



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 unidad, la paz y el desarrollo

2020-I01-026486

INFORME N° 00044-2023-OEFA/DEAM-SSIM

A : **LLOJAN CHUQUISENGO PICON**
Director (e) de Evaluación Ambiental

DE : **ARMANDO MARTÍN ENEQUE PUICÓN**
Ejecutivo de la Subdirección de Sitios Impactados

MILENA JENNY LEÓN ANTÚNEZ
Coordinadora de Sitios Impactados

MARCO ANTONIO PADILLA SANTOYO
Especialista 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 S0350, ubicado en la microcuenca PAS-46, en el ámbito de la cuenca del río Pastaza, distrito Andoas, provincia Datem del Marañón y departamento Loreto.

EXPEDIENTE DE EVALUACIÓN : 2020-05-0054

REFERENCIA : a) Informe N.º 00070-2020-OEFA/DEAM-SSIM
b) Ficha de reconocimiento N.º 049-2020-SSIM
c) Planefa 2023¹

CÓDIGO DE ACCIÓN : 0001-11-2022-415

FECHA DE APROBACIÓN : Lima, 28 de junio de 2023

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 S0350, ubicado en la microcuenca PAS-46, en el ámbito de la cuenca del río Pastaza, distrito Andoas, provincia Datem del Marañón y departamento Loreto, se presentan en la tabla 1.1.

¹ Aprobado mediante Resolución de Consejo Directivo N.º 00008-2022-OEFA/CD, que aprueba el Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental del OEFA, correspondiente al año 2023.





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 unidad, la paz y el desarrollo**Tabla 1.1.** Datos generales de la actividad realizada

a.	Zona evaluada	Sitio con código S0350, ubicado aproximadamente a 567 m al noroeste del pozo CAPS-33H de la Plataforma P y comprende en su sector sur parte del derecho de vía (DdV) de un ducto proveniente de la Batería Capahuari Sur y que se dirige hacia dicha plataforma; asimismo, se encuentra a 3,7 km (en línea recta) al este del centro poblado de la comunidad nativa Los Jardines, distrito Andoas, provincia Datem del Marañón y departamento Loreto
b.	Centroides del sitio S0350 (Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 Sur)	342405E / 9688605N (Centroides correspondientes a las áreas de suelo impactado) 342410E / 9688656N (Centroide correspondiente al área de sedimento impactado)
c.	Problemática identificada	Evaluar la calidad ambiental del sitio S0350 para su identificación como sitio impactado por actividades de hidrocarburos y la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente.
d.	La actividad se realizó en el marco de	Planefa 2023
e.	Periodo de ejecución	17, 18, 21 y 24 de noviembre de 2022
f.	Tipo de evaluación	Evaluación ambiental por normativa especial (Ley N.º 30321)

Profesionales que aportaron al estudio

Tabla 1.2. Listado de profesionales

N.º	Nombres y apellidos	Profesión	Actividad desarrollada	Nº de Colegiatura
1	Armando Martín Eneque Puicón	Biólogo	Gabinete	CBP 4217
2	Milena Jenny León Antúnez	Ingeniera Ambiental	Gabinete	CIP 82438
3	Marco Antonio Padilla Santoyo	Ingeniero Ambiental y de Recursos Naturales	Gabinete	CIP 118530
4	Tino Jesús Núñez Sánchez	Biólogo	Gabinete	CBP 13131
5	Raul Tupayachi Trujillo	Biólogo	Gabinete	CBP 13435
6	Isaías Antonio Quispe Quevedo	Bachiller en Ingeniería Geográfica	Gabinete	-

2. DATOS DE LA ACTIVIDAD REALIZADA

Tabla 2.1. Cantidad de puntos evaluados en el sitio S0350

a.	Fecha de comisión	Reconocimiento	4 de marzo de 2020 ²
		Identificación de Sitio	17, 18, 21 y 24 de noviembre de 2022
b.	Puntos evaluados	Suelo	10 puntos de muestreo (11 muestras) ³
		Agua superficial	3 puntos de muestreo
		Sedimento	3 puntos de muestreo

Tabla 2.2 Resultados de la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente para el sitio S0350

Riesgo	Parámetro	Puntaje*	Clasificación
Riesgo a la salud	NRF _{físico}	0	No aplica
	NRS _{salud}	50,5	Nivel de Riesgo Medio
Riesgo al ambiente	NRS _{ambiente}	60,9	Nivel de Riesgo Medio

* Con rangos de hasta 100 puntos

² Aprobado mediante Ficha de reconocimiento N.º 049-2020-SSIM del 12 de mayo de 2020.³ En uno de los diez puntos, se recolectó dos (2) muestras en diferentes niveles de profundidad, lo que suma 11 muestras.



