



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana

2020-I01-026486

INFORME N° 00156-2025-OEFA/DEAM-SSIM

A : **ABRAHAM GÓMEZ CISNEROS**
Director de Evaluación Ambiental

DE : **MILENA JENNY LEÓN ANTÚNEZ**
Ejecutiva de la Subdirección de Sitios Impactados
Coordinadora de Sitios Impactados

MARCO ANTONIO PADILLA SANTOYO
Especialista Técnico de Sitios Impactados

TINO JESÚS NÚÑEZ SÁNCHEZ
Especialista de Sitios Impactados

ASUNTO : Informe de evaluación ambiental para la identificación del sitio impactado por actividades de hidrocarburos con código S0356, ubicado en el Lote 192, microcuenca PAS-46, en el ámbito de la cuenca del río Pastaza, distrito Andoas, provincia Datem del Maraón y departamento Loreto.

EXPEDIENTE DE EVALUACIÓN : 2020-05-0060

REFERENCIA : a) Ficha de reconocimiento de sitio N.º 142-2020-SSIM
b) Informe N.º 00070-2020-OEFA/DEAM-SSIM
c) Planefa 2025¹

CÓDIGO DE ACCIÓN : 0001-9-2025-415

FECHA DE APROBACIÓN : Jesús María, 30 de diciembre de 2025

Tenemos el agrado de dirigirnos a usted para informar lo siguiente:

1. INFORMACIÓN GENERAL

Los aspectos generales de la evaluación ambiental para la identificación del sitio impactado por actividades de hidrocarburos con código S0356, ubicado en el Lote 192, microcuenca PAS-46, en el ámbito de la cuenca del río Pastaza, distrito Andoas, provincia Datem del Maraón y departamento Loreto, se presentan en la Tabla 1.1.

Tabla 1.1. Datos generales de la actividad realizada

a.	Zona evaluada	Sitio S0356, ubicado adyacente al sur de la trocha carrozable (red vial del Lote 192) que comunica la Estación Andoas con la Batería Capahuari Sur, aproximadamente a 50 m al oeste de la Base Otorongo y a 310 m al suroeste del pozo petrolero CAPS-25D de la Plataforma E, así como a 130 m al noreste del Campamento Capahuari Sur y a 840 m al suroeste de la Batería Capahuari Sur; asimismo, a unos 2,2 km (en línea recta) al noreste del centro poblado de la comunidad nativa Los Jardines y a 3,8 km (en línea recta) al sureste del centro
----	---------------	--

¹ Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental del OEFA, correspondiente al año 2025, aprobado por Resolución de Consejo Directivo N.º 00008-2024-OEFA/CD.

Documento electrónico firmado digitalmente en el marco de la Ley N° 27269, Ley de Firmas y Certificados Digitales, su Reglamento y modificatorias. La integridad del documento y la autoría de la(s) firma(s) pueden ser verificadas en <https://apps.firmapeperu.gob.pe/web/validador.xhtml>



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFASSIM: Subdirección de
Sitios ImpactadosDecenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana

		poblado Nuevo Andoas, distrito Andoas, provincia Datem del Marañón y departamento Loreto .
b.	Centroide del sitio S0356 (Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 M)	340744E/9689192N (UTM WGS84, 18M) (Coordenadas de ubicación del área con presencia de residuos)
c.	Problemática identificada	Área posiblemente impactada por actividades de hidrocarburos
d.	La actividad se realizó en el marco de	Planefa 2025
e.	Periodo de ejecución	17 de setiembre de 2025 (evaluación de los componentes suelo, agua superficial y sedimento)
f.	Tipo de evaluación	Evaluación ambiental por normativa especial (Ley N.° 30321)

Profesionales que aportaron al estudio

Tabla 1.2. Listado de profesionales

N.°	Nombres y apellidos	Profesión	Actividad desarrollada	N° de Colegiatura
1	Milena Jenny León Antúnez	Ingeniera Ambiental	Gabinete	CIP 82438
2	Tino Jesús Núñez Sánchez	Biólogo	Gabinete	CBP 13131
3	Marco Antonio Padilla Santoyo	Ingeniero Ambiental y de Recursos Naturales	Gabinete	CIP 118530
4	Kelly Vargas Solorzano	Ingeniera Ambiental	Gabinete	CIP 185357
5	Isaías Antonio Quispe Quevedo	Ingeniero Geógrafo	Gabinete	CIP 320044

2. DATOS DE LA ACTIVIDAD REALIZADA

Tabla 2.1. Cantidad de puntos evaluados en el sitio S0356

a.	Fecha de comisión	Reconocimiento	3 de marzo de 2020 ² (reconocimiento)
		Identificación de Sitio	17 de setiembre de 2025 (evaluación de los componentes suelo, agua superficial y sedimento)
		Suelo	4 puntos de muestreo (5 muestras*)
		Agua superficial	2 puntos de muestreo (2 muestras)
		Sedimento	2 puntos de muestreo (2 muestras)

(*) Nota: Incluye 3 puntos (3 muestras) a un nivel de profundidad y 1 punto (2 muestras) a dos niveles de profundidad.

Tabla 2.2 Resultados de la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente para el sitio S0356

Riesgo	Parámetro	Puntaje*	Clasificación
Riesgo a la salud	NRF _{físico}	-	No aplica
	NRS _{salud}	-	No aplica
Riesgo al ambiente	NRS _{ambiente}	-	No aplica

*Con rangos de hasta 100 puntos

² Aprobado con Ficha de reconocimiento de sitio N.° 142-2020-SSIM del 30 de mayo de 2020.

Tabla 2.3. Parámetros que incumplieron Estándares de Calidad Ambiental para suelo y para agua, así como las normas de uso referencial para sedimento, para el sitio S0356

Matriz	Parámetro	Cantidad de muestras que incumplieron la norma	
		Número de muestras	Norma/Documento referencial
Suelo	<ul style="list-style-type: none"> - Fracción de hidrocarburos F1 (C6-C10) - Fracción de hidrocarburos F2 (>C10-C28) - Fracción de hidrocarburos F3 (>C28-C40) - Benceno, tolueno, etilbenceno y xilenos (BTEX) - Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) - Metales totales (As, Ba total, Cd, Hg, Pb) - Cromo VI 	0	Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo, uso agrícola, aprobados mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM
Agua superficial	<ul style="list-style-type: none"> - Hidrocarburos totales de petróleo TPH (C8-C40) - Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) - Benceno, tolueno, etilbenceno y xilenos (BTEX) - Aceites y grasas - Metales totales (Sb, As, Ba, Cd, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, Tl y Zn) - Cromo VI 	0	Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E2: Ríos de selva, aprobados mediante Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM
Sedimento	<ul style="list-style-type: none"> - Hidrocarburos totales de petróleo TPH (C6-C40) - Benceno, tolueno, etilbenceno y xilenos (BTEX) - Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) - Metales totales (As, Cd, Cu, Cr total, Hg, Ni, Pb y Zn) - Cromo VI 	0	Protocolo de detección ecológico para sitios impactados en el Atlántico de Canadá (Apéndice 2) de la Guía de usuario del Atlantic RBCA (Acción correctiva basada en riesgos) versión 4.0 (actualizado julio 2022)
			Guía canadiense de calidad ambiental - Calidad de sedimento para la protección de la vida acuática (CEQG-SQG, 2002).
			Atlantic RBCA - Estándares de calidad ambiental (EQS) ecológicos de TIER I para sedimento (Actualización junio 2023).

3. CONCLUSIONES

- (i) El sitio S0356 constituye un sitio impactado debido a que cumple con la definición de sitio impactado establecida en el Artículo 3º del Reglamento de la Ley N.º 30321, al ser un área geográfica que comprende residuos sólidos industriales relacionados con las actividades de hidrocarburos.
- (ii) De la evaluación al componente ambiental suelo en relación con la presencia de contaminantes, se tiene que de los 4 puntos de muestreo (5 muestras tomadas) en el área evaluada del sitio S0356, ningún parámetro registró valores que excedan los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM).
- (iii) De la evaluación al componente agua superficial en relación con la presencia de contaminantes, se tiene que de las 2 muestras tomadas en el tramo de la quebrada



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana

Anapasa que comprende el sitio S0356, ningún parámetro registró valores que excedan los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E1: Ríos de selva, aprobados mediante Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM. Respecto de los resultados para los parámetros de campo pH y oxígeno disuelto, estos se encuentran fuera del rango establecido en los ECA en mención; sin embargo, ello obedece a un comportamiento natural propio de cuerpos de agua amazónicos.

- (iv) De la evaluación al componente sedimento en relación con la presencia de contaminantes, se tiene que de las 2 muestras tomadas en el tramo de la quebrada Anapasa que comprende el sitio S0356, ningún parámetro registra concentraciones que excedan el valor referencial ESL del «Protocolo de detección ecológico para sitios impactados en el Atlántico de Canadá (Apéndice 2) de la Guía de usuario del Atlántico RBCA (Acción correctiva basada en riesgos)», ni los valores PEL para sedimento de agua dulce de la «Guía canadiense de calidad ambiental - Calidad de sedimento para la protección de la vida acuática», ni los valores EQS para sedimento de agua dulce de la norma de referencia «Atlantic RBCA - Estándares de calidad ambiental (EQS) ecológicos de TIER I para sedimento».
- (v) La evaluación al sitio S0356 comprendió los componentes ambientales suelo, agua superficial y sedimento, la cual se realizó sobre un área de 1876 m² (0,1876 ha); asimismo, a partir de los resultados obtenidos y en función al alcance de la «Fase de Identificación» establecida en los Criterios para la Gestión de Sitios Contaminados aprobados mediante Decreto Supremo N.º 012-2017-MINAM, se estimó un área impactada de 2 m² (0,0002 ha) para el sitio S0356, por presencia de residuos sólidos con disposición final inadecuada.
- (vi) No se establecen fuentes ni focos de contaminación para el sitio S0356, debido a que los componentes suelo, agua superficial y sedimento evaluados no presentan contaminación por sustancias químicas. No obstante, la presencia de los residuos sólidos industriales registrados en el sitio representa una disposición final inadecuada relacionada con las actividades de hidrocarburos.
- (vii) La estimación de nivel de riesgo dio como resultado: No aplica para el nivel de riesgo físico (NRF_{físico}); y, no corresponde evaluar el nivel de riesgo asociado a sustancias para la salud de las personas (NRS_{salud}), ni el nivel de riesgo asociado a sustancias para el ambiente (NRS_{ambiente}), puesto que no se encontró al sitio contaminado por sustancias químicas; esto está en concordancia con la Metodología aprobada por Resolución de Consejo Directivo N.º 028-2017-OEFA/CD.

4. RECOMENDACIONES

- (i) Aprobar el presente informe de evaluación ambiental para la identificación de sitio impactado del sitio con código S0356, en concordancia con lo establecido en la Ley N.º 30321-Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental, su Reglamento y la Directiva para la Identificación de Sitios Impactados por Actividades de Hidrocarburos y su Anexo, la Metodología para la Estimación del Nivel de Riesgo a la Salud y al Ambiente.
- (ii) Remitir el presente informe a la Junta de Administración del Fondo de Contingencia, a través de su Secretaría Técnica, Administrativa y Financiera —Fondo de Promoción de las Áreas Naturales Protegidas del Perú— para las acciones que correspondan en el marco de sus funciones establecidas en la Ley N.º 30321 y su Reglamento.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana

- (iii) Remitir el presente informe a la Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA para las acciones que correspondan en el marco de sus funciones.
- (iv) Remitir el presente informe a la Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas para las acciones que correspondan en el marco de sus funciones.

Atentamente³:

[MLEONA]

[MPADILLA]

[TNUNEZ]

Visto este informe la Dirección de Evaluación Ambiental ha dispuesto su aprobación.

Atentamente:

[AGOMEZC]

³ Asignación de funciones de la Subdirección de Sitios Impactados con efectividad desde el 24 de diciembre de 2025, mediante Memorando N° 01767-2025-OEFA/DEAM (Registro 2025-I01-055298)



"Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por el OEFA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. N° 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: <https://sistemas.oefa.gob.pe/verifica> e ingresando la siguiente clave: 00556567"



00556567



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO IMPACTADO POR ACTIVIDADES DE HIDROCARBUROS CON CÓDIGO S0356, UBICADO EN EL LOTE 192, MICROCUENCA PAS-46, EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO PASTAZA, DISTRITO ANDOAS, PROVINCIA DATEM DDEL MARAÑÓN Y DEPARTAMENTO LORETO

SUBDIRECCIÓN DE SITIOS IMPACTADOS

DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL

2025



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana

Profesionales que aportaron a este documento:



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana

ÍNDICE DEL CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN.....	7
2.	MARCO LEGAL.....	10
3.	ÁREA DE ESTUDIO.....	10
3.1	Características naturales del sitio.....	12
3.1.1	Geológicas.....	12
3.1.2	Fisiografía.....	12
3.1.3	Suelos.....	12
3.1.4	Datos climáticos.....	13
3.1.5	Hidrológicas.....	14
3.1.6	Cobertura vegetal.....	14
3.1.7	Fauna.....	15
3.2	Información general del sitio S0356.....	15
3.2.1	Esquema del proceso productivo.....	15
3.2.2	Materias primas, productos, subproductos y residuos.....	18
3.2.3	Sitios de disposición y descargas.....	18
3.3	Fuentes de contaminación en el sitio.....	19
3.3.1	Fugas y derrames visibles.....	19
3.3.2	Zona de tanques de combustibles, insumos químicos, pozos, tuberías y otros.....	19
3.3.3	Áreas de almacenamiento de sustancias y residuos.....	20
3.3.4	Drenajes.....	22
3.4	Focos de contaminación en el sitio.....	22
3.4.1	Priorización y validación.....	23
3.4.2	Mapa de posibles focos (mapa conceptual de riesgos).....	24
3.5	Vías de propagación y puntos de exposición.....	24
3.5.1	Características de uso actual y futuro del sitio.....	25
3.5.2	Vías de propagación y puntos de exposición.....	25
3.6	Características del entorno del sitio.....	26
3.6.1	Fuentes de contaminación en el entorno.....	27
3.6.2	Focos de contaminación en el entorno y vías de propagación.....	32
4.	ANTECEDENTES.....	37
4.1	Información documental vinculada al sitio.....	39
4.1.1	Información vinculada a pedidos de las comunidades.....	39
4.1.2	Información remitida al OEFA.....	39
4.1.3	Otra información vinculada al sitio.....	39
4.1.4	Información en el marco del proceso para la identificación de sitio impactado por actividades de hidrocarburos (Directiva).....	40
5.	PARTICIPACIÓN CIUDADANA EN LA IDENTIFICACIÓN DE SITIOS IMPACTADOS.....	41
5.1	Participación ciudadana.....	41
5.2	Actores involucrados.....	42
5.2.1	Reuniones.....	43
5.2.2	Ejecución de la evaluación ambiental.....	43
6.	OBJETIVOS.....	43
6.1	Objetivo general.....	43
6.2	Objetivos específicos.....	43
7.	METODOLOGÍA.....	44
7.1	Evaluación de la presencia de contaminantes en los componentes ambientales: agua superficial y sedimento en el sitio S0356, ubicado en el Lote 192, microcuenca PAS-46, cuenca del río Pastaza.....	44
7.1.1	Área evaluada.....	44
7.1.2	Suelo.....	45
7.1.2.1	Guía utilizada para la evaluación.....	45
7.1.2.2	Ubicación de puntos de muestreo.....	46
7.1.2.3	Parámetros y métodos de análisis.....	48
7.1.2.4	Equipos e instrumentos utilizados.....	48



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana

7.1.2.5	Criterios de comparación	48
7.1.2.6	Análisis de Datos	49
7.1.3	Agua superficial	49
7.1.3.1	Protocolo utilizado para muestreo de agua superficial	49
7.1.3.2	Ubicación de puntos de muestreo	49
7.1.3.3	Parámetros y métodos de análisis	51
7.1.3.4	Equipos e instrumentos utilizados	52
7.1.3.5	Criterios de evaluación	52
7.1.3.6	Análisis de datos	52
7.1.4	Sedimento	53
7.1.4.1	Guía utilizada para muestreo de sedimento	53
7.1.4.2	Ubicación de puntos de muestreo	53
7.1.4.3	Parámetros y métodos de análisis	54
7.1.4.4	Equipos e instrumentos utilizados	55
7.1.4.5	Criterios de evaluación	55
7.1.4.6	Análisis de Datos	58
7.1.4.7	Presencia de residuos	58
7.2	Establecimiento de las fuentes primarias y/o secundarias de contaminación del sitio S0356, ubicado en el Lote 192, microcuenca PAS-46, cuenca del río Pastaza	59
7.3	Estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente del sitio S0356, ubicado en el Lote 192, microcuenca PAS-46, cuenca del río Pastaza	60
8.	RESULTADOS	61
8.1	Evaluación de la presencia de contaminantes en los componentes ambientales suelo, agua superficial y sedimento en el sitio S0356, ubicado en el Lote 192, microcuenca PAS-46, cuenca del río Pastaza	61
8.1.1	Presencia de contaminantes en suelo	61
8.1.2	Presencia de contaminantes en agua superficial	62
8.1.2.1	Datos de campo	62
8.1.2.2	Resultados de laboratorio	63
8.1.3	Presencia de contaminantes en sedimento	63
8.1.4	Presencia de residuos	67
8.2	Establecimiento de las fuentes primarias y/o secundarias de contaminación del sitio S0356, ubicado en el Lote 192, microcuenca PAS-46, cuenca del río Pastaza	68
8.3	Estimación del Nivel de Riesgo a la Salud y al Ambiente del sitio S0356, ubicado en el Lote 192, microcuenca PAS-46, cuenca del río Pastaza	70
9.	DISCUSIÓN	70
9.1	Cumplimiento de la definición de sitio impactado	70
9.2	Suelo	71
9.3	Agua superficial	72
9.4	Sedimento	73
9.5	Área Impactada	73
9.6	Modelo conceptual inicial para el sitio S0356	74
9.6.1	Foco de contaminación (fuente secundaria)	75
9.6.2	Fuentes de contaminación (fuentes primarias)	76
9.6.3	Receptores y puntos de exposición	76
9.6.4	Mecanismos de transporte	76
9.6.5	Rutas de exposición	76
10.	CONCLUSIONES	77
11.	RECOMENDACIONES	78
12.	ANEXOS	78



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1. Instalación histórica en el sitio S0356	20
Tabla 3.2. Posibles fuentes de contaminación en el sitio S0356	21
Tabla 3.3. Clasificación según nivel de evidencia de posibles focos de contaminación en el sitio S0356.....	23
Tabla 3.4. Descripción de posibles focos en el sitio S0356	23
Tabla 3.5. Vías de propagación	25
Tabla 3.6. Instalaciones en el entorno del sitio S0356.....	27
Tabla 3.7. Resultados analíticos de muestreo de sedimento de la cocha Pashincocha	34
Tabla 3.8. Descripción de focos potenciales de contaminación en el entorno del sitio S0356	35
Tabla 4.1. Resultados con excedencia analítica de agua superficial en la quebrada Anapasa	40
Tabla 4.2. Resultados con excedencia analítica de sedimentos en la quebrada Anapasa.....	40
Tabla 4.3. Referencias asociadas al sitio S0356.....	40
Tabla 5.1. Reuniones con los actores involucrados.....	43
Tabla 7.1. Referencias para el muestreo de la calidad del suelo	45
Tabla 7.2. Ubicación de los puntos de muestreo y muestras de suelo en el sitio S0356....	46
Tabla 7.3. Ubicación de la muestra duplicado en el sitio S0356.....	47
Tabla 7.4. Parámetros analizados en el suelo del sitio S0356	48
Tabla 7.5. Guía técnica para el muestreo de agua superficial	49
Tabla 7.6. Ubicación de los puntos de muestreo y muestras de agua superficial en el sitio S0356	50
Tabla 7.7. Ubicación de las muestras para control de calidad.....	50
Tabla 7.8. Parámetros analizados en el componente agua superficial.....	51
Tabla 7.9. Estándares de comparación para el cuerpo de agua superficial del sitio S0356	52
Tabla 7.10. Guía técnica de referencia para el muestreo del sedimento	53
Tabla 7.11. Ubicación de los puntos de muestreo de sedimento en el sitio S0356	53
Tabla 7.12. Parámetros analizados en el componente sedimento	55
Tabla 7.13. Valor referencial de comparación para TPH en sedimento	56
Tabla 7.14. Valores referenciales de comparación para metales en sedimento	57
Tabla 7.15. Valores referenciales de comparación para HAP en sedimento	57
Tabla 7.16. Valores referenciales de comparación para BTEX en sedimento	58
Tabla 8.1. Resultados analíticos de las muestras de suelo en el sitio S0356	62
Tabla 8.3. Resultados de las muestras de agua superficial en el sitio S0356.....	63
Tabla 8.4. Resultados analíticos de TPH de las muestras de sedimento en el sitio S035664	
Tabla 8.5. Resultados analíticos de metales totales de las muestras de sedimento en el sitio S0356.....	64
Tabla 8.6. Resultados analíticos de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) de las muestras de sedimento en el sitio S0356.....	66
Tabla 8.7. Resultados analíticos de BTEX de las muestras de sedimento en el sitio S0356	67
Tabla 8.8. Residuos sólidos en el sitio S0356.....	67
Tabla 8.9. Residuos registrados en el sitio S0356	69
Tabla 8.10. Resultados de la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente	70



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Flujograma en la gestión de sitios contaminados, elaborado a partir del Decreto Supremo N.º 012-2017-MINAM.....	8
Figura 1.2. Etapas para la identificación de un sitio impactado por actividades de hidrocarburos	9
Figura 3.1. Ubicación del sitio S0356.....	11
Figura 3.2. Imagen satelital del año 2008, obtenida del Google Earth, donde se puede apreciar parte de los 2 ductos que habrían provenido de la Batería Capahuari Sur (uno llegaba hasta la zona donde se ubica la poza del sitio S0371 (señaladas con flechas amarillas), y el otro atravesaba los sitios S0371 (extremo noroeste) y S0356 (extremo norte) en dirección hacia el río Pastaza (señaladas con flechas verdes)).....	16
Figura 3.3. Captura de imagen del Mapa de ubicación del sistema de tratamiento de aguas producidas en la Batería Capahuari Sur, donde se visualiza parte del trayecto del acueducto.....	17
Figura 3.4. Captura de imagen del Mapa general de sitios contaminados en el yacimiento Capahuari Sur (nótese que las flechas rojas indican trayecto del acueducto). 18	
Figura 3.5. Posibles fuentes de contaminación en el sitio S0356	22
Figura 3.6. Posibles focos de contaminación en el sitio S0356.....	24
Figura 3.7. Esquema del proceso de perforación de un pozo petrolero.....	26
Figura 3.8. Esquema de producción de hidrocarburos en el Lote 192	27
Figura 3.9. Trazo proyectado de los 2 ex ductos que habrían provenido de la Batería Capahuari Sur (líneas negras punteadas), uno llegaba hasta la zona donde se ubica la poza del sitio S0371, y el otro atravesaba el extremo noroeste del sitio S0371 y extremo norte del sitio S0356 en dirección hacia el río Pastaza. En la imagen se visualiza la dirección de flujos de los ductos (flechas blancas), de los cuerpos de agua (flechas amarillas) y de las pendientes (flechas verdes).	31
Figura 3.10. Instalaciones en el entorno del sitio S0356	32
Figura 3.11. Posibles focos de contaminación en el entorno del sitio S0356	37
Figura 4.1. Información asociada al sitio S0356	41
Figura 7.1. Área evaluada del sitio S0356	45
Figura 7.2. Ubicación de los puntos de muestreo y muestras de suelo en el sitio S0356 ..	48
Figura 7.3. Ubicación de los puntos de muestreo y muestras de agua superficial en el sitio S0356.....	51
Figura 7.4. Ubicación de los puntos de muestreo de sedimento en el sitio S0356.....	54
Figura 7.5. Ubicación de las posibles fuentes y focos de contaminación para el sitio S0356	59
Figura 7.6. Indicadores de riesgos por presencia de peligros de tipo físico y por presencia de sustancias contaminantes	61
Figura 8.1. Residuos sólidos en el sitio S0356	68
Figura 9.1. Área impactada del sitio S0356	74
Figura 9.2. Esquema del modelo conceptual inicial para el sitio S0356	75

1. INTRODUCCIÓN

El departamento de Loreto, con un área de 36885195 ha, es el más extenso del Perú que alberga una alta biodiversidad, abundantes recursos hídricos, extensos bosques y grandes reservas hidrocarburíferas; este último recurso propició que en la década de 1970 se inicie la actividad petrolera, cuya exploración y explotación ha generado un conjunto de sitios afectados, lo que ha ocasionado las protestas de los pueblos indígenas que se encuentran asentados en esta región.

En el marco del diálogo desarrollado por representantes del Poder Ejecutivo y organizaciones representantes de pueblos indígenas achuar, quechua, kichwa, urarina y kukama kukamiria, de las cuencas de los ríos Pastaza, Tigre, Corrientes y Marañón en el departamento de Loreto, se suscribió el «Acta de Lima», el 10 de marzo de 2015, en la que se acordaron diversas acciones para atender las demandas de la población; entre ellas, la creación de un Fondo de contingencia para la remediación ambiental por actividades de hidrocarburos.

En ese contexto, el Estado aprobó la Ley N.º 30321¹-Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental (en adelante, **Ley N.º 30321**) que tiene por objeto financiar acciones de remediación ambiental de sitios impactados, como consecuencia de las actividades de hidrocarburos, que impliquen riesgos a la salud y al ambiente y, ameriten una atención prioritaria y excepcional del Estado.

Asimismo, mediante Decreto Supremo N.º 039-2016-EM², se aprobó el Reglamento de la Ley N.º 30321 (en adelante, **Reglamento**) que establece el procedimiento para la ejecución de la remediación ambiental de los sitios impactados por actividades de hidrocarburos ubicados en el ámbito de las cuencas de los ríos Pastaza, Tigre, Corrientes y Marañón, departamento Loreto.

De acuerdo con el Reglamento, un sitio impactado es un «área geográfica que puede comprender pozos e instalaciones mal abandonadas, efluentes, derrames, fugas, residuos sólidos, emisiones, restos, depósitos de residuos, suelos contaminados, subsuelo y/o cuerpo de agua cuyas características físicas, químicas y/o biológicas han sido alteradas negativamente como consecuencia de las Actividades de Hidrocarburos»³.

Mediante Decreto Supremo N.º 012-2017-MINAM⁴ se aprueban los Criterios para la Gestión de Sitios Contaminados (en adelante, **CGSC**), aplicable de forma complementaria a la Ley N.º 30321 y su Reglamento, conforme a lo establecido en la Tercera Disposición Complementaria Final del citado decreto. Esta norma establece 3 fases de evaluación de sitios potencialmente contaminados y sitios contaminados: a) Fase de identificación, b) Fase de caracterización y c) Fase de elaboración del plan dirigido a la remediación (Figura 1.1). La primera fase tiene por **finalidad verificar o descartar la presencia de sitios contaminados** (Artículo 6):

¹ Publicada el 7 de mayo de 2015, en el diario oficial «El Peruano».

² Publicado el 26 de diciembre de 2016, en el diario oficial «El Peruano». Este Reglamento fue modificado mediante la aprobación del Decreto Supremo N.º 021-2020-EM publicado en el diario oficial «El Peruano» el 18 de agosto de 2020.

³ Artículo 3º del Reglamento de la Ley N.º 30321, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 039-2016-EM.

⁴ Disposiciones Complementarias Finales

(...)

“Tercera. - Gestión de sitios contaminados que constituyen sitios impactados o pasivos ambientales mineros y de hidrocarburos

La presente norma y las guías técnicas aprobadas por el Ministerio del Ambiente se aplican, de forma complementaria a las siguientes normas:

a) Ley N.º 30321, Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental, y su reglamento, aprobado por Decreto Supremo N.º 039-2016-EM.

(...)”. Publicada el 2 de diciembre de 2017, en el diario oficial «El Peruano».

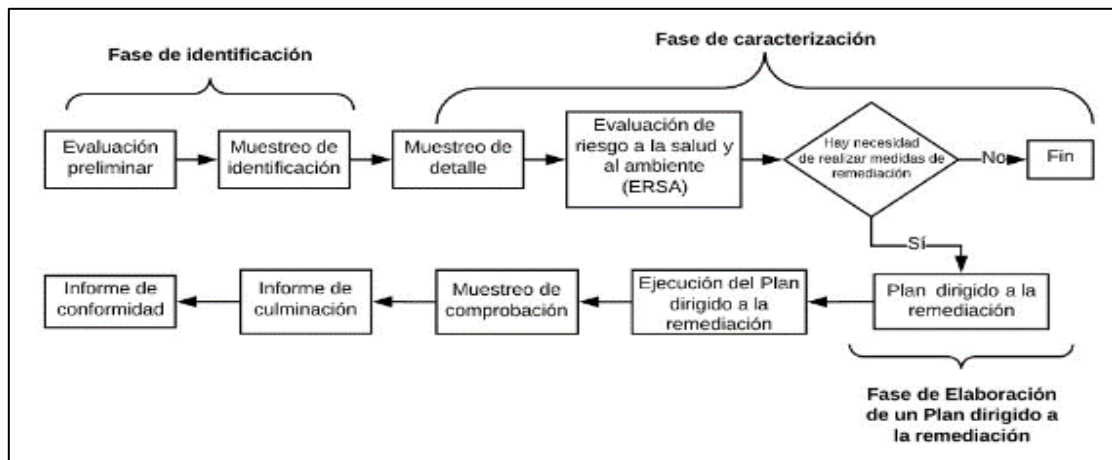


Figura 1.1. Flujograma en la gestión de sitios contaminados, elaborado a partir del Decreto Supremo N.º 012-2017-MINAM

En ese sentido, el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (**OEFA**) a través de la Dirección de Evaluación Ambiental (en adelante, **DEAM**) en el marco de lo dispuesto en el Artículo 11 del Reglamento de la Ley N.º 30321, realiza la identificación de los sitios impactados como consecuencia de las actividades de hidrocarburos, de acuerdo al proceso establecido en la «Directiva para la Identificación de Sitios Impactados por Actividades de Hidrocarburos y su Anexo, la Metodología para la Estimación del Nivel de Riesgo a la Salud y al Ambiente de Sitios Impactados» (en adelante, **Directiva**)⁵.

De acuerdo con el marco legal antes mencionado, la DEAM realiza la identificación de sitio impactado, teniendo en cuenta la «Fase de Identificación» establecida en los CGSC. Para tal efecto y en concordancia con lo establecido en el Artículo 10 del Reglamento de Evaluación del OEFA⁶, lleva a cabo un proceso que consta de 3 etapas: a) Etapa de Planificación que comprende: (i) la recopilación y revisión de la información documental⁷, (ii) el reconocimiento⁸ y (iii) la formulación del Plan de Evaluación Ambiental (en adelante, **PEA**) o Plan de Evaluación (en adelante, **PE**)⁹, b) Etapa de Ejecución que comprende la ejecución de las actividades programadas en el PE, así como la recopilación de la información de campo para la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente¹⁰ y c) Etapa de Resultados, comprende la elaboración de la Ficha para la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente y la elaboración del informe de identificación de sitio impactado (Figura 1.2).

⁵ Aprobada mediante Resolución de Consejo Directivo N.º 028-2017-OEFA/CD, publicada en el diario oficial «El Peruano» el 1 de noviembre de 2017.

⁶ Aprobada mediante Resolución de Consejo Directivo N.º 00013-2020-OEFA/CD, publicada en el diario oficial «El Peruano» el 19 de julio de 2020.

⁷ Se debe entender como información documental la señalada en el Numeral 8 de la Directiva.

⁸ Es el primer ingreso a campo para recolectar información técnica y logística del posible sitio impactado, cuya información se describe en un Informe de reconocimiento elaborado sobre la base de la Ficha de reconocimiento de sitio.

⁹ El Plan de Evaluación (PE) o Plan de Evaluación Ambiental (PEA) contiene las acciones necesarias para la identificación del sitio impactado por actividades de hidrocarburos y la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente, a partir de la información obtenida en el reconocimiento y otra información analizada en gabinete.

¹⁰ De acuerdo con lo establecido en la Metodología para la Estimación del Nivel de Riesgo a la Salud y al Ambiente de Sitios Impactados que forma parte de la Directiva.

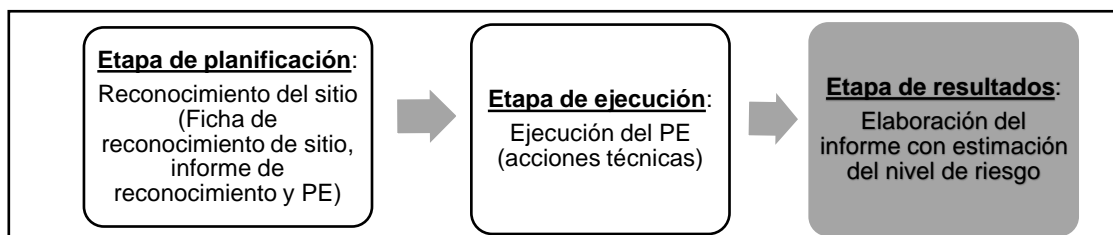


Figura 1.2. Etapas para la identificación de un sitio impactado por actividades de hidrocarburos

En el marco del proceso, el 3 de marzo de 2020, la Subdirección de Sitios Impactados (en adelante, **SSIM**) de la DEAM realizó actividades de reconocimiento al sitio con código S0356, ubicado adyacente al sur de la trocha carrozable (red vial del Lote 192) que comunica la Estación Andoas con la Batería Capahuari Sur, aproximadamente a 50 m al oeste de la Base Otorongo y a 310 m al suroeste del pozo petrolero CAPS-25D de la Plataforma E, así como a 130 m al noreste del Campamento Capahuari Sur y a 840 m al suroeste de la Batería Capahuari Sur; asimismo, a unos 2,2 km (en línea recta) al noreste del centro poblado Los Jardines, distrito Andoas, provincia Datem del Maraón, departamento Loreto.

