AID Infraestructuras.....	26
Tabla 5. 21 Cuerpos hídricos para captación.....	28
Tabla 5. 22 Cuerpos Hídricos dentro del AID Recurso Hídrico.....	29
Tabla 5. 23 Resultado AID.....	29
Tabla 5. 24 Resumen áreas de influencia directa.....	30
Tabla 5. 25 Total áreas de influencia directa física.....	31
Tabla 5. 26 Área de influencia indirecta física hídrica.....	37
Tabla 5. 27 Resumen áreas de influencia indirecta.....	37
Tabla 5. 28 Resumen áreas de influencia directa e indirecta biótica para las actividades de Construcción vías de acceso y líneas de flujo.....	39

Tabla 5. 29 Resumen áreas de influencia directa e indirecta biótica para las actividades de Construcción de las plataformas nuevas y ampliación de plataforma existente.....	39
Tabla 5. 30 Resumen áreas de influencia directa e indirecta biótica para las actividades de perforación y operación de las plataformas	40
Tabla 5. 31 Resumen áreas de influencia directa biótica	43
Tabla 5. 32 Distancias máximas del efecto de borde para Flora y Fauna	47
Tabla 5. 33 Resumen áreas de influencia indirecta biótica	48
Tabla 5. 34 Resumen áreas de influencia directa e indirecta Social y cultural para las actividades de Construcción vías de acceso y líneas de flujo.....	50
Tabla 5. 35 Resumen áreas de influencia directa e indirecta social y cultural para las actividades de Construcción de las plataformas nuevas y ampliación de plataforma existente.....	50
Tabla 5. 36 Resumen áreas de influencia directa e indirecta social y cultural ara las actividades de perforación y operación de las plataformas.	51
Tabla 5. 37 Comunidades que se encuentran dentro del área de influencia directas del proyecto	52
Tabla 5. 38 Área de influencia social directa de la plataforma existente MDC 16.....	53
Tabla 5. 39 Área de influencia social directa de la plataforma existente MDC 03.....	53
Tabla 5. 40 Dueños de predios y colindantes a ser afectados en la construcción de MDC 60	53
Tabla 5. 41 Resumen de dueños de predios a ser afectados en la construcción de la via de acceso a MDC 60.....	54
Tabla 5. 42 Resumen de dueños de predios a ser afectados en la construcción de la via de acceso a MDC 70.....	55
Tabla 5. 43 Resumen de dueños de predios a ser afectados en la construcción de la via de acceso a MDC 80.....	55
Tabla 5. 44 Circunscripciones Territoriales que se encuentran dentro del AIIS.....	58
Tabla 5. 45 Criterios y escala de calificación.....	60
Tabla 5. 46 Aspectos considerados para evaluar la sensibilidad de los terrenos.....	61
Tabla 5. 47 Aspectos considerados para evaluar la sensibilidad de las aguas superficiales.....	62
Tabla 5. 48 Rangos para determinar la sensibilidad de los terrenos y de las aguas superficiales.....	62
Tabla 5. 49 Sensibilidad de los terrenos	63
Tabla 5. 50 Sensibilidad Aguas superficiales.....	63
Tabla 5. 51 Determinación de la Sensibilidad total.....	64
Tabla 5. 52 Sensibilidad total por Actividad o Infraestructura.....	65
Tabla 5. 53. Criterios metodológicos de evaluación de sensibilidad biótica.....	66
Tabla 5. 54. Sensibilidad Biótica por punto de muestreo.....	67
Tabla 5. 55 Sensibilidad socioeconómica en el área de influencia	69
Tabla 5. 56 Distancias de los elementos sensibles sociales y las actividades del proyecto	72

Índice de figuras

Figura 5. 1 Rosa de los vientos de la estación “Coca Aeropuerto”.....	16
Figura 5. 2 Ubicación de la plataforma MDC 60	17
Figura 5. 3 Ubicación de la plataforma MDC 70	17
Figura 5. 4 Ubicación de la plataforma MDC 80	18
Figura 5. 5 Ubicación de la plataforma MDC 3	18
Figura 5. 6 Ubicación de la plataforma MDC 16 y área de ampliación	18

Figura 5. 7	Dispersión de NOx en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	22
Figura 5. 8	Dispersión de CO en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	22
Figura 5. 9	Dispersión de PM en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	23
Figura 5. 10	Dispersión de SO2 en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	23
Figura 5. 11	Mapa de área de influencia directa física- Subcomponentes (Suelo, Emisiones).	32
Figura 5. 12	Mapa de área de influencia directa física- Subcomponentes (Agua, Ruido).	33
Figura 5. 13	Mapa de área de influencia directa física Total	34
Figura 5. 14	Mapa de área de influencia indirecta física.....	38
Figura 5. 15	Mapa de área de influencia directa biótica.....	44
Figura 5. 16	Mapa de área de influencia indirecta biótica.....	49
Figura 5. 17	Mapa de área de influencia directa social.	57
Figura 5. 18	Mapa de área de influencia indirecta Social.	59

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 construcción de las plataformas MDC 60, MDC 70 y MDC 80 con sus respectivas vías de acceso y líneas de flujo dispuestas en los diferentes tramos; así como de la perforación de nuevos pozos en cada locación; la perforación de 2 pozos adicionales en la plataforma existente MDC 3, perforación de 3 pozos adicionales en la plataforma MDC 16 y la ampliación de la plataforma MDC 16.

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 generales que tienen relación con el alcance geográfico y las condiciones iniciales del ambiente previo a la ejecución del proyecto.

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

Criterios metodológicos

Límite geográfico o límite del proyecto:

Este criterio se determina con base al tiempo y espacio territorial donde se desarrollará el proyecto. Para definir, 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. Desde la construcción, perforación, operación hasta el abandono.

Por cuanto en base a lo indicado, se definió un espacio territorial tanto para el área de influencia directa como para el área de influencia indirecta.

Límites administrativos:

Están relacionados con los límites Jurídico Administrativos donde se desarrollará el proyecto. En este caso en la Provincia de Orellana, Cantón 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, en la fase de construcción y operación. Al respecto, se debe 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 una biodiversidad (componentes de flora y fauna), así como un ambiente socioeconómico, con sus evidencias y manifestaciones culturales. Otro aspecto a tener en cuenta será la identificación precisa de las actividades que se desarrollan durante las fases de construcción operación y mantenimiento del proyecto.

Para establecer en forma definitiva el área de influencia ambiental del proyecto, se efectúa no sólo una identificación, sino también una evaluación de los impactos ambientales potenciales y los riesgos debido al proyecto que puedan tener implicancias en la vulnerabilidad de los componentes ambientales. Por 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 Física

En las tablas a continuación, se presenta un resumen de las áreas de influencia física directa e indirecta en base a las distintas actividades que se llevarán a cabo durante la fase de construcción de las vías de acceso y líneas de flujo, construcción o ampliación de las plataformas, perforación de pozos y durante la operación y mantenimiento.

Tabla 5. 1 Resumen áreas de influencia directa e indirecta física para las actividades de Construcción vías de acceso y líneas de flujo

Actividad	Ruido		Emisiones		Suelo		Recursos Hídricos	
	D	I	D	I	D	I	D	I
Movilización de equipos y maquinaria								
Levantamiento Topográfico								
Desbroce de vegetación y limpieza del DDV								
Movimiento de tierras								
Excavación, corte y relleno instalación de geosintéticos y compactación de la vía.								
Colocación de Subrasante y Capa de Rodadura								

Actividad	Ruido		Emisiones		Suelo		Recursos Hídricos	
	D	I	D	I	D	I	D	I
Instalación de alcantarillas y construcción de cunetas.								
Acopio y tendido de líneas de flujo								
Construcción de puentes								
Retiro de infraestructura, maquinaria y equipos								
Operación y mantenimiento								

Elaborado por: COSTECAM, 2020

Tabla 5. 2 Resumen áreas de influencia directa e indirecta física para las actividades de Construcción de las plataformas nuevas y ampliación de plataforma existente

Actividad	Ruido		Emisiones		Suelo		Recursos Hídricos	
	D	I	D	I	D	I	D	I
Movilización de equipos y maquinaria								
Remoción de cobertura vegetal								
Movimiento de Tierras								
Corte, nivelación, compactación de la subrasante, traslado, reconfiguración, perfilamiento y compactación de suelo en el borde de la plataforma								
Provisión y colocación de geosintéticos								
Provisión de lastre cribado								
Colocación, tendido, conformación, hidratación y compactación de lastre en plataforma								
Construcción de cellars o contrapozo								
Construcción de cubetos, cunetas perimetrales y trampas API								
Instalación facilidades de superficie								
Retiro de infraestructura, maquinaria y equipo								

Elaborado por: COSTECAM, 2020

Tabla 5. 3 Resumen áreas de influencia directa e indirecta física para las actividades de perforación y operación de las plataformas.

Actividad	Ruido		Emisiones		Suelo		Recursos Hídricos	
	D	I	D	I	D	I	D	I
Instalación campamento temporal								
Montaje plataforma de perforación								
Generación de energía para perforación								
Captación de agua para perforación								
Pruebas de producción								
Operación de pozos								
Mantenimiento de la Infraestructura								
Desmontaje de la plataforma								

Elaborado por: COSTECAM, 2020

5.1.1.1 Área de Influencia Directa

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, en donde se manifiestan de manera directa, los impactos ambientales generados por las actividades del proyecto sobre los componentes identificados en la Línea Base. También son considerados los espacios colindantes donde un componente ambiental puede ser persistente o significativo, de acuerdo con la afectación por las actividades desarrolladas, durante la fase de construcción y operación del proyecto. Para limitar el área de influencia directa, se tomará en cuenta, el análisis del escenario crítico de generación de impactos tales como incremento en los niveles de ruido, emisiones atmosféricas, uso del recurso hídrico y descargas, se debe considerar que los derrames, no corresponden a operaciones normales del proyecto, constituyendo situaciones de emergencia.

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

Área de Influencia Directa MDC 3, MDC 16, MDC 60, MDC 70, MDC 80.

El área de influencia fue calculada para las plataformas existentes MDC 3 y MDC 16, las nuevas plataformas MDC 60, MDC 70, MDC 80, y vías de acceso; tomando en consideración los impactos que éstas van a ocasionar en el medio socio ambiental. Además, se tomó en consideración los criterios de evaluación del AID y metodología aplicada en la Reevaluación MDC, 2017.

A continuación, se define el área de Influencia de las plataformas MDC 3 y MDC 16 y de las nuevas actividades; considerando los criterios y metodología de la Reevaluación MDC, 2017 que se detalla en el siguiente apartado:

Tabla 5. 4 Información del Proyecto

INFRAESTRUCTURAS	DESCRIPCIÓN
MDC 60	Construcción de nueva Plataforma con su Vía de Acceso
Línea de flujo MDC 60	Construcción de línea de flujo MDC 60
MDC 70	Construcción de nueva Plataforma con su Vía de Acceso
Línea de flujo MDC 70	Construcción de línea de flujo MDC 70
MDC 80	Construcción de nueva Plataforma
MDC 3	Perforación de 2 Nuevos Pozos
MDC 16	Perforación de 3 Nuevos Pozos
Ampliación MDC 16	Ampliación de la plataforma MDC 16

Elaborado por: COSTECAM, 2020

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. 5 Determinación del 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 (MDC 3, 16, 60, 70, 80 y vías de acceso). 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 (PM, CO, SO _x y NO _x), de esta manera se determina la distancia a la cual el contaminante disminuye y se encuentra dentro de los límites permisibles por la norma.
	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.
Suelo	El Área de influencia para el componente suelo, estará constituida por el área de implantación de las plataformas nuevas y la ampliación de la Plataforma MDC-16, incluida su vía de acceso y líneas de flujos.	
Recurso Hídrico	Para la determinación del área de influencia en el recurso hídrico, se ha considerado las particularidades de la operación y se ha tomado como criterio, aspectos como: <ul style="list-style-type: none"> * Los tramos de cuerpos hídricos, cuya calidad y cantidad será modificada por influencia de la implantación de las facilidades. * La intersección de las áreas de intervención del proyecto con cuerpos de agua durante las fases construcción, ampliación, operación y abandono * La capacidad de autodepuración de los cuerpos hídricos en base a la distancia que debe existir entre un punto de descarga y un punto de control en un cuerpo receptor, en el caso de un incidente ambiental. 	

Elaborado por: COSTECAM, 2019

A. Ruido

El análisis de ruido incluye los sectores y alrededores de las obras durante las fases de construcción y perforación y operación. Para el ruido en la fase de construcción, se analizó tanto la construcción de vías como de las plataformas, tomando como fuentes de generación los principales equipos que se utilizan en la actividad como: camión grúa, camionetas 4x4, concreteras más vibrador, entre otros.

Para la etapa de perforación, se consideró el área de mayor fuente de ruido como son los generadores.

Para la fase de operación se considerará el ruido generado del funcionamiento normal de la Plataforma MDC-03, plataforma que se encuentra operativa, para lo cual se utiliza los resultados de monitoreos internos en dicha plataforma.

Fase de Construcción

Construcción de plataformas

Se consideró la dispersión de los niveles de ruido durante la construcción de las tres nuevas plataformas MDC 60, MDC 70, MDC 80 y la ampliación de la plataforma MDC-16, tomando como referencia los principales equipos utilizados en esta fase. A continuación, se presentan los valores característicos de ruido generados por cada tipo de maquinaria:

Tabla 5. 6 Ruido generado por los equipos de construcción (dBA)

ÍTEM	DETALLE	RUIDO
		dBA
1	Camión grúa de 10 ton.	83
2	Compactadora	82
3	Camioneta 4 x 4	86
4	Concreteeras más vibrador.	76
5	Retroexcavadora	85
6	Niveladora	93
7	Volqueta	92

Fuente: “Transit Noise and Vibration Impact Assesment Manual”, U.S Departament of Transportation, Federal Transit Administration, 2018, Table 7-1, y Recimundo, 2022, “Evaluación y control de Riesgo de exposición a niveles de ruido que se generan en el movimiento de tierras en la construcción de una vía”. Recuperado de <https://recimundo.com/index.php/es/article/download/230/html?inline=1>

Elaborado por: COSTECAM, 2019

A partir de los datos presentados en la tabla 5.6, se obtiene el valor de la suma de generación de ruido (suma de los valores individuales para el cálculo del valor máximo, considerando que, al añadir varias fuentes de ruido, su acumulación en dB no es aritmética, pues responde a una función logarítmica de las intensidades) cuyo valor es de 96.7 dBA, valor que será considerado como NPS fuente. En el Anexo 4_Capítulo 5, documento 4.2 “Cálculos dispersión ruido”, se presenta el desarrollo de la formula planteada, en la hoja “NPS FUENTE”. Este cálculo se realizó a partir de la metodología planteada por Daniel M. Thompson, 2005, en el manual “Understanding Audio” a través de la aplicación de la siguiente fórmula:

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

En donde:

L: La suma de generación de ruido

Li: Niveles de presión acústica continuo ponderado

Fuente: Manual “Understanding Audio”, Sr.Daniel M.Thompson Chapter 9: More dB Sound References Levels

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, evaluando la propagación y amortiguamiento del sonido en espacio libre, utilizando la siguiente fórmula:

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

En 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 metros

El nivel de presión sonora de fondo día, se determinó en la fase de campo para cada una de las plataformas a ser intervenidas, en vista de las condiciones particulares de las mismas; considerando que la variable de interés es la distancia, a la cual el ruido de la fuente se atenúa hasta los niveles máximos permisibles de ruido de fondo más 10 dB (A); dado que la Tabla 1, del Anexo 5 del AM 097-A, no establece un uso de suelo compatible con el área de implantación de las Plataformas, se toma como referencia la Tabla 3 del mismo Anexo, la cual establece hasta una corrección máxima de 10 dB(A) (numéricamente) como límite más permisible en áreas Protección Ecológica ó Recursos Naturales, lo cual conlleva un criterio conservador de parte del proponente.

Se remplazaron los valores del nivel de presión sonora de fondo (NPS fondo) o residual diurno, más bajos que fueron determinados para cada una de las nuevas plataformas en la línea base, de acuerdo a lo indicado en la tabla 3 del Anexo 5 del AM 097-A, estableciéndose de manera general como LMP, dichos valores más 10 dB (A), conforme el anexo 4 del Anexo 5, Niveles Máximos de Emisión de Ruido y Metodología de Medición para Fuentes Fijas y Fuentes Móviles” y el nivel de presión sonora en la fuente (NPS fuente) obtenido de los equipos de construcción. Incluyéndose, además, la plataforma MDC 16 debido a que se realizará la ampliación y por ende tendrá una fase de construcción.

Los criterios planteados para los NPS de Fondo, serán utilizados para los siguientes cálculos realizados en las demás fases.

Tabla 5. 7 Valor de ruido línea base dB

PLATAFORMA	VALOR DE RUIDO dB (A) Línea Base - Diurno	LA 90 dB (A)
Plataforma MDC-60	36	46
Plataforma MDC-70	37	47
Plataforma MDC-80	34	44
Plataforma MDC-16	39	49

Fuente: ChavezSolutions, noviembre 2019

Elaborado por: COSTECAM, 2019

Tabla 5. 8 Distancia de ruido en las plataformas por la construcción de las plataformas

Fase	Plataforma	NPS Fuente	NPS Fondo	(NPS fuente- NPS fondo) /10	10 ^num	Num/4*pi	Distancia (m)
							√
Construcción plataforma	MDC-60	96,7	46	5,1	117489,8	9354,3	97
Construcción plataforma	MDC-70	96,7	47	5,0	93325,4	7430,4	86
Construcción plataforma	MDC-80	96,7	44	5,3	186208,7	14825,5	122
Ampliación de la plataforma	MDC-16	96,7	49	4,8	58884,4	4688,2	68

Elaborado por: COSTECAM, 2019

Si bien se ha determinado la distancia de atenuación para cada plataforma, en función de los datos de ruido medidos en la línea base, a fin de mantener un criterios unificado y general para todas las plataformas, se ha seleccionado el máximo valor como área de influencia para todas las plataformas, el cual corresponde a la Plataforma MDC-80 con una distancia de 122 metros, con el cual se construirá el buffer del área del área de influencia.

El área de influencia directa por ruido para las Plataformas, en la etapa de construcción, comprende entonces a la distancia de 122 metros medidos a partir del borde de las plataformas a construir y ampliar. (Ver “C16 9 MAPA INFLUENCIA DIRECTA FÍSICA-SUBCOMPONENTES (AGUA, RUIDO)”).

Construcción de vías de acceso

En el caso de la construcción de vías, generado por el tráfico en las vías y la maquinaria de construcción, el máximo valor de ruido en este caso se presentará cuando dos vehículos de carga (volquetas) se crucen o viajen de forma paralela, lo cual implica dos fuentes de 92 dB(A) actuando prácticamente en el mismo punto, por tanto, para el cálculo del ruido en el tráfico se analiza una fuente de 95 dB(A) que corresponde a dos fuentes iguales de 92 dB(A). En el Anexo 4_Capítulo 5, documento 4.2 “Cálculos dispersión ruido”, se presenta el desarrollo del cálculo realizado en la hoja “NPS FUENTE”.