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 unidad, la paz y el desarrollo**Tabla 2.3.** Parámetros que incumplieron los Estándares de Calidad ambiental para suelo y las normas de uso referencial para sedimento en el sitio S0350

Matriz	Parámetro	Cantidad de muestras que incumplieron la norma	
		Número de muestras	Norma/Documento referencial
Suelo	Cromo VI	2	Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM)
Sedimento	Hidrocarburos totales de petróleo (TPH)	1	Protocolo de detección ecológico Anexo 2 del Manual de usuario del Atlántico RBCA para sitios impactados con petróleo en el Atlántico canadiense Versión 4.0
	Arsénico	1	Guía de Calidad Ambiental de Canadá. Guía de calidad de Sedimento para protección de vida acuática (CEQG-SQG,2002)

3. CONCLUSIONES

El sitio S0350 constituye un Sitio Impactado de acuerdo con lo establecido en la Ley N.º 30321 y su Reglamento, al ser un área geográfica que comprende suelo y sedimento contaminados, así como presencia de residuos sólidos, como consecuencia de las actividades de hidrocarburos, según se detalla a continuación:

- (i) De la evaluación al componente ambiental suelo para 10 puntos de muestreo (11 muestras tomadas) en el área evaluada para el sitio S0350, se obtuvo como resultados que 2 puntos (2 muestras) superaron los valores establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM), en el parámetro cromo VI.
- (ii) De la evaluación al componente ambiental agua superficial en relación a la presencia de contaminantes, se tiene que de las 3 muestras tomadas en la quebrada Anapasa para el sitio S0350, ningún parámetro superó los valores establecidos en 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. Con respecto de los parámetros de campo, pH y oxígeno disuelto, si bien no cumplieron con los valores establecidos en los ECA, su presencia es propia de cuerpos de agua amazónicos en condiciones naturales.
- (iii) De la evaluación al componente ambiental sedimento en relación a la presencia de contaminantes, de las 3 muestras tomadas en la quebrada Anapasa para el sitio S0350, 1 muestra superó el valor referencial (500 mg/kg) del Protocolo de detección ecológico Anexo 2 del Manual de usuario del Atlántico RBCA (Risk – Based Corrective Action) para el parámetro hidrocarburos totales de petróleo (TPH), y de los valores PEL de la Guía de Calidad Ambiental de Canadá - Guía de calidad de Sedimento para protección de vida acuática, para el parámetro arsénico.
- (iv) La evaluación al sitio S0350 comprendió el componente ambiental suelo, agua superficial y sedimento, la cual se realizó en un área evaluada de 7619 m² (0,762 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 aprobada mediante Decreto Supremo N.º 012-2017-MINAM y de la unión de áreas se estima un área impactada 1592 m² (0,159 ha), correspondiente a 1261 m² (0,126 ha) para suelo impactado y 331 m² (0,033 ha) para el componente sedimento.
- (v) Las fuentes potenciales de contaminación identificadas en el sitio corresponden al ducto que atraviesa el sector sur del sitio y que está asociado al transporte de agua 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 unidad, la paz y el desarrollo

reinyección de la Batería Capahuari Sur hacia el pozo CAPS-33H de la Plataforma P, y los residuos sólidos metálicos (cilindros) cuya presencia está relacionada a las actividades de hidrocarburos. En el entorno del sitio, se identifica como fuentes potenciales a la Batería Capahuari Sur de la cual proviene el ducto asociado al transporte de aguas de reinyección que atraviesa el sitio S0350, también se considera a las instalaciones aguas arriba del sitio S0350, como las ubicados en las plataformas B, E, C, N y D, así como también a los ductos que conectan estas plataformas con la Batería Capahuari Sur; asimismo, se consideran fuentes de contaminación histórica como los ex ductos relacionados con el sitio impactado S0371 (un acueducto proveniente del Upper Pit de la Batería Capahuari Sur que se dirigía hacia el río Pastaza transportando aguas de producción y, otro ex ducto proveniente de esta batería y que llegaba hasta el sitio S0371 transportando agua de la limpieza de ductos del yacimiento Capahuari Sur) ubicados aguas arriba del sitio S0350.