Los resultados de las actividades de reconocimiento reportaron indicios organolépticos de posible presencia de hidrocarburos en el componente sedimento (olor e iridiscencia) de un tramo de la quebrada Anapasa y en el componente suelo (olor) que comprende el sitio, conforme consta en la Ficha de reconocimiento de sitio N.º 142-2020-SSIM del 30 de mayo de 2020.

Por otro lado, de acuerdo con la recomendación del Estudio Técnico Independiente del ex Lote 1AB¹¹ «Lineamientos estratégicos para la remediación de los impactos de las operaciones petroleras en el ex Lote 1AB en Loreto, Perú», los sitios son descritos a nivel de microcuenca. El sitio S0356 se encuentra ubicado en la microcuenca PAS-46.

En ese sentido, el 31 de agosto de 2020, mediante Informe N.º 00070-2020-OEFA/DEAM-SSIM, la SSIM aprobó el PE de la microcuenca PAS-46, que incluye al sitio S0356, ubicado en el ámbito de la cuenca del río Pastaza. En este documento se establecieron y planificaron las acciones para la evaluación de la calidad ambiental de los sitios de la microcuenca, así como del sitio S0356, a fin de obtener información para la identificación de este como sitio impactado y la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente, en atención a lo establecido en la Ley N.º 30321, su Reglamento y Directiva. El citado informe constituye el cierre de la etapa de planificación dentro del proceso de identificación de sitios impactados.

Como antecedentes de posible afectación por actividades de hidrocarburos en el sitio S0356 se tiene: a) la información reportada por la comunidad nativa Los Jardines durante las actividades de reconocimiento del 3 de marzo de 2020 y b) información remitida por Pluspetrol Norte S.A. al OEFA mediante Carta PPN-OPE-023-2015 de fecha 30 de enero de 2015.

La etapa de ejecución corresponde al desarrollo de las acciones programadas en el PE para la identificación del sitio impactado S0356. Estas se ejecutaron en campo el 17 de setiembre de 2025, con el monitoreo de los componentes ambientales suelo, agua superficial y sedimento, así como con la recopilación de información para iniciar el llenado

¹¹ Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Julio 2018. Estudio Técnico Independiente del ex Lote 1AB. Lineamientos estratégicos para la remediación de los impactos de las operaciones petroleras en el ex Lote 1AB en Loreto, Perú (en adelante, **ETI del ex Lote 1AB**). Recuperado del PNUD Perú website: http://www.pe.undp.org/content/peru/es/home/library/democratic_governance/eti-del-ex-lote-1ab.html

de la Ficha para la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente, de acuerdo con lo establecido en la Directiva.

El presente informe constituye la etapa de resultados del proceso de identificación de sitio impactado por actividades de hidrocarburos y contiene la información documental vinculada al sitio S0356, incluye el marco legal aplicable, ubicación y descripción del área de estudio, antecedentes, descripción de los actores participantes del proceso de identificación, metodología utilizada, análisis de resultados, así como conclusiones y recomendaciones correspondientes.

2. MARCO LEGAL

El marco legal comprende las siguientes normas:

- Ley N.º 28611, Ley General del Ambiente.
- Ley N.º 29325, Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental y modificatorias.
- Ley N.º 30321, Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental.
- Decreto Supremo N.º 039-2016-EM, que aprueba el Reglamento de la Ley N.º 30321 - Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental y su modificatoria, el Decreto Supremo N.º 021-2020-EM.
- Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM, aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua.
- Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM, aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo.
- Decreto Supremo N.º 012-2017-MINAM, aprueban Criterios para la Gestión de Sitios Contaminados.
- Decreto Supremo N.º 013-2017-MINAM, aprueban el Reglamento de Organización y Funciones del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA.
- Resolución Jefatural N.º 056-2018-ANA, que aprueba la Clasificación de los cuerpos de aguas continentales superficiales.
- Resolución Ministerial N.º 085-2014-MINAM, aprueba la Guía para el Muestreo de Suelos.
- Resolución Ministerial N.º 376-2024-MINAM, aprueba la Guía para la Evaluación de Sitios Contaminados y la Elaboración de Planes dirigidos a la Remediación.
- Resolución de Consejo Directivo N.º 028-2017-OEFA/CD, que aprueba la Directiva para la identificación de sitios impactados por actividades de hidrocarburos a cargo del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA y su Anexo la Metodología para la estimación de nivel de riesgo a la salud y al ambiente de sitios impactados.
- Resolución del Consejo Directivo N.º 00013-2020-OEFA/CD, que aprueba el Reglamento de Evaluación del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA, modificado con Resolución del Consejo Directivo N.º 00002-2024-OEFA/CD.
- Resolución de Consejo Directivo N.º 00008-2024-OEFA/CD, que aprueba el Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA, correspondiente al año 2025.

3. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio para la evaluación correspondiente al sitio S0356 se ubica referencialmente en las coordenadas 340744E/9689192N (UTM WGS84, 18M)¹²,

¹² Coordenadas correspondientes a a ubicación del área con presencia de residuos.

adyacente al sur de la trocha carrozable (red vial del Lote 192) que comunica la Estación Andoas con la Batería Capahuari Sur, aproximadamente a 50 m al oeste de la Base Otorongo y a 305 al suroeste delo pozo petrolero CAPS-25D de la Plataforma E, así como a 130 m al noreste del Campamento Capahuari Sur y a 840 m al suroeste de la Batería Capahuari Sur (Anexo A.1: Mapa de ubicación del sitio S0356). El área del sitio comprende un tramo de la quebrada Anapasa y zonas anegadas de suelo.

Por otro lado, el sitio S0356 se encuentra a 2,2 km (en línea recta) al noreste del centro poblado Los Jardines y a 3,8 km (en línea recta) al sureste del centro poblado Nuevo Andoas, distrito Andoas, provincia Datem del Marañón y departamento Loreto, cuenca del río Pastaza (Figura 3.1). Para llegar al sitio, por vía terrestre, se parte desde el centro poblado Nuevo Andoas, para lo cual se realiza un recorrido en camioneta durante 45 min por la red vial (trocha carrozable sin mantenimiento) del Lote 192 (carretera Nuevo Andoas – Batería Capahuari Sur), en dirección sureste hasta el puente de la quebrada Anapasa, cercano a la Base Otorongo, en las coordenadas 340727E/9689243N (UTM WGS84, 18M), desde donde se accede al sitio S0356, que se encuentra adyacente a la trocha carrozable en mención.

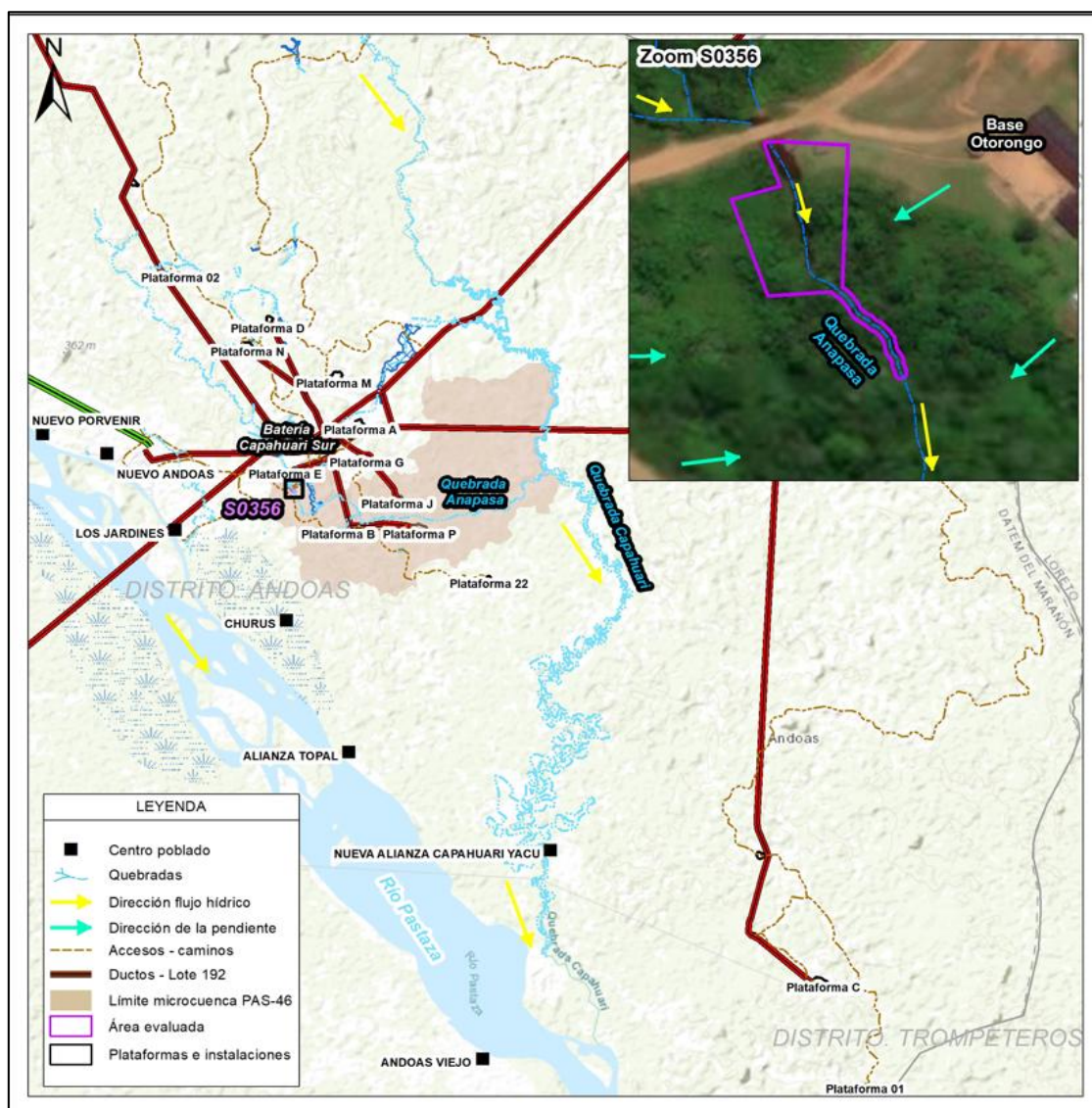


Figura 3.1. Ubicación del sitio S0356

3.1 Características naturales del sitio

3.1.1 Geológicas

El área de estudio se localiza en una región cuyo basamento está constituido por rocas de la era Cenozoica de los sistemas Neógeno (Formación Ipururo y Formación Nauta – Miembro inferior) y Cuaternario (Formación Nauta – Miembro superior, Depósitos aluviales holocénicos, Depósitos fluviales y Depósitos biogénicos). La geología regional del sitio describe como afloramiento más antiguo a la Formación Ipururo, seguida por la Formación Nauta y los depósitos cuaternarios (aluviales holocénicos, fluviales y biogénicos)¹³.

Formación Ipururo (Nmp-i)

La geología local del sitio S0356 corresponde a la formación Ipururo (Nmp-i), que se caracteriza por presentar secuencia de areniscas de grano medio a grueso con lentes de conglomerado y capas de lutita¹⁴.

La formación Ipururo consiste en una secuencia de areniscas, arcillitas y limolitas. Las areniscas son poco coherentes y de grano medio a grueso, algunas veces con cemento calcáreo, con coloraciones entre grises, pardos y amarillentos, y que normalmente ocurren en capas gruesas que presentan una visible estratificación cruzada. Las arcillitas, a veces calcáreas, presentan colores rojizos, blanquecinos, marrones, grises y abigarrados, aflorando en capas gruesas a finamente laminadas. Las limolitas son normalmente amarillentas, poco coherentes y se presentan intercaladas con areniscas finas¹⁵.

3.1.2 Fisiografía

La fisiografía donde se ubica el sitio S0356 está conformada por un paisaje de Terraza baja y media aluvial con sectores pantanosos (Tbm-al-sp) y Colina y lomada disectada en roca sedimentaria (RCLD-rs)¹⁶; asimismo, de acuerdo con la información del muestreo en campo, el sitio se encuentra a una altitud media de 226,0 m s.n.m, en una zona que presenta pendiente ligeramente inclinada (2 - 4%) que tiende a concentrarse hacia la quebrada Anapasa del área evaluada y posteriormente hacia el sureste, y donde las mayores altitudes se localizan en el entorno colinoso hacia el este, lo que favorece al escurrimiento superficial hacia dicho cuerpo de agua¹⁷.

3.1.3 Suelos

¹³ Instituto Geológico Minero y Metalúrgico – INGEMMET (2017). Geocatmin: Mapa Geológico del Cuadrángulo de Andoas 06k (1665), Serie A: Carta Geológica Nacional. Escala 1:100 000. Base Geológica (1999). Revisión de mapa integrado (2017). Información consultada el 10 de diciembre de 2025. Disponible en: <https://geocatminapp.ingemmet.gob.pe/complementos/descargas/Mapas/GeologiaIntegrada/06k.png>

¹⁴ Ídem 13.

¹⁵ Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y Social del Proyecto Centrales Térmicas Capahuari Sur 15 MW, San Jacinto 15 MW, Huayurí 40 MW, Unidad de Producción de Combustibles Huayurí y Tendidos de Líneas de Transmisión de 13,8, 33 y 60 kV – Lote 1AB. Aprobado mediante Resolución Directoral N.º 219-2008-MEM/AAE. Páginas 4.1.3-2.

¹⁶ Instituto Geológico Minero y Metalúrgico – INGEMMET (2016). Geocatmin: Geomorfología. Primer: Mapa Geomorfológico. Escala 1:1 000 000. Información consultada el 10 de diciembre de 2025 de la web: <https://catalogo.geoidep.gob.pe/metadatos/srv/api/records/ae9d5935-ed4c-46a0-a826-6e0b9d5e20e2#:~:text=Para%20su%20elaboraci%C3%B3n%2C%20se%20us%C3%B3,Serrano%20et%20al%2C%202004.>

¹⁷ De acuerdo con el Reporte de campo N.º 145-2025-SSIM, aprobado el 13 de noviembre de 2025.

De acuerdo con el EIA del Lote 1AB¹⁸, el sitio S0356 se encuentra emplazado en la asociación de suelo Colina - Soldado (Co-Sd/C), conformado por las unidades de suelo Colina (*Typic Hapludults*) del orden Ultisols y Soldado (*Typic Distrudepts*) del orden Inceptisols. Los suelos de la unidad Colina están ubicados en las colinas bajas del terciario cuaternario ligeramente disectadas, y se caracterizan por presentar un perfil con alto desarrollo genético, derivados de depósitos aluviales antiguos, así como de materiales residuales, presentando perfiles tipo ABC, con un epipedón Ochric y un horizonte Argillic, siendo el drenaje natural bueno a algo excesivo, dependiendo de la gradiente del terreno. Asimismo, los suelos de la unidad Soldado están ubicados en las terrazas medias aluviales subcrecientes, en lomadas plano onduladas y en colinas bajas del terciario, y se caracterizan por presentar un incipiente desarrollo genético, derivado de los sedimentos aluviales subcrecientes y antiguos, así como de materiales residuales, presentando perfiles tipo ABC, con un epipedón Ochric y un horizonte Cambic, siendo el drenaje natural bueno a imperfecto.

Asimismo, según la «Actualización de los Estudios de Suelos Mapa de Capacidad de Uso Mayor de la Región Loreto»¹⁹, el área donde se ubica el sitio S0356 se clasifica como C3s-C3sw, correspondiendo a Tierras aptas para cultivo permanente, con limitaciones por suelo – Tierras aptas para cultivo permanente, con limitaciones por suelo y drenaje imperfecto, ambos de baja calidad agrológica.

Respecto al muestreo realizado hasta una profundidad de 1,00 m, se observó que presenta suelo de textura arcillo arenoso y franco arcilloso, con colores marrón, marrón pálido y marrón grisáceo, así como con poca presencia de materia orgánica de mediana y baja degradación²⁰.

3.1.4 Datos climáticos

El área de estudio se encuentra ubicada en la selva norte del Perú. Según la clasificación climática de Strahler (Barry y Chorley, 1982), el clima de la región nor-amazónica se considera ecuatorial húmedo, el cual es un clima de bosque tropical lluvioso, típico de las latitudes bajas controladas por las masas de aire del trópico ecuatorial que convergen generando una depresión ecuatorial, derivando en lluvias a través de las tormentas de convección²¹.

Según el Mapa de Clasificación Climática del Perú, del Senamhi, a la zona donde se ubica el sitio S0356 le corresponde un clima muy lluvioso con precipitación abundante en todas las estaciones y cálido – A (r) A²².

¹⁸ Ídem 15. Mapa 4.1.7-1: Mapa de suelos - Sector 1 – Capahuari Sur. Páginas 4.1.7-2, 4.1.7-4, 4.1.7-6 y 4.1.7-12.

¹⁹ Ministerio de Agricultura y Riego (2016). Actualización de los Estudios de Suelos y Mapa de Capacidad de Uso Mayor de la Región Loreto. Estudio: Inventario y Evaluación de los Recursos Naturales de la Micro Región Pastaza - Tigre. Anexo V Mapa de Capacidad de Uso Mayor de las Tierras. Aprobado mediante Resolución de Dirección General N.º 300-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA. Consultado el 10 de diciembre de 2025. Disponible en: <https://www.midagri.gob.pe/portal/resoluciones-direccion-general/rdg-2016/16106-resolucion-de-direccion-general-n-300-2016-minagri-dvdia-dgaaa>

²⁰ Ídem 17.

²¹ Ídem 15. Página 4.1.1-1

²² Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú – Senamhi. Mapa de Clasificación Climática del Perú (2020). Consultado el 10 de diciembre de 2025. Disponible en: <https://idesep.senamhi.gob.pe/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/metadata/9f18b911-64af-4e6b-bbef-272bb20195e4>

También se encuentra disponible en:

<https://www.senamhi.gob.pe/?p=mapa-climatico-del-peru>

No se cuenta con información de registros meteorológicos en el área evaluada; sin embargo, de acuerdo con los registros pluviométricos de la estación Andoas, estación más cercana al sitio S0356, se registran valores de precipitación mensual de 136,8 mm a 271,0 mm y una precipitación anual de 2576,7 mm. Asimismo, de acuerdo con las estaciones Barranca, Trompeteros y Andoas, la temperatura promedio anual es de 26,1 °C; y, respecto a la humedad relativa, el promedio anual es de 88,5 %²³.

3.1.5 Hidrológicas

El sitio S0356 se encuentra aproximadamente a 2,2 km (en línea recta), al noreste del río Pastaza, en la microcuenca PAS-46, cuenca del río Pastaza, cuyas aguas fluyen de noroeste a sureste. Este río es uno de los afluentes más importantes del río Marañón, tiene sus orígenes en los andes ecuatorianos, nace en las faldas del volcán Tungurahua y se caracteriza por ser ancho y displayado, cuenta con una gran cantidad de islas, sus orillas son fácilmente inundables por inesperadas y frecuentes crecidas, sus afluentes principales son: por la margen derecha, los ríos Huasaga, Manchari, Huitoyacu y Chapullí; y por la margen izquierda, el río Capahuari y Ungurahui. El área de la cuenca del río Pastaza es de 39504 km² y tiene una longitud de 353 km. El régimen de las aguas del río Pastaza presenta una creciente que se inicia en el mes de enero, alcanzando su máximo caudal entre los meses de mayo a junio; asimismo, la vaciante se inicia en el mes de setiembre y continúa hasta diciembre (en setiembre se registra el nivel mínimo del río)²⁴.

De lo observado en campo, el sitio comprende un tramo de la quebrada Anapasa, próximo a la Base Otorongo, desde aproximadamente las coordenadas 340731E/ 9689239N UTM WGS84, 18M (punto de muestreo S0356-AS-001) hasta las coordenadas 340769E/9689173N UTM WGS84, 18M (punto de muestreo S0356-AS-002) recorriendo el sitio con dirección de flujo de noroeste a sureste. Esta quebrada se alimenta de los escurrimientos provenientes del entorno, del aporte de otros cuerpos de agua ubicados fuera del sitio, tales como la cocha Panshicocha, y de precipitaciones de la zona. Cabe señalar que, durante la temporada de mayores precipitaciones (época lluviosa), la quebrada Anapasa se desborda, lo que favorece la presencia de vegetación arbórea y arbustiva resistente a condiciones de anegamiento. Fuera del área del sitio, aguas abajo de este, la quebrada Anapasa cambia de dirección de sureste a noreste, y posteriormente vierte sus aguas en la quebrada Capahuari, por la margen derecha, en las coordenadas 345217E/9689476 (UTM WGS84, 18 M), y esta finalmente desemboca en el río Pastaza en las coordenadas 345185E/9680720N (UTM WGS84, 18 M).

3.1.6 Cobertura vegetal

Según el Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú²⁵, el área del sitio S0356 se encuentra ubicado en un área de Vegetación secundaria (Vsec), y de acuerdo con el Mapa Nacional de Cobertura Vegetal²⁶, corresponde a Áreas de no bosque amazónico (Ano-ba), todo lo cual concuerda con la información de campo, donde se observó que el sitio comprende vegetación secundaria conformada principalmente por cobertura herbácea hacia el sector norte del sitio, en las cercanías de la trocha carrozable, así como por vegetación arbustiva y arbórea en el sector central y hacia el sector sur en el entorno del tramo de la quebrada Anapasa que comprende el sitio; asimismo se observó una zona de cultivo en los

²³ Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Proyecto de Sísmica 3D en Capahuari Norte-Sur, Tambo Este y Jíbaro Nor Este-Jibarito Lote 1-AB. Aprobado mediante Resolución Directoral N.° 303-2011-MEM/AEE. Clima y zonas de vida. Parámetros Meteorológicos. Páginas 4.1.1-4, 4.1.1-5 y 4.1.1-7.

²⁴ Ídem 15. Páginas 4.1.5-2, 4.1.5-3, 4.1.5-7 y 4.1.5-8.

²⁵ Minam, 2018. Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú. Aprobado mediante Resolución Ministerial N.° 440-2018-MINAM. Consultado el 10 de diciembre de 2025. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minam/normas-legales/235404-440-2018-minam>

²⁶ Minam, 2015. Mapa Nacional de Cobertura Vegetal. Consultado el 10 de diciembre de 2025. Recuperado de: https://keneamazon.net/Documents/Publications/Virtual-Library/Maps/MAPA_COBERTURA_VEGETAL.pdf

alrededores del puente de la quebrada en mención, como también, vegetación arbórea y arbustiva resistente a condiciones de anegamiento en el entorno de dicha quebrada²⁷.

Además, de acuerdo con la información reportada por los pobladores de la comunidad nativa Los Jardines, en el entorno del sitio se realizan actividades de recolección de shimbillo, ungurahuai, huasaí, irapay, chonta, pona, bijao, cedro, capirona, cetico, tornillo, entre otros²⁸.

3.1.7 Fauna

En el sitio S0356, durante las actividades de campo no se observaron vertebrados mayores; sin embargo, de acuerdo con la información reportada por los pobladores de la comunidad nativa Los Jardines, en los alrededores del sitio se realizan actividades de caza de especies como sachavaca, majaz, sajino, carachupa, añuje, mono, entre otros, así como actividades de pesca en el tramo de la quebrada Anapasa que comprende el sitio, donde reportaron captura de fasacos, bujurquis, palometa²⁹.

3.2 Información general del sitio S0356

3.2.1 Esquema del proceso productivo

No se tienen referencias actuales que demuestren el desarrollo de procesos productivos específicamente en el área del sitio S0356; sin embargo, a 305 m y a 310 m al noreste del sitio, se encuentran los pozos CAPS-03 y CAPS-25D de la Plataforma E, la cual se conecta mediante ductos con la Batería Capahuari Sur; además, a 130 m al suroeste del sitio se encuentra el campamento Capahuari Sur, todos los cuales formaron parte del proceso productivo asociado al sistema de extracción, transporte de fluidos por ductos y/o procesamiento de hidrocarburos en el lote 192.

De la revisión de imágenes satelitales históricas (Figura 3.2) y de la información documentaria de áreas impactadas ubicadas próximas al sitio, tal como es el caso del sitio impactado S0371 (ubicada al noreste del sitio S0356), se tiene que, habrían existido 2 ductos relacionados con el área del sitio S0371, y uno de los cuales, habría estado relacionado con el área del sitio S0356: Un ducto que provenía de la Batería Capahuari Sur a través del cual se transportaba agua de limpieza de los ductos del yacimiento Capahuari Sur hasta el sitio S0371 (según la información proporcionada por los pobladores en campo para dicho sitio); y el otro ducto, de acuerdo con la información documentaria, habría correspondido a un acueducto que atravesaba el sitio S0371 en su extremo noroeste y el sitio S0356 en su extremo norte (cruzando la quebrada Anapasa), proveniente del *Upper Pit* (poza de recuperación) de la Batería Capahuari Sur (ubicada a 840 m al noreste del sitio), y que se habría dirigido hasta el río Pastaza transportando las aguas de producción.

²⁷ Ídem 17.

²⁸ Ídem 17.

²⁹ Ídem 17.



Figura 3.2. Imagen satelital del año 2008, obtenida del *Google Earth*, donde se puede apreciar parte de los 2 ductos que habrían provenído de la Batería Capahuari Sur (uno llegaba hasta la zona donde se ubica la poza del sitio S0371 (señaladas con flechas amarillas), y el otro atravesaba los sitios S0371 (extremo noroeste) y S0356 (extremo norte) en dirección hacia el río Pastaza (señaladas con flechas verdes)).

Al respecto del segundo ducto, que atravesaba el extremo norte del sitio S0356, de la revisión documental se tiene que, de acuerdo con el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (en adelante, **PAMA**) – Lote 1-AB³⁰, menciona que el agua de producción se descargaba al ambiente desde las once plantas de producción, llegando a los ríos y quebradas del ex Lote 1AB, asimismo, indica que hasta junio de 1995 se vertían unos 86000 barriles de agua de producción de las instalaciones Capahuari Sur en los pantanos y arroyos cercanos de las instalaciones al río Capahuari y luego en el río Pastaza, situado 30 km río abajo. Para hacer frente a esta situación, implementaron un proyecto para mejorar la calidad del agua que ingresa al río Capahuari, además, concluyeron la construcción de una tubería que desviaba el agua de producción de Capahuari Sur directamente al Pastaza, la cual empezó a usarse en junio de 1995. Esta tubería en mención correspondería al ducto (acueducto) que atravesaba al sitio S0356 en su extremo norte.

Adicionalmente, en el Anexo 2: Pozas A.P.I., del Plan Ambiental Complementario (PAC) del Lote 1AB³¹, se adjunta un mapa de la ubicación del sistema de tratamiento de aguas producidas en la Batería Capahuari Sur, en el cual se observa que el acueducto sale de un extremo del área donde se planteaba la construcción de una poza API³² (zona donde

³⁰ Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (en adelante, PAMA) – Lote 1-AB, presentado por Occidental Peruana Inc., aprobado mediante Resolución Directoral N.º 099-63-EM-DGH del 26 de marzo de 1996.

³¹ Plan Ambiental Complementario (PAC) del Lote 1AB aprobado por la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos del Ministerio de Energía y Minas mediante Resolución Directoral N.º 153-2005 MEM/AE el 20 de abril de 2005.

³² De acuerdo con el Plan de Manejo Ambiental del proyecto de Reinyección de Aguas de Producción y Facilidades de Superficie en el Lote 1-AB, aprobado mediante Resolución Directoral N.º 612-2007-MEM/AE del 17 de julio de 2007, en relación a la adecuación de sistemas de tratamiento de aguas de producción,

se encontraba ubicado el Upper Pit) y se dirige hacia el suroeste de la Batería Capahuari Sur (Figura 3.3); y en el Anexo 5: Planos de ubicación de los sitios a remediar, en el Mapa general de sitios contaminados de Capahuari Sur del mismo PAC, se observa todo el trayecto de dicho acueducto hasta el río Pastaza (Figura 3.4).

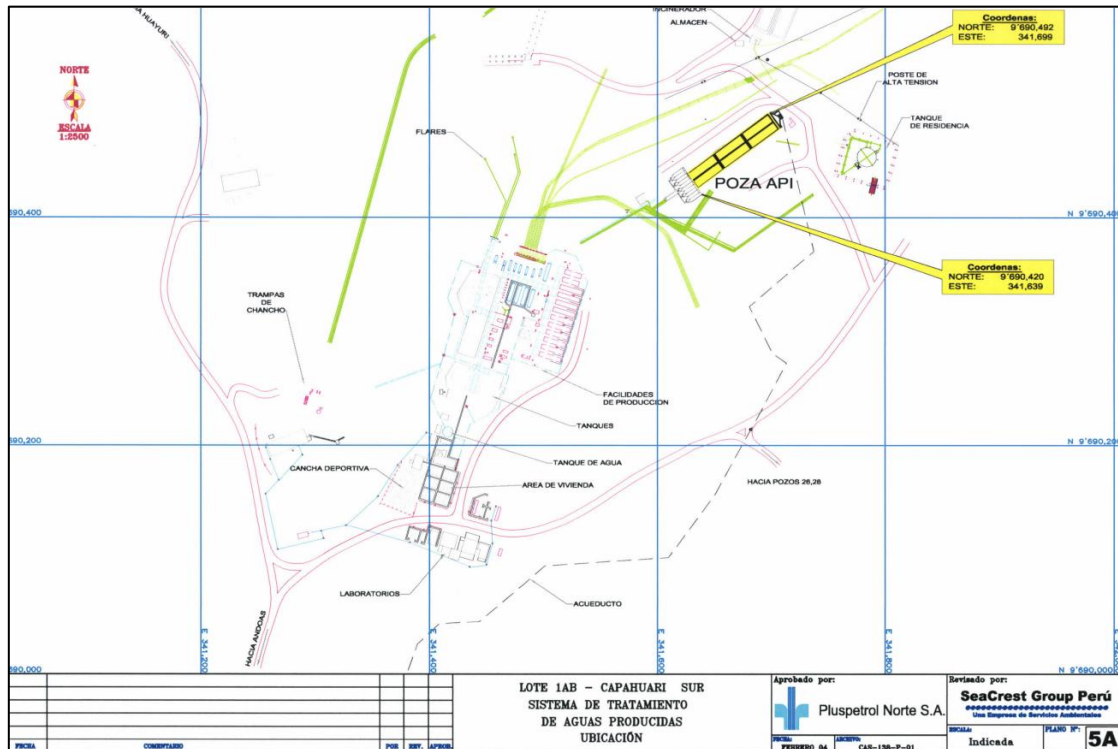


Figura 3.3. Captura de imagen del Mapa de ubicación del sistema de tratamiento de aguas producidas en la Batería Capahuari Sur, donde se visualiza parte del trayecto del acueducto. Fuente: Plano 5A (Archivo CAS-138-P-01) del Anexo 2.1 del Plan Ambiental Complementario (PAC) del Lote 1AB, presentado por la empresa Pluspetrol Norte S.A.

menciona «Quedaron sin construir 4 pozas API en Capahuari Norte, Capahuari Sur, Forestal y San Jacinto, debido a que las misma resultaban incompatibles con el sistema de disposición de agua de producción mediante reinyección. Por ello el presente PMA plantea el reemplazo de dichas pozas API por Tanques Desnatadores (skimmer)».