Tabla 5. 9 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

Tabla 5. 10 Distancia de ruido en las plataformas por la construcción de vías

Fase	Plataforma	NPS Fuente	NPS Fondo	(NPS fuente-NPS fondo) /10	10 ^num	Num/4*pi	Distancia (m)
							√
Construcción vía	MDC-60	95	46	4,9	79432,8	6324,3	80
Construcción vía	MDC-70	95	47	4,8	63095,7	5023,5	71

Elaborado por: COSTECAM, 2019

Si bien se ha determinado la distancia de atenuación para cada vía de acceso a ser construida, en función de los datos de ruido medidos en la línea base, a fin de mantener un criterios unificado y general para todas las vías de acceso, se ha seleccionado el máximo valor como área de influencia para todas las vías, el cual corresponde a la vía de la Plataforma MDC-60 con una distancia de 80 metros.

El área de influencia directa por ruido generado en las vías de acceso, comprende entonces a la distancia de 80 metros medidos a partir del borde de la vía a construirse. (Ver “C16 9 MAPA INFLUENCIA DIRECTA FÍSICA-SUBCOMPONENTES (AGUA, RUIDO)”).

Fase de Perforación

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 actividades de perforación (taladro de perforación, sus componentes, área de bombas, casa de máquinas, área de mantenimiento, incluidos generadores). De conformidad con el Informe de monitoreo de ruido, elaborado durante la perforación del pozo 33 en la plataforma MDC 3 perteneciente al Bloque MDC en marzo de 2019 (Ver Anexo 2.1.1) y las conclusiones plasmadas en dicho informe, los máximos valores de ruido generado son de 97.4 dB (A), en el área de mayor fuente de ruido como son los generadores; razón por la cual se toma este valor como referencia para los cálculos del presente proyecto.

Tabla 5. 11 Distancia de ruido generado en las plataformas por la perforación

Fase	Plataforma	NPS Fuente	NPS Fondo	(NPS fuente-NPS fondo) /10	10 ^num	Num/4*pi	Distancia (m)
							√
Perforación	MDC-60	97,4	46	5,1	138038,4	10990,3	105
Perforación	MDC-70	97,4	47	5,0	109647,8	8729,9	93
Perforación	MDC-80	97,4	44	5,3	218776,2	17418,5	132
Perforación	MDC-3	97,4	53	4,4	27542,3	2192,9	47
Perforación	MDC-16	97,4	49	4,8	69183,1	5508,2	74

Elaborado por: COSTECAM, 2019

Si bien se ha determinado la distancia de atenuación para cada plataforma durante la etapa de perforación, en función de los datos de ruido medidos en la línea base, a fin de mantener un criterios unificado y general para todas las plataformas, se ha seleccionado el máximo valor como área de influencia para todas las plataformas, el cual corresponde a la Plataforma MDC-80 con

una distancia de 132 metros, el cual es redondeado a 140 metros a fin mantener uniformidad en la generación de un buffer del área del área de influencia.

El área de influencia directa de ruido corresponderá entonces a una superficie circular de radio igual a 140 metros a partir del punto de ubicación de la fuente de ruido de mayor magnitud, es decir, el área de generadores. (Ver “C16 9 MAPA INFLUENCIA DIRECTA FÍSICA-SUBCOMPONENTES (AGUA, RUIDO)”).

Fase de Operación

Se tomó el valor del informe de monitoreo de ruido ambiental, realizado durante la fase de operación que fue medido en octubre de 2017 en la plataforma MDC-03 (Anexo 4_Capítulo 5, documento 4.1. Análisis de ruido Operación MDC 3). El ruido generado por actividades de operación y funcionamiento de la plataforma es de 56 dB. En el Anexo 4_Capítulo 5, documento 4.2 “Cálculos dispersión ruido”, se presenta el desarrollo del cálculo realizado en la hoja “NPS FUENTE”.

De acuerdo al alcance del Proyecto no existirán campamentos en las plataformas a construir/ampliar durante la operación de las mismas, sin embargo, el ruido a generarse será por variadores, transformadores, bombas de químicos y generadores durante el reacondicionamiento de pozos y generadores que se usaran previo a la distribución de energía centralizada.

Tabla 5. 12 Distancia de ruido en las plataformas por las actividades de operación

Fase	Plataforma	NPS Fuente	NPS Fondo	(NPS fuente-NPS fondo) /10	10 ^num	Num/4*pi	Distancia (m)
							√
Operación	MDC-60	56	36	2,0	100,0	8,0	3
Operación	MDC-70	56	37	1,9	79,4	6,3	3
Operación	MDC-80	56	34	2,2	158,5	12,6	4
Operación	MDC-3	56	43	1,3	20,0	1,6	1
Operación	MDC-16	56	39	1,7	50,1	4,0	2

Elaborado por: COSTECAM, 2019

Si bien se ha determinado la distancia de atenuación para cada plataforma durante la etapa de operación, en función de los datos de ruido medidos en la línea base, a fin de mantener un criterios unificado y general para todas las plataformas, se ha seleccionado el máximo valor como área de influencia para todas las plataformas, el cual corresponde a la Plataforma MDC-80 con una distancia de 4 metros, el cual es redondeado a 10 metros a fin mantener uniformidad en la generación de un buffer del área del área de influencia.

El área de influencia directa por ruido para las Plataformas, en la etapa de construcción, comprende entonces a la distancia de 10 metros medidos a partir del borde de las plataformas a construir y ampliar. (Ver “C16 9 MAPA INFLUENCIA DIRECTA FÍSICA-SUBCOMPONENTES (AGUA, RUIDO)”).

Conclusión

El área de influencia por ruido corresponde a una superficie total de 139 ha, que incluye las áreas donde por acción de las actividades de construcción, perforación y operación de las plataformas y vías, se eleven los niveles de ruido. El mapa del área de influencia directa de ruido se lo puede ver en el Anexo cartográfico “Ver C16 9 MAPA INFLUENCIA DIRECTA FÍSICA-SUBCOMPONENTES (AGUA, RUIDO)”.

Tabla 5. 13 Área de Influencia Directa Ruido

Infraestructura	AID RUIDO					
	Construcción		Perforación		Operación y Mantenimiento	
	Distancia Unificada (m)	Área (ha)*	Distancia Unificada (m)	Área (ha)	Distancia Unificada (m)	Área (ha)
Plataforma MDC-60	122	16	140	6	10	4
Plataforma MDC-70	122	16	140	6	10	4
Plataforma MDC-80	122	16	140	6	10	4
Plataforma MDC-3	N/A	N/A	140	6	10	2
Plataforma MDC-16	122	14	140	6	10	3
VÍA DE ACCESO MDC-60	80	36	N/A	N/A	N/A	N/A
VÍA DE ACCESO MDC-70	80	23	N/A	N/A	N/A	N/A
TOTAL	168 ha					
*Área calculada con la herramienta GIS, a partir del radio o distancia unificada determinada en base a la metodología aplicada						

Elaborado por: COSTECAM, 2022

B. 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. Sin embargo, esta actividad no se extiende a más de un periodo aproximado de 21 días, provocando que sea una acción temporal.

Por otro lado, durante la fase más extensa del proyecto, la operación y mantenimiento de las plataformas, no se producen vibraciones significativas que impliquen contaminación ambiental o afecten el bienestar humano, considerando que las nuevas plataformas y antiguas no contarán con 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

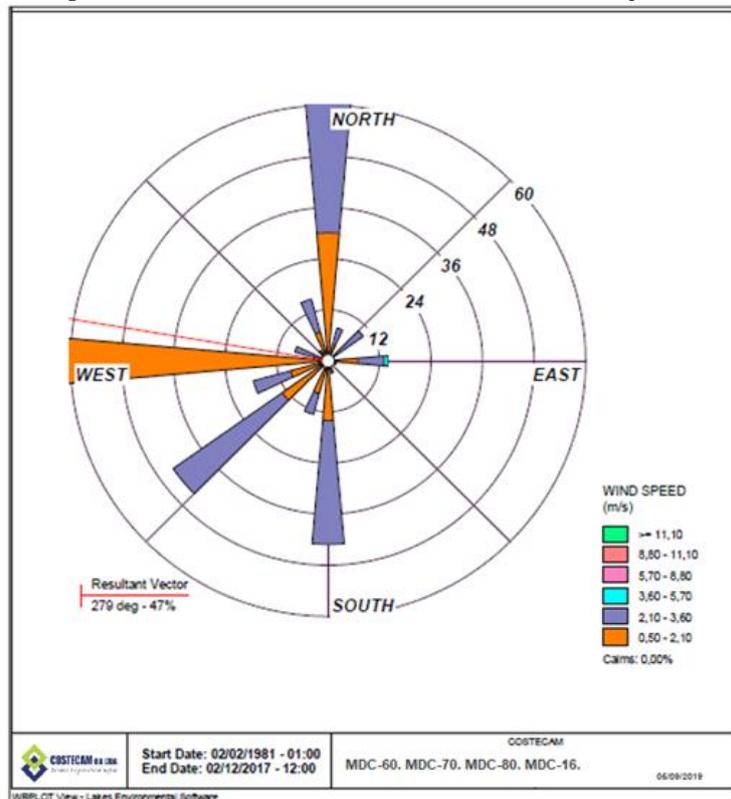
norma las obras de construcción temporal, tanto de tipo privado como público, puesto que para su desarrollo y actividad emplean maquinaria que puede producir vibraciones a otros elementos o instalaciones en ciertas operaciones.”. Por lo tanto, no se considera necesario realizar un monitoreo de vibraciones y establecer un área de influencia directa.

C. Aire

Análisis de dispersión de contaminantes atmosféricos

Con el fin de identificar el rumbo y dirección al que mayoritariamente se dirige un determinado contaminante, a través del software WRPLOT, se elaboró la rosa de los vientos con los datos proporcionados de los años 2008-2017 por la Dirección General de Aviación Civil de la estación “Coca Aeropuerto” ubicada en el aeropuerto Francisco de Orellana debido a que las condiciones climatológicas, velocidad y dirección del viento, del área en la que se encuentran las plataformas MDC-60, MDC-70, MDC-80, MDC-3 y MDC-16 no difieren.

Figura 5. 1 Rosa de los vientos de la estación “Coca Aeropuerto”



Elaborado por: COSTECAM, 2019

Para evaluar el área de influencia directa de las plataformas MDC-60, MDC-70, MDC-80, MDC-3 y MDC-16, se realizó la dispersión de contaminantes atmosféricos y para ello se usó el software Screen view.

Tabla 5. 14 Ubicación de las plataformas MDC 60, MDC 70, MDC 80, MDC 3 y MDC 16

PLATAFORMA MDC	COORDENADAS	
	X	Y
60	297658	9952603

PLATAFORMA MDC	COORDENADAS	
	X	Y
70	298805	9961600
80	297557	9959046
3	297504	9954576
16	297237	9956207

Elaborado por: COSTECAM, 2019

Figura 5. 2 Ubicación de la plataforma MDC 60



Elaborado por: COSTECAM, 2020

Figura 5. 3 Ubicación de la plataforma MDC 70



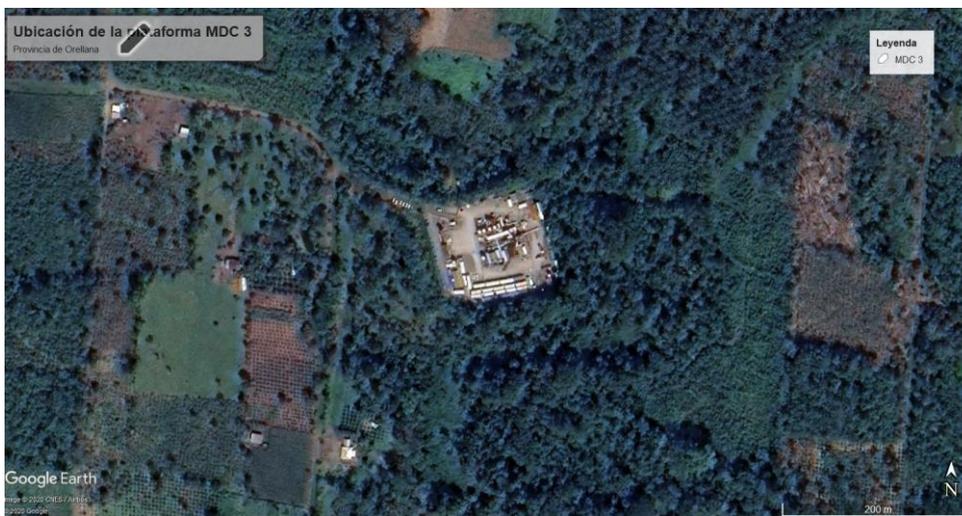
Elaborado por: COSTECAM, 2020

Figura 5. 4 Ubicación de la plataforma MDC 80



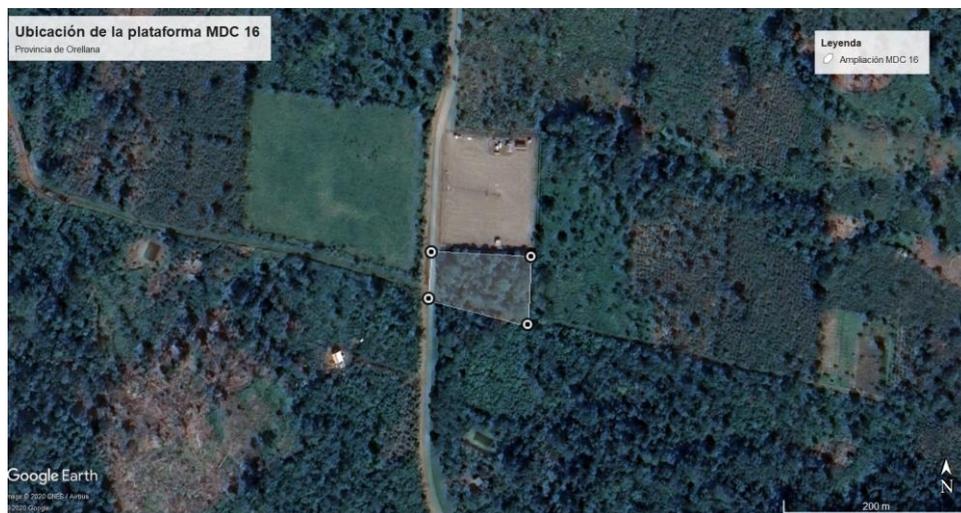
Elaborado por: COSTECAM, 2020

Figura 5. 5 Ubicación de la plataforma MDC 3



Elaborado por: COSTECAM, 2020

Figura 5. 6 Ubicación de la plataforma MDC 16 y área de ampliación



Elaborado por: COSTECAM, 2019

Emisiones al Aire

El modelamiento de las emisiones al aire de cada uno de los contaminantes emitidos por los generadores durante la etapa de perforación de los pozos petroleros, se realizará utilizando el modelo de dispersión, tal como lo estipula el Anexo 3 del Libro VI del TULSMA.

No se analiza un área de influencia directa de la calidad de aire para la etapa de construcción, operación y abandono, ya que si bien en estas etapas se podría llegar a necesitar el uso eventual de generadores de emergencia que emitan contaminantes atmosféricos; en ellas no se tiene la condición más crítica, como lo es la etapa de perforación debido al uso constante de generadores para el funcionamiento de los equipos necesarios para la perforación de pozos. Cabe señalar que, como se ha mencionado con anterioridad, durante la etapa de operación y mantenimiento la generación de energía para todas las operaciones en las plataformas de Enap Sipec proviene del CPF.

Para el modelamiento se utilizará el software SCREEN VIEW, se necesitarán datos de entrada para una fuente puntual, como: diámetro interior y altura, velocidad de salida del gas, temperatura del gas y ambiente, tasa de emisión, altura del receptor sobre el suelo y si es zona urbana o rural.

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

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 (Anexo 4_Capítulo 5/ 4.4 Factores emisión EPA) 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, SO_x y NO_x que se encuentra en la siguiente tabla:

Tabla 5. 16 Factores de Emisión

CONTAMINANTE EMITIDO	COMBUSTIBLE DIESEL
	FACTOR DE EMISIÓN (lb/hp-hr)
Material Particulado	2.20*10 ⁻³
Óxidos de Nitrógeno	0.031
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

Cabe señalar, que la simulación de dispersión fue realizada para los contaminantes que son emitidos por los generadores utilizados durante la etapa de perforación, única fase del proyecto en la cual se utilizarán estas fuentes fijas de combustión, asociadas a las actividades del taladro. No se han considerado los contaminantes emitidos por fuentes móviles (vehículos) debido a que las emisiones generadas por vehículos son muy bajas comparadas con las emisiones de una chimenea industrial (Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático de México, 2013) y serán emisiones muy puntuales ya que, durante la fase más extensa del proyecto, operación y mantenimiento de las plataformas, no hay circulación habitual de gran cantidad de vehículos.

RESULTADOS

Las emisiones se calcularon con la siguiente fórmula:

$$E = A \times EF$$

En donde:

E=Tasa de Emisión

A= Tasa de Actividad (105 kw del generador- 140.807 hp)

EF= Factor de emisión del contaminante (Tabla 5.12 Factores de emisión)

- **NO_x**

$$E = A \times EF$$

$$E = 140,807 \text{ hp} \times 0.031 \frac{\text{lb}}{\text{hp} * \text{hr}}$$

$$E = 4.365 \frac{\text{lb}}{\text{hr}}$$

- **CO**

$$E = A \times EF$$

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

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

- **PM**

$$E = A \times EF$$

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

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

- **SO₂**

$$E = A \times EF$$

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

$$E = 0.28 \frac{\text{lb}}{\text{hr}}$$

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, tal como lo estipula el Anexo 3 del Libro VI del TULSMA. Para ello, se necesitarán datos de entrada para fuente de punto, como: diámetro interior y altura del mechero, velocidad de salida del gas, temperatura del gas y ambiente, tasa de emisión, altura del receptor sobre el suelo y si es zona urbana o rural.

Tabla 5. 17 Datos de entrada modelamiento Screen View

DATOS PARA SCREEN VIEW						
Tipo de la Fuente	Puntual					
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)	1	10	50	100	500	1000

Elaborado por: COSTECAM, 2019

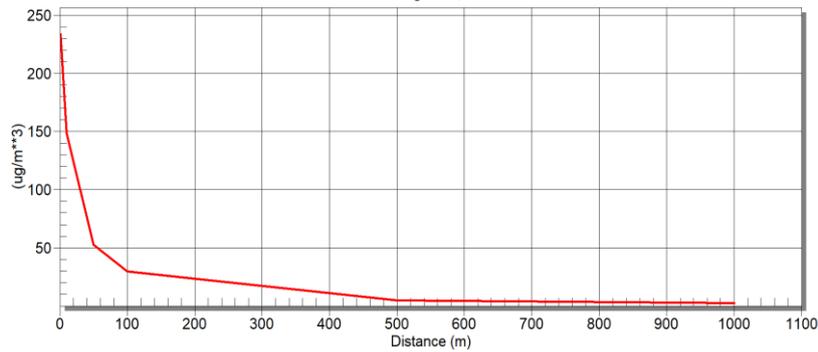
Se colocaron distancias discretas de 1, 10, 50, 100, 500 y 1000 metros en el software para así obtener un valor de concentración (ug/m³) para cada una de estas distancias y de esta manera determinar en qué punto cada contaminante cumple con las concentraciones máximas establecidas en la normativa ambiental vigente

A continuación, se muestra los resultados del modelamiento de contaminantes producidos por los generadores:

Figura 5.7 Dispersión de NOx en µg/m3

Discrete Distance Vs. Concentration

Terrain Height = 0,00 m.