- (vi) Los focos de contaminación en el sitio son las áreas donde se han evaluado los componentes ambientales suelo y sedimento, cuyos resultados analíticos registran valores que superan los Estándares de Calidad Ambiental para Suelo, uso agrícola y las normas de uso referencial para sedimento. En el entorno del sitio, se consideran 21 sitios ubicados aguas arriba de la quebrada Anapasa y de quebradas y escorrentías aportantes a esta, que tienen conexión con el sitio S0350 y donde se evaluaron los componentes ambientales suelo, sedimento o agua superficial, cuyos resultados analíticos reportan contaminación con parámetros relacionados a la problemática del sitio S0350. Estos son: SHANSHOCOCHA, CN-R123, CN-R122, CN-R033, CSUR06, CN-R030, CN-R089, CSUR203 y CSUR04, asociados a Informes de identificación de sitio (elaborados por Pluspetrol Norte S.A.), sitios contaminados «SL-CAP-S-1K, SL-CAP-S-1L, SL-CPS2Q», «SL-CAP-N-1A-11, SL-CAP-N-1A-9», «SL-CAP-S-1E», «SL-CAP-S-1F», «SL-CPS2-E, SL-CPS2-F, SL-CPS2-G1.2», «SL-CAP-S-1H», «SL-CPS2-A, SL-CPS2-A2, SL-CAP-S-1I, SL-CAP-S-1U, SL-CAP-S-1V, SL-CAP-S-1W» y «SL-CPS2 J.F», identificados por OEFA de acuerdo al Informe N.º 326-2013-OEFA/DE-SDCA, sitios S0104 (Botadero Km 2) y S0100 (Sitio 22) asociados a Planes de Rehabilitación (que viene gestionando el Profonampe), sitios impactados S0388, S0448, S0361, S0447, S0360, S0211, S0353, S0366, S0165 y S0371, identificados por OEFA, así como el sitio S0346 que comprende la cocha Pashincocha, y el sitio PAC CSUR04
- (vii) La estimación de nivel de riesgo dio como resultado: No aplica (sin riesgo) para el nivel de riesgo físico (NRFFísico), MEDIO para el nivel de riesgo asociado a sustancias para la salud de las personas (NRSsalud) y MEDIO para el nivel de riesgo asociado a sustancias para el ambiente (NRSambiente).

4. RECOMENDACIONES

- (i) Recoger la información expuesta en el documento para la ejecución de la fase de caracterización, cuyo muestreo de detalle permita alcanzar el objetivo de determinar el volumen del suelo contaminado y la determinación de las fuentes primarias que originaron la contaminación. Por ejemplo:
- Considerar ampliar el área de evaluación de suelo en aquellas zonas donde el área contaminada ha tocado los límites del área evaluada, en vista que esto está representando que la contaminación trasciende a nivel horizontal el área evaluada en el presente informe.
 - Orientar esfuerzo de muestreo en el componente sedimentos, aguas arriba desde el tramo de la quebrada Anapasa que traslapa con el sitio S0350 dado que se advierten presencia de hidrocarburos en el sedimento, concentrándose en las unidades hidromórficas de la quebrada pozas, piscinas y remansos y otros como palizadas.





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 unidad, la paz y el desarrollo

- (ii) Considerar para la gestión de los sitios impactados la posibilidad de fusionar sitios cercanos al sitio S0350 con componentes ambientales afectados con contaminante comunes como el TPH. Dado el hecho que se encuentran varios sitios aguas arriba siguiendo la quebrada Anapasa.
- (iii) Aprobar el presente informe de evaluación ambiental para la identificación de sitio impactado del sitio con código S0350, 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.
- (iv) 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.
- (v) 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.
- (vi) 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

Atentamente:

[AENEQUE]

[MLEONA]

[MPADILLA]

[TNUNEZ]





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 unidad, la paz y el desarrollo

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

Atentamente:

[LCHUQUISENGO]





"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: 08259014"



08259014



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 unidad, la paz y el desarrollo



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

**EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL
SITIO IMPACTADO POR ACTIVIDADES DE
HIDROCARBUROS CON CÓDIGO S0350, UBICADO EN LA
MICROCUEENCA PAS-46, EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL
RÍO PASTAZA, DISTRITO ANDOAS, PROVINCIA DATEM DEL
MARAÑÓN Y DEPARTAMENTO LORETO**

SUBDIRECCIÓN DE SITIOS IMPACTADOS

DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL

2023



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 unidad, la paz y el desarrollo

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 unidad, la paz y el desarrollo

ÍNDICE DEL CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
2.	MARCO LEGAL.....	4
3.	ÁREA DE ESTUDIO.....	4
3.1	Características naturales del sitio.....	6
3.1.1	Geológica.....	6
3.1.2	Suelos.....	6
3.1.3	Datos climáticos.....	7
3.1.4	Hidrológicas.....	8
3.1.5	Geomorfología.....	9
3.1.6	Cobertura vegetal.....	10
3.1.7	Fauna.....	11
3.2	Información general del sitio S0350.....	11
3.2.1	Esquema del proceso productivo.....	11
3.2.2	Materias primas, productos, subproductos y residuos.....	12
3.2.3	Sitios de disposición y descargas.....	12
3.3	Fuentes potenciales de contaminación en el sitio.....	12
3.3.1	Fugas y derrames visibles.....	12
3.3.2	Zona de tanques de combustibles, insumos químicos, pozos, tuberías y otros ...	12
3.3.3	Áreas de almacenamiento de sustancias y residuos.....	13
3.3.4	Drenajes.....	14
3.4	Focos potenciales de contaminación en el sitio.....	14
3.4.1	Priorización y validación.....	14
3.4.2	Mapa de focos potenciales (mapa conceptual de riesgos).....	15
3.5	Vías de propagación y puntos de exposición.....	16
3.5.1	Características de uso actual y futuro del sitio.....	16
3.5.2	Vías de propagación y puntos de exposición.....	16
3.6	Características del entorno del sitio.....	17
3.6.1	Fuentes potenciales de contaminación en el entorno.....	18
3.6.2	Focos de contaminación en el entorno y vías de propagación.....	32
4.	ANTECEDENTES.....	48
4.1	Información documental vinculada al sitio S0350.....	50
4.1.1	información vinculada al sitio S0350.....	50
4.1.2	Otra información vinculada al sitio S0350.....	50
4.1.3	Información en el marco del proceso para la identificación de sitio impactado por actividades de hidrocarburos (Directiva).....	50
5.	PARTICIPACIÓN CIUDADANA EN LA IDENTIFICACIÓN DE SITIOS IMPACTADOS.....	52
5.1	Participación ciudadana.....	52
5.2	Actores involucrados.....	52
5.2.1	Reuniones.....	53
5.2.2	Ejecución de la evaluación ambiental.....	54
6.	OBJETIVOS.....	54
6.1	Objetivo general.....	54
6.2	Objetivos específicos.....	54
7.	METODOLOGÍA.....	54
7.1	Evaluación de presencia de contaminantes en los componentes ambientales: suelos, agua superficial y sedimento en el sitio S0350.....	54
7.1.1	Área evaluada.....	54
7.1.2	Suelo.....	55
7.1.2.1	Guía utilizada para la evaluación.....	55
7.1.2.2	Ubicación de puntos de muestreo.....	55