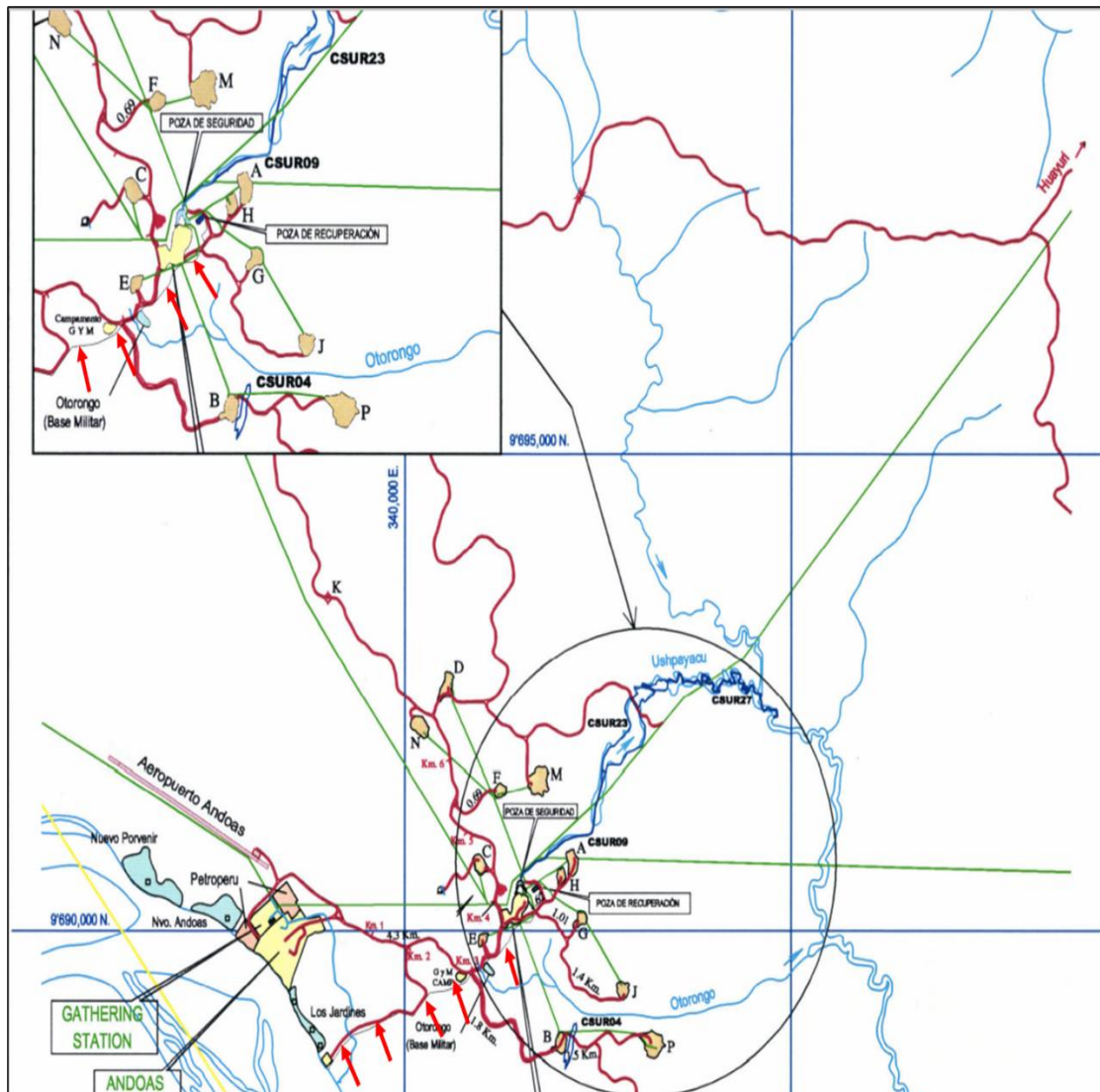


Figura 3.4. Captura de imagen del Mapa general de sitios contaminados en el yacimiento Capahuari Sur (nótese que las flechas rojas indican trayecto del acueducto).

Fuente: Plano 1 (Archivo FM-P2-152) del Anexo 5.2 del Plan Ambiental Complementario (PAC) del Lote 1AB, presentado por la empresa Pluspetrol Norte S.A.

3.2.2 Materias primas, productos, subproductos y residuos

En el sitio S0356 no se desarrollan procesos productivos de transformación que requieran uso de materias primas, ni generen productos o subproductos, ni residuos de procesos, tampoco se tiene información histórica que se haya desarrollado en el pasado.

3.2.3 Sitios de disposición y descargas

Durante los trabajos de campo no se identificaron sitios de disposición y descargas relacionadas a la actividad petrolera en el área del sitio S0356; sin embargo, durante las actividades de reconocimiento, al lado del puente que cruza la quebrada Anapasa, se observó una tubería en las coordenadas 340731E/9689239N (UTM WGS84, 18 M), tubería que, según lo referido por el monitor ambiental de la comunidad nativa Los Jardines, anteriormente llevaba agua de producción hasta la quebrada Anapasa, y que en la

actualidad traslada el agua proveniente de las lluvias de la Base Otorongo, sin uso industrial³³.

3.3 Fuentes de contaminación³⁴ en el sitio

Las fuentes de contaminación o posibles fuentes primarias comprenden cualquier instalación, componente de instalación, o proceso de actividades antrópicas en el sitio o su entorno que pudo o puede liberar contaminantes al ambiente, los cuales se describen en los siguientes ítems:

3.3.1 Fugas y derrames visibles

Durante la evaluación ambiental en campo no se identificaron fugas o derrames activos en el área del sitio y tampoco se tiene información de emergencias ambientales ocurridos en este. Sin embargo, a 110 m al suroeste del sitio S0356 se registra una emergencia ambiental con código HID_EM_00122, ocurrido el 6 de setiembre de 2016 en los talleres de mantenimiento de Corpesa en el campamento de Capahuari Sur, donde se reportó como producto derramado 0,38 barriles (BLS) de aceite. Asimismo, de la revisión de información documentaria, en el Informe de identificación del sitio impactado S0371 (N.º 00004-2023-OEFA/DEAM-SSIM), que se encuentra hacia el noreste del sitio S0356, se hace mención que, de acuerdo a los pobladores de la comunidad nativa Los Jardines, cercano a las coordenadas 340881E/9689350N (UTM WGS84, 18M), habría ocurrido un derrame en el ex ducto (acueducto actualmente desmantelado) que atravesaba la zona noroeste del sitio S0371 y que también recorría el extremo norte del sitio S0356, mencionándose además que, durante el retiro de dicho ducto se habría derramado remanentes de su contenido en el sitio S0371, por lo que, no se descarta la posible ocurrencia de eventos similares en el sitio S0356.

3.3.2 Zona de tanques de combustibles, insumos químicos, pozos, tuberías y otros

Durante la ejecución de las actividades de campo en el área del sitio S0356 no se observaron zonas de tanques de combustibles, insumos químicos, pozos, ni tuberías de transporte de hidrocarburos; sin embargo, de la información documentaria recopilada en gabinete y de imágenes satelitales históricas obtenidas del Google Earth (Figura 3.2), el sitio habría sido atravesado en su extremo norte por un ducto (acueducto) proveniente del *Upper Pit* (poza de recuperación) de la Batería Capahuari Sur y que se dirigía hasta el río Pastaza (Figura 3.3 y 3.4). De la información proporcionada por los pobladores³⁵, este se encontraba sobre la superficie del suelo hasta la zona de la Base Otorongo aproximadamente y luego se encontraba enterrado, posiblemente hasta su descarga en el río Pastaza (Figura 3.10).

En la Tabla 3.1 se detalla la instalación que habría existido en el sitio S0356, las cuales, de acuerdo con la información obtenida en campo y gabinete, podrían haber representado fuentes potenciales de contaminación:

³³ De acuerdo con la Ficha de reconocimiento de sitio N.º 142-2020-SSIM aprobado el 30 de mayo de 2020.

³⁴ Criterios para la Gestión de Sitios Contaminados aprobado mediante Decreto Supremo N.º 012-2017-MINAM Artículo 4.- Definiciones (...)

4.10 Fuente de contaminación. Este término se denomina también «fuente primaria de contaminación», y comprende cualquier componente, instalación o proceso de actividades antrópicas, que puede liberar contaminantes al medio ambiente.

³⁵ Informe N.º 00004-2023-OEFA/DEAM-SSIM, correspondiente al Informe de evaluación ambiental para la identificación del sitio impactado por actividades de hidrocarburos con código S0371, ubicado en la microcuenca PAS-46, en el ámbito de la cuenca del río Pastaza, distrito Andoas, provincia Datem del Marañón y departamento Loreto, aprobado el 17 de febrero de 2023.

Tabla 3.1. Instalación histórica en el sitio S0356

Instalación	Coordenadas UTM, WGS 84 – Zona 18M		Productos asociados	Estado	Sector del sitio	Observaciones
	Este (m)	Norte (m)				
Ex ducto Batería Capahuari Sur – Río Pastaza	340731	9689239	Aguas de producción e hidrocarburos	Retirado	Sector norte del sitio	Ducto que atravesaba el sitio en su extremo norte, cruzando la quebrada Anapasa. Se ha proyectado la ruta por donde habría pasado el ex ducto (acueducto) proveniente del <i>Upper Pit</i> (poza de recuperación) de la Batería Capahuari Sur a partir de la información brindada por los pobladores de la comunidad, imagen satelital histórica (Figura 3.2) e información documentaria (Figura 3.3 y 3.4), por lo que las coordenadas indicadas son referenciales. De la información documentaria, este ducto correspondería al acueducto que transportaba las aguas de producción hasta el río Pastaza ^(a) . De acuerdo con el Informe de identificación del sitio S0371 ^(b) , los pobladores de la comunidad nativa Los Jardines refirieron que el ducto se encontraba sobre la superficie del suelo hasta la Base Otorongo aproximadamente y luego se encontraba enterrado. Asimismo, mencionaron que en el pasado ocurrió un derrame en el ex ducto, desconociendo la ubicación exacta donde tuvo lugar dicho evento; sin embargo, indicaron que habría sucedido próximo al tramo de la trocha carrozable (carretera Los Jardines – Batería Capahuari Sur) y en dirección al sitio S0371. Los pobladores locales también indicaron que durante el retiro del ducto se habría derramado remanentes del contenido y que habría llegado hasta el sitio S0371.

(a): De acuerdo con el PAMA del ex Lote 1AB, menciona: «Finalmente se ha concluido la construcción de una tubería que desvía el agua de producción de Capahuari Sur directamente al Pastaza»; adicionalmente indica: «La instalación de esta tubería comenzó en 1993. Se instalaron 3,70 km de una tubería de 16 pulgadas de diámetro de concreto. Desafortunadamente, durante la instalación se observó que una sección de 1,47 km de la tubería tenía numerosas rajaduras. La OPI aprobó el cambio de esta tubería de concreto por una de fibra de vidrio para la sección dañada. La instalación de la línea de desviación se completó y comenzó a usar en junio de 1995 con un costo de \$3000000».

(b): Según lo indicado en el Informe N° 00004-2023-OEFA/DEAM-SSIM, correspondiente al Informe de evaluación ambiental para la identificación del sitio impactado por actividades de hidrocarburos con código S0371, ubicado en la microcuenca PAS-46, en el ámbito de la cuenca del río Pastaza, distrito Andoas, provincia Datem del Marañón y departamento Loreto, aprobado el 17 de febrero de 2023.

3.3.3 Áreas de almacenamiento de sustancias y residuos

Durante las actividades de ejecución en campo no se observaron áreas de almacenamiento de sustancias ni de residuos en el sitio S0356; sin embargo, próximo al punto de muestreo de suelo S0356-SU-003, se observaron 3 tubos metálicos con disposición inadecuada en el cauce de la quebrada Anapasa.

En la Tabla 3.2 y Figura 3.5 se detallan los residuos sólidos que fueron observados en el sitio S0356 durante el reconocimiento y/o ejecución de los muestreos en campo, que podrían representar o haber representado potenciales fuentes de contaminación en el sitio, así como su estado y los posibles indicios de afectación asociados a estos.

Tabla 3.2. Posibles fuentes de contaminación en el sitio S0356

Posibles fuentes de contaminación (residuos sólidos)	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18M		Producto asociado	Estado	Sector del sitio	Observaciones
	Este (m)	Norte (m)				
Residuos sólidos industriales (tuberías metálicas)	340744	9689192	Se desconoce	Deteriorados, en proceso de oxidación y corrosión	En el sector central del sitio	Se observaron residuos sólidos industriales ^(a) correspondientes a 3 tubos metálicos de 3" de diámetro plantados de manera casi vertical (ligeramente inclinados) en el cauce de la quebrada Anapasa dentro del sitio, con sus bases parcialmente sumergidas en el agua, en estado de oxidación y corrosión, ubicados aproximadamente a 11 m al noreste del punto de muestreo de suelo S0356-SU-003 ^(b) . Durante la etapa de reconocimiento estos residuos fueron reportados como estructuras metálicas en la quebrada Anapasa, aproximadamente a 20 m del hincado 6 (sedimento), donde se percibió ligero olor a hidrocarburo ^(c) a 0,8 m de profundidad. Se ha estimado que estos residuos ocupan un área aproximada de 0,5 m de ancho por 4 m de largo haciendo en total un área de residuos de 2 m ² . Ver Fotografía N.º 1 del Anexo I.

(a): De acuerdo con el ETI del Lote 1AB, en el ítem «Sistematización y análisis de resultados de campo» (página 119) se indica que: «Se pudo constatar que algunas áreas dentro del Lote son utilizadas como **botaderos** tanto de desechos domésticos, provenientes de los **campamentos**, como de desechos industriales, incluyendo baterías gastadas, tambores con sustancias desconocidas y chatarra, entre otros, constituyéndose en sitios que pueden ser considerados como potenciales fuentes de contaminación (...).».

(b): Residuos observados durante la ejecución del muestreo en el sitio (setiembre, 2025), según Reporte de campo N.º 145-2025-SSIM, aprobado el 13 de noviembre de 2025.

(c): Residuos que también fueron registrados durante el reconocimiento del sitio (marzo, 2020), según Ficha de reconocimiento de sitio N.º 142-2020-SSIM, aprobada el 30 de mayo de 2020.



Figura 3.5. Posibles fuentes de contaminación en el sitio S0356

3.3.4 Drenajes

Durante los trabajos de campo no se observó drenaje activo por actividades industriales en el sitio S0356.

3.4 Focos de contaminación³⁶ en el sitio

Los focos de contaminación o posibles fuentes secundarias comprenden los componentes ambientales afectados, advertidos con observaciones organolépticas durante los trabajos de reconocimiento. La identificación de estos es importante para definir los componentes a evaluar y el área evaluada.

Los posibles focos de contaminación (observaciones organolépticas y presencia de residuos) serán validados y definidos como tal con el análisis de los resultados del

³⁶ Criterios para la Gestión de Sitios Contaminados aprobado mediante Decreto Supremo N° 012-2017-MINAM Artículo 4.- Definiciones (...)
4.9 Foco de contaminación. - Este término se denomina también «fuente secundaria de contaminación» o hotspot», y comprende los componentes ambientales afectados por las fuentes primarias de contaminación, que se caracterizan por presentar altas concentraciones de contaminantes y ser potenciales generadores de contaminación en otros componentes ambientales.

muestreo analítico y su comparación con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) o normas referenciales, según corresponda.

3.4.1 Priorización y validación

Para determinar la existencia de los posibles focos de contaminación en el sitio S0356 se evaluó la información recogida del reconocimiento (Ficha de reconocimiento de sitio N.º 142-2020-SSIM), en la que se advierten indicios organolépticos de posible presencia de hidrocarburos en los componentes suelo (olor) y sedimento (olor e iridiscencia en la quebrada Anapasa); así como, la información obtenida durante la ejecución de los muestreos del sitio S0356 (Reporte de campo N.º 145-2025-SSIM), donde además de registrarse los mismos indicios organolépticos en ambos componentes, también se observó iridiscencia en el agua superficial.

Se calificó la evidencia obtenida durante los trabajos de reconocimiento y muestreo en campo siguiendo los criterios establecidos en la siguiente tabla:

Tabla 3.3. Clasificación según nivel de evidencia de posibles focos de contaminación en el sitio S0356

Nivel de evidencia	Descripción
Confirmado +++	Se ha observado presencia de hidrocarburos en fase libre en los componentes evaluados.
Probable ++	Se ha observado presencia de hidrocarburos (color, iridiscencia, manchas) en los componentes evaluados. Se tiene información analítica histórica que supera los ECA o normas referenciales.
Posible +/-	Se percibió organolépticamente olores a hidrocarburos en los componentes evaluados
Sin evidencia / no confirmado	No se evidenció a nivel organoléptico ninguna afectación, sin embargo, se tiene información referencial de impactos.

En la siguiente tabla se describen los posibles focos de contaminación y su clasificación para el sitio S0356.

Tabla 3.4. Descripción de posibles focos en el sitio S0356

Número en el mapa	Foco en el sitio	Sustancia de interés	Clasificación según la evidencia
1	Suelo potencialmente impactado por la actividad de hidrocarburos (a),(d)	Fracción de hidrocarburos F1 (C6-C10) Fracción de hidrocarburos F2 (>C10-C28) Fracción de hidrocarburos F3 (>C28-C40) Benceno, tolueno, etilbenceno y xilenos (BTEX) Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) Metales totales (As, Ba total, Cd, Hg, Pb) Cromo VI	Posible +/-
2	Sedimento potencialmente impactado por la actividad de hidrocarburos (b),(e)	Hidrocarburos totales de petróleo TPH (C6-C40) Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) Benceno, tolueno, etilbenceno y xilenos (BTEX) Metales totales (As, Cd, Cu, Cr total, Hg, Ni, Pb y Zn)	Probable ++
3	Agua superficial potencialmente impactada por la actividad de hidrocarburos (c),(f)	Hidrocarburos totales de petróleo TPH (C8-C40) Benceno, tolueno, etilbenceno y xilenos (BTEX) Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) Aceites y grasas Metales totales (Sb, As, Ba, Cd, Cu, Ni, Hg, Pb, Se, Tl y Zn) Cromo VI	Probable ++

(a): Referencia R003878 que describe «Suelo potencialmente impactado, ubicado en las coordenadas (340757E/9689237N del sistema WGS84)» (Pedido de la comunidad nativa Los Jardines, comisión marzo 2020) según Ficha de reconocimiento de sitio N.º 142-2020-SSIM.

(b): Referencia R001634 que describe «Sedimentos potencialmente impactados», con código QAnap (Carta N.º PPN-OPE-0023-2015 de Pluspetrol Norte S.A. del 30/01/2015), según Ficha de reconocimiento de sitio N.º 142-2020-SSIM.

(c): Referencia R001634 que describe «Agua superficial potencialmente impactada», con código QAnap (Carta N.º PPN-OPE-0023-2015 de Pluspetrol Norte S.A. del 30/01/2015), según Ficha de reconocimiento de sitio N.º 142-2020-SSIM.

(d): El suelo presentó indicios organolépticos de posible presencia de hidrocarburos de acuerdo con lo observado durante el reconocimiento (hincados con olor), según Ficha de reconocimiento N.º 142-2020-SSIM; así como durante el muestreo del sitio (olor) según Reporte de campo N.º 145-2025-SSIM.

(e): El sedimento presentó indicios organolépticos de posible presencia de hidrocarburos de acuerdo con lo observado durante el reconocimiento (olor e iridiscencia), según Ficha de reconocimiento N.º 142-2020-SSIM; así como durante el muestreo del sitio (olor e iridiscencia), según Reporte de campo N.º 145-2025-SSIM.

(f): El agua superficial presentó indicios organolépticos de posible presencia de hidrocarburos de acuerdo con lo observado durante el muestreo del sitio (iridiscencia), según Reporte de campo N.º 145-2025-SSIM.

3.4.2 Mapa de posibles focos (mapa conceptual de riesgos)

La Figura 3.6 presenta la ubicación de los posibles focos de contaminación en el sitio S0356 y las sustancias de interés.

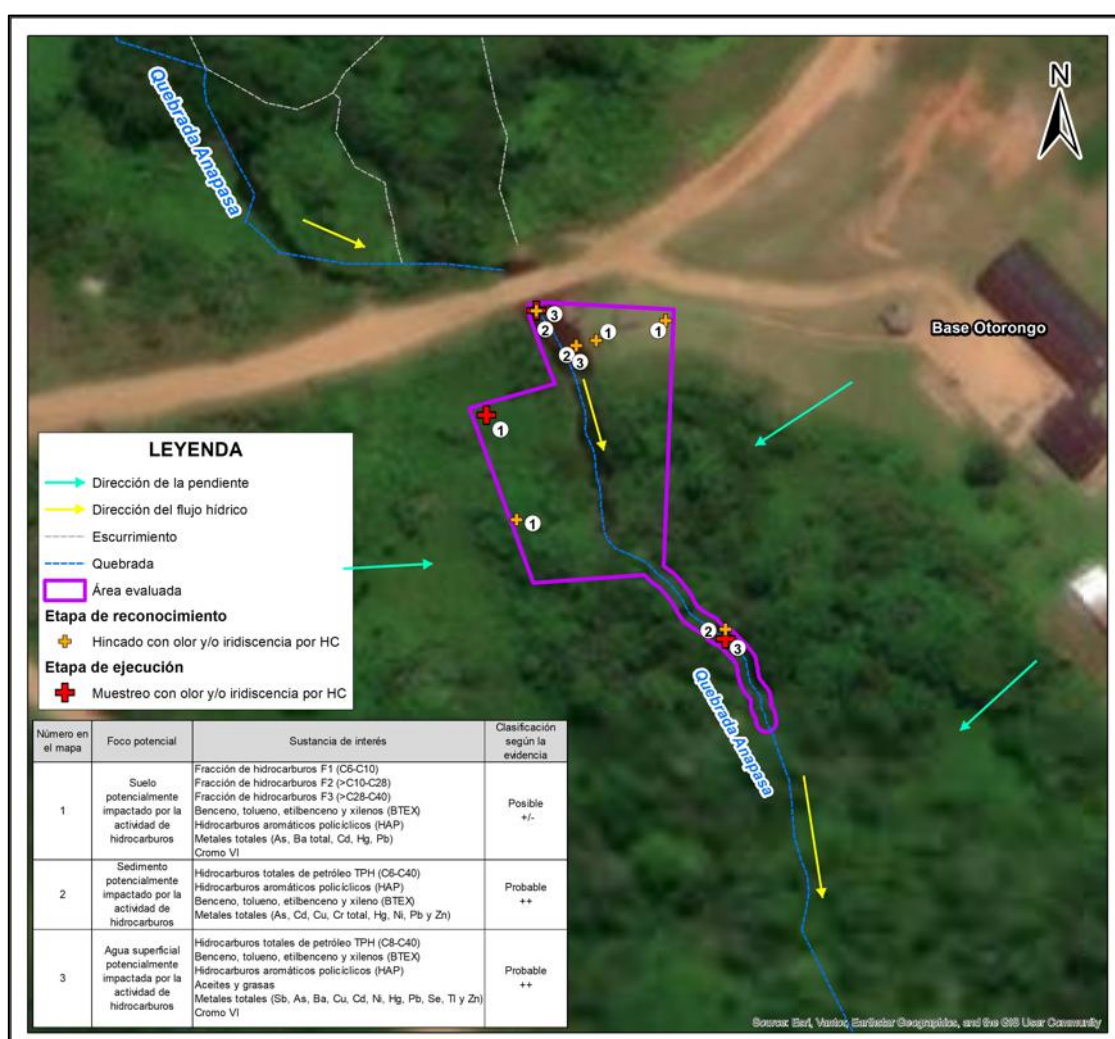


Figura 3.6. Posibles focos de contaminación en el sitio S0356
HC: Hidrocarburos.

3.5 Vías de propagación y puntos de exposición

Luego de la identificación de los posibles focos de contaminación en el sitio S0356, se presenta las diversas vías de propagación que podrían seguir los contaminantes, de ser

liberados al ambiente; asimismo, se muestran sus respectivos receptores o puntos de exposición, teniendo en cuenta las características del uso actual y futuro del sitio.

3.5.1 Características de uso actual y futuro del sitio

De acuerdo con la información de campo y lo indicado en el ítem 3.1.6, el sitio S0356 comprende un área de vegetación secundaria conformada principalmente por especies herbáceas en las cercanías a la trocha carrozable (sector norte del sitio), así como por especies arbustivas y arbóreas de bosque secundario (sector centro y sur del sitio), por lo que, su uso actual corresponde a un Bosque Antrópico Secundario (BASE)³⁷. Además, de acuerdo con lo indicado en el ítem 3.1.5, el sitio comprende un tramo de la quebrada Anapasa que recorre el sitio de noroeste a sureste, correspondiendo también su uso a un No Bosque Natural Cuerpos de agua Ríos, playas y playones (NBRI)³⁸.

Los pobladores locales indicaron que se realizan actividades de caza y recolección en el entorno del sitio, así como actividades de pesca en el tramo de la quebrada Anapasa que comprende el sitio.

Se desconoce el uso futuro de esta área; sin embargo, se espera que permanezca siendo parte del paisaje amazónico del lugar.

3.5.2 Vías de propagación y puntos de exposición

Considerando las características del sitio S0356 y su entorno, los probables mecanismos de migración de los compuestos de interés hacia el ambiente y posibles receptores son los siguientes:

Tabla 3.5. Vías de propagación

Posible foco potencial de contaminación	Vías de propagación	Sustancias relevantes	Receptores
Suelo potencialmente impactado por la actividad de hidrocarburos	Suelo superficial - contacto directo (dérmico, ingestión e inhalación)	- Fracciones de hidrocarburos F1 (C6-C10), F2 (>C10-C28) y F3 (>C28-C40) - Benceno, tolueno, etilbenceno y xilenos (BTEX) - Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) - Metales totales (As, Ba total, Cd, Hg y Pb) - Cromo VI	Personas que se trasladan por el sitio y su entorno para realizar actividades de pesca, caza y recolección. Receptores ecológicos
	Suelo superficial – lluvia – agua superficial – drenaje – agua superficial (ingestión y/o contacto)		
	Suelo superficial – lluvia – agua superficial – drenaje – agua subterránea (ingestión y/o contacto)		
Sedimento potencialmente impactado por la actividad de hidrocarburos	Suelo subsuperficial - infiltración – drenaje – agua subterránea (ingestión y/o contacto)	- Hidrocarburos totales de petróleo TPH (C6-C40) - Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) - Benceno, tolueno, etilbenceno y xilenos (BTEX) - Metales totales (As, Cd, Cu, Cr total, Hg, Ni, Pb, Zn)	Receptores ecológicos
	Sedimento – contacto directo (dérmico, ingestión e inhalación)		
	Sedimento – agua superficial – drenaje – agua superficial (ingestión o contacto)		
Agua superficial potencialmente impactada por la actividad de hidrocarburos	Sedimento – agua superficial – drenaje – agua subterránea (ingestión o contacto)	- Hidrocarburos totales de petróleo TPH (C8-C40) - Benceno, tolueno, etilbenceno y xilenos (BTEX) - Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP)	Receptores ecológicos
	Agua superficial – contacto directo (dérmico e ingestión)		
	Agua superficial – dispersión superficial o inundaciones – contacto directo (ingestión y/o contacto)		

³⁷ Minagri y Minam, 2016. Marco Metodológico del Inventario Nacional Forestal y de Fauna Silvestre del Perú. Clasificación de uso actual (CUA) y tipos de bosque. Aprobado mediante Resolución de Dirección Ejecutiva N.º 253-2016-SERFOR-DE.

³⁸ Ídem 37.

Posible foco potencial de contaminación	Vías de propagación	Sustancias relevantes	Receptores
	Agua superficial – lluvia – drenaje – infiltración – agua subterránea (ingestión y/o contacto)	- Aceites y grasas - Metales totales (Sb, As, Ba, Cu, Cd, Ni, Hg, Pb, Se, Tl y Zn) - Cromo VI	

3.6 Características del entorno del sitio

Dado que en el área del sitio no existe actividad de tipo industrial, se procedió a identificar y documentar características del entorno con el fin de detectar posibles fuentes de contaminación y focos de contaminación asociados a las actividades de hidrocarburos en el Lote 192, y que tengan probable influencia en el sitio S0356.

En el Lote 192 (ex Lote 1AB) se han perforado pozos exploratorios y de producción de hidrocarburos, para lo cual utilizaban un taladro rotatorio, a través del cual, circula un lodo de perforación para trasladar los cortes (ripios o detritos) de perforación hasta la superficie.

Los lodos o fluidos de perforación, que pueden ser base agua o aceite, contienen aditivos dispersos y disueltos. Los aditivos típicos añadidos a los lodos base agua son bentonita, soda cáustica, barita o baritina y lignosulfonatos. En los lodos base aceite se utilizan arcillas reactivas y pueden contener barita. Actualmente, estos fluidos tienen características especiales para mantenerlo limpio, estable y controlado³⁹.

Los cortes de perforación contienen suelo del hoyo y restos de los aditivos utilizados. Actualmente su tratamiento y disposición final se encuentran regulados según lo establecido en los instrumentos de gestión ambiental, el Reglamento de las Actividades de Exploración y Explotación de Hidrocarburos (aprobado mediante Decreto Supremo N.º 032-2004-EM y sus modificatorias) y el Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 039-2014-EM y sus modificatorias.

En la Figura 3.7. se observa el proceso productivo de un pozo petrolero.

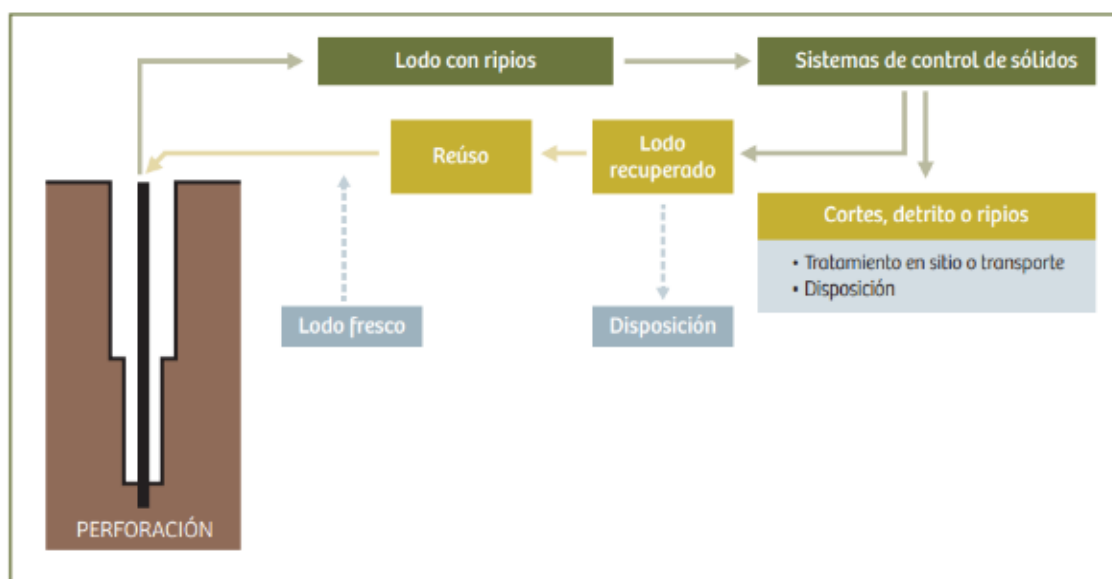


Figura 3.7. Esquema del proceso de perforación de un pozo petrolero

³⁹ Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 039-2014-EM.

Fuente: ETI del ex Lote 1AB.

La extracción de hidrocarburos en el Lote 192 se realiza con bombas electro sumergibles desde los pozos verticales y direccionales en «clusters» ubicados en una plataforma. La producción es transportada por las líneas de flujo (tubería que conecta el cabezal de un pozo) hasta el manifold de campo, cuya función es coleccionar el petróleo de diferentes pozos, y de ahí se conecta hasta la batería de producción, que es el lugar donde se recibía la producción de un determinado número de pozos de un yacimiento.

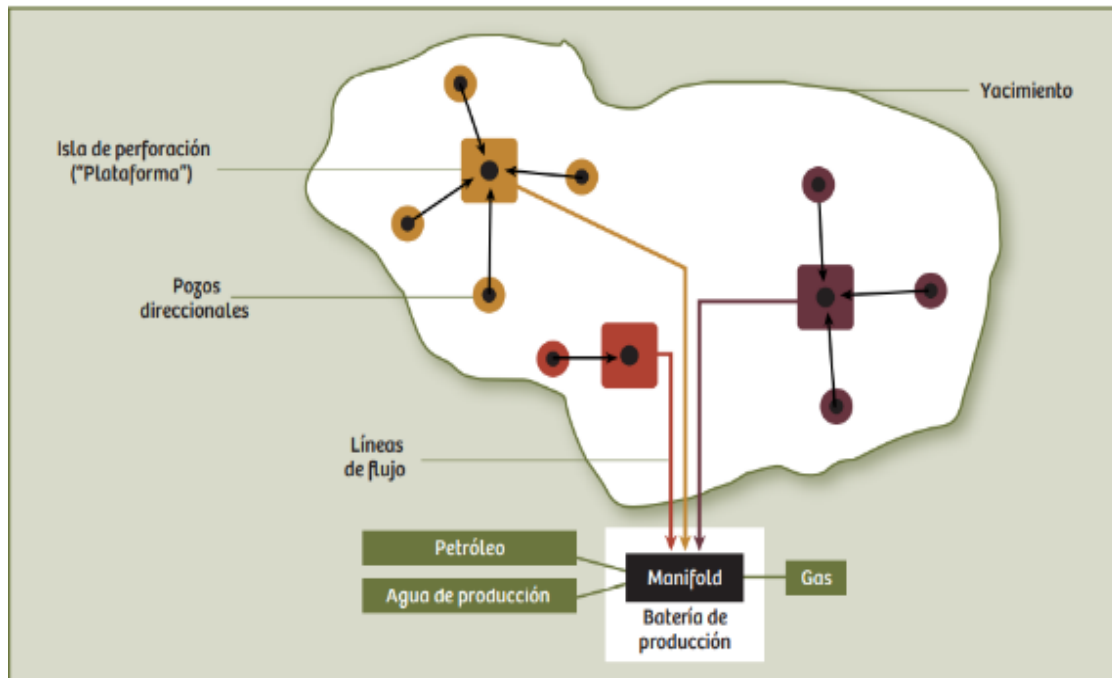


Figura 3.8. Esquema de producción de hidrocarburos en el Lote 192

Fuente: ETI del ex Lote 1AB.

Cabe indicar que el sitio S0356 se encuentra en el ámbito del Lote 192, adyacente a la trocha carrozable (red vial del Lote 192) que comunica la Estación Andoas con la Batería Capahuari Sur, facilitando el acceso a diversas instalaciones industriales asociadas a la actividad de hidrocarburos, tales como plataformas petroleras, baterías, ductos, etc. La instalación petrolera más próxima al sitio S0356 es la Plataforma E (pozos CAPS-03 y CAPS-25D) del yacimiento Capahuari Sur, que se encuentra aproximadamente a 240 m al noreste del sitio, y a 840 m al noreste del sitio se encuentra la Batería Capahuari Sur y sus instalaciones asociadas.