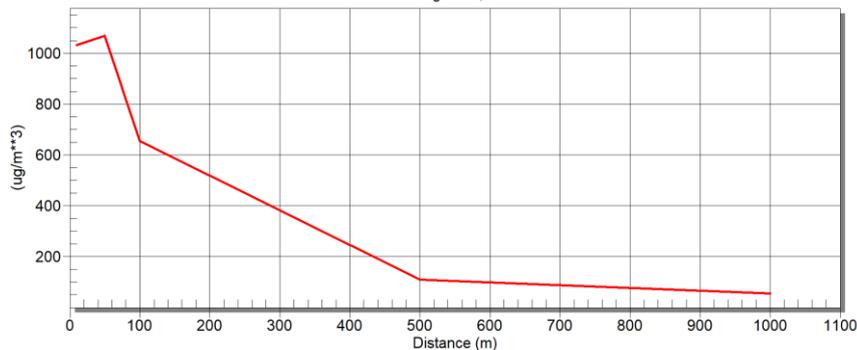
DIST	CONC	U10M	USTK	MIX	HT	PLUME	SIGMA
(M)	(UG/M**3)	(M/S)	(M/S)	(M)	HT (M)	Y (M)	
Z (M)	DWASH	STAB					
1.	233.6	4	20.0	20.0	6400.0	1.20	
0.11	0.09	NO					
10.	148.8	4	5.0	5.0	1600.0	1.67	
0.97	0.64	NO					
50.	52.42	4	1.0	1.0	320.0	3.80	
4.35	2.61	NO					
100.	29.52	4	1.0	1.0	320.0	3.80	
8.22	4.69	NO					
500.	4.968	6	1.0	1.0	10000.0	10.39	
18.13	8.75	NO					
1000.	2.524	6	1.0	1.0	10000.0	10.39	
33.97	14.17	NO					

Elaborado por: COSTECAM, 2020

Figura 5.8 Dispersión de CO en µg/m3

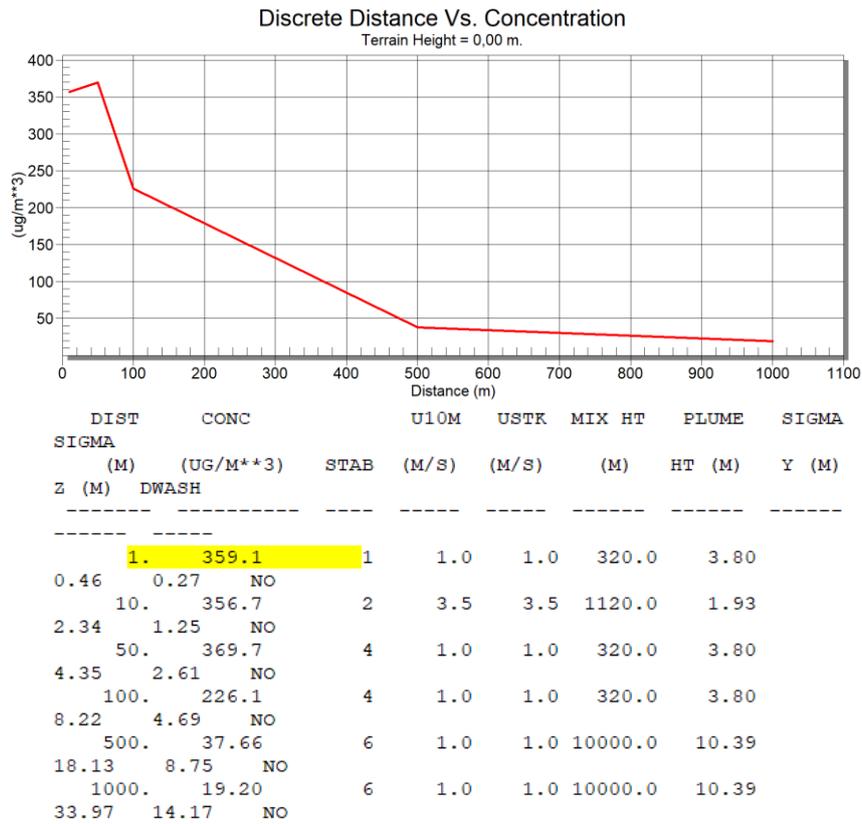
Discrete Distance Vs. Concentration

Terrain Height = 0,00 m.

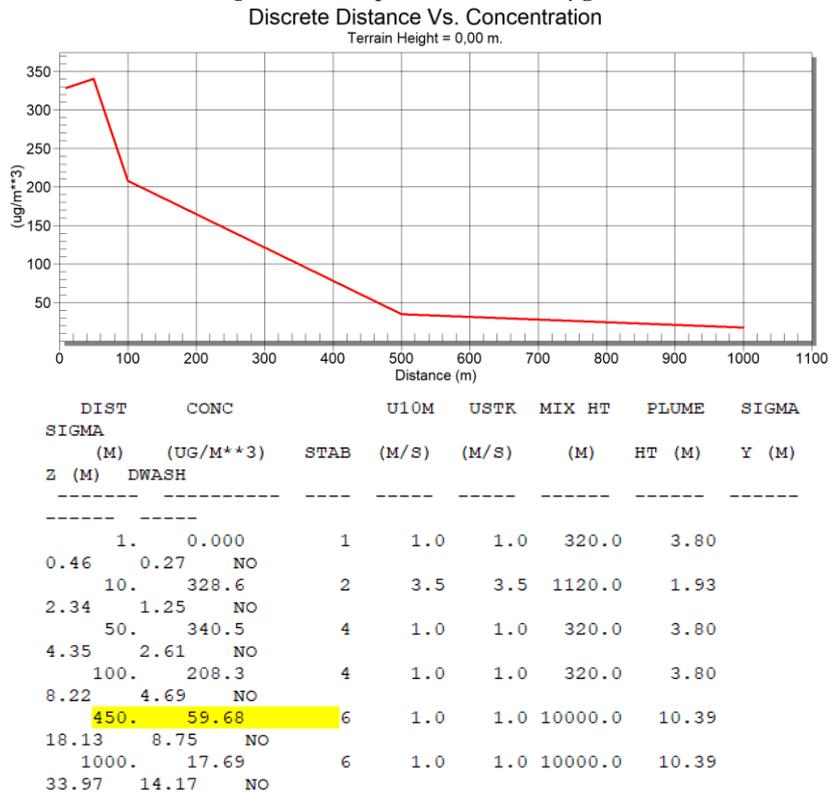


DIST	CONC	U10M	USTK	MIX	HT	PLUME	SIGMA
(M)	(UG/M**3)	(M/S)	(M/S)	(M)	HT (M)	Y (M)	
Z (M)	DWASH	STAB					
1.	1000.	1	1.0	1.0	320.0	3.80	
0.46	0.27	NO					
10.	1033.	2	3.5	3.5	1120.0	1.93	
2.34	1.25	NO					
50.	1070.	4	1.0	1.0	320.0	3.80	
4.35	2.61	NO					
100.	654.6	4	1.0	1.0	320.0	3.80	
8.22	4.69	NO					
500.	109.0	6	1.0	1.0	10000.0	10.39	
18.13	8.75	NO					
1000.	55.59	6	1.0	1.0	10000.0	10.39	
33.97	14.17	NO					

Elaborado por: COSTECAM, 2020

Figura 5. 9 Dispersión de PM en $\mu\text{g}/\text{m}^3$


Elaborado por: COSTECAM, 2020

Figura 5. 10 Dispersión de SO₂ en $\mu\text{g}/\text{m}^3$


Elaborado por: COSTECAM, 2020

Tabla 5. 18 Resultados de la concentración máxima en un terreno simple

CONTAMINANTES	ug/m3	DISTANCIA (m)
NOX	29.52	100
CO	1000	1
PM	359.1	1
SO2	59.68	450

Elaborado por: COSTECAM, 2020

Las mediciones observadas de concentraciones de contaminantes criterio del aire deberán corregirse de acuerdo con las condiciones de la localidad en que se efectúen dichas mediciones, para lo cual se utilizará la siguiente ecuación:

$$C_c = C_o \times \frac{760 \text{ mmHg}}{P_{\text{local}} (\text{mmHg})} \times \frac{T_{\text{local}} (K)}{298K}$$

C_c: concentración corregida.

C_o: concentración observada.

P_{Local}: 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 (*C_c*) se utilizó como concentración observada (*C_o*) los valores obtenidos en el modelamiento de dispersión de contaminantes atmosféricos. Tal como se mencionó con anterioridad, en el software ScreenView, se colocaron distancias discretas de 1, 10, 50, 100, 500 y 1000 metros. Posteriormente se obtuvo un valor de concentración (ug/m³) para cada una de estas distancias y se realizó el análisis correspondiente para determinar en qué punto cada contaminante cumple con las concentraciones máximas establecidas en la normativa ambiental vigente. Finalmente, se escogió el valor (señalado de color amarillo) y este fue usado en la fórmula para el cálculo de la concentración corregida.

- **Concentración Corregida de NOX a una distancia de 100 metros.**

$$C_c = 29.52 \frac{\text{ug}}{\text{m}^3} \times \frac{760 \text{ mmHg}}{758,31 \text{ mmHg}} \times \frac{297 \text{ K}}{298K}$$

$$C_c = 24.48 \frac{\text{ug}}{\text{m}^3} \text{ NOX}$$

- **Concentración Corregida de CO a una distancia de 1 metro.**

$$C_c = 1000 \frac{\text{ug}}{\text{m}^3} \times \frac{760 \text{ mmHg}}{758,31 \text{ mmHg}} \times \frac{297 \text{ K}}{298K}$$

$$Cc = 998.86 \frac{\mu g}{m^3} CO$$

- **Concentración Corregida de PM a una distancia de 1 metro.**

$$Cc = 359.1 \frac{\mu g}{m^3} \times \frac{760 mmHg}{758,31 mmHg} \times \frac{297 K}{298K}$$

$$Cc = 358.69 \frac{\mu g}{m^3} PM$$

- **Concentración Corregida de SO2 a una distancia de 450 metros.**

$$Cc = 59.68 \frac{\mu g}{m^3} \times \frac{760 mmHg}{758,31 mmHg} \times \frac{297 K}{298K}$$

$$Cc = 59.61 \frac{\mu g}{m^3} SO2$$

Análisis de Resultados

- **Norma vigente aplicable**

La normativa vigente aplicable para este estudio fue el Acuerdo Ministerial 097-A, 2015. 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.

Tabla 5. 19 Límites máximos permisibles

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES	Resultado	Distancia	Acuerdo Ministerial 097 A, Apartado 4.1.2 Normas generales para concentraciones de contaminantes criterio en el aire ambiente
Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	24.48 µg/m ³	100m	40 µg/m ³
Monóxido de Carbono	998.86 µg/m ³	1 m	10000 µg/m ³
Material particulado (PM)	359.69 µg/m ³	1 m	10000 µg/m ³
Dióxido de azufre (SO ₂)	59.61 µg/m ³	450 m	60 µg/m ³

Elaborado por: COSTECAM, 2019

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, se determinó que los parámetros analizados se encuentran bajo los límites máximos permisibles en todos los contaminantes que emite un generador tipo de las plataformas de Enap Sipec, como en el óxido de azufre, dióxido de nitrógeno y material particulado, en un área de influencia de 450 metros, que es la mayor distancia en donde el contaminante SO₂ se presenta en su máxima concentración. Es importante recalcar que la dispersión de contaminantes en el aire

fue realizada únicamente para la etapa de perforación, ya que los generadores ubicados en el campamento CPF son los que se utilizan para la autogeneración de todas las operaciones en las plataformas de Enap Sipec.

Por otra parte, se debe indicar que no se ha logrado determinar una metodología o modelo para dispersión de contaminantes por mecheros/teas, que permita determinar áreas de influencia en donde se evidencien los posibles impactos ambientales que pudieran generarse por las actividades de los mismos, los cuales serán utilizados de manera temporal solo durante la etapa de perforación y en las pruebas de producción, etapas en las cuales se realizarán monitoreos de calidad de aire de acuerdo a la temporalidad establecida en la normativa ambiental aplicable.

Es importante tomar en consideración que el literal b, del art. 5 del Acuerdo Ministerial 091, publicado en Registro Oficial No 430 de 04 de enero de 2007, mediante el cual se fijan los LMP para emisiones a la atmósfera de fuentes fijas para actividades hidrocarburíferas, establece que los mecheros verticales y antorchas verticales (vent stack) no estarán obligados al monitoreo de emisiones a la atmósfera debido a impedimentos técnicos para realizar el monitoreo directo, razón por la cual su afectación se evalúa como parte de la calidad del aire, cuya área de influencia si ha sido evaluada y determinada.

D. Suelos

Para determinar el área de influencia de este componente se ha considerado lo establecido en la Reevaluación MDC, 2017, en la que indica que se tomará en cuenta únicamente las superficies que serán intervenidas por la ejecución del proyecto, y que podría ocasionar generación de lodos y ripsos de perforación, derrames de productos químicos, combustible o hidrocarburos y generación de desechos en campamentos y plataformas.

Es decir, el área de influencia 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 para las plataformas construidas MDC 3 contempla únicamente la actividad de perforación 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, y en MDC 16 se adiciona el área de ampliación de la plataforma, por lo que el área de influencia directa para el componente suelo, estaría constituida por las áreas a intervenir, las cuales se describen a continuación:

Tabla 5. 20 AID Infraestructuras

Infraestructura	AID
Ampliación MDC 16	0.60 ha
MDC 60	2.9 ha
MDC 70	2.9 ha
MDC 80	2.9 ha

Infraestructura	AID
Vías de acceso a las plataformas	1.97 ha (MDC 60) + 1.2 ha (MDC 70) = 3.17 ha
Líneas de Flujo (tramos)	1.18 ha (MDC 60) + 0.74 ha (MDC 70) = 1.92 ha
TOTAL	14.39 ha

Elaborado por: COSTECAM, 2022

Conclusión:

En consecuencia, el área de influencia directa al componente suelo es de 14.39 Ha, considerándose nuevas plataformas y su vía de acceso, ampliación de la Plataforma MDC-16.

E. Recurso Hídrico

El área de Influencia Directa para las Fases de construcción, perforación, operación y mantenimiento, respecto al recurso hídrico, está determinado en relación a la influencia que el proyecto tendrá sobre las unidades hidrográficas que se verán afectadas por la implantación del proyecto. Para la determinación del área de influencia en el recurso hídrico, se ha considerado las particularidades de la operación y se ha tomado como criterio, aspectos como:

- * Los tramos de cuerpos hídricos, cuya calidad y cantidad será modificada por influencia de la implantación de las facilidades.
- * La intersección de las áreas de intervención del proyecto con cuerpos de agua durante las fases construcción, ampliación, operación y abandono
- * La capacidad de autodepuración de los cuerpos hídricos en base a la distancia que debe existir entre un punto de descarga y un punto de control en un cuerpo receptor, en el caso de un incidente ambiental.

Para las actividades de construcción perforación y pruebas de producción, existirá la captación de agua de las fuentes cercanas a las actividades, existiendo una modificación del patrón actual del drenaje en cuanto al caudal, se debe mencionar que las actividades de captación del recurso hídrico no afectarán o modificará en ningún caso el curso natural de las fuentes. En las tablas 4-27 y 4-28 del Capítulo 4 Descripción del Proyecto, se establecen los caudales tentativos de captación.

Los cuerpos hídricos Estero S/N, Río Pimampiro, Yanaquincha y Río Huamayacu, están considerados dentro del área de influencia directa, pues será desde donde se realice la captación de agua para las actividades a desarrollarse en las plataformas MDC-03, MDC-16, MDC-60, MDC-70 Y MDC-80, como se muestra en la tabla a continuación:

Tabla 5. 21 Cuerpos hídricos para captación

Plataforma	Cuerpo Hídrico	Criterio	Coordenadas WGS 84 Z18S		Distancia hasta la confluencia con otro cuerpo hídrico
			x	y	
MDC 3	Río Lucas	Captación	298545.86	9959896.2	4162.19 m
MDC 16	Río Pimampiro	Captación	298399.48	9955345.6	1539.43 m
MDC 70 y 80	Yanaquincha	Captación	297640.7	9959786.1	2111.15 m
MDC 60	Río Huamayacu	Captación	295836.1	9953857.6	1237.73 m

Elaborado por: COSTECAM, 2022

En el caso de descargas, cada plataforma a construir y ampliar contará con un sistema de cunetas perimetrales, las cuales conducirán el agua de escorrentía hacia las trampas API, cuya función es separar por densidad los diferentes fluidos que pueden llegar hasta esta trampa, únicamente se dará paso a la descarga de agua de escorrentía (generadas en las cunetas perimetrales y trampas API de las plataformas), en el caso de que la API se encuentre llena y no exista rastros visibles de hidrocarburos en esta (de conformidad con el numeral 3 a) del Art. 63 del Acuerdo Ministerial 100-A estas aguas no serán sujetas de monitoreos interno), y cualquier otro tipo de desecho líquido, como aguas industriales que se genere durante la etapa de perforación u operación incluidas las aguas negras y grises, serán entregadas a un gestor calificado para su tratamiento y disposición, según lo indicado en el Capítulo 4, Descripción del Proyecto, por lo tanto, la calidad de los cuerpos hídricos no será afectada.

Las actividades constructivas de las Plataformas no modificarán los patrones actuales de esteros existentes ni afectarán a cuerpos hídricos importantes considerando que las áreas de implantación de las mismas no atraviesan ningún cuerpo hídrico.

Es importante recalcar que un derrame no responde a condiciones normales de operación, en donde se prevé que no existirán efluentes industriales que afecten la calidad de agua de los cuerpos hídricos circundantes. Para el caso de un derrame, el área espacial donde se evidenciarían los efectos sobre el entorno natural constituye las zonas donde drenará el crudo; en condiciones pesimistas el derrame de cualquier producto migrará a los esteros cercanos y continuará por su respectiva red hidrográfica hasta donde se disperse completamente o hasta un lugar donde sea contenido.

En general en el caso de un derrame, el área espacial donde se evidenciarían los efectos sobre el entorno natural constituye los esteros u ojos de agua que se encuentren ubicados a por lo menos a 200 m de la plataforma de manera inmediata y posteriormente a cualquier tributario que se encuentre ubicado en los drenajes de las plataformas y de estos a los ríos principales.

En el probable caso de producirse un derrame en las plataformas que forman parte del presente proyecto, pese a las condiciones de seguridad a implementarse y que escape al sistema de contención primario (sistema de drenajes perimetrales conectado a separadores API provistas de compuertas de accionamiento manual), el área de afectación en general la constituirían las zonas circundantes y la superficie impactada dependerá de los volúmenes derramados y el relieve de las distintas plataformas para que el crudo pueda migrar.