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 unidad, la paz y el desarrollo

7.1.2.3	Parámetros y métodos de análisis	58
7.1.2.4	Equipos e instrumentos utilizados	59
7.1.2.5	Criterios de comparación.....	59
7.1.2.6	Análisis de Datos	59
7.1.2.7	Presencia de residuos	60
7.1.3	Agua superficial	60
7.1.3.1	Protocolo utilizado para muestreo de agua superficial	60
7.1.3.2	Ubicación de puntos de muestreo	61
7.1.3.3	Parámetros y métodos de análisis	62
7.1.3.4	Equipos e instrumentos utilizados	63
7.1.3.5	Criterios de comparación.....	63
7.1.3.6	Análisis de Datos	63
7.1.4	Sedimento.....	63
7.1.4.1	Guías utilizadas para muestreo de sedimento.....	63
7.1.4.2	Ubicación de puntos de muestreo	64
7.1.4.3	Parámetros y métodos de análisis	65
7.1.4.4	Equipos e instrumentos utilizados	65
7.1.4.5	Criterios de comparación.....	66
7.1.4.6	Análisis de Datos	67
7.2	Establecimiento de las fuentes potenciales de contaminación y los focos de contaminación del sitio S0350.....	68
7.3	Estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente del sitio S0350.....	70
8.	RESULTADOS	71
8.1	Presencia de contaminantes en los componentes ambientales: suelo, agua superficial y sedimento en el sitio S0350.....	71
8.1.1	Presencia de contaminantes en suelo	71
8.1.1.1	Presencia de residuos	74
8.1.2	Presencia de contaminantes en agua superficial.....	74
8.1.2.1	Datos de campo.....	74
8.1.2.2	Resultados de laboratorio.....	74
8.1.3	Presencia de contaminantes en sedimento	76
8.2	Fuentes potenciales de contaminación y focos de contaminación del sitio S0350	80
8.3	Estimación del Nivel de Riesgo a la Salud y al Ambiente del Sitio S0350	96
9.	DISCUSIÓN	97
9.1	Cumplimiento de la definición de sitio impactado	97
9.2	Suelo.....	97
9.3	Agua superficial	99
9.4	Sedimento.....	99
9.5	Área Impactada	101
9.6	Modelo conceptual inicial para el sitio S0350	102
9.6.1	Fuentes potenciales de contaminación (fuentes primarias).....	103
9.6.2	Foco de contaminación (fuente secundaria)	103
9.6.3	Mecanismos de transporte	104
9.6.4	Receptores y puntos de exposición	104
9.6.5	Rutas de exposición	106
10.	CONCLUSIONES	107
11.	RECOMENDACIONES	109
12.	ANEXOS.....	109



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 unidad, la paz y el desarrollo