3.6.1 Fuentes de contaminación en el entorno

En la Tabla 3.6 se detallan las instalaciones existentes en el entorno del sitio S0356, identificadas durante los trabajos de evaluación ambiental en campo y gabinete, y que podrían representar o haber representado fuentes potenciales de contaminación.

Tabla 3.6. Instalaciones en el entorno del sitio S0356

Instalaciones	Coordenadas (UTM, WGS84) – Zona 18M		Producto asociado	Estado	Sector del sitio	Observaciones
	Este (m)	Norte (m)				
Instalaciones actuales en el entorno del sitio						



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFASSIM: Subdirección de
Sitios ImpactadosDecenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana

Instalaciones	Coordenadas (UTM, WGS84) – Zona 18M		Producto asociado	Estado	Sector del sitio	Observaciones
	Este (m)	Norte (m)				
Pozo CAPS-25D (Plataforma E)	340786	9689553	Fluidos de producción (hidrocarburos, gas y agua de producción)	Inactivo ^(a) / Pozo Productivo Cerrado (PC) ^(b)	A 310 m al noreste del sitio	Ubicado en la parte central de la Plataforma E. Datos de perforación ^(c) : Inicio: 30/10/1981 Término: 20/01/1982 Completación del pozo ^(c) : 20/02/1982 Última fecha de producción ^(b) : 01/02/2004 De acuerdo con el Informe de identificación del sitio S0348 ^(d) , el pozo se encontraba sobre una losa de concreto cubierto parcialmente con una rejilla metálica y con presencia de vegetación herbácea en los alrededores. De la información de emergencias ambientales del OEFA ^(e) se tienen 2 registros asociados a este pozo: -Un evento ocurrido el 03/06/2021 descrito como «Fuga continua de agua salada del Pozo Cs-25». -Otro evento ocurrido el 22/09/2022, descrito como «Fuga de agua de formación en el Pozo 25 del Yacimiento Capahuari») Respecto de la información de derrames registrados por el Osinergmin ^(f) , no se tienen eventos ocurridos en esta instalación.
Pozo CAPS-03 (Plataforma E)	340782	9689549	Fluidos de producción (hidrocarburos, gas y agua de producción)	Pozo APA (abandonad o permanente mente)	A 305 m al noreste del sitio	Ubicado en la parte central de la Plataforma E. Datos de perforación ^(c) : Inicio: 09/05/1974 Término: 25/09/1974 Completación del pozo ^(c) : 27/10/1974 Abandono del pozo ^(c) : 19/12/1986 Última fecha de producción ^(b) : 01/12/1986 De acuerdo con el Informe de identificación del sitio S0348 ^(k) , este pozo no fue observado por la SSIM durante la evaluación en campo, pero de la información recopilada en gabinete (revisión documental) se confirma la ubicación del pozo. De la información de emergencias ambientales del OEFA ^(e) se tiene un evento asociado a este pozo ocurrido el 25/05/2022, descrito como «Fuga constante de agua de producción del Pozo Cs-03 de reinyección en el Yacimiento Capahuari Sur». Respecto de la información de derrames registrados por el Osinergmin ^(f) , no se tienen eventos ocurridos en esta instalación.
Tanque sumidero (Plataforma E)	340790	9689584	Agua e hidrocarburos	Inactivo ^(a)	A 340 m al noreste del sitio	Ubicado en el extremo noreste de la Plataforma E, a 30 m al noreste del pozo CAPS-25D. Se tiene información de que las descargas de este tanque sumidero se dirigen mediante una escorrentía hacia una pequeña quebrada al norte de la Plataforma E (Fuente: Informe de identificación de sitio CN-R089) ^(g) , aguas arriba y al noreste del sitio S0356. Esta pequeña quebrada

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana

Instalaciones	Coordenadas (UTM, WGS84) – Zona 18M		Producto asociado	Estado	Sector del sitio	Observaciones
	Este (m)	Norte (m)				
						conecta con la quebrada Anapasa, la misma que atraviesa el sector central del sitio S0356. De acuerdo con el Informe de identificación del sitio S0348 ^(d) , el tanque es de concreto protegido con tapa metálica y se encuentra semienterrado.
Ducto Plataforma E – Batería Capahuari Sur	340856	9689574	Fluidos de producción (hidrocarburos, gas y agua de producción)	Inactivo ^(a)	A 345 m al noreste del sitio	Este ducto estaba asociado al transporte de fluidos de producción desde la Plataforma E hacia la Batería Capahuari Sur. Se tiene información de evidencias organolépticas de hidrocarburos en la ubicación de este ducto (Fuente: Informe de identificación de sitio CN-R089) ^(g) , en el sector que cruza la cocha Pashincocha, al noreste del sitio S0356, la misma que se conecta con el sitio S0356 mediante el sistema hídrico de la microcuenca. Asimismo, se tienen evidencias similares, según lo descrito en el Informe de identificación del sitio CN-R029 ^(h) .
Tanque de combustible	340619	9689237	Combustible	Inactivo ^(a)	A 90 m al noroeste del sitio	Tanque que habría sido usado para almacenamiento de combustible, ubicado en el extremo noreste del área de las instalaciones del Campamento Capahuari Sur. De acuerdo con el Informe de identificación del sitio S0348 ^(d) , se observó un tanque metálico en estado de abandono y aparentemente vacío sobre dos estructuras metálicas que lo soportan, y en donde no se evidenció operaciones ni evidencias organolépticas de restos de hidrocarburos.
Batería Capahuari Sur e instalaciones asociadas	341263	9689927	Agua de producción e hidrocarburos	Inactivo ^(a)	A 840 m al noreste del sitio	En la Batería Capahuari Sur se separaban el agua de producción y el gas del crudo. Asimismo, se encuentran instalaciones auxiliares como: tanques de almacenamiento de diésel, generadores eléctricos, salas de insumos químicos y zona de materiales peligrosos, campamentos, etc. También se ubicaban antiguas pozas de tratamiento de aguas, etc. como el <i>Upper Pit</i> (poza de recuperación) y el <i>Safety Basin</i> (poza de seguridad) que formaban parte del sistema de tratamiento y disposición de las aguas de producción ⁽ⁱ⁾ . Al respecto del <i>Upper Pit</i> , cabe indicar que, de la revisión documentaria se tiene que de esta poza provenía el acueducto que transportaba las aguas de producción hacia el río Pastaza ⁽ⁱ⁾ . Además, de acuerdo con el Informe de identificación del sitio S0371 ^(k) , se indica que, de la información brindada por los pobladores e imágenes satelitales históricas, habría existido otro ducto que también provenía de la Batería Capahuari Sur y que llegaba hasta el sitio S0371, donde se descargaban



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFASSIM: Subdirección de
Sitios ImpactadosDecenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana

Instalaciones	Coordenadas (UTM, WGS84) – Zona 18M		Producto asociado	Estado	Sector del sitio	Observaciones
	Este (m)	Norte (m)				
						los residuos de hidrocarburos producto de la limpieza de ductos. De acuerdo con los antecedentes ⁽ⁱ⁾ se tiene que los trabajos de cierre del <i>Upper Pit</i> y <i>Safety Basin</i> finalizaron el 24/02/2008 y 08/05/2008, respectivamente, por lo que el <i>Upper Pit</i> fue cerrado fuera del plazo establecido en el PMA ^(m) (fechas de vencimiento de cierre del 19/12/2007 para el <i>Upper Pit</i> y 19/07/2008 para el <i>Safety Basin</i>). Ver Fotografía N.º 6 del Anexo I.
Instalaciones históricas en el entorno del sitio						
Ex ducto Batería Capahuari Sur – Poza del sitio S0371	340911	9689317	Agua de la limpieza de los ductos	Retirado	Aproxima damente a 140 m al noreste del sitio	Este ducto llegaba hasta la zona donde actualmente se encuentra la poza que comprende el sitio S0371, la misma que acuerdo con el Informe de identificación del sitio S0371 ⁽ⁱ⁾ está ubicada en una zona ligeramente más alta, presentando en su extremo noroeste una tubería de descarga enterrada que cruza la trocha carrozable y que lo conecta con el sitio S0348, el cual se encuentra aguas arriba del sitio S0356. Se ha proyectado la ruta por donde habría pasado este ex ducto proveniente de la Batería Capahuari Sur a partir de la imagen satelital histórica (Figura 3.2 y 3.9) e información brindada por los pobladores de la comunidad nativa Los Jardines, quienes mencionaron que habría existido un ducto proveniente de la Batería Capahuari Sur y que se dirigía hasta el sitio S0371, desembocado en su extremo este, en la zona donde se ubica la poza. Asimismo, por referencia de los pobladores de la comunidad, dicho ducto transportaba agua de limpieza de los ductos del yacimiento Capahuari Sur.

(a): Sin desarrollo de actividades petroleras durante la evaluación en campo.

(b): Estado de los pozos (al 31/12/2019) y fecha de última producción, según Carta N.º GGRL-SUPC-GFDP-02141-2021, remitida por Perupetro al OEFA, el 16 de diciembre de 2021.

(c): Datos de perforación, completación, producción y/o abandono de los pozos según Oficio N.º GGRL-SUPC-GFST-0847-2017, remitido por Perupetro al OEFA el 7 de setiembre de 2017.

(d): De acuerdo con el Informe N.º 00016-2023-OEFA/DEAM-SSIM, correspondiente al Informe de evaluación ambiental para la identificación del sitio impactado por actividades de hidrocarburos con código S0348, ubicado en la microcuenca PAS-46, en el ámbito de la cuenca del río Pastaza, distrito Andoas, provincia Datem del Marañón y departamento Loreto, aprobado el 29 de marzo de 2023.

(e): Información de emergencias ambientales remitida por la Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas (DSEM) a la Dirección de Evaluación Ambiental (DEAM) mediante Memorando N.º 01913-2023-OEFA/DSEM en formato Excel.

(f): Información de derrames ocurridos en el Lote 8 y ex Lote 1AB, según Informe DSHL-1075-2017, remitido por el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería – Osinergmin al OEFA mediante oficio N.º 3770-2017-OS-DSHL del 29 de setiembre de 2017.

(g): De acuerdo con el Informe de identificación de sitio CN-R089 (elaborado por Pluspetrol Norte S.A.), en la Tabla 1: Instalaciones y elementos observados en el sitio CN-R089, respecto al tanque sumidero se menciona «Se observó erosión hídrica generada por la descarga del sumidero, la escorrentía se dirige hacia una pequeña quebrada ubicada por fuera del sitio, afluente de la quebrada Anapasa».

(h): De acuerdo con el Informe de identificación de sitio CN-R029 (elaborado por Pluspetrol Norte S.A.), en la Tabla 1: Instalaciones y elementos observados en el sitio CN-R029, respecto a la tubería proveniente de la Plataforma E se menciona «Se percibió olor a hidrocarburos bajo la tubería».

(i): De acuerdo con el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) del Lote 1AB, aprobado mediante Resolución Directoral N.º 099-96-EM/DGH del 26 de marzo de 1996, en relación con el sistema de tratamiento y disposición del agua de producción menciona: «Cada estación de producción cuenta con un sistema de tratamiento y eliminación de agua de producción. El sistema consiste en una o varias pozas o estanques para enfriar el agua y acumular y recuperar la película de petróleo remanente».

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana

(j): De acuerdo con el PAMA del Lote 1AB, menciona: «Finalmente se ha concluido la construcción de una tubería que desvía el agua de producción de Capahuari Sur directamente al Pastaza»; adicionalmente indica: «La instalación de esta tubería comenzó en 1993. Se instalaron 3,70 km de una tubería de 16 pulgadas de diámetro de concreto. Desafortunadamente, durante la instalación se observó que una sección de 1,47 km de la tubería tenía numerosas rajaduras. La OPI aprobó el cambio de esta tubería de concreto por una de fibra de vidrio para la sección dañada. La instalación de la línea de desviación se completó y comenzó a usar en junio de 1995 con un costo de \$3000000».

(k): De acuerdo con el Informe N° 00004-2023-OEFA/DEAM-SSIM, correspondiente al Informe de evaluación ambiental para la identificación del sitio impactado por actividades de hidrocarburos con código S0371, ubicado en la microcuenca PAS-46, en el ámbito de la cuenca del río Pastaza, distrito Andoas, provincia Datem del Marañón y departamento Loreto, aprobado el 17 de febrero de 2023.

(l): De acuerdo con lo indicado en el Informe Técnico N° 180859-2010-OS/GFHL-UPPD - Resultados de Supervisión del PAC y PMA del Lote 1AB de la empresa Pluspetrol Norte S.A. del 27 de setiembre de 2010.

(m): Plan de Manejo Ambiental (PMA) del proyecto de Reinyección de Aguas de Producción y Facilidades de Superficie en el Lote 1AB, aprobado mediante Resolución Directoral N.° 612-2007-MEM/AE del 17 de julio de 2007.

En la Figura 3.9 se observa el trazo proyectado del ex ducto mencionados en la Tabla 3.6, como también del ducto que transportaba aguas de producción desde la Batería Capahuari Sur hacia el río Pastaza, mencionado en la Tabla 3.1. Estos ductos, actualmente retirados y que se encuentran relacionados con el sitio S0371, que tiene conexión hídrica con el sitio S0348 y este a su vez con el sitio S0356, también se observan en las figuras 3.2, 3.3 y 3.4; por lo que, dichos ductos corresponden a posibles fuentes históricas de contaminación para el sitio S0356.

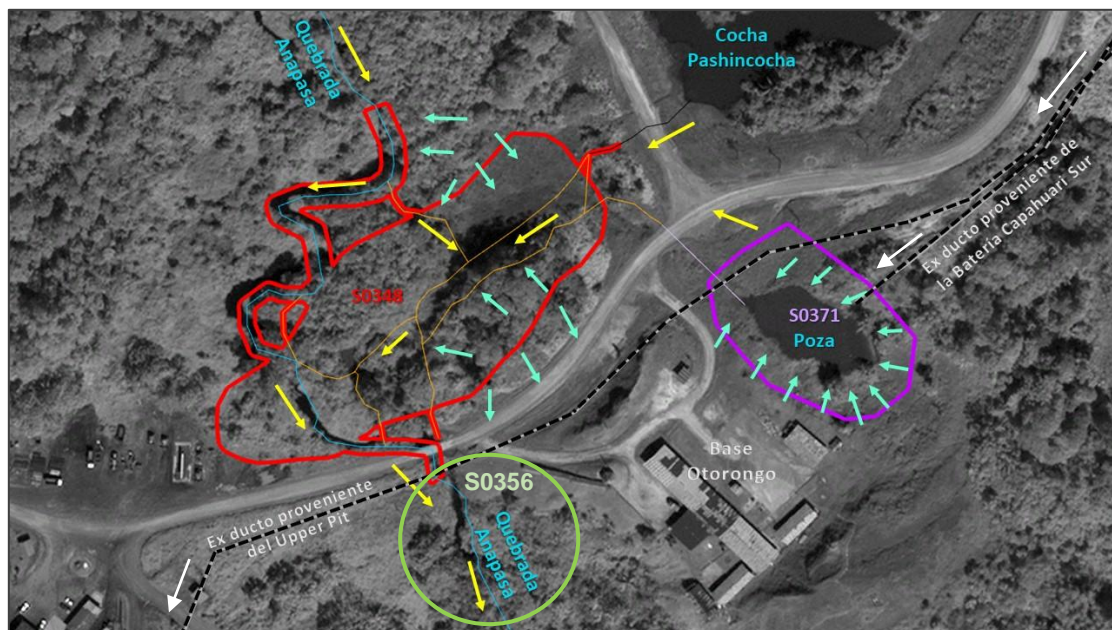


Figura 3.9. Trazo proyectado de los 2 ex ductos que habrían provenido de la Batería Capahuari Sur (líneas negras punteadas), uno llegaba hasta la zona donde se ubica la poza del sitio S0371, y el otro atravesaba el extremo noroeste del sitio S0371 y extremo norte del sitio S0356 en dirección hacia el río Pastaza. En la imagen se visualiza la dirección de flujos de los ductos (fechas blancas), de los cuerpos de agua (flechas amarillas) y de las pendientes (flechas verdes).

Fuente: Informe N° 00016-2023-OEFA/DEAM-SSIM (Informe de evaluación ambiental para la identificación del sitio impactado por actividades de hidrocarburos con código S0348)

La Figura 3.10 muestra las posibles fuentes de contaminación identificadas y consideradas para el sitio S0356.

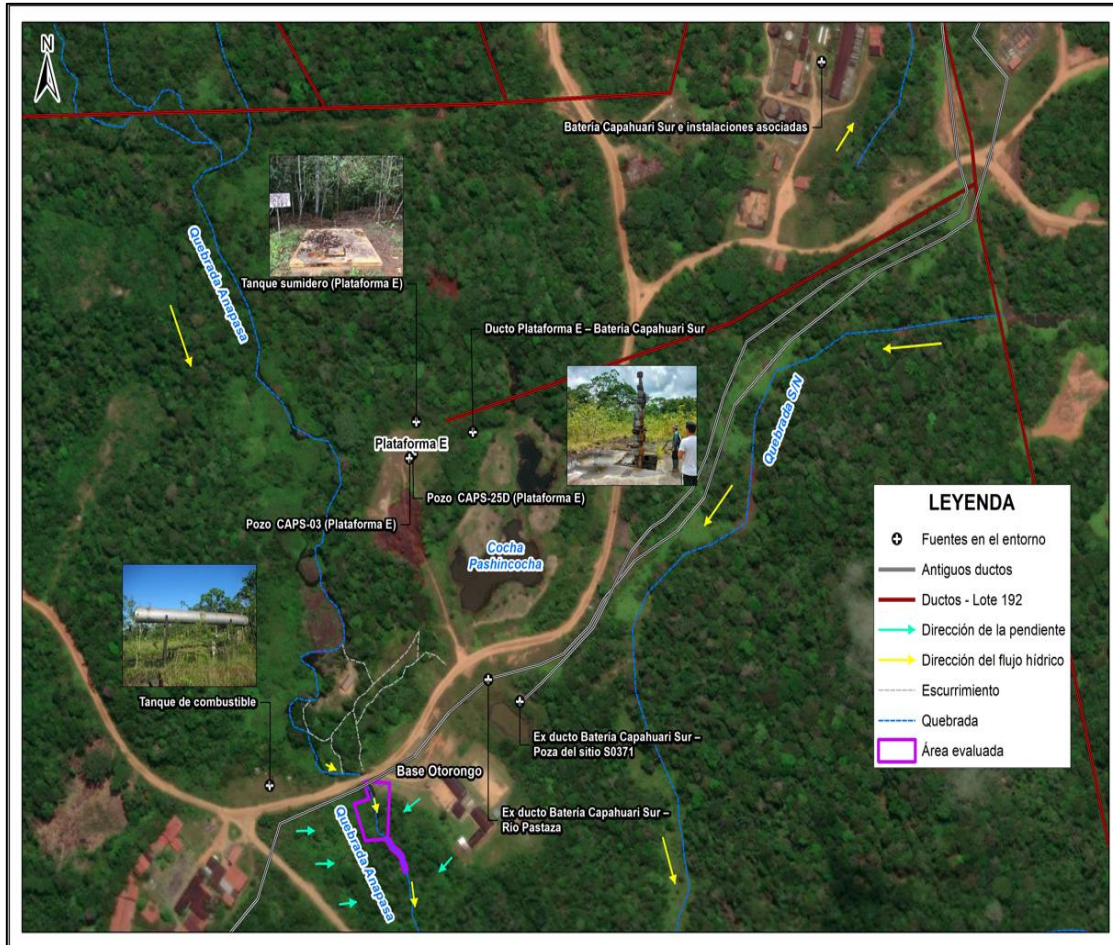


Figura 3.10. Instalaciones en el entorno del sitio S0356

3.6.2 Focos de contaminación en el entorno y vías de propagación

Dada la actividad industrial particularmente petrolera en el entorno del sitio, y considerando la evaluación ambiental en campo y recopilación de información documentaria, se tienen áreas ubicadas aguas arriba del sitio S0356 con registros analíticos de importancia para esta evaluación, debido a la conectividad con la quebrada Anapasa, desde donde se advierte la presencia de sitios contaminados con el potencial de migración de sustancias hacia aguas abajo toda vez que esta quebrada atraviesa el sector medio del sitio S0356, siendo estos sitios también en consecuencia, fuentes secundarias de contaminación.

Los sitios identificados como posibles focos secundarios con influencia sobre el sitio S0356 se describen a continuación:

- En dirección norte, a 20 m aguas arriba del sitio S0356, hacia la otra margen de la carretera (red vial del Lote 192) se ubica el sitio impactado S0348 (identificado por OEFA mediante Informe N.º 00016-2023-OEFA/DEAM-SSIM), cuyos resultados analíticos, evidencian la presencia de suelo y sedimento contaminados por actividades de hidrocarburos, al registrar valores que superan los ECA para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM), para los parámetros fracción de hidrocarburos F2 y F3, bario total, bario extraíble y plomo; así como excedencias de la norma referencial para TPH en sedimento (Protocolo de detección ecológico Anexo 2 del Manual de usuario del Atlantic RBCA para sitios impactados en el Atlántico

canadiense) y de la Guía de calidad ambiental de Canadá. Guía de calidad de sedimento para protección de vida acuática de aguas continentales (CEQG SQG,2002). El sitio es atravesado por la quebrada Anapasa y áreas anegadas, fluye de noroeste a sureste en dirección al sitio S0356.

- En dirección noroeste, a 90 m del sitio S0356 y adyacente al sitio S0348, se ubica el sitio impactado S0165 (identificado por OEFA mediante Informe N.º 00626-2019-OEFA/DEAM-SSIM), cuyos resultados analíticos, evidencian la presencia de suelo contaminado por actividades de hidrocarburos, al registrar valores que superan los ECA para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM), para los parámetros fracción de hidrocarburos F2 y bario total. Este sitio presenta un escurrimiento hacia el este en dirección hacia una zona inundable adyacente a la quebrada Anapasa, la cual en época de lluvias ingresa al sitio S0348 por su sector oeste y posteriormente por flujo hídrico trasladado al sitio S0356.

Asimismo, el sitio impactado S0165 se superpone con un área determinada en el Informe de identificación de sitio CSUR203 (en adelante, IIS CSUR203), elaborado por Pluspetrol Norte S.A.⁴⁰. De la revisión de los resultados, se registra excedencia para el parámetro fracción de hidrocarburos F2, según la comparación realizada con los ECA para Suelo, uso industrial (Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM); asimismo, si se compara los resultados analíticos con los ECA para Suelo, uso agrícola, aprobados mediante Decreto aprobados mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM, se reporta excedencias para fracción de hidrocarburos F2, fracción de hidrocarburos F3 y plomo. Cabe señalar que estos sitios a su vez se superponen con el sitio contaminado con código «SL-CPS2 J.F» (identificado por OEFA mediante Informe N.º 326-2013-OEFA/DE-SDCA), cuyos resultados analíticos reportan un valor que excedió los ECA para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM) para el parámetro fracción de hidrocarburos F2.

- En dirección noreste, a 165 m aguas arriba del sitio S0356 y en comunicación directa con el sitio S0348, se encuentra el sitio S0346 que comprende la cocha Pashincocha, el cual viene siendo atendido preliminarmente en el marco de la identificación de sitios impactados (etapa de planificación), y cuyos resultados de las actividades de reconocimiento (Ficha de reconocimiento N.º 166-2020-SSIM) evidenciaron indicios de afectación por presencia de hidrocarburos en agua superficial (películas iridiscentes) y sedimento (olor e iridiscencia). Este sitio presenta en su extremo suroeste un canal S/N que lo conecta con el sitio S0348 y posteriormente por flujo hídrico se conecta al sitio S0356.

Cabe señalar que el sitio S0346 comprende en su sector noreste, un área determinada en el Informe de Identificación de Sitio CN-R029 (en adelante, IIS CN-R029), elaborado por Pluspetrol Norte S.A.⁴¹. De la revisión de los resultados, no se registra excedencia para ningún parámetro, según la comparación realizada con los ECA para Suelo, uso industrial (Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM); sin embargo, si se compara los resultados analíticos con los ECA para Suelo, uso agrícola, aprobados mediante Decreto aprobados mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM, se reporta excedencia para el parámetro bario total, asimismo se reporta altas concentraciones de plomo (44,16 – 61,90 mg/kg PS).

⁴⁰ Mediante oficio N.º 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE del 7 de noviembre de 2017, la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos del Ministerio de Energía y Minas a solicitud del OEFA remitió en formato digital los «Informes de Identificación de Sitios Contaminados y Planes de Descontaminación de Suelos del Lote 8, Lote 1AB, Lote 64 y Lote 39».

⁴¹ Ídem 41

Respecto a la cocha Pashincocha se tiene el Informe N.º 118-2016-OEFA/DE-SDLB-CEAI, mediante el cual se presenta los resultados de la «Evaluación Ambiental del Lote 192 durante el año 2016». De los resultados obtenidos de los 17 puntos de muestreo evaluados, se tienen valores de pH y oxígeno disuelto por debajo del valor establecido en los ECA para Agua, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E1: Lagunas y lagos, aprobados mediante Decreto Supremo N.º 015-2015-MINAM. Respecto al sedimento, se reporta excedencias para TPH (entre 638 y 15426 mg/kg PS), plomo (entre 128 y 731 mg/kg PS) y bario total (entre 1150 y 3208 mg/kg PS), según la comparación realizada con el valor de la Guía *Atlantic RBCA (Risk – Based Corrective Action) for Petroleum Impacted Sites in Atlantic Canada version 3.0 – User Guidance, 2015*, con el valor PEL (*Probable Effect Level*) de la *Canadian Environmental Quality Guidelines - Sediment Quality Guidelines for Protection of Aquatic Life of Freshwater – CEQG-SQG, 2014*, y de manera referencial con los ECA para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM), respectivamente.

Tabla 3.7. Resultados analíticos de muestreo de sedimento de la cocha Pashincocha

Código de muestra	Fecha	Parámetros								
		TPH (C5-C40)	Arsénico	Bario total	Cadmio	Cobre	Cromo	Mercurio	Plomo	Zinc
		mg/kg PS	mg/kg PS	mg/kg PS	mg/kg PS	mg/kg PS	mg/kg PS	mg/kg PS	mg/kg PS	mg/kg PS
CPash-1	07/03/2016	4020,1	3,7	2335	<0,0007	27,5	40,7	<0,03	118	214
Cpash-1	02/07/2016	476	1,80	1874	0,2845	12,0	15,1	0,22	23,3	120
Cpash-2	02/07/2016	7971	22,90	1150	5,8672	41,4	27,6	2,1	502	1315
Cpash-3	02/07/2016	< 5,00	1,00	255	<0,0007	12,4	15,6	0,13	9,241	25,3
Cpash-4	02/07/2016	< 5,00	0,90	108	<0,0007	10,4	13	0,14	7,779	21,9
Cpash-5	02/07/2016	4029	31,80	1612	4,9133	60,0	55,4	3,62	622	1073
Cpash-6	02/07/2016	3814	8,60	3208	1,22	42,4	46,6	0,8	144	288
Cpash-7	02/07/2016	72,1	1,50	83,6	<0,0007	14,0	14,6	0,10	11,3	27,1
Cpash-8	03/07/2016	638	1,30	668	<0,0007	11,1	17,8	0,13	18,2	46
Cpash-9	03/07/2016	8271	17,40	1652	2,1615	48,4	37,3	1,94	451	533
Cpash-10	03/07/2016	6619	52,70	356	13,3	126,0	232	3,41	731	1866
Cpash-11	03/07/2016	< 5,00	0,68	109	<0,0007	8,6	11,2	0,12	8,178	16,2
Cpash-12	03/07/2016	1535	1,70	582	<0,0007	7,8	10,4	0,07	21,5	33,1
Cpash-13	03/07/2016	2768	5,00	1319	0,2741	24,1	42,5	0,21	57,9	128
Cpash-14	03/07/2016	15426	11,00	3076	1,4209	40,7	59,9	0,81	187	354
Cpash-15	03/07/2016	4220	0,70	101	<0,0007	7,8	14,2	0,11	9,106	18,2
Cpash-16	03/07/2016	432	3,50	367	<0,0007	19,3	51,3	0,13	21,0	49,9
Cpash-17	03/07/2016	3643	8,90	2866	1,1575	37,1	54,6	0,49	128	286
RBCA	ESL ⁽¹⁾	500	-	-	-	-	-	-	-	-
GCSA	Valor de intervención ⁽²⁾	5000	-	-	-	-	-	-	-	-
CEQG-SQG	ISQG ⁽³⁾	-	5,9	-	0,6	35,7	37,3	0,17	35	123
	PEL ⁽³⁾	-	17	-	3,5	197	90	0,486	91,3	315
ECA Suelo 2013, uso agrícola ⁽⁴⁾		-	-	750	-	-	-	-	-	-

Concentraciones que superan la normativa nacional o internacional.

- (1) Valor máximo para la protección de la vida acuática y marina en sedimentos para las acciones correctivas basadas en riesgos (RBCA), actualizada al 2015.
- (2) Valor de intervención de la guía de los Países Bajos, actualizada al 2010 – *Guidance Document for Sediment Assessment* – GCSA.
- (3) Valor ISQG (*Interim Sediment Quality Guidelines* – Guías para calidad de sedimentos interinos) y PEL (*Probable Effect Level* - Nivel de efecto probable) de las Guías de Calidad Ambiental canadiense para sedimentos de aguas continentales actualizada al 2014 – *Canadian Environmental Quality Guidelines for Freshwater*).
- (4) Valor establecido en los Estándares de Calidad Ambiental para suelos de uso agrícola, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM.

Fuente: Informe 00118-2016-OEFA-DE-SDLB-CEAI

Asimismo, se tiene el Reporte Público del «Informe del monitoreo de calidad de agua superficial y sedimentos en la Cuenca del río Pastaza realizada del 17 al 29 de octubre de 2012 en el ámbito del Lote 1AB – Capahuari Sur» realizada por la Autoridad Nacional del Agua (ANA). De la revisión del informe se tiene un punto de monitoreo (CPash) ubicado en la cocha Pashincocha, cerca al pozo abandonado N.º 25, en las coordenadas 340897E/9689537N (UTM WGS84, 18M), cuyo resultado analítico de TPH (1139 mg/Kg PS) superó el valor establecido en la Guía holandesa.

- En dirección noreste, a 80 m aguas arriba del sitio S0356 y en comunicación directa con el sitio S0348, se ubica el sitio impactado S0371 (identificado por OEFA mediante Informe N.º 00004-2023-OEFA/DEAM-SSIM) que comprende una poza (proyecto de construcción de una piscigranja)⁴² cuyos resultados analíticos, evidencian la presencia de sedimento contaminado por actividades de hidrocarburos, al registrar valores de TPH (entre 1264 y 3009 mg/kg PS) que superan el valor de la norma referencial (500 mg/kg PS) del Protocolo de detección ecológico Anexo 2 del Manual de usuario del Atlantic RBCA para sitios impactados en el Atlántico canadiense, así como de fluoreno (0,160 mg/kg PS) que excede el valor PEL (0,144 mg/ks) de la Guía de calidad ambiental de Canadá - Guía de calidad de sedimento para protección de vida acuática. La poza del sitio S0371 presenta en su extremo noroeste una tubería que cruza la carretera con dirección de flujo hacia el sitio S0348 y posteriormente por flujo hídrico se conecta al sitio S0356.