La afectación en caso de derrames en líneas de flujo y conducción de cualquier fluido estaría limitada considerando que las líneas estarán enterradas, la propagación del derrame en caso de producirse una contingencia dependerá mucho de la ruta donde estén ubicadas las líneas de flujo. En el caso de que ocurriese un derrame a pesar de las condiciones de seguridad que se implantarán en la plataforma, el área espacial donde se evidenciarían los efectos sobre el entorno natural lo constituye los cuerpos de agua cercanos a donde se encuentra implantada la plataforma hasta el punto de control correspondiente. Los cuerpos hídricos que se encuentran en dentro del Área de Influencia Directa se describen en la siguiente tabla:

Tabla 5. 22 Cuerpos Hídricos dentro del AID Recurso Hídrico

Plataforma	Cuerpo Hídrico	Longitud del cauce (m)
MDC 3	Estero s/n-MDC3	356
	Río Lucas	4482
MDC 16	Estero s/n-MDC16	351
	Río Pimampiro	1822
MDC 60	Estero s/n1	486
	Río Huamayacu	1559
Línea de Flujo MDC 60	Estero s/n2	1996
MDC 70	Río Lucas	1408
	Río Sacha o Yanaquincha	2436
Línea de Flujo MDC 70	Estero s/n3	589
MDC 80	Estero s/n 4	1922
	Río Sacha o Yanaquincha	2436

Elaborado por: COSTECAM, 2022

Finalmente, sobre la base del análisis realizado y a fin de mantener un criterio uniforme de las área de influencia del recurso hídrico, y dando cumplimiento a lo dispuesto en la Sección II, Zonas de Protección Hídrica, Art. 64 del Reglamento Orgánico de Recursos Hídricos, el cual establece “La zona de protección hídrica tendrá una extensión de 100 metros de anchura medidos horizontalmente a partir del cauce o de la máxima extensión ordinaria de la lámina de agua en los embalses superficiales”, se ha tomado como inicio del AID para los recursos hídricos que intersecan con las áreas a ser intervenidas (plataformas, vías de acceso y líneas de flujo), 300 metros aguas arriba como medida de precaución hasta el cierre en la confluencia con el próximo cuerpo de agua, dado que existirá un mayor grado de dilución de contaminantes y autodepuración del cuerpo de agua, al presentar mayor caudal en la confluencia de estos.

Tabla 5. 23 Resultado AID

Plataforma	Cuerpo Hídrico	AID (ha)
MDC 3	Estero s/n-MDC3	10
	Río Lucas	93
MDC 16	Estero s/n-MDC16	10
	Río Pimampiro	40
MDC 60	Estero s/n1	12
	Río Huamayacu	34
Línea de Flujo MDC 60	Estero s/n2	43
MDC 70	Río Lucas	27
	Río Sacha o Yanaquincha	52
Línea de Flujo MDC 70	Estero s/n3	15
MDC 80	Estero s/n 4	42

Plataforma	Cuerpo Hídrico	AID (ha)
	Río Sacha o Yanaquincha	52

Elaborado por: COSTECAM, 2022

F. Conclusiones Área de Influencia Directa Física

En función de los análisis realizados, a continuación, se detalla las áreas de influencia directa para el componente físico:

Tabla 5. 24 Resumen áreas de influencia directa

RUIDO	<p>Conforme el análisis espacial de las distancias de atenuación de ruido de las áreas a ser intervenidas en cada fase, se obtiene:</p> <p>Construcción de plataforma: r: 122 m Construcción de vía de acceso: r: 80 m Perforación de pozos: r: 140 m Fase de operación: r: 10 m TOTAL: 168 ha</p>																										
VIBRACIONES	<p>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”, “<i>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</i>”.</p>																										
EMISIONES	<p>El área de influencia para la dispersión de emisiones corresponde a un radio de 450 metros alrededor de cada plataforma, distancia a la cual las emisiones a generarse, se encontrarán dentro de los LMP.</p>																										
SUELO	<p>El componente suelo, se verá directamente afectado por la instalación de las facilidades. Considerando como AID el área de implantación de las plataformas y el DDV de líneas de flujo y vías de acceso. En consecuencia, el área de influencia directa al componente suelo es de 14.39 ha.</p>																										
RECURSOS HÍDRICOS	<p>Se ha tomado como inicio del AID para los recursos hídricos que intersecan con las áreas a ser intervenidas (plataformas, vías de acceso y líneas de flujo), 300 metros aguas arriba como medida de precaución hasta el cierre en la confluencia con el próximo cuerpo de agua, dado que existirá un mayor grado de dilución de contaminantes y autodepuración del cuerpo de agua, al presentar mayor caudal en la confluencia de estos.</p> <table border="1" data-bbox="608 1637 1203 2029"> <thead> <tr> <th>Plataforma</th> <th>Cuerpo Hídrico</th> <th>AID (ha)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">MDC 3</td> <td>Estero s/n-MDC3</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Río Lucas</td> <td>93</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">MDC 16</td> <td>Estero s/n-MDC16</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Río Pimampiro</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">MDC 60</td> <td>Estero s/n1</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>Río Huamayacu</td> <td>34</td> </tr> <tr> <td>Línea de Flujo MDC 60</td> <td>Estero s/n2</td> <td>43</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">MDC 70</td> <td>Río Lucas</td> <td>27</td> </tr> <tr> <td>Río Sacha o Yanaquincha</td> <td>52</td> </tr> </tbody> </table>	Plataforma	Cuerpo Hídrico	AID (ha)	MDC 3	Estero s/n-MDC3	10	Río Lucas	93	MDC 16	Estero s/n-MDC16	10	Río Pimampiro	40	MDC 60	Estero s/n1	12	Río Huamayacu	34	Línea de Flujo MDC 60	Estero s/n2	43	MDC 70	Río Lucas	27	Río Sacha o Yanaquincha	52
Plataforma	Cuerpo Hídrico	AID (ha)																									
MDC 3	Estero s/n-MDC3	10																									
	Río Lucas	93																									
MDC 16	Estero s/n-MDC16	10																									
	Río Pimampiro	40																									
MDC 60	Estero s/n1	12																									
	Río Huamayacu	34																									
Línea de Flujo MDC 60	Estero s/n2	43																									
MDC 70	Río Lucas	27																									
	Río Sacha o Yanaquincha	52																									

		Línea de Flujo MDC 70	Estero s/n3	15	
		MDC 80	Estero s/n 4	42	
			Río Sacha o Yanaquincha	52	

Elaborado por: COSTECAM, 2020

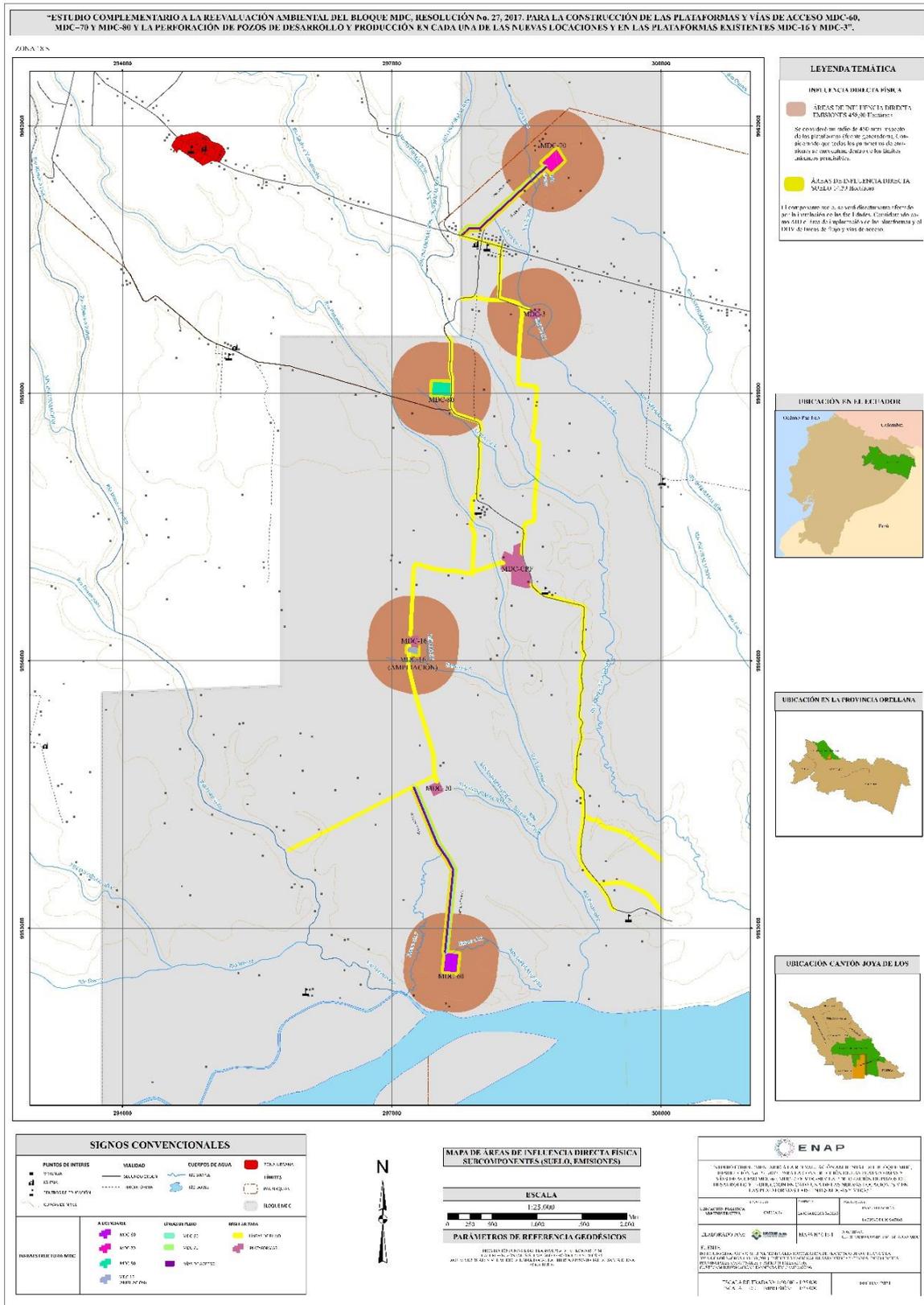
Tabla 5. 25 Total áreas de influencia directa física

Componente Físico	Superficie (ha)
Ruido	168
Aire	458.90
Suelo	14.39
Agua	378

Elaborado por: COSTECAM, 2020

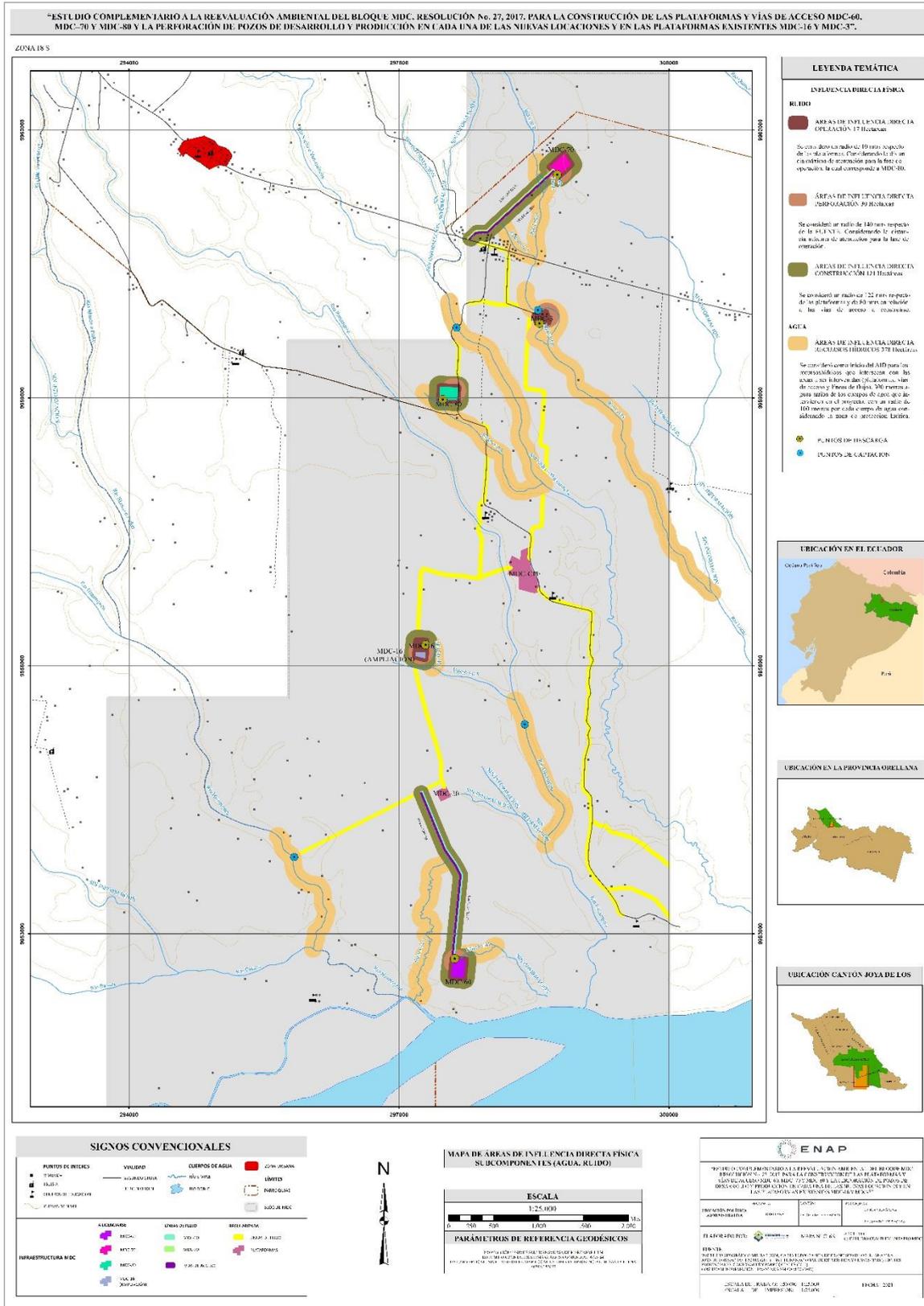
En la figura a continuación, se presenta el mapa de área de influencia directa para el componente físico:

Figura 5.11 Mapa de área de influencia directa física- Subcomponentes (Suelo, Emisiones).



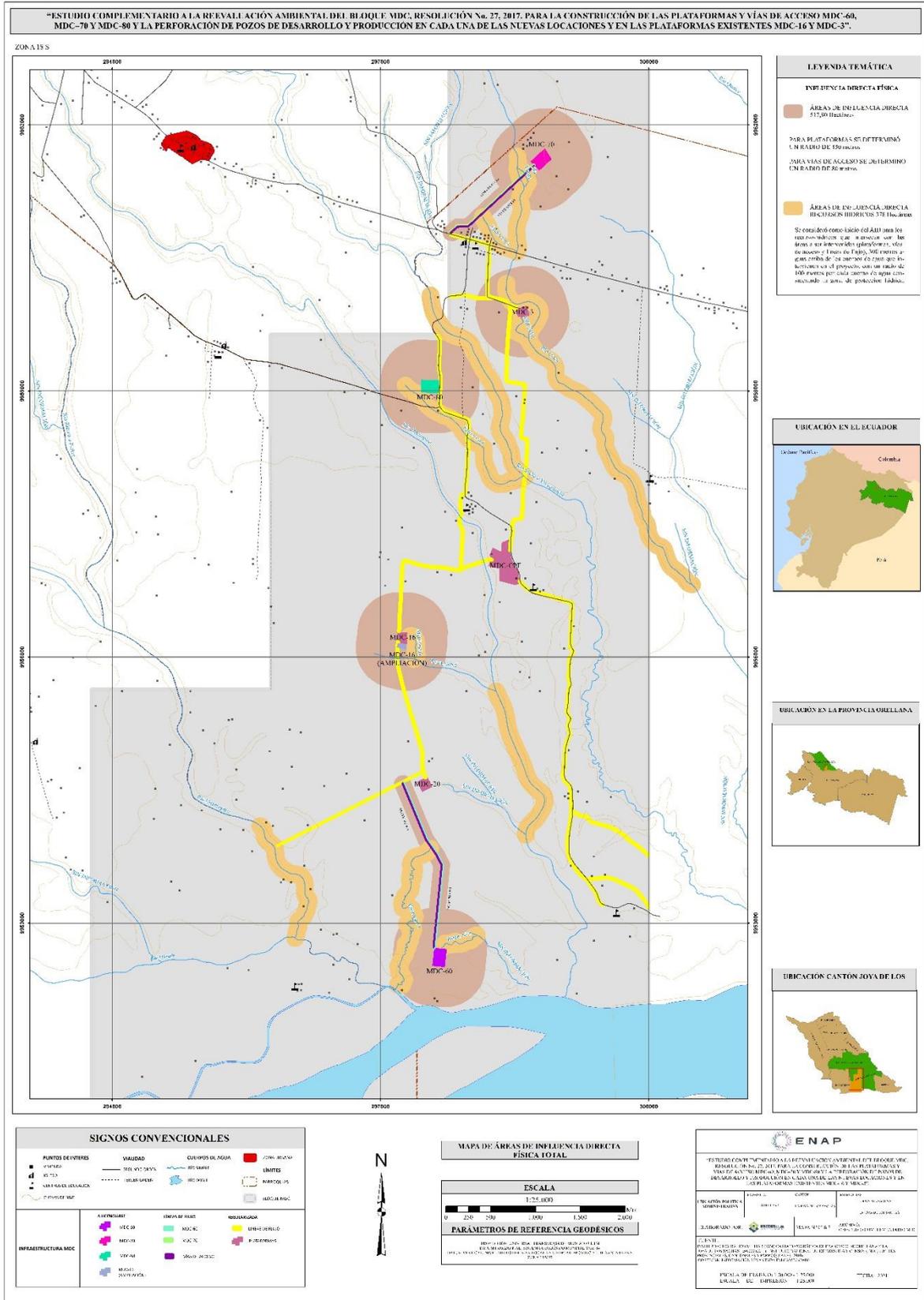
Elaborado por: COSTECAM, 2022

Figura 5. 12 Mapa de área de influencia directa física- Subcomponentes (Agua, Ruido).



Elaborado por: COSTECAM, 2022

Figura 5. 13 Mapa de área de influencia directa física Total



Elaborado por: COSTECAM, 2022

5.1.1.2 Área de Influencia Indirecta Física

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 AII constituye además el territorio en el que se manifiestan los impactos ambientales producidos por una acción que ocurre en un sitio diferente, y en un tiempo diferido con relación al momento en que ocurrió la acción provocadora de la afectación.

Estas zonas pueden definirse como zonas de amortiguamiento con un radio de acción determinado, y su tamaño puede depender de la magnitud del impacto y el componente afectado. En este sentido, la determinación del área de influencia indirecta es variable, según se considere el componente físico, biótico y socioeconómico e incluso dentro de cada uno de estos componentes el área de influencia indirecta puede variar según el elemento ambiental analizado.

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.

Área de influencia indirecta MDC 3, MDC 16, MDC 60, MDC 70 y MDC 80

Se tomó como referencia el criterio utilizado en la Reevaluación MDC, 2017 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 una de ellas.

A. Ruido

Como se deriva del análisis de influencia directa de ruido, para las plataformas MDC 3, MDC 16, MDC 60, MDC 70 y MDC 80 la distancia máxima en la que se va a percibir el ruido provocado por actividades propias del proyecto, es a 140 metros, está se dará en la etapa de perforación de la plataforma (actividad temporal), fuera de este límite la dispersión de ruido está en niveles por debajo de los permisibles por la norma.

Por otro lado, las plataformas existentes no cuentan con generadores y en las plataformas nuevas no se instalarán dichos equipos debido a que están conectadas al sistema de generación eléctrica ubicado en el campamento base CPF. Por lo tanto, durante la etapa de operación de las plataformas, los niveles máximos de ruido no superan los LMP, establecidos en la normativa aplicable. Esto conlleva a la conclusión de que no es necesario establecer un área de influencia indirecta, siendo suficiente el área de influencia directa.