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1.	Fuente potencial de contaminación en el sitio S0350	12
Tabla 3.2.	Residuos observados en el sitio S0350	13
Tabla 3.3.	Clasificación según nivel de evidencia de focos potenciales en el sitio S0350..	14
Tabla 3.4.	Descripción de focos potenciales en el sitio S0350	15
Tabla 3.5.	Vías de propagación	16
Tabla 3.6.	Fuentes potenciales en el entorno del sitio S0350	19
Tabla 3.7.	Resultados analíticos de la cocha Pashincocha	40
Tabla 3.8.	Resultados de TPH del sitio CSUR04 – Plan Ambiental Complementario Lote 1AB.....	42
Tabla 3.9.	Descripción de focos potenciales de contaminación en el entorno del sitio S0350	43
Tabla 4.1.	Referencia asociada al sitio S0350	51
Tabla 5.1.	Reuniones con los actores involucrados	53
Tabla 7.1.	Referencias para el muestreo de la calidad del suelo	55
Tabla 7.2.	Ubicación de los puntos de muestreo de suelo en el sitio S0350.....	56
Tabla 7.3.	Ubicación de las muestras duplicado	57
Tabla 7.4.	Parámetros analizados en el suelo del sitio S0350	58
Tabla 7.5.	Guías técnicas para el muestreo de agua superficial	60
Tabla 7.6.	Ubicación de los puntos de muestreo de agua superficial para el sitio S0350..	61
Tabla 7.7.	Ubicación de las muestras para control de calidad.....	61
Tabla 7.8.	Parámetros analizados en el componente agua superficial.....	62
Tabla 7.9.	Estándares de comparación para el cuerpo de agua superficial del sitio S035	63
Tabla 7.10.	Guías técnicas de referencia para el muestreo del sedimento.....	64
Tabla 7.11.	Ubicación de los puntos de muestreo de sedimento para el sitio S0350	64
Tabla 7.12.	Parámetros analizados en el componente sedimento	65
Tabla 7.13.	Valor referencial de comparación para TPH en sedimento	66
Tabla 7.14.	Valores referenciales de comparación para metales en sedimento	67
Tabla 7.15.	Valores referenciales de comparación para HAPs en sedimento.....	67
Tabla 8.1.	Resultados de las muestras que superaron los ECA suelo en el sitio S0350	71
Tabla 8.2.	Residuos sólidos en el sitio S0350.....	74
Tabla 8.3.	Resultados de medición de parámetros de campo de agua superficial para el sitio S0350.....	74
Tabla 8.4.	Resultados de las muestras de agua superficial en la quebrada Anapasa para el sitio S0350.....	75
Tabla 8.5.	Resultados de antimonio, arsénico, bario, cobre, mercurio, níquel, plomo y cromo VI en la quebrada Anapasa para el sitio S0350	75
Tabla 8.6.	Resultados de fósforo, selenio, talio y zinc en la quebrada Anapasa para el sitio S0350	75
Tabla 8.7.	Resultados de TPH en las muestras de sedimento tomadas en la quebrada Anapasa para el sitio S0350	76
Tabla 8.8.	Resultados de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) en las muestras de sedimento tomadas en la quebrada Anapasa para el sitio S0350.....	76
Tabla 8.9.	Resultados de fenantreno, fluoranteno, fluoreno, naftaleno y pireno en las muestras de sedimento tomadas en la quebrada Anapasa para el sitio S0350..	77
Tabla 8.10.	Resultados de metales totales en las muestras de sedimento tomadas en la quebrada Anapasa para el sitio S0350.....	77
Tabla 8.11.	Fuentes potenciales de contaminación para el sitio S0350	82
Tabla 8.12.	Descripción del foco de contaminación en el sitio S0350	89
Tabla 8.13.	Descripción de los focos potenciales de contaminación en el entorno del sitio S0350	90
Tabla 8.14.	Tabla de la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente	97
Tabla 9.1.	Resumen de puntos de exposición de receptores humanos	105
Tabla 9.2.	Resumen de puntos de exposición de receptores ecológicos.....	106



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 unidad, la paz y el desarrollo

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Flujograma en la gestión de sitios contaminados, elaborado a partir del Decreto Supremo N.° 012-2017-MINAM.....	2
Figura 1.2. Etapas para la identificación de un sitio impactado por actividades de hidrocarburos	3
Figura 3.1. Ubicación del sitio S0350	5
Figura 3.2. Cuerpos de agua en el sitio S0350	9
Figura 3.3. Residuos sólidos metálicos identificados en el sitio S0350	13
Figura 3.4. Focos potenciales de contaminación en el sitio S0350	15
Figura 3.5. Esquema del proceso de perforación de un pozo petrolero	17
Figura 3.6. Esquema de producción de hidrocarburos en el Lote 192	18
Figura 3.7. Imagen satelital del 2008 obtenida de Google Earth, donde se aprecia parte de los 2 ductos que habrían provenido de la Batería Capahuari Sur (líneas punteadas negras), uno llegaba hasta la zona donde se ubica la poza del sitio, y el otro atravesaba el extremo noroeste del sitio S0371 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 pendientes (flechas verdes)	30
Figura 3.8. 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	31
Figura 3.9. Captura de imagen del Mapa general de sitios contaminados en el yacimiento Capahuari Sur (nótese que las flechas rojas indican trayecto del acueducto).....	31
Figura 3.10. Fuentes potenciales para el sitio S0350	32
Figura 3.11. Focos potenciales de contaminación en el entorno del sitio S0350	48
Figura 4.1. Información asociada al sitio S0350	51
Figura 7.1. Área evaluada del sitio S0350	55
Figura 7.2. Ubicación de los puntos de muestreo de suelo en el sitio S0350	58
Figura 7.3. Ubicación de los puntos de muestreo de agua superficial en el sitio S0350	62
Figura 7.4. Ubicación de los puntos de muestreo de sedimento en el sitio S0350	65
Figura 7.5. Ubicación de las fuentes y focos potenciales de contaminación para el sitio S0350	69
Figura 7.6. Ubicación de las fuentes y focos potenciales de contaminación en el entorno cercano para el sitio S0350	69
Figura 7.7. Indicadores de riesgos por presencia de peligros de tipo físico y por presencia de sustancias contaminantes	70
Figura 8.1. Resultados de cromo VI de las muestras de suelo en el sitio S0350	72
Figura 8.2. Distribución espacial de concentraciones de cromo VI en suelo del sitio S0350	73
Figura 8.3. Muestras que superaron los ECA Suelo, en al menos un parámetro en el sitio S0350.....	73
Figura 8.4. Resultados de hidrocarburos totales de petróleo (TPH) de las muestras de sedimento para el sitio S0350	78
Figura 8.5. Distribución espacial de concentraciones de TPH en sedimento para el sitio S0350	78
Figura 8.6. Resultados de hidrocarburos totales de petróleo (TPH) de las muestras de sedimento para el sitio S0350	79
Figura 8.7. Distribución espacial de concentraciones de arsénico en sedimento para el sitio S0350.....	79
Figura 8.8. Muestras que superan la norma referencial de sedimento para el sitio S0350.....	80
Figura 8.9. Ubicación de fuentes y focos de contaminación en el sitio S0350 y su entorno	96
Figura 9.1. Área impactada por residuos y sustancias químicas del sitio S0350	101
Figura 9.2. Área impactada del sitio S0350	102
Figura 9.3. Esquema del modelo conceptual inicial para el sitio S0350	103