A continuación, se presenta un resumen de cada una de las áreas identificadas como focos potenciales de contaminación identificados en el entorno del sitio S0356:

Tabla 3.8. Descripción de focos potenciales de contaminación en el entorno del sitio S0356

Número en el mapa	Foco de contaminación en el entorno	Descripción	Ubicación respecto del sitio S0356
1	Sitio impactado S0348	De la revisión del informe de identificación de este sitio (Informe N.º 00016-2023-OEFA/DEAM-SSIM), se registran excedencias para los parámetros fracción de hidrocarburos F2 y F3, bario total, bario extraíble y plomo en el componente suelo, así como para TPH en el componente sedimento.	Aguas arriba del sitio S0356, a 20 m al norte (en línea recta), hacia la otra margen de la carretera (red vial del Lote 192). Este sitio, es atravesado por la quebrada Anapasa y áreas anegadas, fluye de noroeste a sureste en dirección al sitio S0356.
2	Sitio impactado S0165	De la revisión del informe de identificación de este sitio (Informe N.º 00626-2019-OEFA/DEAM-SSIM), se registran excedencias para los parámetros fracción de hidrocarburos F2 y bario total en el componente suelo. El sitio S0165 se superpone parcialmente con el sitio CSUR203 y con el sitio contaminado «SL-CPS2 J.F».	A 90 m al noroeste del sitio S0356 y adyacente al sitio S0348. El sitio S0165 presenta un escurrimiento hacia el este en dirección hacia una zona inundable adyacente a la quebrada Anapasa, la cual en época de lluvias ingresa al sitio S0348 por su sector oeste y posteriormente por flujo hídrico trasladado al sitio S0356.
	Sitio CSUR203 (IIS CSUR203)	De la revisión del IIS CSUR203, se registra excedencia para el parámetro fracción de hidrocarburos F2, según la comparación realizada con los ECA para Suelo, uso industrial (Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM). Asimismo, si se compara los resultados con los ECA para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM), se reporta excedencias para fracción de hidrocarburos F2, fracción de hidrocarburos F3 y plomo.	
	Sitio SL-CPS2 J.F (Sitio contaminado OEFA)	De la revisión del Informe N.º 326-2013-OEFA/DESDCA, se registra excedencia de los ECA para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM), para el parámetro fracción de hidrocarburos F2.	
3	Sitio S0346	Este sitio viene siendo atendido preliminarmente en el marco de la identificación de sitios impactados (etapa de planificación). De la revisión de la Ficha de reconocimiento N.º 166-2020-SSIM se registran indicios de afectación por presencia de hidrocarburos en los componentes agua superficial (películas iridiscentes) y sedimento (olor e iridiscencia).	Aguas arriba del sitio S0356 y en comunicación directa con el sitio S0348, a 165 m al noreste (en línea recta). La cocha Pashincocha presenta en su extremo suroeste un canal S/N que lo conecta con el sitio

⁴² Información obtenida de la comunidad nativa Los Jardines durante el muestreo en campo, de acuerdo con el Reporte de campo N.º 091-2022-SSIM del 13 de diciembre de 2022.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana

Número en el mapa	Foco de contaminación en el entorno	Descripción	Ubicación respecto del sitio S0356
		El sitio S0346 comprende la cocha Pashincocha; asimismo, en su sector noreste se superpone con el sitio IIS CN-R029	S0348 y posteriormente por flujo hídrico se conecta al sitio S0356.
	Sitio CN-R029 (IIS CN-R029)	De la revisión del IIS CN-R029, no se registra excedencia para ningún parámetro, según la comparación realizada con los ECA para Suelo, uso industrial (Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM). Sin embargo, si se compara los resultados con los ECA para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM), se reporta excedencia para bario total.	
	Cocha Pashincocha	De la revisión del Informe N.º 118-2016-OEFA/DE-SDLB-CEAI, se registra excedencia para TPH y plomo, según la comparación realizada con el valor guía del <i>Atlantic RBCA (Risk – Based Corrective Action) for Petroleum Impacted Sites in Atlantic Canada version 3.0 – User Guidance, 2015</i> y <i>Canadian Environmental Quality Guidelines - Sediment Quality Guidelines for Protection of Aquatic Life of Freshwater – CEQG-SQG, 2014</i> , respectivamente. Asimismo, se reportan altas concentraciones de bario total que superaron de manera referencial los ECA para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM). De la revisión del Reporte Público del «Informe del monitoreo de calidad de agua superficial y sedimentos en la Cuenca del río Pastaza realizada del 17 al 29 de octubre de 2012 en el ámbito del Lote 1AB – Capahuari Sur», también se registra excedencia de TPH (Guía holandesa).	
4	Sitio impactado S0371	De la revisión del informe de identificación de este sitio (Informe N.º 00004-2023-OEFA/DEAM-SSIM), se registran excedencias para los parámetros TPH y fluoreno en el componente sedimento.	Aguas arriba del sitio S0356 y en comunicación directa con el sitio S0348, a 80 m al noreste (en línea recta). Este sitio comprende una poza que presenta en su extremo noroeste una tubería que cruza la carretera con dirección de flujo hacia el sitio S0348 y posteriormente por flujo hídrico se conecta al sitio S0356.

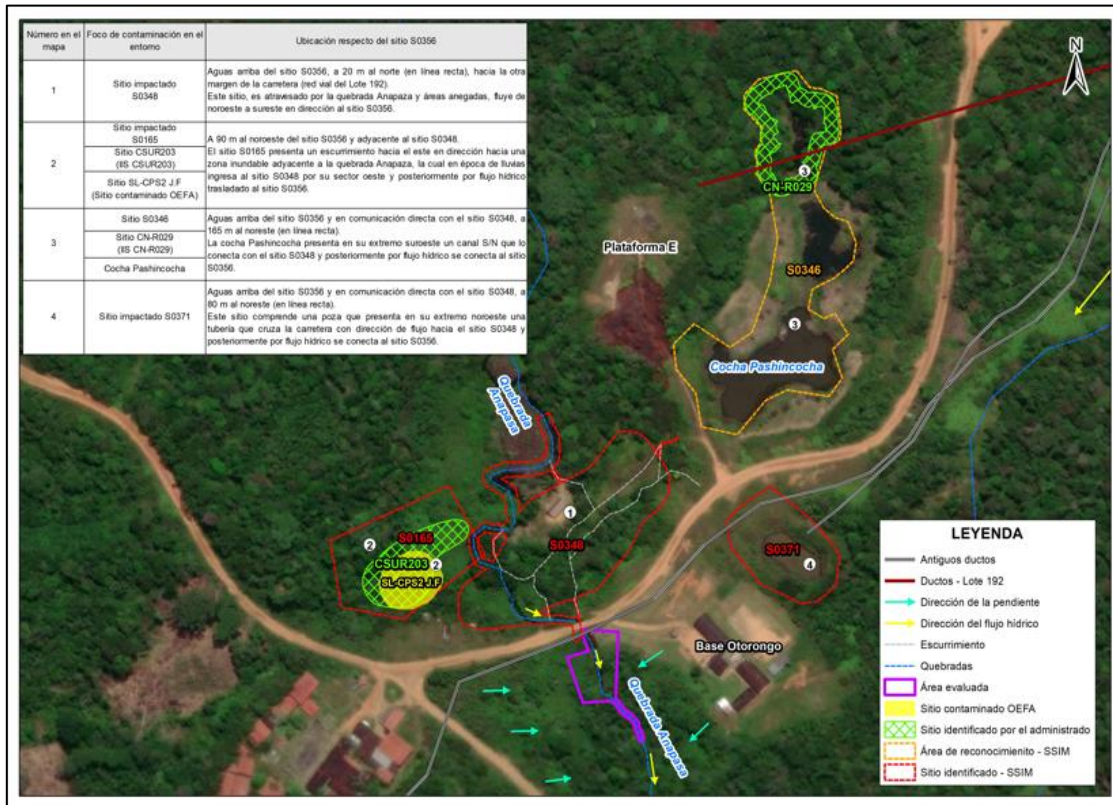


Figura 3.11. Posibles focos de contaminación en el entorno del sitio S0356

4. ANTECEDENTES

En 1971 se iniciaron las actividades en el ex Lote 1AB (actual Lote 192), en un inicio como dos lotes separados Lote 1-A (1971) y Lote 1-B (1978), ubicado en las cuencas de los ríos Corrientes, Tigre y Pastaza, departamento Loreto, cuyos contratos fueron suscritos entre Petróleos del Perú (Petroperú S.A.) y la empresa Occidental Petroleum Corporation of Perú (OPCP), Sucursal del Perú en los años 1972 y 1978, respectivamente⁴³. Dichos contratos fueron resueltos, posteriormente Petroperú S.A. y OPCP firmaron el Contrato de Servicios para el Lote 1AB, cuya fecha de inicio fue el 30 de agosto de 1985 y fecha de vencimiento el 30 de mayo de 2007, así como, el Contrato de Servicios Petroleros con riesgo de fecha 22 de marzo de 1986⁴⁴.

Durante 1999 la empresa Pluspetrol Corporation, sucursal del Perú (Pluspetrol) y OPCP negociaron la venta de la participación de OPCP en el Contrato de Servicios del Lote 1AB; concretándose dicha venta el 10 de diciembre de ese año, por lo que el 8 de mayo de 2000, Perupetro S.A., OPCP y Pluspetrol (desde el 2002 como Pluspetrol Norte S.A.) firmaron el Contrato de Cesión de Posición Contractual mediante el cual, Pluspetrol adquirió la calidad de parte Contratista en el Contrato de Servicios del Lote 1AB⁴⁵.

⁴³ Decreto Supremo N.º 389-85-EF, que declara la rescisión del Contrato del Lote 1-A y del Contrato del Lote 1-B, publicado el 29 de agosto de 1985.

⁴⁴ Decreto Supremo N.º 006-86-EM de fecha 22 de marzo de 1986.

⁴⁵ Con la aprobación del Decreto Supremo N.º 007-2000-EM, Perupetro S.A., Occidental Peruana Inc, sucursal del Perú y Pluspetrol Perú Corporation, sucursal Perú, celebraron la cesión de posición contractual en el contrato de servicios del Lote 1AB. En dicha cesión Occidental Peruana Inc, sucursal del Perú, cedió el total de su participación del Lote 1AB a favor de la empresa Pluspetrol Perú Corporation, sucursal Perú.

El 1 de junio de 2001, Perupetro S.A. y Pluspetrol suscribieron una modificación del Contrato del Lote 1AB, donde las partes acordaron cambiar la fecha de terminación del Contrato, inicialmente fijada para el 30 de mayo de 2007 al 29 de agosto de 2015.

El 30 de agosto de 2015, Perupetro S.A. y Pacific Stratus Energy del Perú S.A. (Frontera Energy del Perú S.A.⁴⁶) suscribieron el Contrato de Servicios Temporal para la Explotación de Hidrocarburos en el Lote 192 (antes Lote 1AB)⁴⁷ quien operó hasta febrero de 2021⁴⁸.

Perupetro S.A.⁴⁹ informó a través de un comunicado que es público, que estaría a cargo del cuidado y mantenimiento de los bienes y las instalaciones del Lote 192, desde el 6 de febrero de 2021 y hasta que se suscriba un nuevo Contrato de Licencia con Petroperú S.A.

Mediante Decreto Supremo N.º 009-2022-EM, del 25 de julio de 2022, se aprobó el Contrato de Licencia para la Explotación de Hidrocarburos en el Lote 192 a celebrarse entre Perupetro S.A. y Petróleos del Perú - Petroperú S.A. Después, el 28 de febrero de 2023, ambas partes suscribieron la Escritura Pública del Contrato de Licencia para la Explotación de Hidrocarburos en el Lote 192, por un período de vigencia de 30 años⁵⁰.

Posteriormente, mediante Decreto Supremo N.º 005-2024-EM del 3 de febrero de 2024, se aprobó la modificación del Contrato de Licencia para la Explotación de Hidrocarburos en el Lote 192, mediante la cual se autoriza la cesión de posición contractual del 61% de participación en el Contrato por parte de Petróleos del Perú - Petroperú S.A. a favor de Altamesa Energy Perú S.A.C. Esta cesión de posición contractual fue suscrita el 22 de marzo de 2024 por Perupetro S.A., Petroperú S.A., y Altamesa Energy Perú S.A.C.⁵¹

En lo que respecta al sitio S0356, se encuentra ubicado en la microcuenca PAS-46, en el ámbito geográfico establecido en el Contrato de Licencia para la Explotación de Hidrocarburos del Lote 192 (ex Lote 1AB), y en cuyo entorno se encuentran instalaciones industriales como los de la Plataforma E (pozos CAPS-03 y CAPS-25D) del yacimiento Capahuari Sur; asimismo, se encuentra adyacente a la trocha carrozable o vía de acceso (red vial del Lote 192) que conecta la Estación Andoas con la Batería Capahuari Sur.

⁴⁶ Mediante Carta N.º S22019001280 (Registro N.º: 2019-E01-0102017) del 23 de octubre de 2019, Pacific Energy del Perú S.A. comunicó al OEFA el cambio de denominación social a nombre de Frontera Energy del Perú S.A.

⁴⁷ Mediante Decreto Supremo N.º 027-2015-EM, se aprobó el Contrato de Servicios Temporal para la Explotación de Hidrocarburos en el Lote 192, así como también la conformación, extensión, delimitación y nomenclatura del área inicial del Lote 192, ubicado entre las provincias Datem del Marañón y Loreto de la región Loreto.

⁴⁸ Mediante Decreto Supremo N.º 004-2020-EM publicada el 27 de febrero de 2020 en el diario oficial El Peruano, se aprueba la modificación del Contrato de Servicios Temporal para la Explotación de Hidrocarburos en el Lote 192, aprobado por Decreto Supremo N.º 027-2015-EM, a efectos de: i) extender por seis (6) meses el plazo para la fase de explotación de Hidrocarburos del Contrato, ii) reflejar en el Contrato la modificación de la denominación social del Contratista a Frontera Energy del Perú S.A. y de su garante corporativo a Frontera Energy Corporation, iii) incluir una cláusula anticorrupción.

⁴⁹ Comunicado que es público y fue verificado en la página web de Perupetro S.A., en el siguiente link: <https://www.perupetro.com.pe/wps/wcm/connect/corporativo/250648d4-fba7-4673-a188-948f30eb51f8/Comunicado+Lote+192.pdf?MOD=AJPERES>
Consultado: 11 de noviembre de 2025.

⁵⁰ Nota de prensa que es pública y fue verificada en la página web de Perupetro S.A., en el siguiente link: <https://www.perupetro.com.pe/wps/wcm/connect/corporativo/681dff90-be29-4dc3-bceb-e6079384d58c/NDP-++SUSCRIPCION+CONTRATO+LOTE+192+ENTRE+PERUPETRO+Y+PETROPERU-+PORTAL+WEB.pdf?MOD=AJPERES>
Consultado: 11 de noviembre de 2025.

⁵¹ Nota de prensa que es pública y fue verificada en la página web de Perupetro S.A., en siguiente link: <https://www.perupetro.com.pe/wps/wcm/connect/corporativo/8deb56a9-e8d5-4fd3-ac91-b2bb01b1066a/NDP%2B-%2BPERUPETRO%2BSUSCRIBE%2BCON%2BPETROPER%25C3%259A%2BY%2BALTAMESA%2BENERGY%2BCESI%25C3%2593N%2BDE%2BPOSICI%25C3%2593N%2BCONTRACTUAL%2BDEL%2BLOTE%2B192.pdf?MOD=AJPERES>
Consultado: 11 de noviembre de 2025.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana

4.1 Información documental vinculada al sitio

4.1.1 Información vinculada a pedidos de las comunidades

- **Pedido de la comunidad Los Jardines durante el reconocimiento del 3 de marzo de 2020**

Durante los trabajos de reconocimiento realizados en el marco de la comisión de servicios con código de acción 0001-3-2020-415, la comunidad nativa Los Jardines reportó el 3 de marzo de 2020 al personal del OEFA, un posible sitio impactado en las coordenadas 340757E / 9689237N (UTM WGS84, Zona 18 M). A lo reportado la SSIM asignó el código de referencia R003878, descrito como «Suelo potencialmente impactado», el cual se encuentra asociado al sitio S0356 (Tabla 4.3).

4.1.2 Información remitida al OEFA

- **Carta PPN-OPE-0023-2015 del 30 de enero de 2015**

Mediante la citada carta la empresa Pluspetrol Norte S.A. remitió al OEFA información georreferenciada sobre pozos petroleros, suelos contaminados, instalaciones y otros, ubicados en el ámbito del Lote 8 y ex Lote 1AB (ahora Lote 192)⁵². De la revisión del documento se verificó que el sitio S0356 se encuentra vinculado con el código QAnap que describe «Agua superficial potencialmente impactada» y «Sedimentos potencialmente impactados». La SSIM asignó a las citadas referencias los códigos R001063 y R001634, respectivamente (Tabla 4.3 y Anexo B.1).

4.1.3 Otra información vinculada al sitio

- **Reporte Público del «Informe del monitoreo de calidad de agua superficial y sedimentos en la Cuenca del río Pastaza realizada del 17 al 29 de octubre de 2012 en el ámbito del Lote 1AB – Capahuari Sur, operado por la empresa Pluspetrol Norte S.A.»**

Mediante el citado reporte, la Autoridad Nacional del Agua – ANA presentó los resultados del «Informe del monitoreo de calidad de agua superficial y sedimentos en la Cuenca del río Pastaza realizada del 17 al 29 de octubre de 2012 en el ámbito del Lote 1AB – Capahuari Sur, operado por la empresa Pluspetrol Norte S.A.». De la revisión del documento, se verificó que 1 punto de monitoreo de agua superficial con código «QAnap» y descrito como «Quebrada Anapasa, aguas abajo (20 m aproximadamente) del puente km.3», se encuentra en el tramo de la quebrada Anapasa que comprende el sitio S0356, correspondiendo al punto de muestreo S0356-AS-001 de agua superficial y S0356-SED-001 de sedimento.

De los resultados de la evaluación de agua superficial en el punto «QAnap», el parámetro plomo superó los ECA para Agua, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E2: Ríos de selva (Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM), tal como se indica en la Tabla 4.1.

⁵² Cabe mencionar que la Carta PPN-OPE-0023-2015, se encuentra vinculada con la Resolución Directoral N.º 1551-2016-OEFA/DFSAI, expediente N.º 028-2015-OEFA/DFSAI/PAS y Resolución N.º 046-2017 OEFA/TFA-SME.

Tabla 4.1. Resultados con excedencia analítica de agua superficial en la quebrada Anapasa

Parámetro	Fecha de muestreo		20/10/2012		ECA Agua Categoría 4 Subcategoría E2: Ríos de selva 2017
	Código de muestra		QAnap		
	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18 Sur		Este (m):	340731	
	Unidad		Norte (m):	9689239	
	Resultados				
Plomo	mg/L		0,025		0,0025

Concentraciones que superaron el ECA para Agua, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E2: Ríos de selva, según el Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM.

Respecto de los resultados de sedimento en el punto de monitoreo «QAnap», el parámetro hidrocarburos totales de petróleo (TPH) superó el valor de la Guía holandesa (Tabla 4.2).

Tabla 4.2. Resultados con excedencia analítica de sedimentos en la quebrada Anapasa

Parámetro	Fecha de muestreo		20/10/2012		Guía holandesa	
	Id Muestra		QAnap			
	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18 Sur		Este (m):	340731		
	Unidad		Norte (m):	9689239		
	Resultados				Valor óptimo	Valor de intervención
TPH	mg/kg		601		50	5000

Resultados que exceden los valores referenciales de las Guía holandesa.

4.1.4 Información en el marco del proceso para la identificación de sitio impactado por actividades de hidrocarburos (Directiva)

- Ficha de reconocimiento de sitio (OEFA) del 30 de mayo de 2020**

La SSIM aprobó la Ficha de reconocimiento de sitio N.º 142-2020-SSIM del S0356, cuyos resultados evidenciaron indicios organolépticos de presencia de hidrocarburos en los componentes sedimento (olor e iridiscencia) y suelo (olor), determinándose un área de potencial interés de 6300 m² (0,63 ha), ver Anexo B.2.

- Plan de evaluación (OEFA) del 31 de agosto de 2020**

Mediante Informe N.º 00070-2020-OEFA/DEAM-SSIM la DEAM aprobó el PE de la microcuenca PAS-46, que comprende al sitio S0356, en el cual se planificaron las acciones para la evaluación de la calidad ambiental para este sitio, a fin de obtener información para la identificación del sitio y la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente, en atención a lo establecido en la Ley N.º 30321, su Reglamento y Directiva (Anexo B.3).

De la revisión de la información documental vinculada al sitio S0356 y según corresponda, la SSIM asignó un código de referencia (asignándole la letra R seguida de seis dígitos). Las referencias asociadas para el área evaluada de este sitio se detallan en la Tabla 4.3.

Tabla 4.3. Referencias asociadas al sitio S0356

Nº	Código Referencia	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18M		Descripción	Fuente
		Este (m)	Norte (m)		
1	R001063	340731	9689239	«Agua superficial potencialmente impactada», con código QAnap	Carta PPN-OPE-0023-2015
2	R001634	340731	9689239	«Sedimentos potencialmente impactados», con código QAnap	Carta PPN-OPE-0023-2015

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana

Nº	Código Referencia	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18M		Descripción	Fuente
		Este (m)	Norte (m)		
3	R003878	340757	9689237	«Suelo potencialmente impactado»	Pedido de la comunidad nativa Los Jardines, comisión marzo de 2020

En la siguiente figura se muestra la ubicación espacial de las referencias asociadas al sitio S0356.

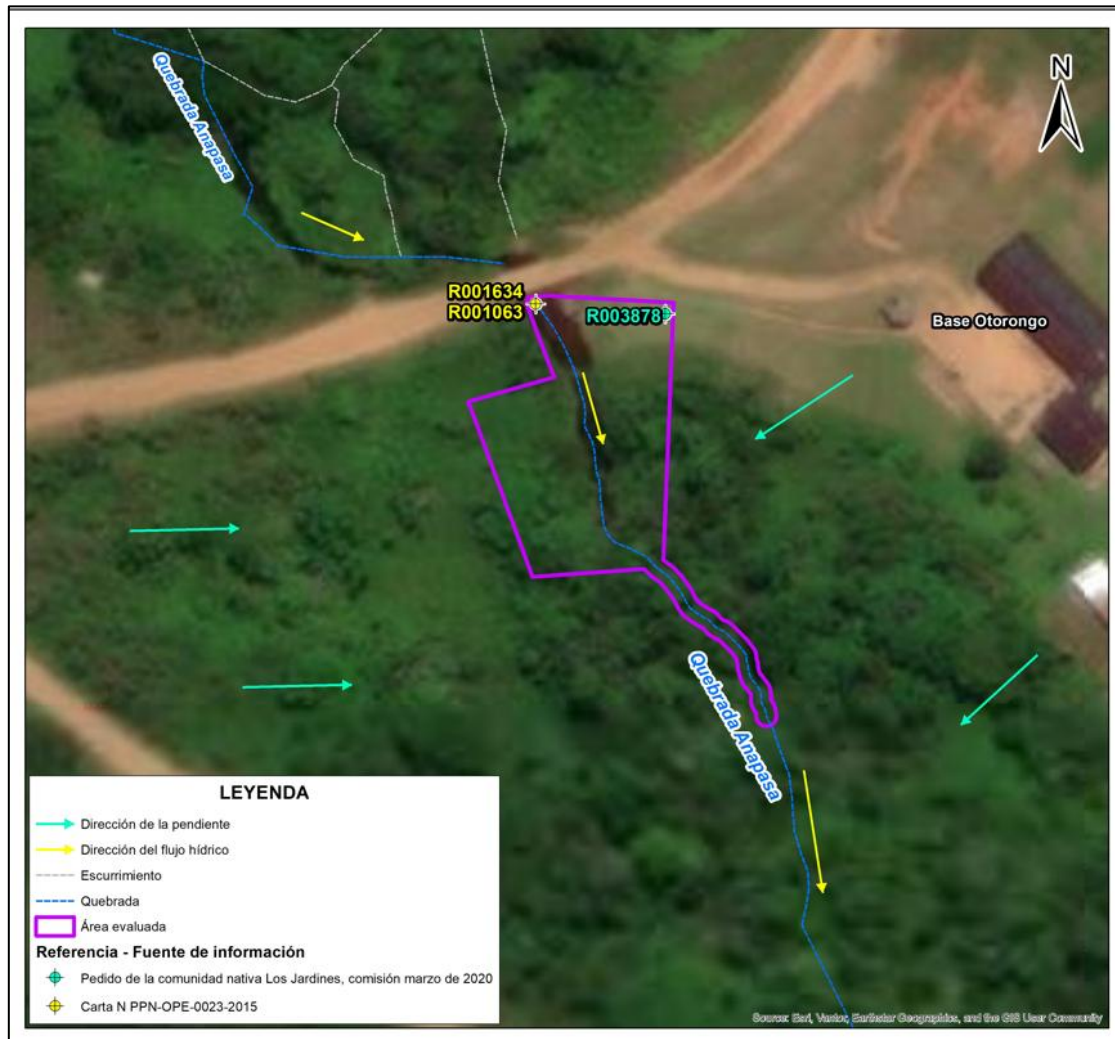


Figura 4.1. Información asociada al sitio S0356

5. PARTICIPACIÓN CIUDADANA EN LA IDENTIFICACIÓN DE SITIOS IMPACTADOS

5.1 Participación ciudadana

El derecho a la participación en la gestión ambiental se encuentra reconocido en la Ley General del Ambiente⁵³; asimismo, la DEAM del OEFA promueve dicha participación en todas sus acciones.

⁵³ Ley N.º 28611-Ley General del Ambiente.
 «Artículo III.- Del derecho a la participación en la gestión ambiental.

En el numeral VI de la Directiva para la identificación de sitios impactados por actividades de hidrocarburos se señala que «Los equipos de monitoreo de las federaciones pueden brindar información vinculada sobre posibles sitios impactados y acompañar al personal del OEFA, durante el desarrollo del reconocimiento y/o la ejecución de las actividades del PE, en calidad de observadores, previa coordinación del OEFA»; asimismo, el Artículo 12 del Reglamento señala que para la identificación de sitios impactados el OEFA solicita información a los equipos de monitoreo de las federaciones de las cuencas de los ríos Pastaza, Corrientes, Tigre y Marañón, de corresponder.

5.2 Actores involucrados

La evaluación del sitio S0356 se desarrolló con la participación de los siguientes actores:

Comunidad nativa Los Jardines

El centro poblado de esta comunidad se encuentra ubicada aproximadamente a 2,2 km (distancia lineal) al suroeste del sitio S0356, en el ámbito de la cuenca del río Pastaza, distrito Andoas, provincia Datem del Marañón y departamento Loreto. Los pobladores de esta comunidad participaron realizando tareas de acompañamiento durante los trabajos de reconocimiento y ejecución del PE para el sitio S0356.

De acuerdo con el Ministerio de Cultura, la comunidad nativa Los Jardines se identifica con el pueblo indígena kichwa. La delimitación territorial de la comunidad nativa Los Jardines se encuentra reconocida por la R.D. N.º 298-1998-MINAG-DRA y titulada por la R.D. N.º 169-2015-GRL-DRA-L⁵⁴; asimismo, según el Directorio Nacional de Centros Poblados del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) – Tomo 4, la comunidad Los Jardines tiene una población aproximada de 395 habitantes⁵⁵.

Para iniciar a las actividades de identificación a ejecutarse en campo, se comunicó al Apu de la comunidad nativa, señor Marco Polo Ramírez Arahuanaza, mediante Carta N.º 00402-2025-OEFA/DEAM (Anexo C.1).

Organización Interétnica del Alto Pastaza (Oriap)

La comunidad nativa Los Jardines se encuentra asociada a Oriap. Esta organización agrupa a comunidades del pueblo achuar y kichwa del Alto Pastaza y, entre otros aspectos, busca incidir respecto a la problemática ambiental de sus comunidades afectadas por la explotación y el transporte de petróleo del Lote 192⁵⁶.

Petroperú S.A.

Empresa de propiedad del Estado peruano y de derecho privado dedicada al transporte, la refinación, la distribución y la comercialización de combustibles y otros productos derivados del petróleo⁵⁷. Esta empresa actualmente es el Garante corporativo en el Contrato de

Toda persona tiene el derecho a participar responsablemente en los procesos de toma de decisiones, así como en la definición y aplicación de las políticas y medidas relativas al ambiente y sus componentes, que se adopten en cada uno de los niveles de gobierno. El Estado concerta con la sociedad civil las decisiones y acciones de la gestión ambiental».

⁵⁴ Base de datos de pueblos indígenas del Ministerio de Cultura, consultada el 13 de noviembre de 2025 en el siguiente link: <https://bdpi.cultura.gob.pe/localidades/Los-Jardines>

⁵⁵ Datos de población según el Censo Nacional del INEI 2017. Consultada el 13 de noviembre de 2025 en el siguiente link: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1541/tomo4.pdf.

⁵⁶ Consultado el 9 de noviembre de 2025. Obtenido a través del Portal del Ministerio de Energía y Minas. Disponible en: <https://minem.gob.pe/minem/archivos/file/DGAAH/PA/3192683/3333528.PDF>

⁵⁷ Consultado el 13 de noviembre de 2025. Disponible en: <https://www.petroperu.com.pe/acerca-de-petroperu/-que-hacemos/>

Licencia para la Explotación de Hidrocarburos del Lote 192⁵⁸. Mediante Carta N.º 00400-2025-OEFA/DEAM (Anexo C.2) se comunicó a esta empresa de las actividades a ejecutarse en campo en el sitio S0356. Se debe precisar que durante los trabajos de campo la citada empresa no participó.

5.2.1 Reuniones

Se realizaron coordinaciones y reuniones con los actores involucrados antes del inicio de las actividades programadas. Durante estas reuniones, se informó sobre las actividades que se realizarían en el sitio S0356 (Anexo D); así como, se acordó la participación de los apoyos locales de la comunidad nativa Los Jardines, tal como se detalla en la Tabla 5.1.

Tabla 5.1. Reuniones con los actores involucrados

Lugar	Fecha	Actor	Descripción
Comunidad nativa Los Jardines	13 de setiembre de 2025	Fiscal de la comunidad y monitores ambientales de la comunidad nativa Los Jardines	Reunión de coordinación previo al inicio de las actividades de identificación de posibles sitios impactados.
	17 de setiembre de 2025	Fiscal de la comunidad y monitores ambientales de la comunidad nativa Los Jardines	Reunión de cierre de las actividades de identificación de posibles sitios impactados.

5.2.2 Ejecución de la evaluación ambiental

El muestreo ambiental de los componentes suelo, agua superficial y sedimento en el sitio S0356 se desarrolló el 17 de setiembre de 2025; además, se realizó el recojo de la información para la estimación de nivel de riesgo. La ejecución de este trabajo fue realizada con la participación de la comunidad nativa Los Jardines.

6. OBJETIVOS

6.1 Objetivo general

Identificar el sitio impactado por actividades de hidrocarburos S0356, ubicado en el Lote 192, microcuenca PAS-46, en el ámbito de la cuenca del río Pastaza, en el marco de la Ley N.º 30321, su Reglamento y normatividad conexas.

6.2 Objetivos específicos

- Evaluar la presencia de contaminantes en los componentes ambientales: suelo, agua superficial y sedimento en el sitio S0356, ubicado en el Lote 192, microcuenca PAS-46, cuenca del río Pastaza.
- Establecer las fuentes primarias y/o secundarias de contaminación del sitio S0356, ubicado en el Lote 192, microcuenca PAS-46, cuenca del río Pastaza.

⁵⁸ El 31 de marzo de 2025, Altamesa Energy Perú SAC. comunicó a Perupetro S.A. que Petroperú S.A. asumiría de forma temporal el rol de garante corporativo, mientras se concluye el proceso de transferencia de participación en el contrato de explotación del Lote 192 a la petrolera estatal.
Fuente: Nota de prensa del 2 de abril de 2025 de Perupetro S.A., disponible en el siguiente link: <https://www.perupetro.com.pe/wps/wcm/connect/corporativo/8d5e33a8-0fc5-4e93-ab18-1caa9ebc52a1/COMUNICADO+-+CONTRATO+DE+LICENCIA+PARA+LA+EXPLORACION+DE+HIDROCARBUROS+EN+LOTE+192+CONTINUA+VIGENTE+Y+PERUPETRO+PROCEDE+AL+EVALUAR+UN+NUEVO+GARANTIA+MODALIDAD+AJPERES&useDefaultText=0&useDefaultDesc=0>
Consultado: 13 de noviembre de 2025.

- Estimar el nivel de riesgo a la salud y al ambiente del sitio S0356, ubicado en el Lote 192, microcuenca PAS-46, cuenca del río Pastaza.

7. METODOLOGÍA

A continuación, se presenta la metodología aplicada para evaluar la presencia de contaminantes en los componentes suelo, agua superficial y sedimento, como también la metodología para la estimación de nivel de riesgos.

7.1 Evaluación de la presencia de contaminantes en los componentes ambientales: agua superficial y sedimento en el sitio S0356, ubicado en el Lote 192, microcuenca PAS-46, cuenca del río Pastaza

7.1.1 Área evaluada

La evaluación para el sitio S0356 planteó la necesidad de realizar el muestreo ambiental en los componentes suelo, agua superficial y sedimento. El área evaluada fue de 0,1876 ha (1876 m²), que comprende un tramo de la quebrada Anapasa que recorre el sitio con dirección de flujo de noroeste a sureste y el suelo colindante.

En el PE del sitio S0356, para determinar el área de estudio para la evaluación del sitio, se tomó la información recogida durante el reconocimiento (Ficha de reconocimiento de sitio N.º 142-2020-SSIM), donde se reportaron indicios organolépticos de posible presencia de hidrocarburos en los componentes sedimento (olor e iridiscencia) de un tramo de la quebrada Anapasa y suelo colindante (olor), determinándose un área de 0,63 ha (6300 m²), la misma que fue considerada como área propuesta para la evaluación del sitio S0356.

Sin embargo, durante la ejecución de los muestreos en campo (Reporte de campo N.º 145-2025-SSIM), se verificó que los puntos asignados en el PE con códigos S0356-SU-005, S0356-SU-002 y S0356-SU-001, se encontraban en zonas elevadas que rodean el área del sitio S0356, por lo que estarían fuera de la zona inundable y no estarían siendo afectadas por el desborde de la quebrada, motivo por el cual no se colectaron muestras en dichas ubicaciones. Además, los puntos de muestreo S0356-SU-007, S0356-SU-006, S0356-SU-003 y S0356-SU-004, fueron reubicados hacia zonas de suelo próximas a la quebrada Anapasa, que presentó indicios organolépticos de posible presencia de hidrocarburos, procediéndose a la colecta de estas muestras en las nuevas ubicaciones con códigos S0356-SU-001 (incluyendo S0356-SU-001-PROF), S0356-SU-002, S0356-SU-003 y S0356-SU-004, respectivamente.

Por otro lado, durante la ejecución de los muestreos también se realizó la validación del cauce de la quebrada Anapasa en el tramo correspondiente el sitio, actualizándose el ancho a 4 m. Asimismo, debido a que se observó que el tramo donde se ubica el punto para la toma de las muestras con códigos S0356-AS-003 y S0356-SED-003 no era accesible (pendientes elevadas en los bordes del sitio, que no estarían siendo afectadas por el desborde de la quebrada), no se colectaron muestras de agua superficial ni de sedimento en dicha ubicación.

En ese sentido, considerando todas las condiciones encontradas durante la etapa de ejecución en campo mencionadas, se modificó el área inicialmente propuesta y resultando en un área evaluada de 0,1876 ha (1876 m²), tal como se muestra en la Figura 7.1.