B. 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.

C. Aire – Emisiones

En las plataformas existentes MDC 3 y MDC 16 y en las plataformas nuevas MDC 60, MDC 70 y MDC 80, se considera que no es necesario fijar un área de influencia indirecta debido a que, en los análisis de calidad de aire efectuados, todos los parámetros están dentro de los límites máximos permisibles según la normativa ambiental vigente. Estos resultados no tendrán mayor variación ya que en las plataformas existentes no hay presencia de equipos que emitan contaminantes atmosféricos, de igual manera en las nuevas plataformas no está contemplada la instalación de generadores o cualquier otro equipo que produzca emisiones a la atmósfera. Como se indicó con anterioridad, todas las operaciones de Enap Sipec están conectadas al sistema de generación eléctrica ubicadas en el campamento base CPF.

Es por ello que la dispersión de emisiones debido al uso de generadores, durante la etapa de perforación, no van a sobrepasar los 450 metros ya establecidos en el área de influencia directa, considerando la temporalidad de la etapa de perforación. Por lo tanto, no se considera necesario establecer un área de influencia indirecta para este componente.

D. Suelo

En el caso de las plataformas MDC 60, MDC 70, MDC 80 y ampliación de la plataforma MDC 16, 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 las nuevas plataformas y ampliaciones. Mientras que en la plataforma existente MDC 3 no habría mayor afectación, debido a que ya se encuentra construida y no existirá ampliación. Tal como se indica en la Reevaluación MDC, 2017, en la cual se considera que el componente suelo tendrá un área de influencia indirecta de 0 m. alrededor de la plataforma, esto debido a que “las actividades de perforación se generarán dentro de cada plataforma las mismas que cuentan con cerramiento e impermeabilización”.

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. Desde esta perspectiva, no es necesario establecer un área de influencia indirecta para este componente.

E. 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 intercuencia de drenaje, debido al escurrimiento que se tiene en esta. Considerando este criterio, se ha tomado como referencia las principales microcuencas del área del proyecto: Río Sacha, Río Blanco y Drenajes Menores, dando como resultado las siguientes áreas de influencia indirecta física:

Tabla 5. 26 Área de influencia indirecta física hídrica

Microcuenca	Área de influencia indirecta (km^2)	Área de influencia indirecta Total (km^2)
Río Sacha	16,58	58,46
Río Blanco	10,67	
Drenajes Menores	31,20	

Elaborado por: COSTECAM, 2020

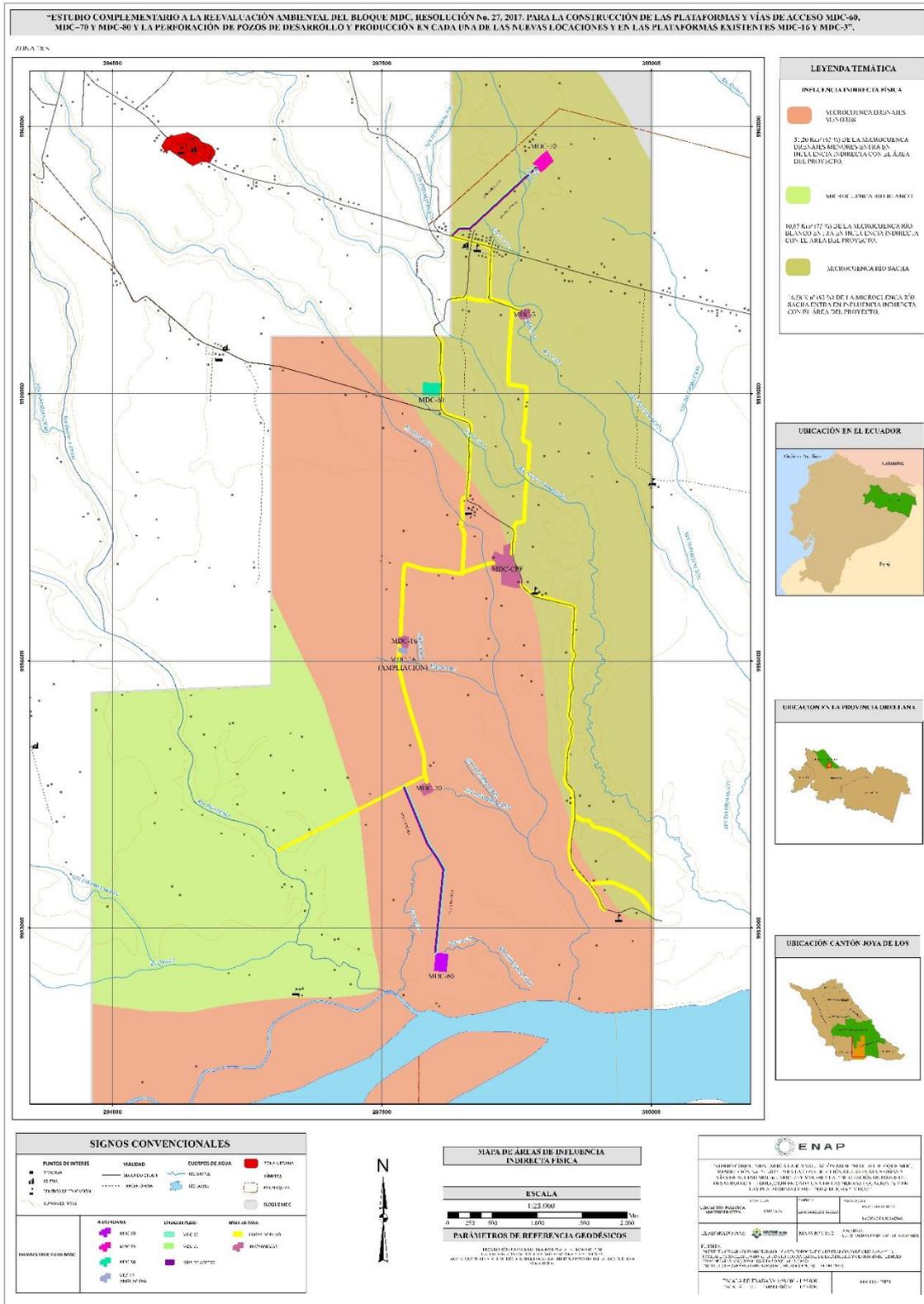
Tabla 5. 27 Resumen áreas de influencia indirecta

Componente	Influencia
RUIDO	Fuera de los límites del AID la dispersión de ruido está en niveles por debajo de los permisibles por la norma, por lo que no se considera necesario establecer un área de influencia indirecta.
VIBRACIONES	No se considera pertinente establecer un área de influencia directa debido a que las vibraciones producidas son temporales y en el resto de etapas del proyecto no se evidencia este impacto.
EMISIONES	En las plataformas existentes no hay presencia de equipos que emitan contaminantes atmosféricos, de igual manera en las nuevas plataformas no está contemplada la instalación de generadores o cualquier otro equipo que produzca emisiones a la atmosfera durante la etapa de operación por lo tanto no se considera necesario establecer un área de influencia indirecta, considerando que la etapa de perforación es temporal y que las emisiones emitidas durante dicha etapa se mantendrán dentro del área ya establecida como parte del área de influencia directa.
SUELO	El componente suelo, únicamente se verá directamente afectado por la instalación de las facilidades. Por lo tanto, se considera que el AII Física no va más allá del área de implantación de las plataformas y el DDV de líneas de flujo y vías de acceso.
RECURSOS HÍDRICOS	Se toma como área de influencia indirecta a las microcuencas: Río Sacha, Río Blanco y Drenajes Menores. Con un área total de 58,46 km^2

Elaborado por: COSTECAM, 2020

En la figura a continuación, se presenta el mapa de área de influencia indirecta para el componente físico:

Figura 5. 14 Mapa de área de influencia indirecta física.



Elaborado por: COSTECAM, 2020

5.1.2 Área de influencia Biótica

La identificación y delimitación del área de influencia de los componentes del medio biótico, no debe limitarse exclusivamente al área de intervención del proyecto, donde los impactos pueden evidenciarse de modo inmediato, sino que debe extenderse más allá, en función de potenciales impactos que este puede generar en el hábitat y las especies presentes.

En la Tabla 5.28, se detalla las actividades de construcción de vías de acceso y líneas de flujo que afectan a los recursos bióticos, siendo el área de influencia directa (color verde) y para el área de influencia indirecta (color amarillo).

Tabla 5. 28 Resumen áreas de influencia directa e indirecta biótica para las actividades de Construcción vías de acceso y líneas de flujo

Actividad	Flora		Fauna Terrestre		Fauna Acuática	
	D	I	D	I	D	I
Levantamiento Topográfico						
Desbroce de vegetación y limpieza del DDV						
Movimiento de tierras						
Excavación, corte y relleno instalación de geosintéticos y compactación de la vía.						
Colocación de Subrasante y Capa de Rodadura						
Instalación de alcantarillas y construcción de cunetas.						
Acopio y tendido de líneas de flujo						
Construcción de puentes						
Retiro de infraestructura, maquinaria y equipos						
Operación y mantenimiento						

Elaborado por: COSTECAM, 2020

Se considera el desbroce de vegetación y limpieza del derecho de vía, el mismo que consta como la actividad más impactante en el medio biótico (flora y fauna terrestre), siendo esta actividad determinante para el establecimiento del área de influencia directa (desbroce total) e indirecta (efecto borde).

En la Tabla 5.29, se detalla las actividades de construcción de plataformas nuevas y ampliación de plataforma existente que afectan a los recursos bióticos, siendo el área de influencia directa (color verde) y para el área de influencia indirecta (color amarillo).

Tabla 5. 29 Resumen áreas de influencia directa e indirecta biótica para las actividades de Construcción de las plataformas nuevas y ampliación de plataforma existente

Actividad	Flora		Fauna Terrestre		Fauna Acuática	
	D	I	D	I	D	I
Remoción de cobertura vegetal						
Movimiento de Tierras						

Actividad	Flora		Fauna Terrestre		Fauna Acuática	
	D	I	D	I	D	I
Corte, nivelación, compactación de la subrasante, traslado, reconfiguración, perfilamiento y compactación de suelo en el borde de la plataforma						
Colocación, tendido, conformación, hidratación y compactación de lastre en plataforma						
Construcción de cellars o contrapozo						
Construcción de cubetos, cunetas perimetrales y trampas API						
Instalación facilidades de superficie						
Retiro de infraestructura, maquinaria y equipo						

Elaborado por: COSTECAM, 2020

Se evalúa a la remoción de la cobertura vegetal, el mismo que consta como la actividad más relevante para el medio biótico (flora y fauna terrestre), siendo esta actividad determinante para el establecimiento del área de influencia directa (desbroce total) e indirecta (efecto borde).

En la Tabla 5.30, se detalla las actividades de perforación y operación de las plataformas que afectan a los recursos bióticos, siendo el área de influencia directa (color verde) y para el área de influencia indirecta (color amarillo).

Tabla 5. 30 Resumen áreas de influencia directa e indirecta biótica para las actividades de perforación y operación de las plataformas

Actividad	Flora		Fauna Terrestre		Fauna Acuática	
	D	I	D	I	D	I
Instalación campamento temporal						
Montaje plataforma de perforación						
Generación de energía para perforación						
Captación de agua para perforación						
Pruebas de producción						
Operación de pozos						
Mantenimiento de la Infraestructura						
Desmontaje de la plataforma						

Elaborado por: COSTECAM, 2020

Se determina que la generación de energía para perforación, es la actividad más relevante en el medio biótico (fauna terrestre), para el área de influencia directa como indirecta es el ruido.

5.1.2.1 Área de Influencia Directa

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 por el desbroce de la cobertura vegetal, emisiones de partículas de gases, generación de ruido (de distintas fuentes u origen), movimiento de tierras, apertura de vías de acceso, entre las principales. De esta manera, el AID está definido por el espacio donde se localizarán todas las obras o infraestructuras a implementar.

En los análisis del medio físico se determinó que el ruido puede desplazarse hasta un máximo de 120 m de distancia en plataformas, y unos 57 m en vías, durante la etapa de construcción, la cual es considerada como la etapa de mayor perturbación. En cuanto a emisiones, su incidencia puede alcanzar unos 450 m desde los puntos o fuentes de emisión e involucra a gases como CO, SO₂, NO_x; mientras que, el material particulado a 1 m de distancia, se encontraría dentro de los límites máximos permisibles. En cuanto al medio suelo, la afectación se considera puntual al área de implantación de las facilidades. Para el componente acuático se consideran todos los cuerpos de agua del proyecto incluyendo los relieves, captaciones de agua y efluentes, corresponde a 14.06 hectáreas, el cual es equivalente al AID Física para los Recursos Hídricos.

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

A. Flora

La implantación de infraestructuras o facilidades en el área del proyecto provocará el desbroce de la vegetación nativa en sitios específicos donde los remanentes de bosque nativo fragmentados 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 remanentes de bosque 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 el desbroce; 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.

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 efectuará la remoción de cobertura vegetal nativa y antrópica; adicionalmente, impactos relacionados a la emisión de material particulado por el movimiento de tierras y adecuaciones de las plataformas y vías de acceso, determinados en el análisis del medio físico, prevén una incidencia de 1 m, más allá de los límites de ocupación en los límites máximos permisibles, lo que supone un impacto mínimo sobre la vegetación en el área inmediata a la implantación de varias plataformas y vías de acceso, tomando en cuenta que existen amplias zonas

abiertas, caminos y senderos usados por facilidades existentes, desarrollo agrícola y desplazamiento de habitantes locales.

Bajo esta consideración, **se considera una franja de 1 m, alrededor de las facilidades del proyecto como área de influencia directa para la flora**, por la presencia de remanentes de bosque —principalmente en las vías de acceso a las plataformas MDC60 y MDC70— en las cuales se prevé la movilización de material particulado hacia hojas y ramas. Otros impactos por ruido y vibraciones determinados en el componente físico no presentan una mayor incidencia sobre la vegetación, por lo tanto, no son considerados en la definición de área de influencia para este componente biótico.

B. Fauna terrestre

Dado que el potencial impacto actúa sobre un área específica (proceso de desbroce de la cobertura vegetal), con una superficie relativamente poco significativa en el área de influencia directa, y que la misma forma parte de un ecosistema fragmentado con ambientes homogéneos, 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 su mayoría.

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. Considerando que sólo se desplazará a la fauna terrestre de amplia movilidad, no se podrá desplazar a la fauna que tienen territorios pequeños y/o microhábitas (algunas especies de aves o mamíferos pequeños), y a la fauna terrestre de escasa movilidad como anfibios, reptiles, y varios insectos. Más aun considerando que viven en relictos boscosos pequeños que actúan como islas y que al ser áreas pequeñas, la vegetación que aún se mantendría ya estaría ocupada por lo que no tendrían a dónde ir, por tanto, lo que se logra cuando se retira la vegetación de áreas fragmentadas pequeñas es extirpar a las especies que viven en ese tipo de hábitat.
- 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; así como por el movimiento de tierras para la adecuación específica de infraestructuras u obras para el desarrollo del proyecto; en este sentido, la vegetación es un eslabón importante para la ocupación de fauna terrestre, 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. Al impacto directo ocasionado por el desbroce y remoción de tierras se debe considerar al impacto directo por ruido, el cual constituye una fuente de perturbación para la fauna terrestre, por lo cual, **se debe definir una franja de 120 m alrededor de plataformas y una franja de 57 m en vías como el límite del impacto máximo generado por ruido en la etapa de construcción.**

C. Fauna acuática

Para la determinación del área de influencia directa en las fases de construcción, ampliación de plataformas, vías de acceso y líneas de flujo, perforación y operación; se establece el área donde las actividades del proyecto podría ocasionar impactos a la calidad del agua debido a posibles derrames de hidrocarburo, cambiando la estructura del sustrato o sedimento donde se desarrollan los macroinvertebrados acuáticos y que constituyen un lugar de refugio o alimentación para diferentes especies de peces (en especial las especies bentónicas). Además, estos pequeños cambios pueden tener implicaciones, como disminución de la resiliencia, simplificación del sistema y pérdida de integridad ecológica (Yépez, et al., 2017). Por esta razón, se considera el área de influencia directa a todos los cauces que intersecan con el área de interés hidrocarburífero hasta su afluencia a un cuerpo hídrico de mayor caudal.

Se incluye para la determinación del área de influencia del componente acuático, el cuerpo y los cuerpos de agua y efluentes que, al darse un derrame el contaminante llegaría a los mismos en menos de 24 horas.

D. 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).

En cuanto al componente flora, se determinó que el área de influencia directa corresponde a toda el área definida para la implantación de facilidades del proyecto, la cual es 14.39 ha, para las infraestructuras nuevas, más una franja de 1 m donde se estima la llegada de material particulado dentro de los límites máximos permisibles.

El área de influencia directa en fauna terrestre se ha definido el área misma de la intervención del proyecto (desbroce), más la extensión máxima del ruido en etapa de construcción, 120 m para plataformas y 57 m para las vías.

En el caso de la fauna acuática, se incluyen todos los cuerpos de agua, considerando los relieves y captaciones de agua, como área de influencia directa; siendo 378 hectáreas el cual es equivalente al AID Física para los Recursos Hídricos.

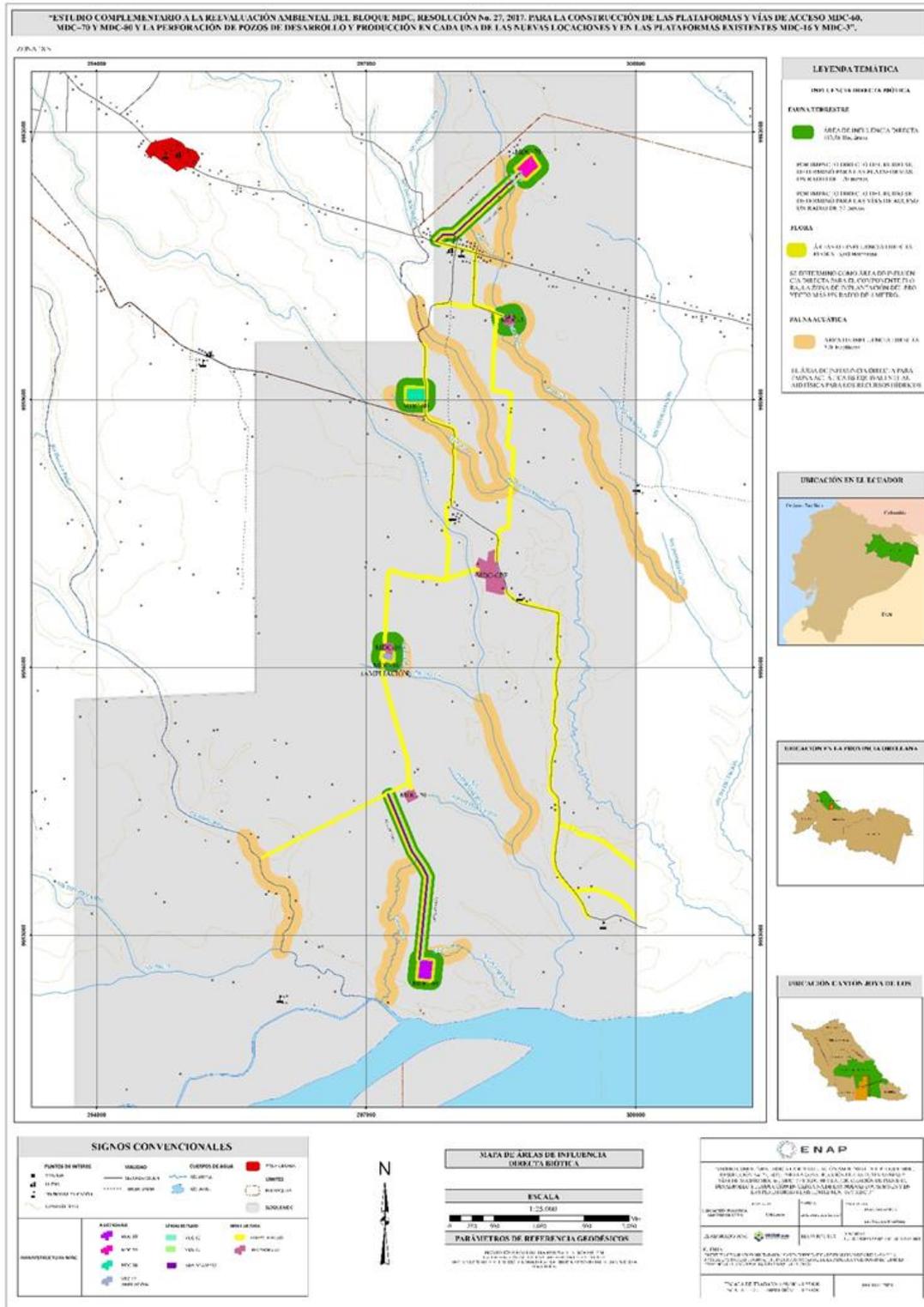
Tabla 5. 31 Resumen áreas de influencia directa biótica

Componente	AID Biótica
Flora	Área de ocupación de las facilidades más una franja de 1 m
Fauna Terrestre	Área de ocupación de facilidades y 120 m para plataformas y 57 m para las vías (efectos de ruido)
Fauna Acuática	Área de ocupación es 378 hectáreas, el cual es equivalente al AID Física para los Recursos Hídricos.