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 unidad, la paz y el desarrollo

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.

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

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

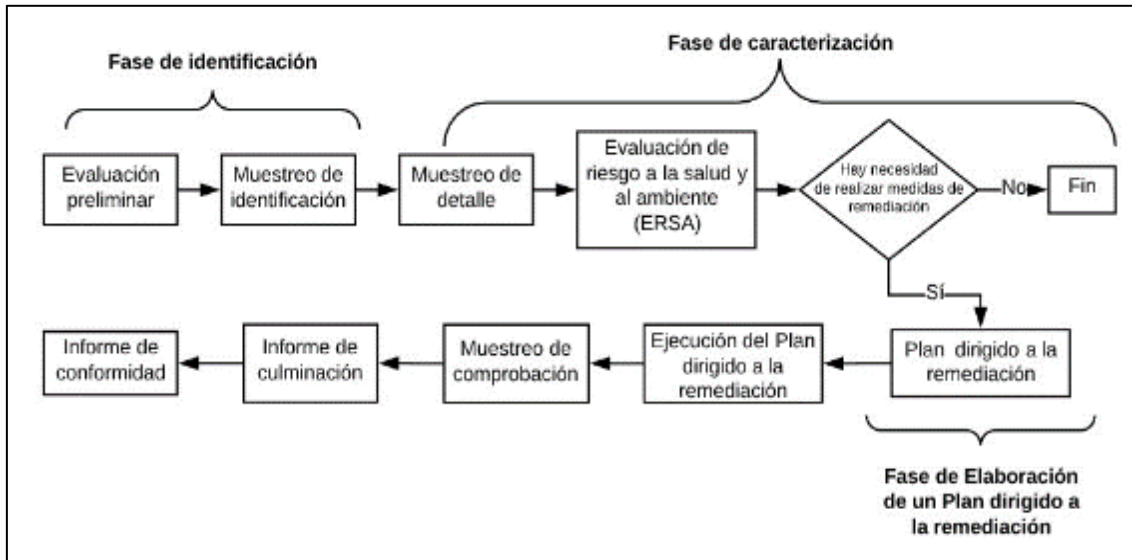


Figura 1.1. Flujograma en la gestión de sitios contaminados, elaborado a partir del Decreto Supremo N.º 012-2017-MINAM

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 Artículos 11 del Reglamento de la Ley N.º 30321, realiza la identificación de 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 a lo establecido en el Artículo 10 del Reglamento de Evaluación del OEFA⁶, lleva a cabo un proceso, que comprende tres (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 (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 para la 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 o Ficha de reconocimiento.

⁹ El Plan de Evaluación 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.

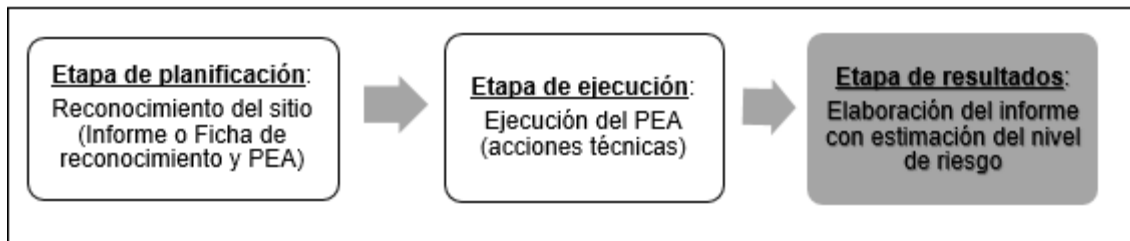


Figura 1.2. Etapas para la identificación de un sitio impactado por actividades de hidrocarburos