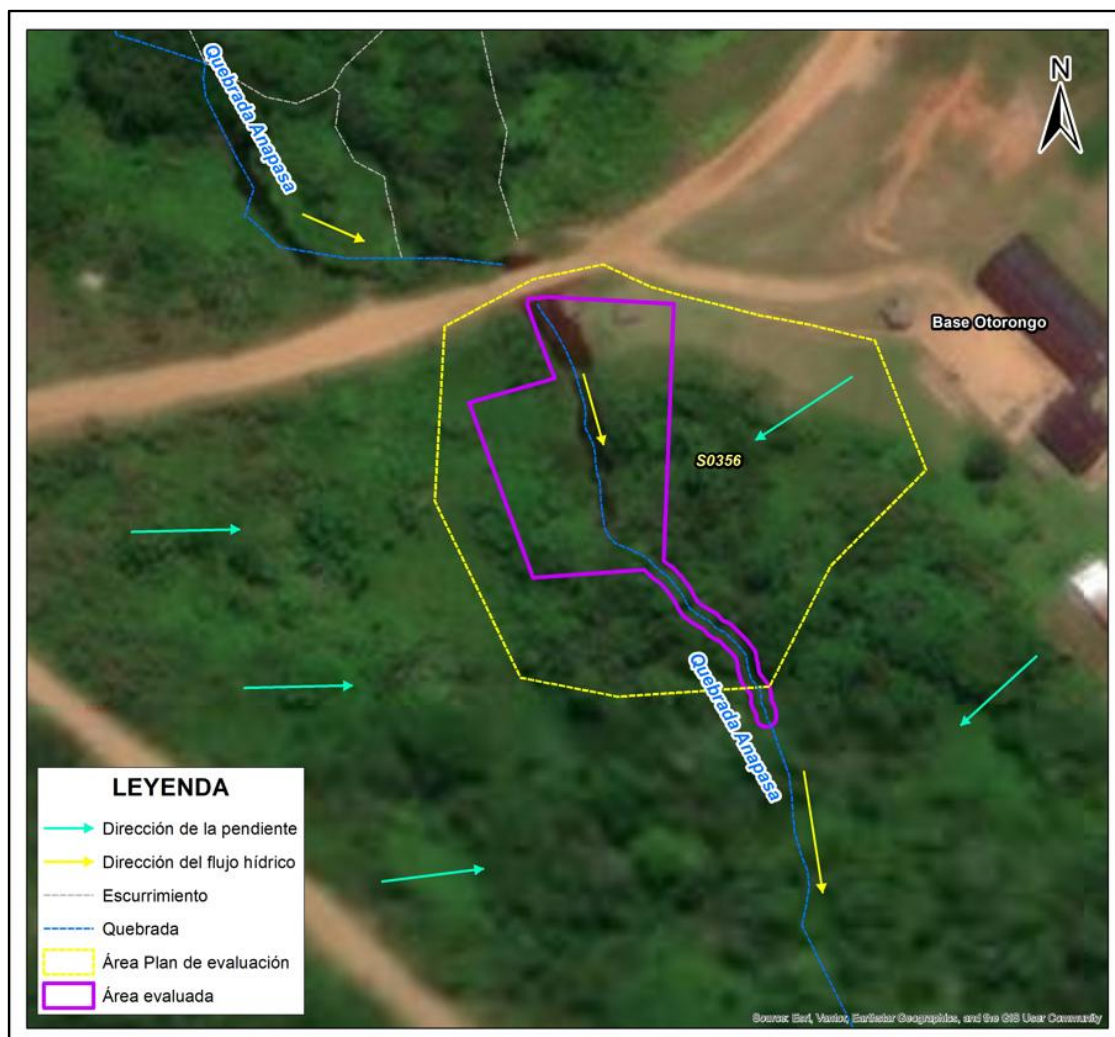


Figura 7.1. Área evaluada del sitio S0356

7.1.2 Suelo

A continuación, se describe la metodología que se aplicó para la evaluación del componente suelo del sitio S0356.

7.1.2.1 Guía utilizada para la evaluación

El muestreo de suelo consideró las recomendaciones de las guías y manual detalladas en la Tabla 7.1.

Tabla 7.1. Referencias para el muestreo de la calidad del suelo

Nombre	Sección	Dispositivo Legal	Entidad	País
Guía para muestreo de suelos	1. Plan de muestreo. 2. Técnicas de muestreo. 3. Manejo de muestras. 5. Determinación de puntos de muestreo.	Resolución Ministerial N.º 085-2014-MINAM	Ministerio del Ambiente (Minam)	Perú

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana

Nombre	Sección	Dispositivo Legal	Entidad	País
Guía para la evaluación de sitios contaminados y la elaboración de planes dirigidos a la remediación	2.3. Muestreo de identificación	Resolución Ministerial N.º 376-2024-MINAM		
Manual de lineamientos y procedimientos para la elaboración y evaluación de informes de identificación de sitios contaminados	2. Alcance mínimo de muestreo de identificación y criterios conceptuales para el muestreo	-		

(-): No cuenta con dispositivo legal.

7.1.2.2 Ubicación de puntos de muestreo

Los puntos de muestreo de suelo se ubicaron en toda la extensión del área evaluada, y se distribuyeron con el objetivo de verificar la presencia de contaminantes y estimar su extensión.

De acuerdo con lo propuesto en el PE, se proyectaron 7 puntos de muestreo para la evaluación del componente ambiental suelo en el sitio S0356; sin embargo, durante las actividades de ejecución de los muestreos se replanteó el número de puntos de muestreo de suelo, según lo indicado en el ítem 7.1.1, por lo que, se tomaron 5 muestras de suelo distribuidas en 4 puntos de muestreo (4 muestras a un primer nivel de profundidad y 1 muestra a un segundo nivel de profundidad). Las muestras cubrieron una profundidad de 0,00 – 1,00 m, conforme consta en el Reporte de campo (Anexo E). Los puntos de muestreo y muestras se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 7.2. Ubicación de los puntos de muestreo y muestras de suelo en el sitio S0356

N.º	Código de punto de muestreo	Código de muestra	Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18M*		Altitud* (m s. n. m.)	Descripción
			Este (m)	Norte (m)		
1	S0356-SU-001**	S0356SU-001	340748	9689222	228	Punto localizado aproximadamente a 12 m al noreste de la quebrada Anapasa y a 25 m al sureste del puente ubicado en la trocha carrozable que conecta la Estación Andoas con la Batería Capahuari Sur. Muestra de suelo tomada a un nivel de profundidad de 0,00 m – 0,30 m.
		S0356-SU-001-PROF	340748	9689222	228	Muestra a un segundo nivel de profundidad en el punto de muestreo S0356-SU-001. Muestra de suelo tomada a 0,70 – 1,00 m de profundidad.
2	S0356-SU-002**	S0356-SU-002	340721	9689218	226	Punto localizado aproximadamente a 12 m al suroeste de la quebrada Anapasa y a 22 m al suroeste del puente ubicado en la trocha carrozable que conecta la Estación Andoas con la Batería Capahuari Sur. Muestra de suelo tomada a un nivel de profundidad de 0,00 m – 0,30 m.
3	S0356-SU-003**	S0356-SU-003	340733	9689189	227	Punto localizado aproximadamente a 16 m al suroeste de la quebrada Anapasa y a 50 m al sureste del puente ubicado en la trocha carrozable que conecta la Estación Andoas con la Batería Capahuari Sur. Se observaron 3 ductos metálicos de 3" ubicados aproximadamente a 11 m al norte de este punto, los cuales se encontraban plantados de manera casi vertical en el cauce de la quebrada Anapasa. Muestra de suelo tomada a un nivel de profundidad de 0,00 m – 0,30 m.
4	S0356-SU-004**	S0356-SU-004	340754	9689208	226	Punto ubicado aproximadamente a 13 m al noreste de la quebrada Anapasa y a 40

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana

N.º	Código de punto de muestreo	Código de muestra	Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18M*		Altitud* (m s. n. m.)	Descripción
			Este (m)	Norte (m)		
						m al sureste del puente ubicado en la trocha carrozable que conecta la Estación Andoas con la Batería Capahuari Sur. Muestra de suelo tomada a un nivel de profundidad de 0,00 m – 0,30 m.

Nota: Los datos de las coordenadas fueron validados y/o actualizados, y los de altitud fueron obtenidos mediante equipo receptor GNSS (marca Trimble, modelo R10, serie 6011F01163). Estos corresponden a valores enteros obtenidos del redondeo de los datos registrados con el equipo en mención.

(**): Los puntos de muestreo S0356-SU-001 (considerado en el PE como S0356-SU-007), S0356-SU-002 (considerado en el PE como S0356-SU-006), S0356-SU-003 y S0356-SU-004, fueron reubicados en campo hacia zonas más próximas a la Quebrada Anapasa, donde se reportaron indicios organolépticos de posible presencia de hidrocarburos, con la finalidad de evaluar la posible migración del contaminante por desborde de la quebrada hacia el suelo colindante.

Adicionalmente, se complementó el muestreo de suelo con 1 muestra duplicado para control de calidad, de acuerdo con el siguiente detalle:

Tabla 7.3. Ubicación de la muestra duplicado en el sitio S0356

N.º	Código de muestra	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18M		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
		Este (m)	Norte (m)		
1	S0356-SU-004-DUP	340754	9689208	226	Duplicado de la muestra S0356-SU-004.

La distribución de las muestras se presenta en la Figura 7.2 y Anexo A.2.



Figura 7.2. Ubicación de los puntos de muestreo y muestras de suelo en el sitio S0356

7.1.2.3 Parámetros y métodos de análisis

Los parámetros asociados a posibles contaminantes y métodos de análisis de las muestras de suelo tomadas en el sitio S0356 se detallan en la Tabla 7.4.

Tabla 7.4. Parámetros analizados en el suelo del sitio S0356

N.º	Parámetro	Método de ensayo	Descripción
1	Fracción de hidrocarburos F1 (C6-C10)	EPA Method 8015 C, Rev. 3 (2007)	Cromatografía HS-GC/FID Cromatografía de gases con detector de ionización de llama – head space
2	Fracción de hidrocarburos F2 (>C10-C28)	EPA Method 8015 C, Rev. 3 (2007)	Cromatografía GC/FID Cromatografía de gases con detector de ionización de llama
3	Fracción de hidrocarburos F3 (>C28-C40)	EPA Method 8015 C, Rev. 3 (2007)	Cromatografía GC/FID Cromatografía de gases con detector de ionización de llama
4	BTEX	EPA Method 8260 D Rev. 4 (2018)	Cromatografía GC/MS Cromatografía de gases/Espectrometría de masas
5	Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP)	EPA Method 8270 E Rev. 6 (2018)	Cromatografía GC/MS-MS Cromatografía de gases/Espectrometría de masas
6	Metales totales (As, Ba total, Cd, Hg, Pb)	EPA Method 3050 B Rev. 2 (1996) / EPA Method 6020 B Rev. 2 (2014)	Espectrometría ICP-MS Espectrometría de masas con plasma acoplado inductivamente
7	Cromo VI	PP-205 Rev. 8 (2021) (Digestión Basado en DIN EN 15192)	Espectrometría ICP-OES Espectrometría de emisión óptica de plasma acoplado inductivamente

Fuente: Informes de ensayo N.º ESC-PE01-25-04907 (análisis de fracciones de hidrocarburos F1, F2 y F3, BTEX, HAP y cromo VI), ESC-PE01-25-04908 (metales totales) y S-25/076487 (duplicado, para análisis de metales totales) del laboratorio AGQ Perú S.A.C.

7.1.2.4 Equipos e instrumentos utilizados

Para ejecutar el muestreo de suelo se utilizó 1 equipo receptor GNSS marca Trimble, modelo R10; 1 equipo GPS marca Garmin, modelo Montana 750i; 1 cámara digital marca Kodak, modelo Pixpro WPZ2; y, para la extracción de las muestras de suelo se utilizó 1 barreno convencional (Anexo E).

7.1.2.5 Criterios de comparación

Los resultados obtenidos del muestreo de suelo son comparados con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo, uso agrícola, aprobados mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM.

Debe señalarse que, de acuerdo con lo establecido en la citada norma, se define «Suelo agrícola» como: «suelo dedicado a la producción de cultivos, forrajes y pastos cultivados. Es también aquel suelo con aptitud para el crecimiento de cultivos y el desarrollo de la ganadería. Esto incluye tierras clasificadas como agrícolas, que mantienen un hábitat para especies permanentes y transitorias, además de flora y fauna nativa, como es el caso de las áreas naturales protegidas».

Al respecto, cabe mencionar que, de acuerdo con lo mencionado en los ítems 3.1.6 y 3.5.1, el sitio S0356 comprende un área de vegetación secundaria conformada principalmente por especies herbáceas en las cercanías a la trocha carrozable (sector norte del sitio), así como por especies arbustivas y arbóreas de bosque secundario (sector centro y sur del

sitio), correspondiendo su uso actual a un Bosque Antrópico Secundario (BASE)⁵⁹; además, de acuerdo con la «Actualización de los Estudios de Suelos y Capacidad de Uso Mayor de la Región Loreto»⁶⁰, indicada en el ítem 3.1.3, el área donde se ubica el sitio S0356 se clasifica como C3s-C3sw, correspondiendo a Tierras aptas para cultivo permanente, con limitaciones por suelo – Tierras aptas para cultivo permanente, con limitaciones por suelo y drenaje imperfecto, ambos de baja calidad agrológica. En ese sentido, los resultados obtenidos del muestreo de suelo son comparados con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo, uso agrícola, aprobados mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM.

7.1.2.6 Análisis de Datos

Los resultados obtenidos del análisis de laboratorio se muestran en el Reporte de resultados del sitio S0356 (Anexo F), los cuales fueron digitalizados y sistematizados, consignando la información recogida por cada punto de muestreo o muestra de suelo. Se utilizaron tablas y figuras de barras a partir de los resultados obtenidos de los parámetros evaluados y su comparación con los ECA para Suelo, uso agrícola, con la finalidad de que las concentraciones resultantes permitan determinar si el sitio se encuentra contaminado o no; asimismo, se empleó el programa ArcGis versión 10.8 para la elaboración de mapas y figuras de ubicación de puntos de muestreo de suelo.

7.1.3 Agua superficial

En esta sección se presenta la metodología aplicada para la evaluación de la calidad del agua superficial en el tramo de la quebrada Anapasa que comprende el sitio S0356.

7.1.3.1 Protocolo utilizado para muestreo de agua superficial

La evaluación del componente agua superficial consideró las recomendaciones establecidas en el «Protocolo nacional para el monitoreo de calidad de recursos hídricos superficiales», tal como se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 7.5. Guía técnica para el muestreo de agua superficial

Nombre	Sección	Dispositivo Legal	Entidad	País
Protocolo nacional para el monitoreo de la calidad de los recursos hídricos superficiales	6.14 Medición de los parámetros de campo (pp. 24–25) 6.15 Procedimiento para la toma de muestras (pp. 25–28) 6.16 Preservación, llenado de la cadena de custodia, almacenamiento, conservación y transporte de las muestras (pp. 28–30) 6.17 Aseguramiento de la calidad del monitoreo (pp. 30–31)	Resolución Jefatural N.º 010-2016-ANA	Autoridad Nacional del Agua (ANA)	Perú

7.1.3.2 Ubicación de puntos de muestreo

Los puntos de muestreo de agua superficial se ubicaron en el tramo de la quebrada Anapasa que comprende el sitio S0356, y se distribuyeron con el objetivo de verificar la presencia de contaminantes.

⁵⁹ Ídem 37.

⁶⁰ Ídem 19.

De acuerdo con el PE, se proyectaron 3 puntos de muestreo para la evaluación del componente ambiental agua superficial en el tramo de la quebrada S/N que comprende el sitio S0356; sin embargo, durante la ejecución de los muestreos en campo, debido a condiciones de inaccesibilidad en la zona donde se encuentra el punto S0356-AS-003 (pendientes elevadas en los bordes del sitio, que no estarían siendo afectadas por el desborde de la quebrada) no se pudo tomar la muestra en dicha ubicación, tal como se indicó en el ítem 7.1.1; por lo que, se evaluaron en total 2 puntos de muestreo de agua superficial distribuidos en el tramo de la quebrada en mención correspondiente al sitio, conforme consta en el Reporte de campo (Anexo E). Los puntos de muestreo se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 7.6. Ubicación de los puntos de muestreo y muestras de agua superficial en el sitio S0356

N.º	Nombre cuerpo de agua	Código del punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18 M		Altitud* (m s. n. m.)	Descripción
			Este (m)	Norte (m)		
1	Quebrada Anapasa	S0356-AS-001	340731	9689239	225	Punto de muestreo ubicado en el tramo de la quebrada Anapasa del extremo norte del sitio, adyacente al lado sur del puente ubicado en la trocha carrozable que conecta la Estación Andoas con la Batería Capahuari Sur. Corresponde a la ubicación de las referencias R001063 y R001634.
2		S0356-AS-002	340769	9689173	225	Punto de muestreo ubicado en el tramo de la quebrada Anapasa del sector sureste del sitio, aproximadamente a 76 m al sureste del puente ubicado en la trocha carrozable que conecta la Estación Andoas con la Batería Capahuari Sur.

Nota: Los datos de las coordenadas fueron validados y/o actualizados, y los de altitud fueron obtenidos mediante equipo receptor GNSS (marca Trimble, modelo R10, serie 6011F01163). Estos corresponden a valores enteros obtenidos del redondeo de los datos registrados con el equipo en mención.

Asimismo, se complementó el muestreo con 1 muestra duplicado, 1 blanco de campo y 1 blanco viajero para control de calidad, según se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 7.7. Ubicación de las muestras para control de calidad

Nº	Código de muestra	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18M		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
		Este (m)	Norte (m)		
1	S0356-AS-001-DUP	340731	9689239	225	Duplicado de la muestra con código S0356-AS-001.
2	BKC	340731	9689239	225	Blanco de campo, que corresponde a un frasco con agua ultrapura, trasvasado y preservado durante las actividades de muestreo en campo.
3	BKV	-	-	-	Blanco viajero, que corresponde a un frasco con agua ultrapura preparado y preservado desde el laboratorio, y que acompañó durante el transporte y envío de muestras.

La distribución de las muestras se presenta en la Figura 7.3 y Anexo A.3.



Figura 7.3. Ubicación de los puntos de muestreo y muestras de agua superficial en el sitio S0356

7.1.3.3 Parámetros y métodos de análisis

Los parámetros asociados a posibles contaminantes y métodos de análisis de las muestras de agua superficial tomadas en el sitio S0356 se detallan en la Tabla 7.8.

Tabla 7.8. Parámetros analizados en el componente agua superficial

N.º	Parámetro	Método de ensayo	Descripción
1	Conductividad eléctrica (in situ)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 2510 B. 24th Ed.	Conductividad. Método de laboratorio
2	Oxígeno disuelto (in situ)	NTP 214.046:2013 (revisada el 2018)	Calidad de agua. Determinación de oxígeno disuelto en agua. Método de sonda instrumental. Sensor basado en luminiscencia
3	pH (in situ)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 4500-H+ B. 24th Ed.	pH. Método electrométrico
4	Temperatura (in situ)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 2550 B. 24th Ed.	Temperatura. Métodos de laboratorio y de campo
5	Hidrocarburos totales de petróleo TPH (C8-C40)	EPA Method 8015 C Rev. 3 (2007)	Cromatografía GC/FID Cromatografía de gases con detector de ionización de llama
6	Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP)	EPA Method 8270 E Rev. 6 (2018)	Cromatografía GC/MS-MS

N.º	Parámetro	Método de ensayo	Descripción
			Cromatografía de gases/Espectrometría de masas
7	Benceno, tolueno, etilbenceno y xilenos (BTEX)	EPA Method 8260 D Rev. 4 (2018)	Cromatografía GC/MS Cromatografía de gases/Espectrometría de masas
8	Aceites y grasas	PP-226	Espectrometría FTIR Espectrometría infrarroja por transformada de Fourier
9	Metales totales (Sb, As, Ba, Cd, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, Tl y Zn)	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espectrometría ICP-MS Espectrometría de masas con plasma acoplado inductivamente
10	Cromo VI	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 3500-Cr B, 24th Ed. 2023	Espectrometría UV-VIS Espectrometría ultravioleta-visible

Fuente: Parámetros de campo: Informe de ensayo N.º 020-10-2025-OEFA/AGUA (medición de parámetros *in situ* como conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, pH y temperatura) del laboratorio de ensayo ambiental del OEFA.

Parámetros de análisis en laboratorio: Informes de ensayo N.º AGU-PE01-25-04905 (análisis de TPH, HAP, BTEX, aceites y grasas, y metales totales), AGU-PE01-25-04906 (análisis de cromo VI), A-25/150236 (duplicado, para análisis de metales totales), A-25/150238 (blanco de campo, para análisis de metales totales) y A-25/150239 (blanco viajero, para análisis de metales totales) del laboratorio AGQ Perú S.A.C.

7.1.3.4 Equipos e instrumentos utilizados

Para ejecutar el muestreo de agua superficial, se utilizó 1 equipo receptor GNSS marca Trimble, modelo R10; 1 equipo de posicionamiento global GPS marca Garmin, modelo Montana 750i; 1 cámara digital marca Kodak, modelo Pixpro WPZ2; y, 1 equipo multiparámetro marca HACH, modelo HQ40d (Anexo E).

7.1.3.5 Criterios de evaluación

Los resultados obtenidos del muestreo de agua superficial que se encuentran asociados al sitio S0356 son comparados con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, aprobados mediante Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM.

Para la categorización se tomó lo establecido en la Resolución Jefatural N.º 056-2018-ANA ya que el cuerpo de agua evaluado no tiene asignada una categoría; sin embargo, se consideró la categoría asignada al cuerpo principal de la cuenca, río Pastaza; por lo que, los resultados del componente agua superficial se comparan con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua – Categoría 4: Conservación del ambiente acuático, aprobados mediante Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM en los puntos de muestreo definidos para este componente.

La subcategorización se aplicó de acuerdo con la subcategoría E2: Ríos de selva, en el tramo de la quebrada Anapasa que comprende el sitio, tal como se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 7.9. Estándares de comparación para el cuerpo de agua superficial del sitio S0356

Ubicación	Unidad Hidrográfica	Cuerpos de agua	ECA para agua Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM	
			Categoría de comparación	Subcategoría de comparación
Distrito Andoas, provincia Datem del Marañón y departamento Loreto	Río Pastaza	Cuerpo de agua lóxico: Quebrada Anapasa	Categoría 4 «Conservación del ambiente acuático»	E2: «Ríos de selva»

7.1.3.6 Análisis de datos

Los resultados obtenidos del análisis de laboratorio de agua superficial se muestran en el Reporte de resultados (Anexo F), los cuales fueron digitalizados y sistematizados en una base de datos, consignando la información recogida por cada punto de muestreo y muestra. Se utilizaron tablas y figuras de barras de los parámetros evaluados y su comparación con los ECA para agua, con la finalidad de que las concentraciones resultantes permitan confirmar si el sitio se encuentra contaminado o no; asimismo, se utilizó el programa ArcGis versión 10.8 para la elaboración de mapas y figuras de ubicación de puntos de muestreo y muestras.

7.1.4 Sedimento

En esta sección se presenta la metodología aplicada para la evaluación de la calidad del sedimento en el tramo de la quebrada Anapasa que comprende el sitio S0356.

7.1.4.1 Guía utilizada para muestreo de sedimento

La evaluación del componente sedimento consideró referencialmente el «Manual técnico: Métodos para colección, almacenamiento y manipulación de sedimento para análisis químicos y toxicológicos» de la Agencia de Protección Ambiental – *Environment Protection Agency (EPA)* de Estados Unidos.

Tabla 7.10. Guía técnica de referencia para el muestreo del sedimento

Nombre	Sección	Dispositivo Legal	Entidad	País
Manual técnico: Métodos para colección, almacenamiento y manipulación de sedimento para análisis químicos y toxicológicos (octubre, 2001)	2.3 Diseños muestrales (pp. 2-7 – 2-11) 2.7 Preparaciones para el muestreo de campo (pp. 2-21 – 2-23) 3 Recolección de sedimentos enteros (pp. 3-1 – 3-17) 4 Procesamiento, transporte y almacenamiento de muestras de sedimentos de campo (pp. 4-1 – 4-16)	-	<i>United States Environmental Protection Agency (US EPA)</i>	Estados Unidos

(-): No cuenta con dispositivo legal.

7.1.4.2 Ubicación de puntos de muestreo

Los puntos de muestreo de sedimento se ubicaron en el tramo de la quebrada Anapasa que comprende el sitio S0356, y se distribuyeron con el objetivo de verificar la presencia de contaminantes.

De acuerdo con el PE, se evaluaron en total 3 puntos de muestreo para la evaluación del componente sedimento en el tramo de la quebrada S/N que comprende el sitio S0356; sin embargo, durante la ejecución de los muestreos en campo, debido a condiciones de inaccesibilidad en la zona donde se encuentra el punto S0653-SED-003 (pendientes elevadas en los bordes del sitio, que no estarían siendo afectadas por el desborde de la quebrada) no se pudo tomar la muestra en dicha ubicación, tal como se indicó en el ítem 7.1.1; por lo que, se evaluaron en total 2 puntos de muestreo de sedimento distribuidos en el tramo de la quebrada en mención correspondiente al sitio, conforme consta en el Reporte de campo (Anexo E). Los puntos de muestreo se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 7.11. Ubicación de los puntos de muestreo de sedimento en el sitio S0356

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana

N.º	Nombre cuerpo de agua	Código del punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18 M		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
			Este (m)	Norte (m)		
1	Quebrada Anapasa	S0356-SED-001	340731	9689239	225	Punto de muestreo ubicado en el tramo de la quebrada Anapasa del extremo norte del sitio, adyacente al lado sur del puente ubicado en la trocha carrozable que conecta la Estación Andoas con la Batería Capahuari Sur. Corresponde a la ubicación de las referencias R001063 y R001634.
2		S0356-SED-002	340769	9689173	225	Punto de muestreo ubicado en el tramo de la quebrada Anapasa del sector sureste del sitio, aproximadamente a 76 m al sureste del puente ubicado en la trocha carrozable que conecta la Estación Andoas con la Batería Capahuari Sur.

Nota: Los datos de las coordenadas fueron validados y/o actualizados, y los de altitud fueron obtenidos mediante equipo receptor GNSS diferencial (marca Trimble, modelo R10, serie 6011F01163). Estos corresponden a valores enteros obtenidos del redondeo de los datos registrados con el equipo en mención.

La distribución de las muestras se presenta en la Figura 7.4 y Anexo A.4.

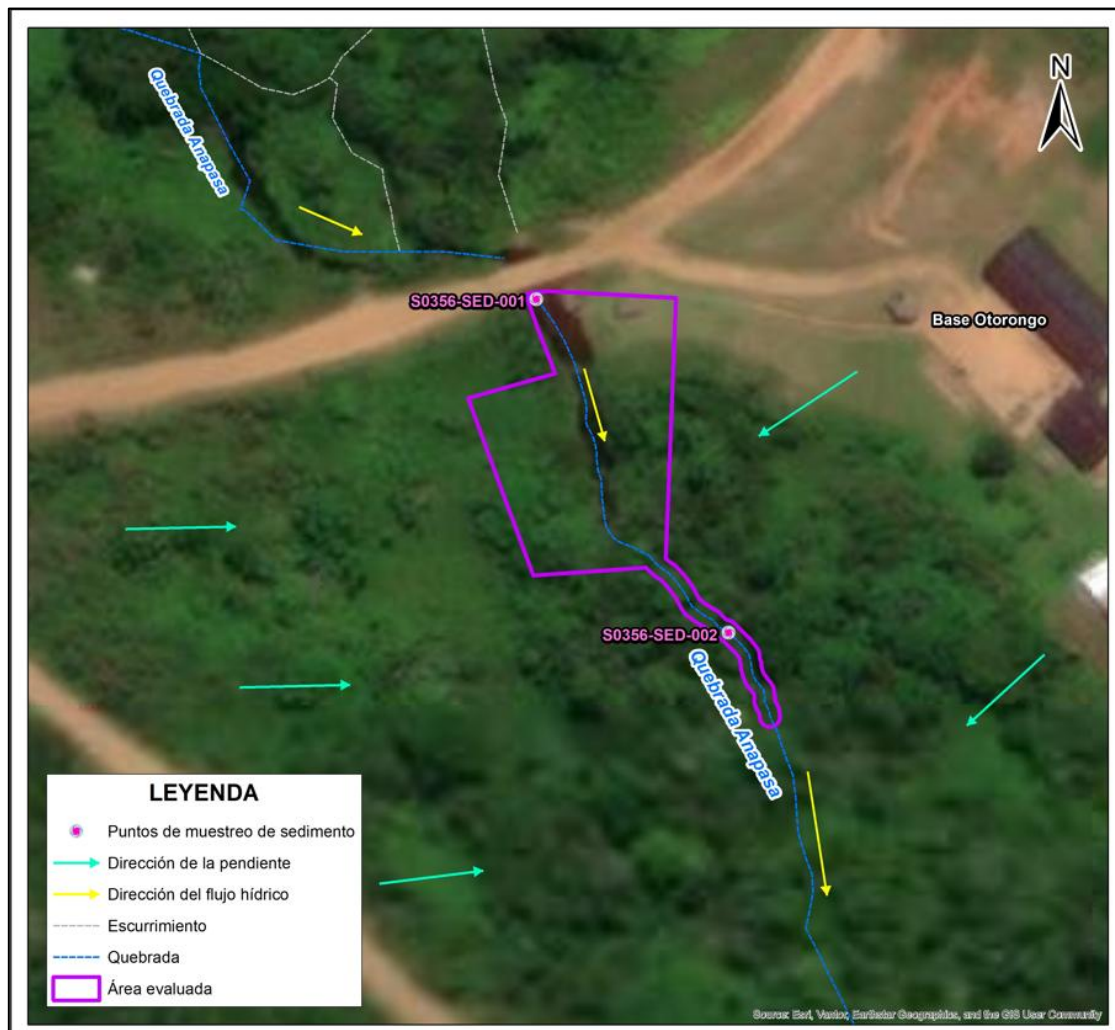


Figura 7.4. Ubicación de los puntos de muestreo de sedimento en el sitio S0356

7.1.4.3 Parámetros y métodos de análisis

Los parámetros asociados a posibles contaminantes y métodos de análisis de las muestras de sedimento colectadas en el sitio S0356 se detallan en la Tabla 7.12.

Tabla 7.12. Parámetros analizados en el componente sedimento

N.º	Parámetro	Método de ensayo	Descripción
1	Fracción de hidrocarburos F1 (C6-C10)	EPA Method 8015 C, Rev. 3 (2007)	Cromatografía HS-GC/FID Cromatografía de gases con detector de ionización de llama – head space
2	Fracción de hidrocarburos F2 (C10-C28)	EPA Method 8015 C, Rev. 3 (2007)	Cromatografía GC/FID Cromatografía de gases con detector de ionización de llama
3	Fracción de hidrocarburos F3 (C28-C40)	EPA Method 8015 C, Rev. 3 (2007)	Cromatografía GC/FID Cromatografía de gases con detector de ionización de llama
4	Hidrocarburos totales de petróleo C6-C40	EPA Method 8015 C, Rev. 3 (2007)	Cromatografía GC/FID Cromatografía de gases con detector de ionización de llama
5	Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP)	EPA Method 8270 E Rev. 6 (2018)	Cromatografía GC/MS-MS Cromatografía de gases/Espectrometría de masas
6	Benceno, tolueno, etilbenceno y xilenos (BTEX)	EPA Method 8260 D Rev. 4 (2018)	Cromatografía GC/MS Cromatografía de gases/Espectrometría de masas
7	Metales totales (As, Cd, Cu, Cr total, Hg, Ni, Pb y Zn)	EPA Method 3050 B Rev. 2 (1996) / EPA Method 6020 B Rev. 2 (2014)	Espectrometría ICP-MS Espectrometría de masas con plasma acoplado inductivamente

Fuente: Informes de ensayo N.º ESC-PE01-25-04922 (análisis de TPH); ESC-PE01-25-04918 (análisis de HAP y BTEX); y ESC-PE01-25-04919 (análisis de metales totales) del laboratorio AGQ Perú S.A.C.

7.1.4.4 Equipos e instrumentos utilizados

Para ejecutar el muestreo de sedimento, se utilizó 1 equipo receptor GNSS marca Trimble, modelo R10; 1 equipo de posicionamiento global GPS marca Garmin, modelo Montana 750i; 1 cámara digital marca Kodak, modelo Pixpro WPZ2; y, para la recolección del sedimento se utilizó 1 muestreador de sedimento tipo espada (Anexo E).

7.1.4.5 Criterios de evaluación

La evaluación de la calidad de sedimento consideró la comparación referencial⁶¹ de los resultados con guías y normativas internacionales conforme lo dispone el Ministerio del Ambiente (Minam)⁶², puesto que a la fecha no se cuenta con una normativa nacional sobre los estándares de calidad ambiental para sedimento.