Elaborado por: COSTECAM, 2020

En la figura a continuación, se presenta el mapa de área de influencia directa para el componente biótico:

Figura 5.15 Mapa de área de influencia directa biótica.



Elaborado por: COSTECAM, 2020

5.1.2.2 Área de Influencia Indirecta

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).

Cabe indicar que las características ecológicas del área presentan un mosaico de condiciones, entre bosque secundario (que se regeneran en gran parte a través de procesos naturales después de una perturbación significativa), pantano de moretal (mal drenadas y por lo tanto, pantanosas o inundables la mayor parte del año) y áreas abiertas (con presencia de cultivos y pastizal); la fragmentación de hábitats debido a la deforestación y la implementación de áreas de pasto y agrícolas son las principales causas del paisaje observado en el área.

El **efecto de borde** consiste en la generación de microclimas variables y de condiciones edáficas dinámicas, ambos determinados por la transición entre el bosque nativo y la comunidad vegetal inducida adyacente. La distancia del efecto de borde varía en función de factores como: tipo de vegetación nativa, especies dominantes en el borde, área del fragmento, orientación, posición topográfica, nivel de perturbación, altitud, precipitación y fertilidad del suelo, principalmente. El efecto de borde se expresa esencialmente en la generación de micro sitios favorables para el establecimiento vegetal, de especies persistentes (tolerantes al sol), cerca del borde y de especies pioneras más allá de la influencia directa del borde (Peña, 2005).

Respecto al **componente flora** se presenta cuando un ecosistema es fragmentado y se cambian las condiciones bióticas y abióticas de los fragmentos y de la matriz circundante (Kattan, 2002). Según Laurance y Bierregaard (1997), los cambios en la humedad relativa o en la temperatura del aire (variables que pueden afectar el desarrollo de especies de flora) pueden adentrarse hasta 100 m aproximadamente desde el borde de bosque, mientras que Kattan (2002) y Arroyave et al. (2006) reportan que el cambio de condiciones abióticas y bióticas ocasionado por el desbroce de vegetación puede manifestarse hasta 50m hacia la matriz de bosque. Según estudios realizados en el bosque tropical revisados por Broadbent et al, (2008), la creación de un borde puede alterar el interior del bosque basado en cuatro categorías: 1) la estructura de bosque, 2) mortalidad de árboles, 3) microclima (temperatura, humedad relativa, etc.) y 4) los disturbios sobre la biodiversidad. Según las publicaciones realizadas, los árboles grandes presentan mortalidad a una distancia de 300m, siendo reemplazados por especies pioneras, disminuyendo la biomasa forestal y el área basal (Harper et al, 2005, Laurance et al, 2000, Laurance et al, 2006, citados en Broadbent et al, 2008).

En cuanto al **componente fauna**, la consecuencia del efecto de borde modifica la distribución y abundancia de las especies, cambiando la estructura de la vegetación y, por tanto, la oferta de alimento para la fauna. Estos cambios afectan ante todo las especies del interior del ecosistema que ha sido fragmentado, ya que pueden ser desplazadas por las especies de espacios abiertos, que encuentran en el nuevo hábitat, condiciones más favorables para su supervivencia y reproducción. El efecto que se produce por la fragmentación del hábitat es la introducción de especies de borde o generalistas en los hábitats de bosque; las especies que tienen capacidades de buena dispersión, capaces de invadir y colonizar hábitats alterados son atraídas a los bordes y pueden penetrar al interior. Las especies de borde se sienten atraídas a estos nuevos hábitats y

muchas de ellas son depredadoras de huevos o de pichones o parásitos de nidos, lo que reduce el éxito reproductivo de las especies de interior (Goosem, 1997).

Acerca de las **aves**, según investigaciones sobre el efecto de borde relacionado con el ruido antropogénicos, este se ha asociado con densidades reducidas de algunas especies de aves, las distancias asociadas con los efectos del ruido varían con la especie, pero puede extenderse hasta 300 m (Van der Zande et al, 1980; Reijnen et al, 1994; Canaday y Rivadeneyra, 2001). En el bosque interior con el menor número de insectívoros son adyacente al borde natural entre el bosque de tierras altas y el bosque inundable, por lo que el bajo número de especies de insectívoros puede deberse a la proximidad de este borde natural. Los efectos de las actividades humanas sobre las aves fueron, por lo tanto, detectables en los estudios forestales 'intermedios', y los efectos de borde parecen extenderse a más de 200 m desde los pequeños claros, aproximadamente a 1,5 km del gran claro contiguo y a 2 km de la carretera (Canaday, 1997).

En el caso de carreteras, este efecto se presentará en las inmediaciones o borde de la vía, donde se crearán condiciones con mayor temperatura, menor humedad, mayor radiación y mayor susceptibilidad al viento. Según lo reportado por Goosem (1997), este efecto de borde puede penetrar 50 m para aves, 100 m para los efectos micro-climáticos.

En relación a **mamíferos**, la fragmentación de hábitat naturales representa una de las causas más preocupantes para la pérdida de biodiversidad, debido a que se afecta la distribución de las especies por la falta de continuidad en su área de vida (Boada et al., 2010). Otro efecto de la fragmentación es el efecto de borde que aumenta la vulnerabilidad de las especies a las condiciones ambientales adversas (Bustamante y Grez, 1995). La fragmentación de hábitat afecta principalmente a los mamíferos grandes que necesitan áreas de vida extensas para su desarrollo, así como a aquellas que utilizan una variedad de hábitat de acuerdo a patrones estacionales que determinan el acceso a varios recursos. Por otro lado, en un hábitat fragmentado ciertas especies pueden prosperar, esto se da especialmente en aquellas especies con áreas de vida pequeñas o con requerimientos de hábitat poco específicos, como por ejemplo algunos roedores, marsupiales e incluso murciélagos (Boada et al., 2010).

La comunidad de pequeños mamíferos, al menos a 150 m del borde ya que son especies especialistas en hábitat, mientras a 50 m son especies generalistas y especies intermedias alcanzan unos 100 m de distada de los bordes (Santos-Filho, da Silva & Sanaiotti, 2008).

De acuerdo a Toscano y Burneo (2012), los histogramas de frecuencias de captura muestran claramente que hay una tendencia a la disminución de la abundancia de especies comunes con la distancia desde el borde de bosque. Los murciélagos nectarívoros (subfamilias Glossophaginae y Lonchophyllinae) están ausentes en las cercanías al borde y están mejor representados hacia los 900 m de distancia. Especies de las subfamilias Carollinae y Stenodermatinae (Frugívoros Recogedores de Sotobosque) están ampliamente distribuidas en todo el gradiente de distancia, pero su abundancia es mayor en los primeros 100 m y disminuye hacia el interior. *Carollia brevicauda* estuvo presente en todas las distancias y hábitats analizados; sin embargo, la mayor abundancia de esta especie y de *Artibeus obscurus* se observó en los primeros 100 m y decreció marcadamente hacia los 1000 m de distancia. Los resultados obtenidos demostrarían que estas especies pueden ser buenas indicadoras de fragmentación de hábitats.

Las investigaciones sobre la influencia del efecto de borde sobre la **herpetofauna** muestran que las comunidades, tanto de anfibios y reptiles, presentan importantes cambios en la riqueza de especies y estructura de la comunidad de estos grupos (Bustamante et.al 2001). La reducción en la riqueza de especies y el consecuente cambio en la estructura de la comunidad son una consecuencia negativa no deseada de las actividades antropogénicas. En los reptiles, por ejemplo, se registró una mayor diversidad, en una distancia de 1000 m, lo que tendría relación con una mayor diversidad de hábitat cerca del borde (Pearman, 1997).

La distribución de las poblaciones de **insectos** en un área desbrozada está asociada a la distancia entre los hábitats de borde y el interior del bosque. Bordes más permanentes y diversos que ofrezcan recursos a los insectos, como sitios de hibernación, deberían acelerar el flujo de éstos hacia las áreas abiertas, esperándose una mayor abundancia de depredadores en los bordes que en el interior de los bosques. Esta primicia está evidentemente sujeta al tipo de especies asociadas a áreas abiertas y estaciones climáticas por el tipo de intercambio de poblaciones de las especies (Villarreal, et al. 2006). Adicionalmente, Goosem (1997) determina 300 m de efecto de borde para insectos.

Respecto a **fauna acuática** está definida sobre el análisis de las unidades hidrográficas, las mismas que son un ecosistema muy complejo en el que factores climáticos. Se considera lo expuesto para cuerpos hídricos en el análisis del medio físico; de lo cual se determina como área de influencia indirecta (medio físico - modelo de dispersión de contaminantes de los cuerpos hídricos), las principales micro-cuencas que intersecan con el proyecto, estas son: Río Sacha y Drenajes Menores en una superficie de 36.66 km². Adicionalmente, se incluye al río Napo ya que todos los cuerpos de agua desembocan en ese río y es probable que contaminantes de los vertidos del proyecto o de existir un derrame lleguen al río Napo.

Tabla 5. 32 Distancias máximas del efecto de borde para Flora y Fauna

Componente	Distancia	Referencia Bibliográfica
Flora	100-300 m	Kattan, 2002; Laurance & Bierregaard, 1997; Arroyabe et al., 2006; Broadbent et al, 2008; Harper et al, 2005, Laurance et al, 2000, Laurance et al, 2006, citados en Broadbent et al, 2008
Avifauna	200-2000 m	Canaday, 1997
Mamíferos arborícolas (monos)	150-600 m	(Lenz, Jack & Spironello, 2014)
Micromamíferos voladores	100-900 m	Toscano & Burneo, 2012
Micromamíferos no voladores	Al menos 150 m	Santos-Filho, da Silva & Sanaiotti, 2008
Herpetofauna	>1000 m	Pearman, 1997
Entomofauna	300 m	Goosem, 1997

Elaborado por: COSTECAM, 2022

Otros impactos determinados en el análisis del medio físico sugieren que el ruido puede desplazarse hasta 120 m de distancia en plataformas, y unos 57 m en vías, durante la etapa de construcción. En cuanto a emisiones durante la construcción y operación, su incidencia puede

alcanzar unos 450 m desde los puntos o fuentes de emisión e involucra a gases como CO, SO₂, NOx; mientras que, el material particulado a 1 m de distancia, se encontraría dentro de los límites máximos permisibles. Estos impactos indirectos se extienden con una menor incidencia, en comparación con el efecto de borde asociado a actividades antrópicas, por lo cual se toma como referencia este último para la definición del área de influencia indirecta.

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 100 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 100 m desde el límite del área del proyecto.

En el caso de la fauna terrestre, la distancia considerada de 2000 m, en base a la distancia máxima definida por el componente avifauna por presentar mayor desplazamiento y la distancia mínima sería 100 m determinado por el componente mastofauna, abarcando de esta manera los componentes restantes de fauna; en este contexto, se define como “Área de Influencia Indirecta (AII) al área dentro de un radio de 2000 metros a partir de los límites del área del proyecto ya que existe un precedente de perturbación y efecto de borde como vías de acceso hacia las plataformas.

Para la ictiofauna y macroinvertebrados el área de Influencia Indirecta, se considera lo expuesto para cuerpos hídricos en el análisis del medio físico; de lo cual se determina como área de influencia indirecta (medio físico - modelo de dispersión de contaminantes de los cuerpos hídricos) las principales microcuencas que intersecan con el proyecto, estas son: Río Sacha, Río Blanco y Drenajes Menores en una superficie de 43.29 km².

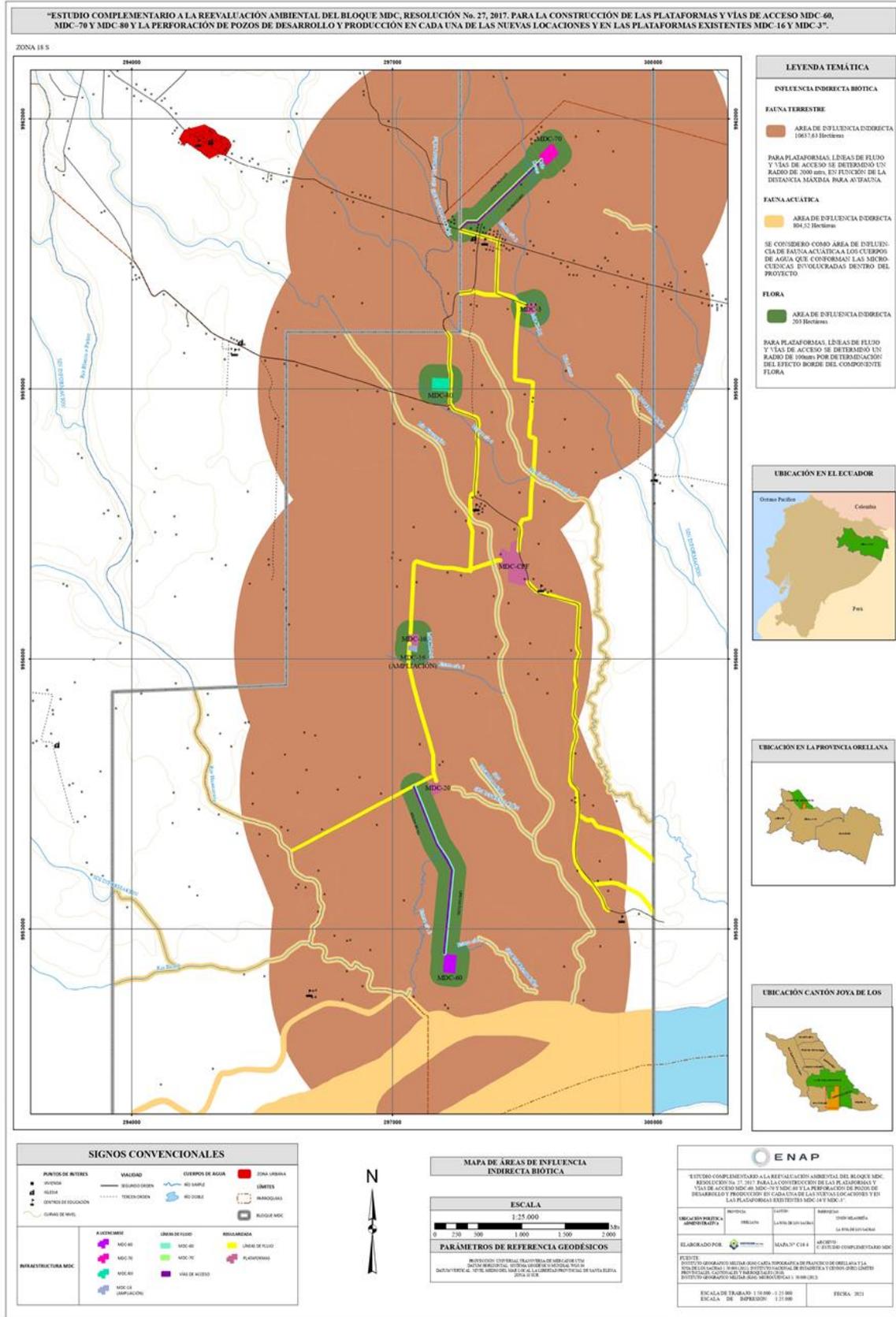
Tabla 5. 33 Resumen áreas de influencia indirecta biótica

Componente	AID Biótica
Flora	100 m de los límites de ocupación de las facilidades del proyecto
Fauna Terrestre	2000 m de los límites de ocupación de las facilidades del proyecto
Fauna Acuática	43.29 km ² equivalente a las dos microcuencas y drenajes menores dentro del proyecto

Elaborado por: COSTECAM, 2020

En la figura a continuación, se presenta el mapa de área de influencia indirecta para el componente biótico:

Figura 5. 16 Mapa de área de influencia indirecta biótica.



Elaborado por: COSTECAM, 2020

5.1.3 Área de influencia Social y Cultural

En las tablas a continuación, se presenta un resumen de las áreas de influencia social directa e indirecta en base a las distintas actividades que se llevarán a cabo durante la fase de construcción de las vías de acceso y líneas de flujo, construcción o ampliación de las plataformas, perforación de pozos y durante la operación y mantenimiento.

Tabla 5. 34 Resumen áreas de influencia directa e indirecta Social y cultural para las actividades de Construcción vías de acceso y líneas de flujo

Actividad	Ruido		Emisiones		Suelo		Recursos Hídricos	
	D	I	D	I	D	I	D	I
Levantamiento Topográfico								
Desbroce de vegetación y limpieza del DDV								
Movimiento de tierras								
Excavación, corte y relleno instalación de geo sintéticos y compactación de la vía.								
Colocación de Subrasante y Capa de Rodadura								
Instalación de alcantarillas y construcción de cunetas.								
Acopio y tendido de líneas de flujo								
Construcción de puentes								
Retiro de infraestructura, maquinaria y equipos								
Operación y mantenimiento								

Elaborado por: COSTECAM, 2020

Tabla 5. 35 Resumen áreas de influencia directa e indirecta social y cultural para las actividades de Construcción de las plataformas nuevas y ampliación de plataforma existente

Actividad	Ruido		Emisiones		Suelo		Recursos Hídricos	
	D	I	D	I	D	I	D	I
Remoción de cobertura vegetal								
Movimiento de Tierras								
Corte, nivelación, compactación de la subrasante, traslado, reconfiguración, perfilamiento y compactación de suelo en el borde de la plataforma								
Provisión y colocación de geosintéticos								
Provisión de lastre cribado								
Colocación, tendido, conformación, hidratación y compactación de lastre en plataforma								
Construcción de cellars o contrapozo								
Construcción de cubetos, cunetas perimetrales y trampas API								
Instalación facilidades de superficie								

Actividad	Ruido		Emisiones		Suelo		Recursos Hídricos	
	D	I	D	I	D	I	D	I
Retiro de infraestructura, maquinaria y equipo								

Elaborado por: COSTECAM, 2020

Tabla 5. 36 Resumen áreas de influencia directa e indirecta social y cultural ara las actividades de perforación y operación de las plataformas.