En el marco del proceso, el 4 de marzo de 2020, la Subdirección de Sitios Impactados-SSIM de la DEAM realizó actividades de reconocimiento al sitio con código S0350 (en adelante, sitio S0350), ubicado aproximadamente a 567 m al noroeste del pozo CAPS-33H de la Plataforma P, y comprende en su sector sur parte del área del derecho de vía (DdV) de un ducto proveniente de la Batería Capahuari Sur y que se dirige hacia esta plataforma; asimismo, se ubica a 3,7 km (en línea recta) al este del centro poblado de la comunidad nativa Los Jardines y a 5 km al sureste del centro poblado de la comunidad nativa Nuevo Andoas, distrito Andoas provincia Datem del Marañón, departamento Loreto. Los resultados de las actividades de reconocimiento evidenciaron posible afectación a nivel organoléptico por presencia de hidrocarburos en el componente suelo (olor e iridiscencia), agua superficial (iridiscencia) y sedimento (olor e iridiscencia); asimismo se evidenció la presencia de residuos sólidos (cilindros mal dispuestos); conforme consta en la Ficha de reconocimiento N.º 049-2020-OEFA/DEAM-SSIM del 12 de mayo de 2020.

Por otro lado, de acuerdo a 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», la identificación de sitios impactados ha tomado en cuenta el enfoque de microcuenca (que es una división de la cuenca, en unidades geográficas más pequeñas) debido a la densa e interconectada red de drenaje que facilitaría el transporte de los potenciales contaminantes desde la fuente de emisión (pozos petroleros, baterías, ductos, entre otros) hasta los receptores.

En ese sentido, el 31 de agosto del 2020, mediante Informe N°00070-2020-OEFA-DEAM-SSIM, la SSIM aprobó el PEA de la microcuenca PAS-46, cuenca del río Pastaza, que incluye una evaluación a nivel de microcuenca, que permite mejorar el análisis sobre el riesgo, organizar la información y la gestión de los sitios impactados. En este documento se establecieron y planificaron las acciones para la evaluación de la calidad ambiental de los sitios en la microcuenca, incluyendo el sitio S0350 y obtener información para la identificación de los sitios 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 S0350 se tiene la información remitida al OEFA mediante carta PPN-OPE-13-0090 de fecha 10 de mayo de 2013.

La etapa de ejecución corresponde al desarrollo de las acciones programadas en el PEA de la microcuenca PAS-46. Estas se ejecutaron en campo el 17, 18, 21 y 24 de noviembre de 2022, con el monitoreo de los componentes ambientales objetivos; y la recopilación de

¹¹ Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. 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 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



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 unidad, la paz y el desarrollo

información para iniciar el llenado 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 S0350, 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 Ministerial N.º 085-2014-MINAM, aprueba la Guía para el Muestreo de Suelos.
- 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 Jefatural N.º 056-2018-ANA, que aprueba la Clasificación de los cuerpos de aguas continentales superficiales.
- Resolución del Consejo Directivo N.º 013-2020-OEFA/CD, que aprueba el Reglamento de Evaluación del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA.
- Resolución de Consejo Directivo N.º 00008-2022-OEFA/CD, que aprueba el Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – PLANEFA del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA, correspondiente al año 2022.

3. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio correspondiente al sitio S0350, que se ubica referencialmente en las coordenadas 18M 342412E/9688622¹² (UTM WGS84, 18M), aproximadamente a 567 m al noroeste del pozo CAPS-33H de la Plataforma P. El sector sur del área del sitio ocupa

¹² Coordenadas correspondientes al centroide del área evaluada.

parte de un ducto (8" de diámetro) y derecho de vía (DdV) proveniente de la Batería Capahuari Sur y que se dirige hacia la Plataforma P (Anexo A.1: Mapa de ubicación).

El sitio S0350 se encuentra a 3,7 km (en línea recta) al este de la comunidad nativa Los Jardines y a 5 km al sureste de la comunidad nativa Nuevo Andoas, distrito Andoas, distrito Andoas, provincia Datem del Maraón y departamento Loreto, cuenca del río Pastaza. Para acceder al sitio por vía terrestre, desde la comunidad nativa Los Jardines o Nuevo Andoas, se realiza un recorrido en camioneta durante 30 minutos (1 hora 10 minutos a pie) o 35 minutos (1 hora 25 minutos a pie), respectivamente, a través de un sistema de trocha carrozable de la zona (carretera Los Jardines – Capahuari Sur o Nuevo Andoas – Capahuari Sur) en dirección hacia la Plataforma P, hasta las coordenadas 342415E/9688562N (UTM WGS 84, 18M), luego se camina en dirección norte (el sitio se encuentra adyacente a la trocha carrozable en una curva, a 570 m antes de llegar a la Plataforma P), ver Figura 3.1.