⁶¹ Ley N.º 28611 Ley General del Ambiente, establece en el «Artículo 33.- De la elaboración de ECA y LMP: (...) 33.2 La Autoridad Ambiental Nacional, en el proceso de elaboración de los ECA, LMP y otros estándares o parámetros para el control y la protección ambiental, debe tomar en cuenta los establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) o de las entidades de nivel internacional especializadas en cada uno de los temas ambientales. (subrayado agregado)

33.3 La Autoridad Ambiental Nacional, en coordinación con los sectores correspondientes, dispondrá la aprobación y registrará la aplicación de estándares internacionales o de nivel internacional en los casos que no existan ECA o LMP equivalentes aprobados en el país». (subrayado agregado)

«Segunda. - Estándares de Calidad Ambiental y Límites Máximos Permisibles

En tanto no se establezca en el país, Estándares de Calidad Ambiental, Límites Máximos Permisibles y otros estándares o parámetros para el control y la protección ambiental, son de uso referencial los establecidos por instituciones de Derecho Internacional Público, como los de la Organización Mundial de la Salud (OMS)». (subrayado agregado).

⁶² Mediante Informe N.º 00242-2018-MINAM/VMGA/DGCA/DCAE remitido al OEFA mediante Oficio N.º 121-2018-MINAM/VMGA del 7 de setiembre de 2018, el Ministerio del Ambiente señala:

«Numeral 2.22 (...) se debe entender que las instituciones de Derecho Internacional Público señaladas en la Segunda Disposición Transitoria, Complementaria y Final de la Ley N.º 28611, Ley General del Ambiente, pueden incluir no solo a las organizaciones internacionales que aprueban estándares internacionales para su aplicación por un conjunto de países, sino también a las instituciones gubernamentales especializadas en

Hidrocarburos totales de petróleo (TPH)

Las concentraciones de TPH en sedimento son comparadas referencialmente con el valor establecido en la Guía «Atlantic RBCA (Risk – Based Corrective Action) for Impacted Sites in Atlantic Canada Version 4.0 – User Guidance, updated July 2022»⁶³, emitida por la Asociación Atlántica para la Implementación de Acciones Correctivas Basadas en Riesgos (Atlantic PIRI⁶⁴), institución gubernamental especializada en temas ambientales, conforme señala el Minam (Oficio N.º 121-2018-MINAM/VMGA). Esta guía establece un valor estándar de referencia:

- ESL (*Ecological Screening Level*, nivel de detección ecológico), que representa el valor máximo de detección de TPH modificado⁶⁵, análogo a un valor límite de gestión.

Este valor estándar fue desarrollado con base en estudios ecotoxicológicos validados por ensayos de laboratorio y datos de campo, y el desarrollo de un modelo estadístico para la determinación de la toxicidad de hidrocarburos sobre diversas especies de macroinvertebrados bentónicos, algas y peces. Se aplica para una evaluación ecológica⁶⁶, donde se consideran a los sedimentos como hábitats de ecosistemas acuáticos de agua dulce, marina o estuarina con importancia para la protección de la vida.

Tabla 7.13. Valor referencial de comparación para TPH en sedimento

Guía o Normativa	Parámetro	Unidad	Valor referencial
			ESL
<p><i>Atlantic RBCA (Risk – Based Corrective Actions) for Impacted Sites in Atlantic Canada Version 4.0 User Guidance (updated July 2022)</i> <i>Appendix 2 - Ecological Screening Protocol for Impacted Sites in Atlantic Canada</i></p> <p>Protocolo de detección ecológico para sitios impactados en el Atlántico de Canadá (Apéndice 2) de la Guía de usuario del Atlantic RBCA (Acción correctiva basada en riesgos) versión 4.0 (actualizado julio 2022)</p>	TPH modificado*	mg/kg**	500

(*): TPH modificado = TPH (C6 – C32) – Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xileno.

(**): mg/kg dry weight (mg/kg en peso seco).

Metales totales, BTEX e hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP)

Para la comparación de concentraciones de metales totales y HAP se utiliza de manera referencial los valores de los estándares de la «Guía canadiense de calidad ambiental –

temas ambientales, en tanto estas emiten estándares ambientales que pueden ser utilizados como referencia por otros Estados (entre ellas, por ejemplo, la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos y el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente)».

⁶³ Consultado el 15 de noviembre de 2025. Disponible en:

https://atlanticrbc.com/wp-content/uploads/2023/03/Atlantic_RBCA_V4_User_Guidance_July_2021_Updated_July_13_2022_FINAL.pdf

⁶⁴ La Asociación Atlántica para la Implementación de Acciones Correctivas Basadas en Riesgos (Atlantic PIRI), establecida en 1997, es un grupo colaborativo de reguladores ambientales provinciales, representantes de la industria y consultores ambientales regionales de Nueva Escocia, Nuevo Brunswick, Isla del Príncipe Eduardo, y Terranova y Labrador. Este grupo supervisa el mantenimiento y la implementación de la Acción Correctiva Basada en Riesgos del Atlántico (RBCA); asimismo, identifica y discute problemas, desarrolla estándares y procesos y brinda recomendaciones para una armonización técnica y regulatoria continua en toda la región. Consultado el 15 de noviembre de 2025. Disponible en:

<https://atlanticrbc.com/about-atlantic-piri/>

⁶⁵ TPH modificado = TPH (C6 – C32) – Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xileno.

⁶⁶ Establecida en el Nivel I (Nivel de proyección de riesgos) de la guía, aplicado para la evaluación de los impactos de hidrocarburos en sitios identificados. El Nivel I se basa en la protección de la salud humana y los receptores ecológicos.

Calidad de sedimento para la protección de la vida acuática» (*Canadian Environmental Quality Guidelines - Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life – CEQG-SQG, 2002*)⁶⁷, emitida por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (*Canadian Council of Ministers of the Environment – CCME*)⁶⁸. La guía de calidad en mención define dos valores límites, de los cuales para el presente informe se empleará el siguiente valor:

- PEL (*Probable Effect Level*, nivel de efecto probable), que representa el nivel por encima del cual se espera que los efectos adversos ocurran con frecuencia.

Adicionalmente, para la comparación de concentraciones de metales totales y HAP, así como también para BTEX se utiliza de manera referencial los valores establecidos en la Guía «Atlantic RBCA - Estándares de calidad ambiental (EQS) ecológicos de TIER I para sedimento» (*Atlantic RBCA - Ecological Tier I Environmental Quality Standards – EQS for Sediment, updated June 2023*)⁶⁹. La guía de calidad en mención define valores de EQS para sedimento de agua dulce.

Los valores referenciales de comparación para metales pesados, BTEX y HAP en sedimento se presentan en las siguientes tablas:

Tabla 7.14. Valores referenciales de comparación para metales en sedimento

Parámetro	Unidad	<i>Canadian Environmental Quality Guidelines – Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life (CEQG-SQG, 2002)</i>	<i>Atlantic RBCA - Ecological Tier I Environmental Quality Standards (EQS) for Sediment (updated June 2023)</i>
		Guía canadiense de calidad ambiental - Calidad de sedimento para la protección de la vida acuática (CEQG-SQG, 2002)	Atlantic RBCA - Estándares de calidad ambiental (EQS) ecológicos de TIER I para sedimento (actualizado junio 2023)
		PEL (para sedimento de agua dulce)	EQS (para sedimento de agua dulce)
Arsénico	mg/kg*	17	17
Cadmio	mg/kg*	3,5	3,5
Cobre	mg/kg*	197	197
Cromo	mg/kg*	90	90
Mercurio	mg/kg*	0,486	0,486
Níquel	mg/kg*	-	75
Plomo	mg/kg*	91,3	91,3
Zinc	mg/kg*	315	315

(*): mg/kg dry weight (mg/kg en peso seco).

Tabla 7.15. Valores referenciales de comparación para HAP en sedimento

⁶⁷ Consultado el 15 de noviembre de 2025. Disponible en:

https://www.ccme.ca/en/resources/canadian_environmental_quality_guidelines/

⁶⁸ El Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME), establecida en 1964, es el principal foro intergubernamental dirigido por ministros para la acción colectiva sobre cuestiones ambientales de interés nacional e internacional. La CCME está compuesta por 14 ministros de medio ambiente de los gobiernos federal, provincial y territorial. El Consejo busca lograr resultados ambientales positivos, centrándose en cuestiones que abarcan a todo Canadá y que requieren la atención colectiva de varios gobiernos. Consultado el 15 de noviembre de 2025. Disponible en:

<https://www.cakex.org/community/directory/organizations/canadian-council-ministers-environment>

⁶⁹ Consultado el 15 de noviembre de 2025. Disponible en:

https://atlanticrbc.com/wp-content/uploads/2023/06/Ecological_Tier_I_Environmental_Quality_Standards_for_Sediment_June2023.pdf

https://atlanticrbc.com/wp-content/uploads/2023/06/Ecological_Tier_I_Environmental_Quality_Standards_for_Sediment_June2023.pdf

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana

Parámetro	Unidad	Canadian Environmental Quality Guidelines – Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life (CEQG-SQG, 2002)	Atlantic RBCA - Ecological Tier I Environmental Quality Standards (EQS) for Sediment (updated June 2023)
		Guía canadiense de calidad ambiental - Calidad de sedimento para la protección de la vida acuática (CEQG-SQG, 2002)	Atlantic RBCA - Estándares de calidad ambiental (EQS) ecológicos de TIER I para sedimento (actualizado junio 2023)
		PEL (para sedimento de agua dulce)	EQS (para sedimento de agua dulce)
Acenafteno	mg/kg*	0,0889	0,0889
Acenaftileno	mg/kg*	0,128	0,128
Antraceno	mg/kg*	0,245	0,245
Benzo (a) antraceno	mg/kg*	0,385	0,385
Benzo (a) pireno	mg/kg*	0,782	0,782
Benzo (g,h,i) perileno	mg/kg*	-	0,32
Criseno	mg/kg*	0,862	0,862
Dibenzo (a,h) antraceno	mg/kg*	0,135	0,135
Fenantreno	mg/kg*	0,515	0,515
Fluoranteno	mg/kg*	2,355	2,355
Fluoreno	mg/kg*	0,144	0,144
Indeno (1,2,3-cd) pireno	mg/kg*	-	3,2
Naftaleno	mg/kg*	0,391	0,391
Pireno	mg/kg*	0,875	0,875

(*): mg/kg dry weight (mg/kg en peso seco).

Tabla 7.16. Valores referenciales de comparación para BTEX en sedimento

Parámetro	Unidad	Atlantic RBCA - Ecological Tier I Environmental Quality Standards (EQS) for Sediment (updated June 2023)
		Atlantic RBCA - Estándares de calidad ambiental (EQS) ecológicos de TIER I para sedimento (actualizado junio 2023)
		EQS (para sedimento de agua dulce)
Benceno	mg/kg*	1,2
Tolueno	mg/kg*	1,4
Etilbenceno	mg/kg*	1,2
Xilenos	mg/kg*	1,3

(*): mg/kg dry weight (mg/kg en peso seco).

7.1.4.6 Análisis de Datos

Los resultados obtenidos del análisis de laboratorio de sedimento se muestran en el Reporte de resultados (Anexo F), los cuales fueron digitalizados y sistematizados en una base de datos, consignando la información recogida por cada punto de muestreo o muestra. Se utilizaron tablas y figuras de barras a partir de los resultados obtenidos de los parámetros evaluados y su comparación con las normas de uso referencial, con la finalidad de que las concentraciones resultantes permitan determinar si el sitio se encuentra contaminado o no. Se utilizó el programa ArcGis versión 10.8 para la elaboración de mapas y figuras de ubicación de puntos de muestreo y muestras.

7.1.4.7 Presencia de residuos

Como parte del alcance de la evaluación del sedimento, se realizó la inspección del sitio a fin de verificar la presencia de residuos sólidos. Para ello, se registró las coordenadas geográficas de ubicación, se tomaron registros fotográficos y se realizó una descripción de las características de los residuos sólidos observados.

7.2 Establecimiento de las fuentes primarias y/o secundarias de contaminación del sitio S0356, ubicado en el Lote 192, microcuenca PAS-46, cuenca del río Pastaza

El PE del sitio S0356 planteó la necesidad de incluir un listado de todas las instalaciones en el sitio y su entorno a fin de establecer, de ser el caso, su interacción como posibles fuentes de contaminación del sitio; igualmente, para definir y listar los posibles focos de contaminación (componentes ambientales contaminados) existentes en las inmediaciones del sitio evaluado.

Se georreferenciaron las instalaciones en el sitio y su entorno cercano; asimismo, se recolectó información documental, que se lista a continuación:

- Ubicación geográfica.
- Elevación relativa.
- Que productos/compuestos se manejan en la instalación.
- Estado de la instalación; si aún existe o fue retirada en el pasado.
- Si la instalación está asociada a algún evento de emergencia ambiental de la base de datos de OEFA.

La Figura 7.5. muestra la ubicación de las posibles fuentes de contaminación (instalaciones y residuos), así como, los posibles focos de contaminación (indicios organolépticos) en el sitio y su entorno, descritos en la Tabla 3.1, Tabla 3.2, Tabla 3.4, Tabla 3.6 y Tabla 3.8.

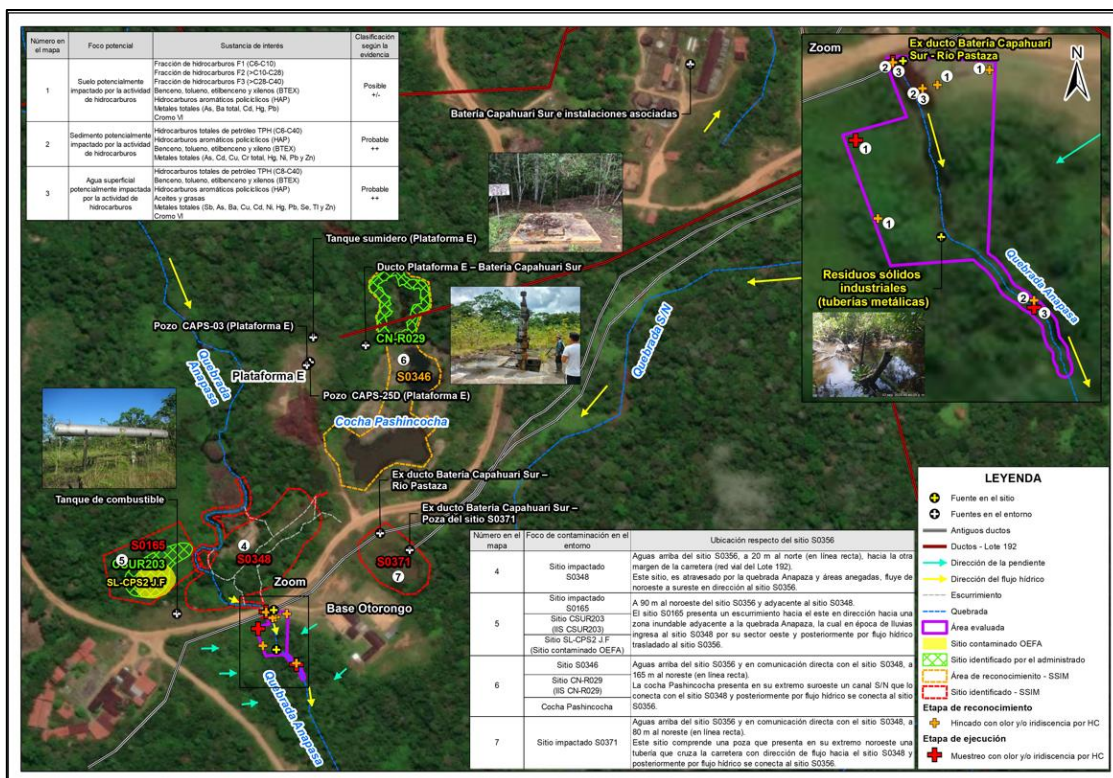


Figura 7.5. Ubicación de las posibles fuentes y focos de contaminación para el sitio S0356 HC: Hidrocarburos.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana

Para validar los posibles focos de contaminación en suelo, sedimento y agua superficial (indicios organolépticos y presencia de residuos), y establecerlos como fuentes secundarias de contaminación, se tomará la información de los resultados analíticos de los componentes evaluados y su comparación con los ECA para suelo, ECA para agua y con las normas de uso referencial para sedimento.

Finalmente, se elaborará el modelo conceptual preliminar que incluya las posibles fuentes primarias y las fuentes secundarias, de ser el caso.

7.3 Estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente del sitio S0356, ubicado en el Lote 192, microcuenca PAS-46, cuenca del río Pastaza

La estimación del nivel de riesgo del sitio S0356, se realizó conforme a los lineamientos establecidos en la Metodología para la Estimación del Nivel de Riesgo a la Salud y al Ambiente de Sitios Impactados aprobada por Resolución de Consejo Directivo N.º 028-2017-OEFA/CD.

Dicha metodología requiere de información para su aplicación, la cual se recogió durante todo el proceso de identificación desarrollado para el sitio, tanto en el reconocimiento, la ejecución del plan de evaluación y en gabinete. La información recogida se consolidó en la «Ficha para la Estimación del Nivel de Riesgo» (Anexo G), algunos datos consolidados en la ficha son:

- Descripción topográfica.
- Características estacionales del sitio (inundabilidad).
- Descripción de accesos, condiciones de seguridad y facilidades logísticas del sitio.
- Información del centro poblado más cercano al sitio (población, costumbres, usos del sitio por parte de la población, etc.).
- Actividades actuales e históricas en el sitio.
- Descripción específica del sitio (características organolépticas, estado del ecosistema, presencia de posibles focos primarios o secundarios en el sitio, características litológicas del suelo, posibles usos del sitio, diagramas o croquis).
- Entre otra información contenida en la «Ficha para la Estimación del Nivel de Riesgo».

Cabe recordar que la metodología, establece 3 indicadores que muestran los riesgos por la presencia de peligros de tipo físico y por la presencia de sustancias contaminantes, tal como se muestra en la Figura 7.6.

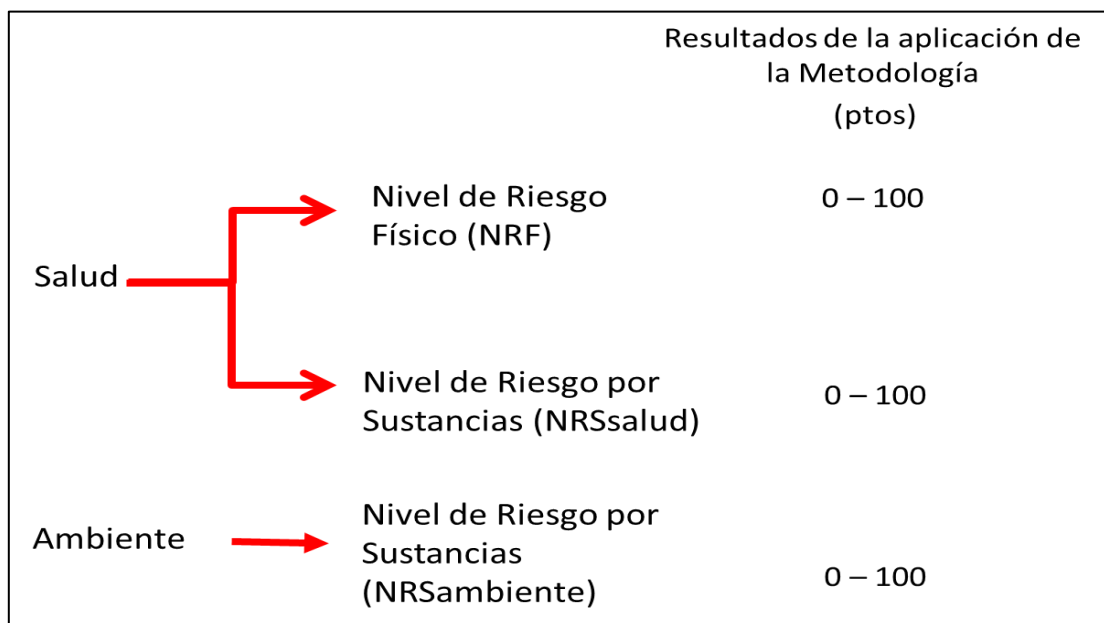


Figura 7.6. Indicadores de riesgos por presencia de peligros de tipo físico y por presencia de sustancias contaminantes

Fuente: «Directiva para la Identificación de Sitios Impactados por Actividades de Hidrocarburos y su Anexo, la Metodología para la Estimación del Nivel de Riesgo a la Salud y al Ambiente de Sitios Impactados».

Para la aplicación de la metodología se utilizó la «Ficha de evaluación de la estimación del nivel de riesgo» (Anexo H), que es una hoja de cálculo de Excel, y está programada con los algoritmos establecidos en la metodología y que proporciona los resultados de la aplicación de la metodología de la estimación del nivel de riesgo.

8. RESULTADOS

8.1 Evaluación de la presencia de contaminantes en los componentes ambientales suelo, agua superficial y sedimento en el sitio S0356, ubicado en el Lote 192, microcuenca PAS-46, cuenca del río Pastaza

8.1.1 Presencia de contaminantes en suelo

Los resultados de laboratorio fueron reportados en los informes de ensayo N.º ESC-PE01-25-04907 y ESC-PE01-25-04908 (laboratorio AGQ Perú S.A.C.), y se encuentran en el Reporte de resultados N.º 146-2025-SSIM (Anexo F). Los resultados analíticos reportan para todos los parámetros analizados, concentraciones que no superan los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo, uso agrícola, aprobados mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM, en ninguna de las muestras tomadas en el sitio

En la Tabla 8.1 se detallan los resultados analíticos de las muestras tomadas en el sitio S0356 y que superan los ECA para Suelo, uso agrícola.

Tabla 8.1. Resultados analíticos de las muestras de suelo en el sitio S0356

Parámetros	Unidad	Muestras					Decreto Supremo N.º 011-2017- MINAM ECA para suelo
		S0356-SU-001	S0356-SU-001- PROF	S0356-SU- 002	S0356-SU- 003	S0356- SU-004	Usos del Suelo Suelo Agrícola
Parámetros orgánicos							
Hidrocarburos de petróleo							
Fracción de hidrocarburo F1 (C6-C10)	mg/kg PS	< 0,30	-	-	-	-	200
Fracción de hidrocarburos F2 (>C10-C28)	mg/kg PS	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	1200
Fracción de hidrocarburos F3 (>C28-C40)	mg/kg PS	18,0	19,0	207	16,0	21,0	3000
Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP)							
Benzo (a) pireno	mg/kg PS	<0,005	-	-	-	-	0,1
Naftaleno	mg/kg PS	<0,003	-	-	-	-	0,1
Hidrocarburos aromáticos volátiles (BTEX)							
Benceno	mg/kg PS	< 0,01	-	-	-	-	0,03
Tolueno	mg/kg PS	< 0,01	-	-	-	-	0,37
Etilbenceno	mg/kg PS	< 0,01	-	-	-	-	0,082
Xilenos	mg/kg PS	< 0,010	-	-	-	-	11
Parámetros inorgánicos							
Metales totales							
Arsénico	mg/kg PS	2,20	1,82	3,80	1,07	2,21	50
Bario total	mg/kg PS	202,9	260,3	187,7	46,93	80,74	750
Cadmio	mg/kg PS	0,1455	0,1328	0,1888	0,0360	0,0715	1,4
Mercurio	mg/kg PS	0,060	0,061	0,155	< 0,010	0,091	6,6
Plomo	mg/kg PS	11,98	12,58	35,28	9,572	23,32	70
Otros parámetros fisicoquímicos							
Cromo VI	mg/Kg PS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,4

PS: Peso seco.

(-): Sin dato analítico.

8.1.2 Presencia de contaminantes en agua superficial

A continuación, se presenta los datos obtenidos *in situ* durante el muestreo de los puntos de agua superficial ubicados en un tramo de la quebrada Anapasa que comprende el sitio S0356, así como los resultados reportados por el laboratorio.


8.1.2.1 Datos de campo

En la Tabla 8.2 se presentan los resultados de los parámetros de campo de los puntos de muestreo ubicados en un tramo de la quebrada Anapasa que comprende el sitio S0356, comparados con los ECA para Agua, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E2: Ríos de selva. Estos resultados fueron reportados en el Informe de ensayo N.º 020-10-2025-OEFA/AGUA del laboratorio de ensayo ambiental del OEFA, y se encuentran en el Reporte de resultados N.º 146-2025-SSIM (Anexo F).

Tabla 8.2. Resultados de medición de parámetros de campo en el agua superficial del sitio S0356

Nombre del cuerpo de agua	Código de muestra	Temperatura (°C)	pH (Unidad de pH)	Conductividad eléctrica (µS/cm)	Oxígeno disuelto (mg/L)
Quebrada Anapasa	S0356-AS-001	26,6	6,2	30,1	4,13
	S0356-AS-002	26,4	5,83	36,8	4,09
ECA para Agua, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E2: Ríos de selva		-	6,5 a 9,0	1000	≥5

(-): No aplica.

 Concentraciones que no se encuentran en el rango establecido en los ECA para Agua, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E2: Ríos de selva, según el Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM.

De las mediciones en campo, la conductividad eléctrica presenta valores que cumplen con lo establecido en los ECA para Agua, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E2: Ríos de selva. Con respecto a los parámetros potencial de hidrógeno (pH) y oxígeno disuelto, registran valores que no se encuentran dentro del rango establecido en los mencionados ECA; sin embargo, hay que considerar que aguas con pH ligeramente ácidas y las bajas concentraciones de oxígeno disuelto son características propias de los cuerpos de agua amazónicos, y son analizados en el numeral 9.

8.1.2.2 Resultados de laboratorio

Los resultados de laboratorio fueron reportados en los informes de ensayo N.º AGU-PE01-25-04905 y AGU-PE01-25-04906 del laboratorio AGQ Perú S.A.C., y se encuentran en el Reporte de resultados N.º 146-2025-SSIM (Anexo F).

Se observa que los valores obtenidos en los puntos de muestreo ubicados en el tramo de la quebrada Anapasa que comprende el sitio S0356, para todos los parámetros analizados, se encuentran por debajo de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E2: Ríos de selva, aprobados mediante Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM (Tabla 8.3).

Tabla 8.2. Resultados de las muestras de agua superficial en el sitio S0356

Parámetro	Unidades	Quebrada Anapasa		ECA para Agua, categoría 4 E2: Ríos de selva
		S0356-AS-001	S0356-AS-002	
Parámetros físico-químicos				
Aceites y grasas	mg/L	< 0,25	< 0,25	5,0
Fósforo total	mg/L	< 0,04	< 0,04	0,05
Parámetros orgánicos				
Hidrocarburos totales de petróleo				
TPH (C8-C40)	mg/L	< 0,01	< 0,01	0,5
Hidrocarburos aromáticos				
Antraceno	mg/L	< 0,00008	< 0,00008	0,0004
Benzo (a) pireno	mg/L	< 0,00008	< 0,00008	0,0001
Fluoranteno	mg/L	< 0,00008	< 0,00008	0,001
BTEX				
Benceno	mg/L	< 0,007	< 0,007	0,05
Parámetros inorgánicos				
Metales - Especiación				
Cromo VI	mg/L	< 0,008	< 0,008	0,011
Metales totales				
Antimonio	mg/L	< 0,001	< 0,001	0,64
Arsénico	mg/L	< 0,001	< 0,001	0,15
Bario	mg/L	0,0217	0,0204	1
Cobre	mg/L	< 0,001	< 0,001	0,1
Mercurio	mg/L	< 0,000085	< 0,000085	0,0001
Níquel	mg/L	< 0,001	< 0,001	0,052
Plomo	mg/L	< 0,0005	< 0,0005	0,0025
Selenio	mg/L	< 0,0010	< 0,0010	0,005
Talio	mg/L	< 0,0005	< 0,0005	0,0008
Zinc	mg/L	< 0,005	< 0,005	0,12

8.1.3 Presencia de contaminantes en sedimento

Los resultados de laboratorio fueron reportados en los informes de ensayo N.º ESC-PE01-25-04922 (análisis de TPH), ESC-PE01-25-04918 (análisis de HAP y BTEX) y ESC-PE01-25-04919 (análisis de metales totales) del laboratorio AGQ Perú S.A.C., que se encuentran en el Reporte de resultados N.º 146-2025-SSIM (Anexo F). Asimismo, para la evaluación de la calidad del sedimento se utilizaron normas

internacionales como valores de referencia, las cuales fueron mencionadas en el ítem «7.1.4.5 Criterios de evaluación» de la calidad de sedimento.

En la Tabla 8.4 se presentan las concentraciones de hidrocarburos totales de petróleo y sus fracciones (Informe de ensayo N.º ESC-PE01-25-04922). Para el parámetro hidrocarburos totales de petróleo (TPH), se registran resultados que no superan el valor ESL (*Ecological Screening Level*) establecido para TPH en el Protocolo de detección ecológico para sitios impactados en el Atlántico de Canadá (Apéndice 2) de la Guía de usuario del Atlantic RBCA.

Tabla 8.3. Resultados analíticos de TPH de las muestras de sedimento en el sitio S0356

Cuerpo de agua	Código de muestra	Parámetro			
		Hidrocarburos totales de petróleo (C6-C40) (mg/kg PS)	Fracción de hidrocarburos F1 (C6-C10) (mg/kg PS)	Fracción de hidrocarburos F2 (C10-C28) (mg/kg PS)	Fracción de Hidrocarburos F3 (C28-C40) (mg/k PS)
Quebrada Anapasa	S0356-SED-001	27	< 0,30	17,0	10,0
	S0356-SED-002	51	< 0,30	29,0	22,0
Protocolo de detección ecológico para sitios impactados en el Atlántico de Canadá (Apéndice 2) de la Guía de usuario del Atlántico RBCA (actualizado julio 2022)		ESL*	500,0	-	-

(*): ESL (*Ecological Screening Level*, nivel de detección ecológico): Que representa el valor máximo de detección de TPH modificado, que es análogo a un valor límite de gestión.

PS: Peso seco.

Asimismo, en la Tabla 8.5 se presentan los resultados de metales totales obtenidos del Informe de ensayo N.º ESC-PE01-25-04919, en la cual se puede apreciar que, todos los parámetros analizados se encuentran por debajo de los valores PEL para sedimento de agua dulce de la norma de referencia «Guía canadiense de calidad ambiental – Calidad de sedimento para la protección de la vida acuática» y de los valores EQS para sedimento de agua dulce de la norma de referencia «Atlantic RBCA – Estándares de calidad ambiental (EQS) ecológicos de TIER I para sedimento».

Tabla 8.4. Resultados analíticos de metales totales de las muestras de sedimento en el sitio S0356

Cuerpo de agua	Código de muestra	Parámetros								
		Arsénico (mg/kg PS)	Cadmio (mg/kg PS)	Cobre (mg/kg PS)	Cromo total (mg/kg PS)	Mercurio (mg/kg PS)	Níquel (mg/kg PS)	Plomo (mg/kg PS)	Zinc (mg/kg PS)	
Quebrada Anapasa	S0356-SED-001	0,553	< 0,0008	2,79	7,121	< 0,010	5,84	3,610	8,62	
	S0356-SED-002	0,950	< 0,0008	5,33	14,72	< 0,010	12,4	6,647	18,7	
Guía canadiense de calidad ambiental - Calidad de sedimento para la protección de la vida acuática (CEQG-SQG, 2002)		PEL* (para sedimento de agua dulce)	17	3,5	197	90	0,486	-	91,3	315
Atlantic RBCA - Estándares de calidad ambiental (EQS) ecológicos de TIER I para sedimento (actualizado junio 2023)		EQS** (para sedimento de agua dulce)	17	3,5	197	90	0,486	75	91,3	315

(*): PEL (*Probable Effect Level*, nivel de efecto probable): Que representa el nivel por encima del cual se espera que los efectos adversos ocurran con frecuencia.

(**): EQS (*Environmental Quality Standards*, Estándares de calidad ambiental): Que corresponden a los estándares de calidad ambiental ecológicos de TIER 1 para sedimento del Atlantic RBCA.

PS: Peso seco.

Además, en la Tabla 8.6 se presentan los resultados de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) obtenidos del informe de ensayo N.º ESC-PE01-25-04918, en la cual se puede apreciar que, ninguna muestra supera los valores PEL para sedimento de agua dulce de la norma de referencia «Guía canadiense de calidad ambiental – Calidad de



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana

sedimento para la protección de la vida acuática» ni los valores EQS para sedimento de agua dulce de la norma de referencia «Atlantic RBCA - Estándares de calidad ambiental (EQS) ecológicos de TIER I para sedimento».



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana

Tabla 8.5. Resultados analíticos de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) de las muestras de sedimento en el sitio S0356

Cuerpo de agua	Código de muestras	Parámetros													
		Acenafteno (mg/kg PS)	Acenaftileno (mg/kg PS)	Antraceno (mg/kg PS)	Benzo (a) antraceno (mg/kg PS)	Benzo (a) pireno (mg/kg PS)	Benzo (g,h,i) perileno (mg/kg PS)	Criseno (mg/kg PS)	Dibenzo (a,h) antraceno (mg/kg PS)	Fenantreno (mg/kg PS)	Fluoranteno (mg/kg PS)	Fluoreno (mg/kg PS)	Indeno (1,2,3-cd) pireno (mg/kg PS)	Naftaleno (mg/kg PS)	Pireno (mg/kg PS)
Quebrada Anapasa	S0356-SED-001	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,003	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,003	< 0,005
	S0356-SED-002	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,003	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,003	< 0,005
Guía canadiense de calidad ambiental - Calidad de sedimento para la protección de la vida acuática (CEQG-SQG,2002)	PEL* (para sedimento de agua dulce)	0,0889	0,128	0,245	0,385	0,782	-	0,862	0,135	0,515	2,355	0,144	-	0,391	0,875
Atlantic RBCA - Estándares de calidad ambiental (EQS) ecológicos de TIER I para sedimento (actualizado junio 2023)	EQS** (para sedimento de agua dulce)	0,0889	0,128	0,245	0,385	0,782	0,32	0,862	0,135	0,515	2,355	0,144	3,2	0,391	0,875

(*) PEL (*Probable Effect Leve*, nivel de efecto probable): Que representa el nivel por encima del cual se espera que los efectos adversos ocurran con frecuencia.