Actividad	Ruido		Emisiones		Suelo		Recursos Hídricos	
	D	I	D	I	D	I	D	I
Instalación campamento temporal								
Montaje plataforma de perforación								
Generación de energía para perforación								
Captación de agua para perforación								
Pruebas de producción								
Operación de pozos								
Mantenimiento de la Infraestructura								
Desmontaje de la plataforma								

Elaborado por: COSTECAM, 2020

5.1.3.1 Área de Influencia Directa

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. 103, 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 AIDSD para la fase de construcción de las 3 plataformas nuevas MDC 60, 70 y 80, vías de acceso, líneas de flujo y la perforación de nuevos pozos en las antiguas plataformas, además de la ampliación de la plataforma existente MDC 16.

El AIDSD, 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 AIDSD se limita a las áreas que se verán intervenidas por las nuevas actividades, además de las comunidades donde se ubican dichos predios.

De acuerdo a la información levantada en campo y lo expuesto anteriormente, se tomó en cuenta como área de influencia directa del proyecto a las comunidades 10 de Agosto, Forestal Huamayacu, Huamayacu 2, Santa Rosa, Virgen del Carmen.

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

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

Área de influencia social directa para las plataformas nuevas MDC 60, 70, 80, y plataformas existentes MDC 3 y 16

En las tablas siguientes se señalan los predios y comunidades que se encuentran dentro del área de influencia directa del proyecto para las plataformas nuevas.

Tabla 5. 37 Comunidades que se encuentran dentro del área de influencia directas del proyecto

Provincia	Cantón	Parroquia	Comunidades	Actividades para realizar
Orellana	La Joya De Los Sachas	Unión Milagreña	10 de Agosto	MDC 70 y 80 Perforación de 2 pozos en MDC 03
			Forestal Huamayacu	MDC 60 Vía de Acceso Tramo 2
			Comuna Huamayacu	Vía de Acceso Tramo 1
			Virgen del Carmen	MDC 16
			Santa Rosa	MDC 16, MDC 80

Fuente: Investigación de Campo
 Elaborado por: COSTECAM, 2020

A continuación, se presenta la tabla de dueños de predios de las plataformas, en las cuales se realizarán las ampliaciones:

Tabla 5. 38 Área de influencia social directa de la plataforma existente MDC 16

Plataforma	Dueños de Predio	Colindantes
MDC 16	Enap Sipec	Comuna Huamayacu 2
		Sergio Izquierdo
		Mario Muñoz
		Ángel Rodríguez
		Holger Verdesoto
		German Zurita
		Armando Cando
		Segundo Poveda

Fuente: Investigación de Campo
 Elaborado por: COSTECAM, 2020

Tabla 5. 39 Área de influencia social directa de la plataforma existente MDC 03

Plataforma	Dueños de Predio	Colindantes
MDC 03	Enap Sipec	Familia Camacho- Colindante
		Edgardo Naranjo
		Hernán Rodríguez
		Miguel Chiguano
		Jorge Cuaical
		Marcos Zurita

Fuente: Investigación de Campo
 Elaborado por: COSTECAM, 2020

Área de influencia social directa para las plataformas nuevas MDC 60, 70 y 80

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, los cuales están relacionados con el área de influencia física.

Tabla 5. 40 Dueños de predios y colindantes a ser afectados en la construcción de MDC 60

Actividades e Infraestructuras del proyecto	Actor social relacionado	Coordenadas geográficas de los actores sociales (WGS84)	Localidad/ Comunidad	Provincia/ Cantón/ Parroquia	AIDF
	Eduardo Velasquez- Dueño del predio	X: 297588 Y: 9952471			X
	Roberto Romero- Colindante	X: 297787 Y: 9952460			X

Actividades e Infraestructuras del proyecto	Actor social relacionado	Coordenadas geográficas de los actores sociales (WGS84)	Localidad/ Comunidad	Provincia/ Cantón/ Parroquia	AIDF
MDC 60	Luis Ochoa – Colindante	X: 297511 Y: 9952678	Forestal Huamayacu	Orellana/Joya de los Sachas/ Unión Milagreña	X
	Reinaldo López-Colindante	X: 297850 Y: 9952645			X
	Cristóbal Zurita-Colindante	X: 297879 Y: 9952974			X
	Danilo Atiencia-Colindante	X: 297905 Y: 9953206			X
	Marcos Ramos-Colindante	X:297038 Y:9952321			X
	Rebeca Tapuy-Colindante	X:297146 Y:9952469			X
	Iván Ramos	X:297296 Y:9952221			X
	Abel Alarcón y otros	X:297571 Y:9952285			X
	Escuela Rumiñahui	X:297715 Y:9952393			X
	Arsenio Romero	X:297937 Y:9952393			X
	Benito Trujillo	X:298119 Y:9952536			X

Fuente: Investigación de Campo
 Elaborado por: COSTECAM, 2020

A continuación, se presenta la siguiente tabla con los dueños de predios hacer afectados por la apertura de vía de acceso en MDC 60.

Tabla 5. 41 Resumen de dueños de predios a ser afectados en la construcción de la vía de acceso a MDC 60

Actividades e Infraestructuras del proyecto	Actor social relacionado	Coordenadas geográficas de los actores sociales (WGS84)	Localidad/ Comunidad	Provincia/ Cantón/ Parroquia	AIDF
Vía de acceso MDC 60	Eduardo Velasquez	X: 297671 Y: 992797	Forestal Huamayacu	Orellana/Joya de los Sachas/ Unión Milagreña	X
	Mayra Valarezo	X: 297651 Y: 9953717	Forestal Huamayacu		X
	Comuna Huamayacu	X: 297610 Y:9953834	Comuna Huamayacu		X

Fuente: Investigación de Campo
 Elaborado por: COSTECAM, 2020

Se presenta en la siguiente tabla los dueños de predios donde se ubicarán las plataformas nuevas y vías de acceso de MDC 70 y 80.

Tabla 5. 42 Resumen de dueños de predios a ser afectados en la construcción de la vía de acceso a MDC 70

Actividades e Infraestructuras del proyecto	Actor social relacionado	Coordenadas geográficas de los actores sociales (WGS84)	Localidad/ Comunidad	Provincia/ Cantón/ Parroquia	AIDF
Plataforma MDC 70	German Camacho– Dueño del predio	X: 298776 Y: 9961657	10 de Agosto	Orellana/Joya de los Sachas/ Unión Milagraña	X
	Justo Camacho - Colindante	X: 298833 Y: 9961581			X
	Miguel Chiguano- Colindante	X:298615 Y:9961681			X
	Mely Camacho- Colindante	X:298845 Y:9961264			X
	Flavio Guizado- Colindante	X:298998 Y:9961514			X
	Cesar Camacho- Colindante	X:299154 Y:9961660			X
	Segundo Chávez	X:298296 Y:9961717			X
	Justo Camacho	X:299371 Y:9961863			X
	Patricio Martínez	X:299371 Y:9961863			X
	Gilberto Ruiz	X:299467 Y:9961469			X
	Julio Moreno	X:299305 Y:961469			X
	Jacinto Sinmaleza	X:299159 Y:9961330			X
Vía de Acceso a MDC 70	German Camacho – Colindante	X: 298068 Y:9961055			X
	Justo Camacho - Colindante	X: 298208 Y:9961014			X
	Nixon Rodríguez	X:298938 Y:9961135			X
	Manuel Rodríguez	X:298733 Y:9960966			X

Fuente: Investigación de Campo
 Elaborado por: COSTECAM, 2020

Tabla 5. 43 Resumen de dueños de predios a ser afectados en la construcción de la vía de acceso a MDC 80

Actividades e Infraestructuras del proyecto	Actor social relacionado	Coordenadas geográficas de los actores sociales (WGS84)	Localidad/ Comunidad	Provincia/ Cantón/ Parroquia	AIDF
	Lorena Chiguano – Dueño del predio	X: 297577 Y: 9959041			X
	Miguel Chiguano- Colindante	X: 297581 Y: 9959445			X
	Familia Chiguano – Colindante	X: 297341 Y: 9959063			X

MDC 80	Carlos Montalván – Colindante	X: 297753 Y: 9959344	10 de Agosto	Orellana/Joya de los Sachas/ Unión Milagreña	X
	Oswaldo Rodríguez – Colindante	X: 297722 Y: 9959196			X
	Nelson Guizao – Colindante	X: 297718 Y: 9958928			X
	Augusto Manzano	X:297092 Y:9959190			X
	María López	X:297956 Y:9959133			X
	Miguel Barragán	X:298051 Y:9959133			X
	María Cando	X:297985 Y:9958813			X
	Grefa Tanguila	X:297056 Y:9958862	Santa Rosa		X
	Miguel Barragan	X:298042 Y:9958813			X
	Custodia Toro-Colindante	X:297834 Y:9958563			X
	Jonny Vargas-Colindante	X: 297638 Y:9958592			X
	Filiberto Aponte-Colindante	X:297423 Y:9958656			X
	Jaime Vásquez - Colindante	X:297271 Y:9958727			X
	Jorge Bósquez-Colindante	X:297160 Y:9958776			X

Fuente: Investigación de Campo
 Elaborado por: COSTECAM, 2020

En la figura a continuación, se presenta el mapa de área de influencia directa para el componente Social y Cultural:

5.1.3.2 Área de Influencia Indirecta

Para el componente social, se toman en cuenta las relaciones e interrelaciones que se desarrollan en el ámbito social, cultural, de mercado, entre otros, como lo señala el Acuerdo Ministerial No. 013 del MAE, publicado en el Registro Oficial 466 del 11 de abril de 2019, en el cual se señala que el Área de Influencia Social Indirecta (AISI) es el “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.”.

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 cuenta los siguientes aspectos:

- a) Parroquias en las cuales se encuentran asentadas, las comunidades donde se desarrollarán las nuevas actividades.
- b) Comunidades y propiedades que se encuentran cercanas a las plataformas existentes MDC 03 y 16, y para las plataformas nuevas MDC 60,70 y 80.

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. 44 Circunscripciones Territoriales que se encuentran dentro del AIIS

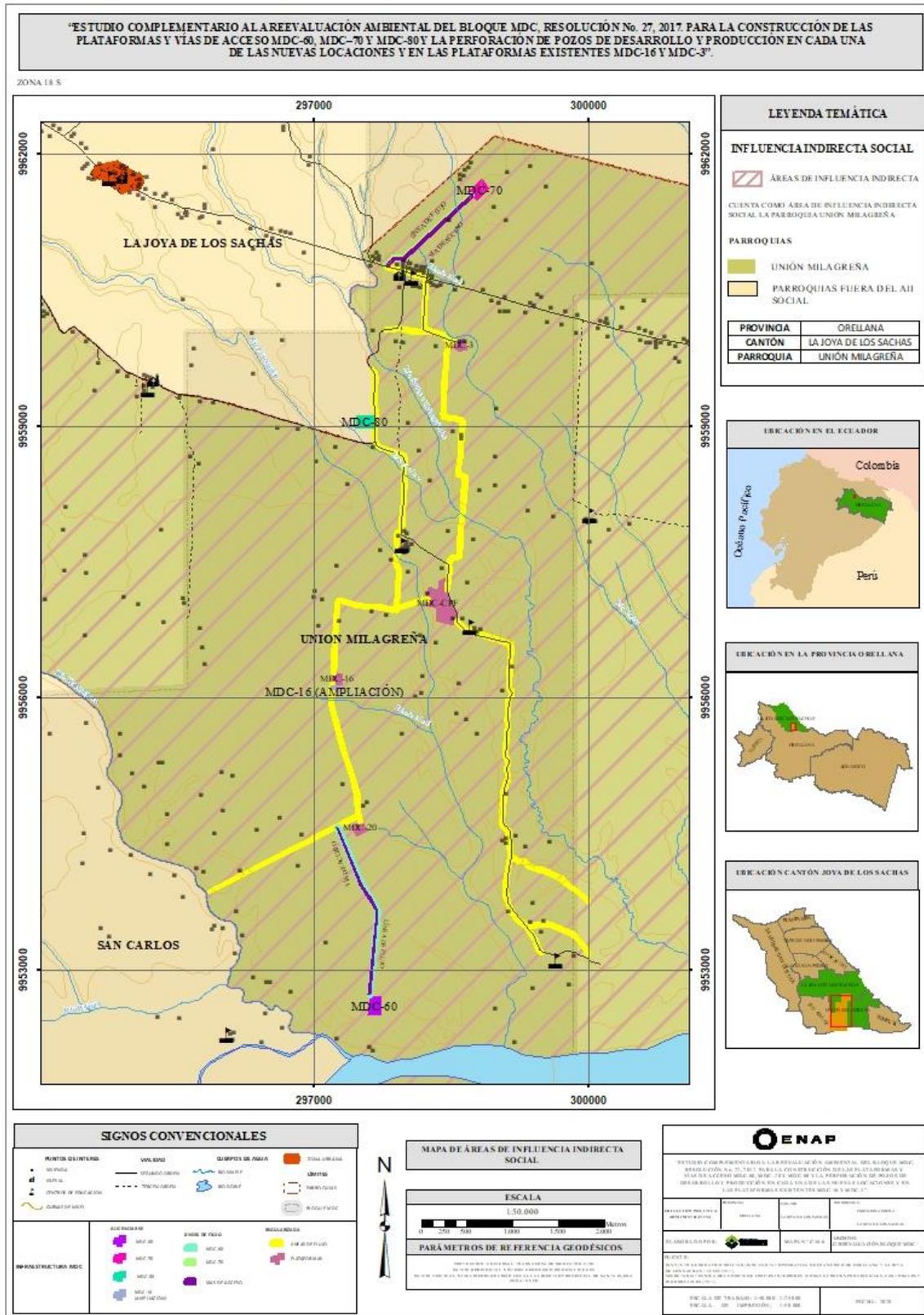
Provincia	Cantón	Parroquia	Comunidades AIIS
Orellana	Joya de los Sachas	Union Milagreña	Comuna Kichuwa San Cristobal de Huamayacu 2 Precoperativa Nueva Esmeraldas Precoperativa 23 de Julio

Elaborado por: COSTECAM, 2020

Como se puede observar en la tabla superior se puede observar las comunidades que se han considerado dentro del área de influencia indirecta, ya que estas comunidades no se realizará ninguna actividad y son las que se encuentran más cercanas al proyecto.

En la figura a continuación, se presenta el mapa de área de influencia indirecta para el componente Social y Cultural:

Figura 5. 18 Mapa de área de influencia indirecta Social.



Elaborado por: COSTECAM, 2020

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 Reevaluación MDC, 2017 y se han analizado los cambios identificados, por lo que se establece la necesidad de actualizar la sensibilidad ambiental para las plataformas MDC 3 y MDC 16, y generar una nueva evaluación de sensibilidad para las plataformas MDC 60, MDC 70 y MDC 80. Además, se ha incluido en la metodología ciertos criterios de relevancia que permiten calificar de manera más puntual a las zonas sensibles.

“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 los 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. A continuación, se detalla cada uno de los criterios de calificación:

Tabla 5. 45 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: Green Oil S.A., 2016
 Elaborado por: COSTECAM, 2019

5.2.1 Sensibilidad física

5.2.1.1 Metodología

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).

La evaluación de la sensibilidad física depende básicamente de las condiciones intrínsecas de los principales factores físicos: clima, hidrología, suelos, fisiografía y geología. Estos factores determinan una serie de aspectos físicos, siendo los más relevantes para el estudio los fisiográficos, hidrológicos y geotécnicos, porque reflejan la aptitud del terreno y los recursos hídricos para tolerar actividades exógenas, los cuales son cuantificados y valorados de acuerdo a datos de línea base. Los factores climáticos condicionan estos aspectos y son considerados en el análisis de modo cualitativo.

A continuación, se presentan los aspectos para la evaluación de la sensibilidad de los terrenos y los aspectos para evaluar la sensibilidad de las aguas superficiales:

Tabla 5. 46 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	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

FACTORES	CRITERIOS	ATRIBUTOS	DESCRIPCIÓN	VALOR
		Medianamente superficiales	Entre 5 y 10 m. De profundidad	3
		Superficiales	Menor a 5 metros de profundidad	5

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

Tabla 5. 47 Aspectos considerados para evaluar la sensibilidad de las aguas superficiales

Factores	Criterios	Atributos	Descripción	Valor
Caudal Medio del cuerpo hídrico	Caudal medio de los drenajes naturales	Caudal alto	Mayor a 5 m ³ /s	1
		Caudal medio	Entre 5 y 1 m ³ /s	3
		Caudal bajo	Menor o igual a 1 m ³ /s	5
Calidad del agua	Clasificación de la calidad	Mala		1
		Regular		3
		Buena		5

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

Los rangos de datos para determinar la sensibilidad de los terrenos y de las aguas superficiales se determinó en función de lo establecido en la Reevaluación MDC, 2017, en el trabajo de campo realizado, información secundaria disponible y en información primaria generada en este estudio.

Tabla 5. 48 Rangos para determinar la sensibilidad de los terrenos y de las aguas superficiales

SENSIBILIDAD DE TERRENOS	
RANGO NUMÉRICO	GRADO DE SENSIBILIDAD
5 a 10	Sensibilidad Baja
11 a 20	Sensibilidad Media
>20	Sensibilidad Alta
SENSIBILIDAD DE AGUAS SUPERFICIALES	
RANGO NUMÉRICO	GRADO DE SENSIBILIDAD
1 a 2	Sensibilidad Baja
3 a 6	Sensibilidad Media
>6	Sensibilidad Alta

Fuente: Gómez y Gómez, 2013

A. Sensibilidad de los terrenos

- Las nuevas infraestructuras que van a ser implementadas, se encuentran mayoritariamente en terrenos ligeramente ondulados que corresponden al paisaje de Llanura colinada con pendientes suaves que varían entre 2 y 5% (Valor 1).
- Las alturas locales de las geoformas no sobrepasan los 10 metros se encuentran entre 25 y 50 metros (Valor 3).
- La mayor parte de la región en la que se localizan las plataformas presentan características de terrazas y extensas llanuras (Valor 1).
- En cuanto a Geotecnia, la compacidad del suelo en el área, de acuerdo a lo establecido en la tabla 5.47 corresponde a una clasificación de “suelta” (valor 4). Se ha correlacionado

la compacidad con la dificultad de labranza, considerando que esta es una variable para la determinación de la misma (Ver Anexo 4_Capítulo 5, Documento 4.7 Memoria Técnica Geopedología y Temáticas Derivadas “Cantón Joya de los Sachas”, pág. 38, 39, 101, 102 y 106).

- Las formaciones presentes en el área de estudio indican una unidad hidrogeológica de porosidad primaria, permeabilidad media debido a su constitución granular y difícil drenaje, característica que dificulta la obtención de caudales hídricos de importancia y a su vez obstaculiza la contaminación de dichos acuíferos. El mapa hidrogeológico del Ecuador (INAMHI, 1989) concuerda con lo evidenciado, indicando que estos acuíferos son locales y discontinuos, cuya profundidad puede alcanzar hasta 51 metros (Valor 1).

La geología y geotécnica de la zona de estudio no varía; dando como resultado para las nuevas infraestructuras y las ya construidas una **Sensibilidad baja** del terreno. La suma de los valores obtenidos por los terrenos del área de influencia determina un Valor de 10 que corresponde a Sensibilidad baja de los terrenos.

Tabla 5. 49 Sensibilidad de los terrenos

Infraestructura	Fisiografía			Geotecnia	Hidrogeología	Sumatoria	Sensibilidad
	Pendiente	Altura	Amplitud del terreno	Compacidad	Presencia de Acuíferos		
PLATAFORMA MDC 60	1	3	1	4	1	10	Baja
PLATAFORMA MDC 70	1	3	1	4	1	10	Baja
PLATAFORMA MDC 03	1	3	1	4	1	10	Baja
PLATAFORMA MDC 80	1	3	1	4	1	10	Baja
PLATAFORMA MDC16	1	3	1	4	1	10	Baja

Fuente: MAGAP, SIGTIERRAS 2015

Elaborado por: COSTECAM, 2022

B. Sensibilidad de las aguas superficiales

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 del cuerpo hídrico
- Calidad del agua

Estos dos factores fueron determinados durante la visita a campo realizada en noviembre, 2019 y en el muestreo realizado para la línea base (Capítulo 3.1).

Tabla 5. 50 Sensibilidad Aguas superficiales

CUERPO DE AGUA	UBICACIÓN Y SECTOR	CAUDAL m ³ /s	VALOR	CALIDAD DEL AGUA	VALOR	SENSIBILIDAD HÍDRICA	
						VALOR TOTAL	GRADO
Río Napo	Cerca	1050	1	Regular	3	6	Media

CUERPO DE AGUA	UBICACIÓN Y SECTOR	CAUDAL m ³ /s	VALOR	CALIDAD DEL AGUA	VALOR	SENSIBILIDAD HÍDRICA	
						VALOR TOTAL	GRADO
	Plataforma MDC 60 Comunidad Forestal Huamayacu						
Río Huamayacu	Cerca plataforma MDC 60 Comunidad Forestal Huamayacu	0.49	5	Regular	3	8	Alta
Estero s/n 1	Cerca plataforma MDC 60 Comunidad Forestal Huamayacu	0.08	5	Regular	3	8	Alta
Estero s/n 2	Cerca plataforma MDC 60 Comunidad Forestal Huamayacu	0.07	5	Buena	5	10	Alta
Río Lucas	Cerca plataforma MDC 70 Comunidad 10 de Agosto	0.14	5	Regular	3	8	Alta
Estero s/n 3	Cerca plataforma MDC 70 Comunidad 10 de Agosto	0.08	5	Buena	5	10	Alta
Estero s/n 4	Cerca plataforma MDC 80 Comunidad 10 de Agosto	0.05	5	Regular	3	8	Alta
MDCDC3-INM1	Cerca plataforma MDC 3 Comunidad 10 de Agosto	0.87	5	Regular	3	8	Alta
Estero s/n 5	Cerca plataforma MDC 16 Comunidad Santa Rosa	0.01	5	Buena	5	10	Alta
Río Pimampiro	Cerca plataforma MDC 16 Comunidad Santa Rosa	0.29	5	Regular	3	8	Alta

Fuente: Levantamiento de información en campo, noviembre 2019/Informes de laboratorio ChavezSolutions, 2019

Elaborado por: COSTECAM, 2020

Conclusión Sensibilidad física

Para determinar el grado de sensibilidad total, se tomó en cuenta la sensibilidad de los terrenos y la sensibilidad hídrica. Se realizó la ponderación de valoración de la siguiente manera:

Tabla 5. 51 Determinación de la Sensibilidad total

Sensibilidad Parámetro 1 Terreno	Sensibilidad Parámetro 2 Hídrica	Sensibilidad Total
Alta	Alta	Alta
Alta	Media	Alta
Alta	Baja	Media
Media	Alta	Media

Sensibilidad Parámetro 1 Terreno	Sensibilidad Parámetro 2 Hídrica	Sensibilidad Total
Media	Media	Media
Media	Baja	Media
Baja	Alta	Media
Baja	Media	Media
Baja	Baja	Baja

Elaborado por: COSTECAM, 2020

Finalmente, se determinó que la plataforma MDC 60, vía de acceso y línea de flujo, tienen sensibilidad media debido a que se encuentra cercana a al Río Napo (Sensibilidad media) al Estero S/N 1 y Estero S/N 2 y río Huamayacu (sensibilidad alta) y a la baja sensibilidad del terreno.

A la plataforma MDC 70 vía de acceso y línea de flujo, se les ha categorizado como Sensibilidad media, ya que se encuentra en una zona de bajas pendientes (sensibilidad del terreno baja) y se ubican muy cercanas al Río Lucas y al Estero S/N 3 (sensibilidad alta).

Por último, la plataforma MDC 80, al encontrarse en un área con paisaje de Llanura Ligeramente ondulada (sensibilidad baja) y al pasar por el Estero S/N 4 (sensibilidad alta) se le ha asignado una sensibilidad media.

Las plataformas ya construidas, MDC 3 y MDC 16 han sido valoradas como de sensibilidad media, ya que se encuentran cercanas a los ríos Lucas y Pimampiro (Sensibilidad alta) respectivamente, sin embargo, la sensibilidad de los terrenos es baja.

En la tabla a continuación se presenta de manera detallada la valoración final para cada actividad o infraestructura:

Tabla 5. 52 Sensibilidad total por Actividad o Infraestructura

ACTIVIDAD O INFRAESTRUCTURA	SENSIBILIDAD DE TERRENOS	SENSIBILIDAD HÍDRICA	SENSIBILIDAD TOTAL
PLATAFORMA MDC 60	Baja	Media	Media
LÍNEA DE FLUJO Y VÍA DE ACCESO MDC 60	Baja	Alta	Media
PLATAFORMA MDC 70	Baja	Alta	Media
LÍNEA DE FLUJO Y VÍA DE ACCESO MDC 70	Baja	Alta	Media
PLATAFORMA MDC 80	Baja	Alta	Media
PLATAFORMA MDC 3	Baja	Alta	Media
PLATAFORMA MDC 16	Baja	Alta	Media

Elaborado por: COSTECAM, 2020

5.2.2 Sensibilidad Biótica

La sensibilidad de las especies de los componentes bióticos está ligada al estado de conservación del área y a su resistencia a los impactos provocados por actividades antrópicas.

Los hábitats críticos incluyen áreas con un valor de sensibilidad alto, incluyendo aquellos que se requieren para la supervivencia de una especie amenazada o en estado crítico, áreas que tienen una especial significancia para las especies endémicas o de rango de distribución restringida; sitios que son críticos para la supervivencia de especies migratorias; áreas que albergan tamaños poblacionales significativos de especies gregaria; áreas con únicos ensamblajes de especies o los cuales están asociadas con procesos evolutivos claves o que cumplen la función de especies claves en el ecosistema; y áreas que poseen biodiversidad de importancia social, económica o cultural para las comunidades locales.

5.2.2.1 Criterios Metodológicos

Respecto a la determinación de la sensibilidad del medio biótico, a nivel general, se tomaron en cuenta diferentes aspectos ecológicos y de conservación para la determinación de áreas sensibles en el componente biótico:

Tabla 5. 53. Criterios metodológicos de evaluación de sensibilidad biótica

Niveles	Aspectos a ser considerados	Categorías	Criterio para área de sensibilidad
Especie	Especies en categorías de amenaza - UICN	En peligro crítico	Alto
		En peligro	Alto
		Vulnerable	Medio
		Casi amenazado	Bajo
		Preocupación Menor	Bajo
		Datos Insuficientes	Bajo
		No Evaluado	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
		No Evaluado	Bajo
	Especies en apéndices CITES	Apéndice I	Alto
		Apéndice II	Medio
		Apéndice III	Bajo
	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 o generalistas	Bajo
Especies Sensibles	Sensibilidad alta	Alto	

Niveles	Aspectos a ser considerados	Categorías	Criterio para área de sensibilidad
		Sensibilidad media	Medio
		Sensibilidad baja	Bajo
Comunidad biótica	Áreas biológicas sensibles	Refugios (madrigueras)	Alto
		Nidos (Sitios de anidación y ...)	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	Alto
		Bosque secundario	Medio
		Cultivos, pastizales, tierras agropecuarias	Bajo

Elaborado por: COSTECAM, 2019

De acuerdo a Tabla 5.50, se tomó en cuenta diferentes aspectos ecológicos y de conservación, como especies en categorías de amenaza (UICN, Libros Rojos), especies de importancia (especies endémicas, especies migratorias, etc.), especies indicadoras (de buen o mal estado de conservación), áreas biológicas sensibles, estado de conservación del área, remanentes de vegetación, fuentes hídricas y áreas protegidas para la determinación de áreas sensibles para el componente biótico, los cuales se califican cualitativamente en función de los aspectos aplicables para cada componente biótico. En la Tabla 5.54, se presenta el análisis de la sensibilidad biótica por puntos de muestreo.

Tabla 5. 54. Sensibilidad Biótica por punto de muestreo

Sitio de Muestreo	Componente Biótico	Sensibilidad
MDC 60	Flora	Baja
	Fauna terrestre	Media
DDV MC60	Flora	Baja
	Fauna terrestre	Alta
Sureste MDC16	Flora	Baja
	Fauna terrestre	Media
MDC16	Flora	Alta
	Fauna terrestre	Media
MDC80	Flora	Baja
	Fauna terrestre	Media
MDC3	Flora	Baja
	Fauna terrestre	Alta
MDC70 y DDV	Flora	Baja
	Fauna terrestre	Alta
MDC70 (Estero s/n3)	Fauna acuática	Media
MDC70 (Río Lucas)		Media
MDC80 (Estero s/n4)		Media

MDC60 (Estero s/n2, estacional)		Baja
MDC60 (Río Napo)		Media
MDC16 (Estero s/n5, estacional)		Baja
MDC3 (Río Lucas)		Media
Sureste MDC16 (Río Pimampiro)		Media
MDC60 (Estero s/n1)		Media
MDC60 (Río Huamayacu)		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

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.

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

Tabla 5. 55 Sensibilidad socioeconómica en el área de influencia

Factor	Sensibilidad Inherente al Factor	Etapas	Descripción
Salud	Media	Construcción	Los pobladores podrían tener afecciones respiratorias, debido al polvo y ruido ocasionado por la circulación de maquinarias, equipos y personal al construir las plataformas, ya que las vías donde transitará la maquinaria para la construcción de las plataformas son en su mayoría lastradas.
	Media	Operación	Los pobladores podrían tener afecciones respiratorias, debido al polvo y ruido ocasionado por la circulación de maquinarias, equipos y personal en el momento de la operación de plataformas y facilidades, ya que las vías donde transitará la maquinaria y vehículos son en su mayoría lastradas
	Media	Desalojo	Los pobladores podrían tener afecciones respiratorias, debido al polvo y ruido ocasionado por la circulación de maquinarias, equipos y personal al desinstalar las plataformas y facilidades, ya que las vías donde transitará la maquinaria son en su mayoría lastradas
Economía y desarrollo productivo	Media	Construcción	<p>La población de las comunidades donde se realizarán las actividades del proyecto se dedica a la agricultura para auto consumo y en gran parte la población carece de trabajo, por lo cual la contratación directa de fuerza de trabajo local, de manera temporal en las actividades del proyecto a realizarse, mejorara los ingresos económicos de hogares involucrados.</p> <p>En lo que se refiere a la contratación de la mano de obra local: Antes del inicio del proyecto se realizará un proceso de socialización con las comunidades del área de influencia directa, durante este proceso se indicará el estimado de contratación de mano de obra calificada y no calificada que requerirá el proyecto, para esto las contratistas asignadas deberán seguir el proceso en base a la necesidad a través de la RED SOCIO EMPLEO. Así mismo se realizará la socialización respectiva de los procedimientos y requisitos necesarios para acceder a los distintos puestos de trabajo. Tomando en consideración la Ley Amazónica, art 41, el cual dice se deberá contratar al menos el 70% de la mano de obra local.</p> <p>En lo que se refiere al desarrollo productivo no habrá ningún cambio, que ayude a mejorar la producción en el sector.</p>
	Media	Operación	En el momento de operación se contratará mano de obra local de acuerdo al requerimiento, lo cual ayudará al desarrollo de la economía local

Factor	Sensibilidad Inherente al Factor	Etapa	Descripción
	Media	Desalojo	En el momento del desalojo se contratará mano de obra local de acuerdo al requerimiento, lo cual ayudará al desarrollo de la economía local
Demografía	Media	Construcción	<p>En el área del proyecto se encuentran comunidades mestizas y de nacionalidad Kichwa. Las comunidades de población mestiza y Kichwa de 10 de Agosto, Santa Rosa, Virgen del Carmen, Huamayacu 2, son sectores intervenidos, donde ya ha existido el trabajo de Enap Sipec, en estos sectores no existirá mayores cambios en la población, ya que es una población acostumbrada a convivir con la actividad petrolera.</p> <p>La comunidad Forestal Huamayacu, será una nueva comunidad que tenga dentro de sus límites prediales, instalaciones de hidrocarburos, por lo cual se debe tener cuidado para que no exista cambios en la población de esta comunidad, especialmente en el tema de migración de personas por trabajo, lo cual puede dañar su entorno social.</p>
	Media	Operación	En las comunidades del área de influencia del proyecto no existirán cambios significativos en la población, ya que es una población acostumbrada a convivir con la actividad petrolera.
	Media	Desalojo	En las comunidades del área de influencia del proyecto no existirán cambios significativos 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	Construcción	<p>Para medir este nivel de sensibilidad se tomó en consideración lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. Por esta razón, la influencia de factores externos vinculados o la obtención de recursos y beneficios pueden producir desajustes o situaciones de conflictos que pueden afectar las estructuras de las organizaciones. Sin embargo, para la construcción de las vías de acceso a las nuevas plataformas se necesitará mano de obra no calificada, hecho que permitirá mantener las buenas relaciones ya existentes con la comunidad. 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. 3.- Predios que constan en sus escrituras en una comunidad “Virgen del Carmen “y que son socios de la comunidad Santa Rosa. 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: <ul style="list-style-type: none"> • Sr. Wilmer Ledezma, esposo de la Señora Mayra

Factor	Sensibilidad Inherente al Factor	Etapa	Descripción
			<p>Balarezo, el cual esta opuesto al proyecto, si no cumplen sus peticiones. Su propiedad se encuentra en el límite con la Comuna Huamayacu 2 y sería la primera propiedad que pertenece a Forestal Huamayacu y por la cual pasa una parte de la vía de acceso a la Plataforma MDC 60.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La familia Balarezo, tienen una propiedad, la cual está dividida y tiene varios propietarios, ellos desconocen pertenecer a la Comunidad Forestal Huamayacu, y desean tener un trato diferenciado en lo que se refiere a compensaciones e indemnizaciones. • El presidente de la comunidad 10 de agosto el Sr. Edgardo Naranjo, esta opuesto a la ampliación de MDC 3, el cual tiene su finca al lado oeste de la plataforma. <p>No se afecta infraestructura, 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 las plataformas y las vías de acceso son privados, por lo que la gente del sector no será afectada por daño en sus predios o en la infraestructura comunitaria, ya que las plataformas se encuentran alejadas de los centros poblados.</p> <p>En el caso de la Comuna Huamayacu 2, el tema de indemnización y compensación por el paso de la línea de flujo y apertura de vía, de acuerdo con lo expresado por el presidente de la comuna, esta será tratada a nivel comunitario.</p> <p>La escuela Fiscal Rumiñahui y la casa del maestro, se encuentran a 155 m, a la plataforma MDC 60, en la Comunidad Forestal Huamayacu.</p> <p>Las viviendas más cercanas se encuentran, los unos 118 metros y 178 metros del perímetro de la plataforma MDC 16. Las viviendas pertenecen a la Comunidad Huamayacu 2.</p> <p>Plataforma MDC 03, casa ubicada a 119 y 173 metros del perímetro de la plataforma, estas viviendas son del señor Edgardo Naranjo.</p> <p>Plataforma MDC 80, viviendas de la señora Nathalie Mazón a 167 m y a 215 m del señor Carlos Aponte.</p>
	Media	Operación	<p>En caso de no cumplirse los convenios con las comunidades, procesos de indemnización y compensación, la no contratación de mano de obra local y afectación y contaminación ambiental por no cumplir los parámetros permisibles dentro de la operación podría haber conflictos con la comunidad.</p>
	Media	Desalojo	<p>En caso de dejar abiertos convenios con las comunidades, procesos de indemnización y compensación, falta de pago por contratación de mano de obra local y afectación y contaminación ambiental por no cumplir los parámetros permisibles dentro de la operación podría haber conflictos con</p>

Factor	Sensibilidad Inherente al Factor	Etapa	Descripción
			la comunidad.
Uso de Recurso Hídrico	Media	Construcción	La población de la comunidad Forestal Huamayacu donde se construirá la plataforma MDC 60, utilizan en su mayoría agua de pozo, agua de lluvia y agua de río. De las personas que utilizan agua de río, la ocupan para su consumo, para pesca y lavadero de ropa. Por tanto, es importante cuidar el recurso de los Ríos Napo, Huamayacu y estero Blanco que se encuentran relativamente cerca de MDC 60.
	Media	Operación	Por la contaminación de los recursos hídricos que sirven para consumo y la agricultura de las poblaciones del área de influencia directa del proyecto
	Media	Desalojo	Por dejar pasivos sociales que involucre la contaminación de los recursos hídricos
Otros (Cultura)	Media	Construcción	La población del área en su mayoría es (mestiza), sin embargo, existen una comuna kichwas, 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.
	Media	Operación	La población del área en su mayoría es (mestiza), sin embargo, existen una comuna kichwas, 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
	Media	Desalojo	La población del área en su mayoría es (mestiza), sin embargo, existen una comuna kichwas, 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, 2020

Tabla 5. 56 Distancias de los elementos sensibles sociales y las actividades del proyecto

Elementos Sensibles	Nombre	Distancia
Cuerpos Hídricos	Rio Napo	448 metros de la parte sur de la Plataforma MDC 60
	Esteros Blanco	454 metros de la Plataforma MDC 60, lado oeste.
	Rio Huamayacu	490 de la parte sur de la plataforma MDC 60
Infraestructura Comunitaria	Escuela Rumiñahui	164 metros de distancia, lado sur de la plataforma MDC 60
Infraestructura de abastecimiento de agua (Consumo y/o riego)	Ninguna	N/A
Infraestructura (vivienda, vías, escuelas, centros recreativos, centros de salud, etc.)	Viviendas de la Comunidad Huamayacu 2. MDC 16	178 y 118 m
	Plataforma MDC 03, viviendas del señor Edgardo Naranjo.	119 y 173 m
	Plataforma MDC 80, vivienda de la señora Nathalie Mazón	167 m
		215 m

Elementos Sensibles	Nombre	Distancia
	Plataforma MDC 80, Vivienda de Carlos Aponte.	
Recursos de Patrimonio Cultural	Ninguna	N/A
Otros Identificados	Ninguna	N/A

Elaborado por: COSTECAM, 2020