(**): EQS (*Environmental Quality Standards*, Estándares de calidad ambiental): Que corresponden a los estándares de calidad ambiental ecológicos de TIER 1 para sedimento del Atlantic RBCA.

PS: Peso seco.

Adicionalmente, en la Tabla 8.7 se presentan los resultados de BTEX obtenidos del informe de ensayo N.º ESC-PE01-25-04918, en la cual se puede apreciar que, ninguna muestra supera los valores EQS para sedimento de agua dulce de la norma de referencia «Atlantic RBCA - Estándares de calidad ambiental (EQS) ecológicos de TIER I para sedimento».

Tabla 8.6. Resultados analíticos de BTEX de las muestras de sedimento en el sitio S0356

Cuerpo de agua	Código de muestra	Parámetros			
		Benceno (mg/kg PS)	Tolueno (mg/kg PS)	Etilbenceno (mg/kg PS)	Xilenos (mg/kg PS)
Quebrada Anapasa	S0356-SED-001	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
	S0356-SED-002	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Atlantic RBCA - Estándares de calidad ambiental (EQS) ecológicos de TIER I para sedimento (Actualizado junio 2023)	EQS* (para sedimento de agua dulce)	1,2	1,4	1,2	1,3

(*): EQS (*Environmental Quality Standards*, Estándares de calidad ambiental): Que corresponden a los estándares de calidad ambiental ecológicos de TIER 1 para sedimento del Atlantic RBCA.

PS: Peso seco.

8.1.4 Presencia de residuos

De los trabajos realizados en campo se registró presencia de residuos sólidos en el sedimento del tramo de la quebrada Anapasa que comprende el sitio (Tabla 8.8), los cuales se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 8.7. Residuos sólidos en el sitio S0356

Residuos sólidos	Coordenadas UTM, WGS 84 – Zona 18M		Observación adicional
	Este (m)	Norte (m)	
Residuos sólidos industriales (tuberías metálicas)	340744	9689192	Se observaron residuos sólidos industriales en el cauce de la quebrada Anapasa, aproximadamente a 11 m al noreste del punto de muestreo de suelo S0356-SU-003, en el sector centro del sitio. Los residuos sólidos observados corresponden a 3 secciones de tubos metálicos de 3" de diámetro en proceso de oxidación y corrosión. Estos segmentos de tubos, que se encuentran con sus bases parcialmente sumergidas en el agua y plantados de manera casi vertical (ligeramente inclinados), parecen estar asociados a algún tipo de estructura o instalación metálica (pequeño puente, pasarela o un soporte para una tubería, entre otros), que posiblemente se habría ubicado en el cauce de la quebrada en mención; asimismo, estas secciones de tubos se encuentran cercanos entre sí, en una zona con pendiente a favor respecto a las escorrentías y flujo de la quebrada Anapasa que fluyen hacia el sureste en dirección al punto S0356-AS-002. La presencia de estos residuos abarca un área aproximada de 2 m ² . Sin evidencias organolépticas de hidrocarburos en el agua circundante. Ver Fotografías N.º 1 del Anexo I.



Figura 8.1. Residuos sólidos en el sitio S0356

8.2 Establecimiento de las fuentes primarias y/o secundarias de contaminación del sitio S0356, ubicado en el Lote 192, microcuenca PAS-46, cuenca del río Pastaza

Con base en la información presentada en los ítems 3.3 y 3.6, sobre instalaciones y procesos vinculados con la actividad petrolera en el sitio y en sus alrededores, tanto de la actualidad como en el pasado, para su consideración como posibles fuentes de contaminación, se tiene lo siguiente:

- Las instalaciones en los alrededores están asociadas a la generación de residuos como los observados en el sitio S0356, en tanto que toda operación industrial puede producir residuos como subproductos de sus procesos. La corta distancia entre el sitio S0356 y la trocha carrozable (red vial del Lote 192) ubicada colindante y al norte del sitio, y que conecta las instalaciones y componentes de la Estación Andoas con la Batería Capahuari Sur, como también las que se ubican en la Plataforma E y en el Campamento Capahuari Sur, en el entorno cercano al sitio al sitio, confirmaría el origen industrial de estos residuos en el área evaluada.
- En cuanto a los residuos sólidos (tuberías metálicas de 3") observados en el sitio y descritos en la Tabla 3.2 y Tabla 8.8, presentan características realacionadas con

residuos generados por actividades de hidrocarburos. Se considera esta relación con la actividad de hidrocarburos, en la ausencia de otras actividades industriales en la zona que pudieran generarlos, y en la cercanía de vías de acceso, plataformas e instalaciones petroleras al sitio.

No se propone ninguna de las instalaciones registradas en la Tabla 3.6 como posibles fuentes primarias de contaminación por sustancias químicas para el suelo, agua superficial y sedimento del sitio S0356, dado que, conforme con los resultados obtenidos en las muestras de los componentes evaluados del sitio, estos no superan los estándares nacionales (ECA para agua y ECA para suelo) ni las normas internacionales de referencia para sedimento (Guía Canadiense CCME y Guía Atlantic RBCA).

Respecto a los residuos, estos representan evidencia física de una disposición final inadecuada y estarían relacionadas con actividades de hidrocarburos desarrolladas en el entorno del sitio. Sin embargo, las condiciones encontradas de estos residuos (Tabla 8.9) no configuran ninguno de los escenarios de peligros físico que generen riesgo físico para la integridad de las personas.

Tabla 8.8. Residuos registrados en el sitio S0356

Fuente	Producto asociado	Estado	Ubicación respecto del sitio S0356	Observación adicional
Residuos sólidos industriales (tuberías metálicas)	Se desconoce.	Deteriorado, en proceso de oxidación y corrosión	Sector central del sitio	Se registra presencia de 3 secciones de tuberías de 3" de diámetro en el cauce de la quebrada Anapasa, que podrían haber estado relacionadas a algún tipo de estructura metálica como puente, pasarela, soporte para tubería y/o instalación asociada para el transporte de fluidos de producción, captación de agua, etc desde y hacia las diferentes instalaciones del yacimiento Capahuari Sur, instalaciones más próximas al sitio. La ubicación del sitio adyacente a la trocha carrozable (red vial del Lote 192), que comunica la Estación Andoas con la Batería Capahuari Sur, como también las instalaciones de la Plataforma E y Campamento Capahuari Sur, donde se ubicaban talleres de mantenimiento de equipos del Lote 192, refuerza esta hipótesis. De acuerdo con lo mencionado anteriormente, el sitio y los residuos registrados se ubican en las cercanías de la red vial del Lote 192, en un área en cuyo entorno cercano se encuentran instalaciones como las de la Plataforma E, taller de mantenimiento del Campamento Capahuari Sur y Batería Capahuari Sur, es decir, en una zona donde se desarrollaron actividades de hidrocarburos, los cuales tienen diversos procesos que generan residuos u otros subproductos generados por esta actividad; asimismo, no se tiene referencias de otras actividades económicas existentes o históricas con potencial para generar ese tipo de residuos sólidos. La presencia de los segmentos de estas tuberías, donde se acumulan ramas en el cauce de la quebrada Anapasa, interrumpe parcialmente el flujo natural del agua, modificando su cauce. Esta disposición también sugiere que estos tubos podrían ser utilizados como elementos de contención ante alguna emergencia ocurrida aguas arriba del sitio. Estos residuos abarcan un área aproximada de 2 m ² . Ver Fotografías N.º 1 del Anexo I.

Asimismo, conforme a los resultados obtenidos en las muestras de los componentes ambientales evaluados en el sitio, estos no superan los ECA para Suelo, ECA para Agua ni las normas de uso referencial para sedimento. Por ello, dentro del sitio no se establece ningún foco de contaminación, tampoco se proponen focos en alrededores al sitio S0356 como posibles aportantes de contaminación.

8.3 Estimación del Nivel de Riesgo a la Salud y al Ambiente del sitio S0356, ubicado en el Lote 192, microcuenca PAS-46, cuenca del río Pastaza

De la aplicación de la metodología para la estimación del nivel de riesgo aprobada mediante Resolución de Consejo Directivo N.º 028-2017-OEFA/CD, reportada en la «Ficha de evaluación de la estimación de nivel de riesgo»⁷⁰ (Anexo H), que ha sido procesada con la información recolectada en todo el proceso desarrollado para la identificación del sitio S0356, que incluye el trabajo de campo, trabajo de gabinete (ver ficha para la estimación del nivel de riesgo, Anexo G) y la evaluación de las concentraciones de los diversos parámetros fisicoquímicos reportados en el presente informe, se han obtenido los siguientes resultados:

En relación al Nivel de Riesgo Físico (NRF_{físico}) se tiene que, debido a que no se advirtieron peligros por condiciones físicas que representen un riesgo potencial relacionado a instalaciones mal abandonadas, residuos sólidos y restos por la actividad de hidrocarburos, tales como emanación de gases y vapores o elementos cortopunzantes, entre otros, que pudieran afectar a potenciales receptores, el factor EP (Escenario Peligro) es cero; por lo que, de acuerdo con la metodología, tal condición conlleva a que no se continúe con el cálculo del nivel de riesgo físico (NRF_{físico}).

Asimismo, de la evaluación de calidad ambiental de los componentes suelo, agua superficial y sedimento, expuestos en el ítem 8.1 del presente documento, que en resumen evidencia que ningún parámetro evaluado superó los criterios de evaluación establecidos en los ítems 7.1.2.5, 7.1.3.5 y 7.1.4.5 para los componentes ambientales en mención, se determina que, al no encontrarse peligros asociados a la presencia de sustancias contaminantes relacionadas con la actividad de hidrocarburos, de acuerdo con lo establecido en la Metodología para la Estimación del Nivel de Riesgo a la Salud y al Ambiente de Sitios Impactados, aprobada por Resolución de Consejo Directivo N.º 028-2017-OEFA/CD, no corresponde evaluar el nivel de riesgo asociado a sustancias para la salud de las personas (NRS_{salud}), ni el nivel de riesgo asociado a sustancias para un receptor ambiental (NRS_{ambiente}).

En la siguiente tabla se presentan los resultados obtenidos:

Tabla 8.9. Resultados de la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente

Estimación del Nivel de Riesgo	Parámetro	Puntaje	Clasificación
Riesgo a la salud	NRF _{físico}	-	No aplica
	NRS _{salud}	-	No aplica
Riesgo al ambiente	NRS _{ambiente}	-	No aplica

9. DISCUSIÓN

9.1 Cumplimiento de la definición de sitio impactado

De acuerdo con la definición establecida en el Artículo 3 del Decreto Supremo N.º 039-2016-EM, que aprueba el Reglamento de la Ley N.º 30321, Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental, señala que un sitio impactado es un «Área geográfica que puede comprender pozos e instalaciones mal abandonadas, efluentes, derrames, fugas, residuos sólidos, emisiones, restos, depósitos de residuos, suelos contaminados, subsuelo y/o cuerpo de agua cuyas características físicas, químicas y/o

⁷⁰ Hoja Excel, programada con los algoritmos y lineamientos establecidos en la metodología.



biológicas han sido alteradas negativamente como consecuencia de las Actividades de Hidrocarburos». Por lo que, el proceso de identificación de un sitio impactado implica que se deba contrastar la situación observada en un sitio contra la tipología de impactos señalados en la definición y que estén relacionados a la actividad petrolera.

De la información recabada durante todo el proceso para la identificación del sitio S0356, se determina que este sitio corresponde a un sitio impactado por consecuencia de las actividades de hidrocarburos en el marco de la Ley N.º 30321, dado que si bien los resultados analíticos no registran excedencias de los ECA y las normas internacionales de referencia (Guía Canadiense CCME y Guía Atlántic RBCA), se tiene que este sitio comprende residuos sólidos metálicos, los cuales están relacionados con las actividades de hidrocarburos que tuvieron lugar en el entorno de la zona donde se ubica el sitio.

En ese sentido, conforme a la evaluación realizada para la identificación del sitio y dado que cumple con la definición de sitio impactado señalado en marco legal anteriormente mencionado, el sitio S0356 constituye un sitio impactado por presencia de residuos sólidos generados por la actividad de hidrocarburos.

9.2 Suelo

La evaluación de la calidad del suelo en el sitio S0356 se realizó mediante 4 puntos de muestreo, distribuidos a ambos márgenes del tramo de la quebrada Anapasa que comprende el sitio. El análisis integral de los resultados (Tabla 8.1) permite establecer las siguientes discusiones técnicas:

Cumplimiento de Estándares de Calidad (ECA)

Los resultados obtenidos del análisis de las muestras recolectadas para el sitio S0356 registran valores que advierten presencia de los parámetros regulados en los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo, uso agrícola, aprobados mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM; sin embargo, estos valores detectados no superan los estándares respectivos, por lo que no se considera como suelo contaminado, tal como se puede observar en la Tabla 8.1 y Anexo A.2.

Presencia de residuos en el sitio

Así también, se advirtió presencia de residuos sólidos en el sitio que estarían con disposición final inadecuada en vista de las condiciones encontradas reportadas en el ítem 8.1.2. Estos residuos, expuestos a factores ambientales como humedad, temperatura y radiación solar, están sujetos a procesos de deterioro. No se tiene información documentada sobre la fecha de disposición de estos residuos.

Los mencionados residuos registrados en el sitio S0356 se encuentran con disposición final inadecuada en el cauce de la quebrada Anapasa, no destinados para dicho fin. Estos residuos están relacionados con la actividad petrolera del entorno, dado que el sector norte del sitio se encuentran adyacente a un tramo de carretera de la red vial del Lote 192 que conecta la estación Andoas y el yacimiento Capahuari Sur, facilitando el acceso a sus instalaciones y facilidades asociadas a actividades de hidrocarburos antiguamente desarrolladas en dicho lote, como también el acceso a instalaciones y componentes ubicados cercanos al sitio, como la Plataforma E (pozos y líneas de ductos vinculados, etc.), Campamento Capahuari Sur (taller de mantenimiento CORPESA) más cercana a 130 m al oeste del sitio. Además, de la revisión documentaria no se tienen referencias de otras actividades económicas existentes o del pasado con potencial para generar dichos tipos de residuos sólidos.

En el punto donde la quebrada Anapasa cruza el sitio, y se observan segmentos de ductos en estado de oxidación y corrosión, con su base parcialmente sumergida en el agua. Estos ductos se encuentran en una zona con pendiente favorable respecto a las escorrentías y el flujo de la quebrada, que se dirige hacia el sureste (en dirección al punto S0356-AS-002). Además, se acumulan ramas sobre la estructura de los ductos, lo que interrumpe parcialmente el flujo natural del agua, modificando su cauce. Esta disposición sugiere que posiblemente estas estructuras habrían sido utilizadas como elementos de contención ante alguna emergencia ocurrida aguas arriba del sitio.

9.3 Agua superficial

La evaluación de la calidad del agua superficial en el sitio S0356 se realizó mediante 2 puntos de muestreo, distribuidos a lo largo de un tramo de la quebrada Anapasa que comprende el sitio. El análisis integral de los resultados (Tablas 8.3 y 8.4) permite establecer las siguientes discusiones técnicas:

Cumplimiento de Estándares de Calidad (ECA)

El análisis comparativo con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua (categoría 4, subcategoría E2: Ríos de selva), demuestra la ausencia de contaminación química derivada de hidrocarburos en la columna de agua.

Para compuestos orgánicos (TPH, HAP, BTEX): En la totalidad de las muestras evaluadas, las concentraciones de hidrocarburos totales de petróleo (TPH C8-C40), hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) y compuestos volátiles (BTEX) se reportaron por debajo de los límites de detección del laboratorio (<0.01 mg/L para TPH; <0,00008 mg/L para antraceno, benzo (a) pireno y fluoranteno; así como <0,007 mg/L para benceno).

Para metales totales: Todos los parámetros inorgánicos analizados (incluyendo metales pesados de interés como arsénico, cadmio, mercurio y plomo) registraron concentraciones que cumplen con los valores establecidos en el D.S. N.º 004-2017-MINAM, tal como se puede observar en el Anexo A.3.

Interpretación de parámetros de campo (condiciones naturales)

Si bien se registraron valores de campo fuera de los rangos referenciales del ECA para agua, el análisis del entorno confirma que estos responden a condiciones biogeoquímicas naturales de los ecosistemas acuáticos de selva baja y no a un impacto antropogénico. Según el ETI del ex Lote 1AB⁷¹, señala que los cuerpos de agua en el Lote 192 presentan valores de pH bajo, desde ácidos a ligeramente ácido (de 3,5 a 6,9 unid. de pH).

Para el sitio se registraron valores entre 5,83 y 6,2 unidades de pH, ligeramente por debajo del rango ECA (6,5 – 9,0). Asimismo, el oxígeno disuelto (OD) varió entre 4,09 mg/L y 4,13 mg/L, valores inferiores al estándar de ≥ 5 mg/L. Estas condiciones no se atribuyen a un impacto por hidrocarburos, sino a las características hidroquímicas naturales de los cuerpos de agua amazónicos de selva baja. La alta presencia de materia orgánica en descomposición (hojarasca observada en campo) y el flujo lento del cuerpo de agua (zonas de empozamiento descritas en el reporte de campo) generan naturalmente un ambiente ligeramente ácido y con menor oxigenación⁷².

⁷¹ Ídem 11. Pág. 46.

⁷² Roldán, G. 2003. Bioindicación de la Calidad del Agua en Colombia. Uso del Método BMWP/Col. Ed Universidad de Antioquia. 170pp. Medellín, Colombia.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana

9.4 Sedimento

La evaluación de la calidad de los sedimentos en el sitio S0356 se llevó a cabo mediante el análisis de 2 muestras distribuidas a lo largo de un tramo de la quebrada Anapasa que comprende el sitio. El análisis integral de los resultados fisicoquímicos y las observaciones de campo permite establecer las siguientes discusiones técnicas:

Cumplimiento de las normas internacionales de referencia

Los resultados obtenidos del análisis de las muestras recolectadas para el sitio S0356 registran valores que advierten presencia de los parámetros regulados en las normas internacionales de referencia (Guía Canadiense CCME y Guía Atlántica RBCA); sin embargo, estos valores detectados no superan los estándares respectivos, por lo que no se considera como sedimento contaminado, tal como se puede observar en las Tablas (8.5, 8.6, 8.7 y 8.8) y Anexo A.4.

9.5 Área Impactada

Dado que de la evaluación de presencia de contaminantes en los componentes ambientales suelo, agua superficial y sedimento del sitio S0356 no se advirtió concentraciones de alguno de los parámetros que superen los ECA regulados en la norma nacional y las normas de uso referencial considerados como criterios de evaluación, no habría un área impactada por presencia de contaminantes químicos. Sin embargo, se advirtió la presencia de residuos sólidos industriales (tubos metálicos), los cuales se encontraban plantados en el cauce de la quebrada Anapasa en el sector centro del área evaluada. En ese sentido, el área total impactada para el sitio S0356 es de aproximadamente 2 m² (0,0002 ha) donde se observaron residuos sólidos con disposición final inadecuada, tal como se muestra en la Figura 9.1.



Figura 9.1. Área impactada del sitio S0356

9.6 Modelo conceptual inicial para el sitio S0356

El modelo conceptual se elabora conforme a la Guía para la Evaluación de Sitios Contaminados y la Elaboración de Planes dirigidos a la Remediación (2024), que lo define como el relato y/o representación gráfica del sistema ambiental y de los procesos físicos, químicos y biológicos que determinan el transporte de contaminantes desde las fuentes hasta los receptores, a través de los componentes ambientales; y establece su organización en fuentes/focos, mecanismos de transporte, rutas y vías de exposición y receptores. Este instrumento es iterativo y se refina conforme se incorpora nueva información del sitio a lo largo del proceso de gestión del sitio.

Adicionalmente, en coherencia con la Directiva para la identificación de sitios impactados por actividades de hidrocarburos a cargo del OEFA y su Anexo "Metodología para la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente", el análisis de riesgo considera dos tipos de peligros: (i) peligros físicos, y (ii) peligros por sustancias químicas. Y aunque el modelo conceptual detallado en el párrafo anterior está orientado a peligros por sustancias químicas, se ha incorporado una línea de análisis para el riesgo físico hacia receptores humanos.

En el caso del sitio S0356, la evaluación de los componentes ambientales no registró superaciones de los Estándares de Calidad Ambiental y de las normas de uso referencial. Paralelamente al muestreo, se verificaron mecanismos de transporte y se elaboró el inventario de puntos de exposición (véase Anexo G), lo que permitió descartar la conexión del sitio con algunos puntos y dejar plausible la de otros, condicionada a una eventual liberación de sustancias. En la situación actual, las rutas de exposición por sustancias químicas no están activas y se representan como rutas incompletas; el análisis realizado y los registros se conservan en los anexos como insumo para futuras interacciones del modelo y la toma de decisiones.

En atención a lo anterior, y considerando la información disponible, se presenta el modelo conceptual inicial (versión esquema) para el sitio S0356:

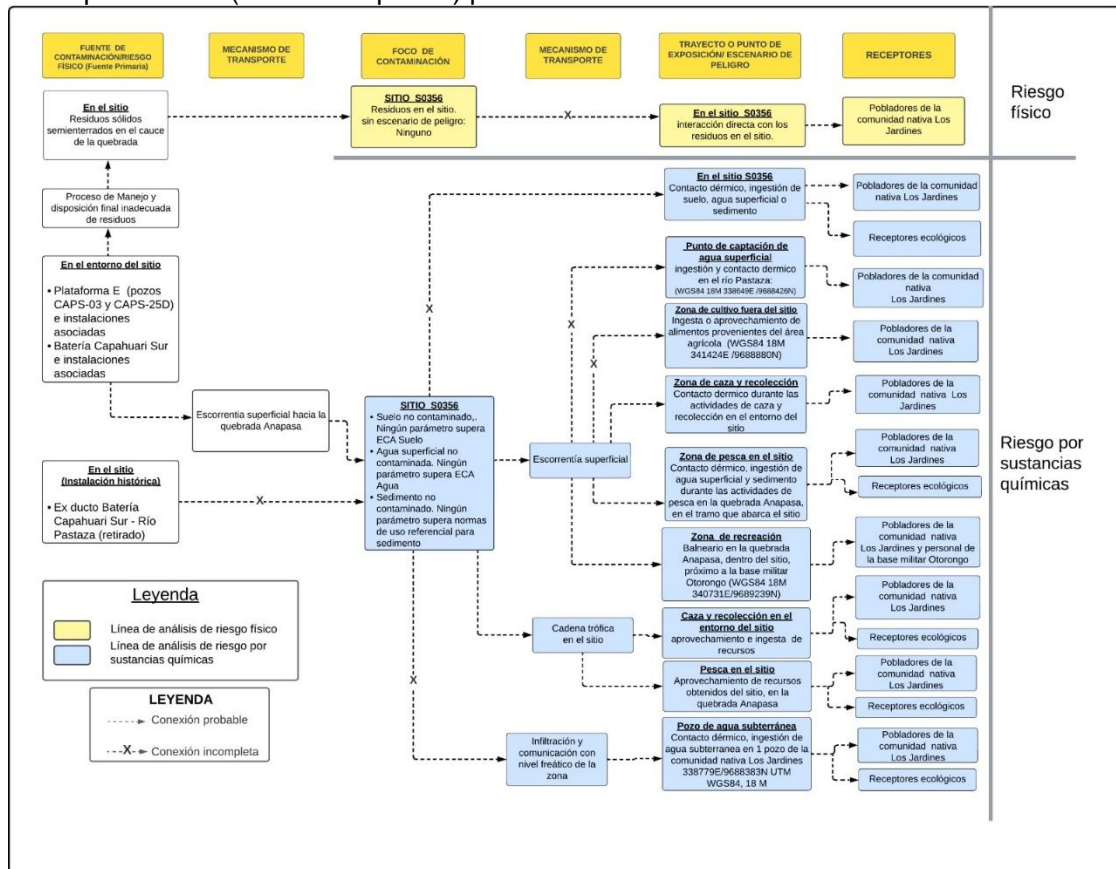


Figura 9.2. Esquema del modelo conceptual inicial para el sitio S0356

A continuación, se tiene un resumen de los elementos de las rutas de exposición que se presentan en el modelo conceptual: Fuente primaria, fuente secundaria, mecanismos de transporte, receptores considerados y sus puntos de exposición.

9.6.1 Foco de contaminación (fuente secundaria)

Para la evaluación del sitio S0356, se partió de la presunción de contaminación del suelo, agua superficial y sedimento atendiendo la preocupación de los pobladores de la comunidad nativa Los Jardines, ya que se registró la existencia de residuos metálicos durante el reconocimiento y muestreo del sitio. Sin embargo, de la evaluación de calidad ambiental de los componentes evaluados y expuestos en el ítem 8.1 ningún parámetro

evaluado superó los criterios de evaluación establecidos en el ítem 7.1. Por lo que, habría presencia de estos, pero no en niveles tales que pudieran afectar la salud de las personas.

Por otro lado, se encontraron residuos en el sitio y las condiciones en que se encuentran se ha considerado que no configuran alguno de los escenarios de peligros que generan riesgos físicos por contacto con dichos residuos.

9.6.2 Fuentes de contaminación (fuentes primarias)

No se propone ninguna de las instalaciones registradas en la Tabla 3.5 como fuente primaria de contaminación por sustancias químicas para el suelo, agua superficial y sedimento del sitio S0356, es decir aquella que habrían originado la contaminación en el sitio S0356. Dado que, conforme a los resultados obtenidos en las muestras de suelo, agua superficial y sedimento del sitio, estos no superan los ECA y las normas internacionales de referencia (Guía Canadiense CCME y Guía Atlantic RBCA).

Por otro lado, los residuos representan evidencia física de una disposición final inadecuada y estarían relacionadas con actividades de hidrocarburos desarrolladas en el entorno del sitio.

9.6.3 Receptores y puntos de exposición

Los receptores considerados para el análisis de riesgo son principalmente los pobladores del centro poblado Los Jardines y receptores ecológicos asociados a la flora y fauna local. Respecto a puntos de exposición ligados a peligros físicos, se reconoce al sitio y en particular el área con los residuos metálicos como un punto de exposición.

Por otro lado, respecto de puntos de exposición ligados a los peligros por químicos del sitio se elaboró un inventario georreferenciado de puntos de exposición (Anexo G). No se profundiza en la descripción en este informe en vista que no hay contaminación por sustancias químicas en el sitio.

9.6.4 Mecanismos de transporte

En relación a mecanismo de transporte de contaminantes químicos, se levantó información relacionada con mecanismos usuales tales como la escorrentía superficial, transporte por agua subterránea y a través de la cadena trófica (Anexo G). Dado que no se verificó contaminación en el sitio, no se desarrolla un detalle extensivo; en consecuencia, todas las rutas de exposición por químicos son incompletas.

Vale indicar que, con la información disponible fue posible descartar algunos mecanismos de transporte como conectores del sitio con algunos puntos de exposición y dejar como probables otros, condicionados a escenarios de liberación de contaminantes. Los hallazgos se reflejan en el modelo conceptual (Figura 9.2).

9.6.5 Rutas de exposición

Con la información recopilada se desarrolló un esquema detallado (Figura 9.2). Este esquema ilustra múltiples rutas potenciales de exposición asociadas con el sitio. Por un lado, plantea la posible causa del impacto en el sitio (Fuentes primarias → Mecanismos de transporte → Foco de contaminación). Por otro lado, plantea la posible interacción del componente ambiental contaminado (suelo, agua superficial y sedimento) con los receptores humanos y ecológicos (Foco de contaminación → Mecanismos de transporte → Puntos de exposición → Receptores), identificando así los riesgos asociados al sitio.

Para el sitio S0356, se está considerando como como origen o causa de la presencia de los residuos sólidos encontrados a la actividad petrolera. En vista de la corta distancia con instalaciones petroleras.

Por otro lado, para el sitio S0356, por ausencia de componentes ambientales contaminados, todas las rutas de exposición se consideran incompletas. En paralelo, se ha incorpora la ruta de exposición a peligro físico —contacto directo con residuos metálicos en superficie— hacia receptores humanos. Sin embargo, se ha considerado que no se configura alguno de los escenarios de peligro La información de soporte sobre mecanismos y puntos de exposición queda documentada en el Anexo G para validaciones futuras.

10. CONCLUSIONES

- (i) El sitio S0356 constituye un sitio impactado debido a que cumple con la definición de sitio impactado establecida en el Artículo 3° del Reglamento de la Ley N.° 30321, al ser un área geográfica que comprende residuos sólidos relacionados con las actividades de hidrocarburos.
- (ii) De la evaluación al componente ambiental suelo en relación con la presencia de contaminantes, se tiene que de los 4 puntos de muestreo (5 muestras tomadas) en el área evaluada del sitio S0356, ningún parámetro registró valores que excedan los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N.° 011-2017-MINAM).
- (iii) De la evaluación al componente agua superficial en relación con la presencia de contaminantes, se tiene que de las 2 muestras tomadas en el tramo de la quebrada Anapasa que comprende el sitio S0356, ningún parámetro registró valores que excedan los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E1: Ríos de selva, aprobados mediante Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM. Respecto de los resultados para los parámetros de campo pH y oxígeno disuelto, estos se encuentran fuera del rango establecido en los ECA en mención; sin embargo, ello obedece a un comportamiento natural propio de cuerpos de agua amazónicos.
- (iv) De la evaluación al componente sedimento en relación con la presencia de contaminantes, se tiene que de las 2 muestras tomadas en el tramo de la quebrada Anapasa que comprende el sitio S0356, ningún parámetro registra concentraciones que excedan el valor referencial ESL del «Protocolo de detección ecológico para sitios impactados en el Atlántico de Canadá (Apéndice 2) de la Guía de usuario del Atlántico RBCA (Acción correctiva basada en riesgos)», ni los valores PEL para sedimento de agua dulce de la «Guía canadiense de calidad ambiental - Calidad de sedimento para la protección de la vida acuática», ni los valores EQS para sedimento de agua dulce de la norma de referencia «Atlantic RBCA - Estándares de calidad ambiental (EQS) ecológicos de TIER I para sedimento».
- (v) La evaluación al sitio S0356 comprendió los componentes ambientales suelo, agua superficial y sedimento, la cual se realizó sobre un área de 1876 m² (0,1876 ha); asimismo, a partir de los resultados obtenidos y en función al alcance de la «Fase de Identificación» establecida en los Criterios para la Gestión de Sitios Contaminados aprobados mediante Decreto Supremo N.° 012-2017-MINAM, se estimó un área impactada de 2 m² (0,0002 ha) para el sitio S0356, por presencia de residuos sólidos con disposición final inadecuada.

- (vi) No se establecen fuentes ni focos de contaminación para el sitio S0356, debido a que los componentes suelo, agua superficial y sedimento evaluados no presentan contaminación por sustancias químicas. No obstante, la presencia de los residuos sólidos registrados en el sitio representa una disposición final inadecuada relacionada con las actividades de hidrocarburos.
- (vii) La estimación de nivel de riesgo dio como resultado: No aplica para el nivel de riesgo físico ($NRF_{físico}$); y, no corresponde evaluar el nivel de riesgo asociado a sustancias para la salud de las personas (NRS_{salud}), ni el nivel de riesgo asociado a sustancias para el ambiente ($NRS_{ambiente}$), puesto que no se encontró al sitio contaminado por sustancias químicas; esto está en concordancia con la Metodología aprobada por Resolución de Consejo Directivo N.º 028-2017-OEFA/CD.

11. RECOMENDACIONES

- (i) Remitir el presente informe a la Junta de Administración del Fondo de Contingencia, a través de su Secretaría Técnica, Administrativa y Financiera –Fondo de Promoción de las Áreas Naturales Protegidas del Perú–, para las acciones que correspondan en el marco de sus funciones establecidas en la Ley N.º 30321 y su Reglamento.
- (ii) Remitir el presente informe a la Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA, para las acciones que correspondan en el marco de sus funciones.
- (iii) Remitir el presente informe a la Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas, para las acciones que correspondan en el marco de sus funciones.

12. ANEXOS

Anexo A	:	Mapas
Anexo A.1	:	Mapa de ubicación del sitio S0356
Anexo A.2	:	Mapa de puntos de muestreo y muestras de suelo en el sitio S0356
Anexo A.3	:	Mapa de puntos de muestreo y muestras de agua superficial en el sitio S0356
Anexo A.4	:	Mapa de puntos de muestreo de sedimento en el sitio S0356
Anexo B	:	Información documental vinculada al sitio S0356
Anexo B.1	:	Carta PPN-OPE-0023-2015 del 30 de enero de 2015
Anexo B.2	:	Ficha de reconocimiento de sitio N.º 142-2020-SSIM
Anexo B.3	:	Informe N.º 00070-2020-OEFA/DEAM-SSIM
Anexo C	:	Comunicaciones a actores involucrados
Anexo C.1	:	Carta N.º 00402-2025-OEFA/DEAM
Anexo C.2	:	Carta N.º 00400-2025-OEFA/DEAM
Anexo D	:	Actas de reunión con la comunidad nativa Los Jardines
Anexo E	:	Reporte de campo N.º 145-2025-SSIM
Anexo F	:	Reporte de resultados N.º 146-2025-SSIM
Anexo G	:	Ficha para la estimación del nivel de riesgo del sitio S0356.
Anexo H	:	Ficha de evaluación de la estimación del nivel de riesgo del sitio S0356.
Anexo I	:	Registro fotográfico