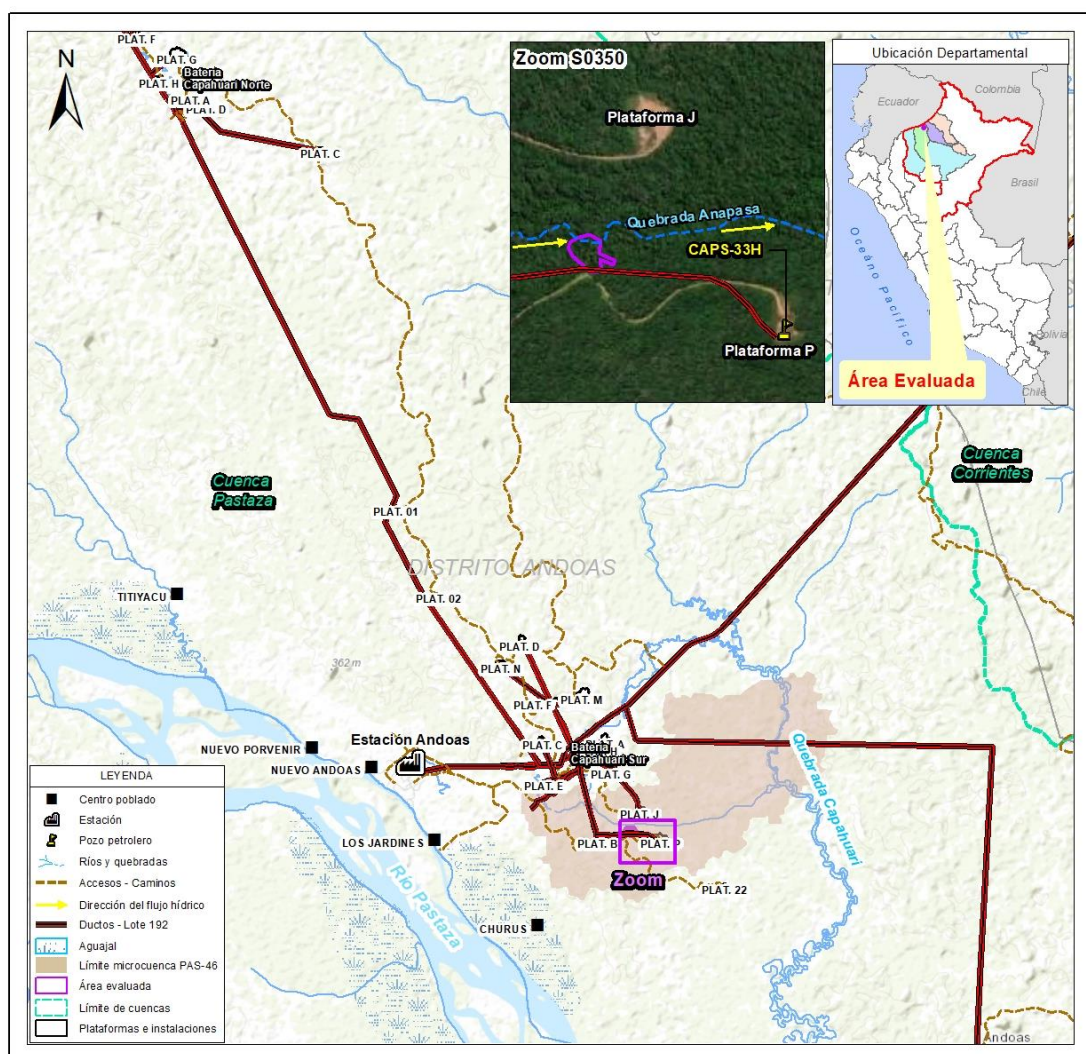


Figura 3.1. Ubicación del sitio S0350



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 unidad, la paz y el desarrollo

3.1 Características naturales del sitio

3.1.1 Geológica

El área de estudio se localiza en una región donde se constituyó el denominado Llano Amazónico, al norte del país, una región donde en detalle el relieve se encuentra constituido por colinas, lomadas y terrazas aluviales, y cuyo basamento está constituido por unidades litoestratigráficas de edad terciaria y cuaternaria, las primeras de carácter areno-arcilloso y las segundas limo-arcilloso, afectadas por pliegues anticlinales y sinclinales de gran radio de curvatura¹³.

Las unidades geológicas de mayor distribución en Capahuari, donde se ubica el sitio S0350, son la Formación Ipururo (Ts-ip), constituida por areniscas grises y arcillitas rojas; y la Formación Nauta (TsQp-n), integrada por areniscas, conglomerados finos y lodolitas. También ocurren depósitos cuaternarios recientes (Qr-a) y subrecientes (Qsr-a), de limos y arenas finas, que conforman terrazas aluviales bajas y medias, respectivamente. Los niveles más bajos son afectados por inundaciones estacionales del río Pastaza¹⁴. La geología local del sitio S0350, según el EIA¹⁵ y su Mapa de Geología corresponde a la Formación Ipururo (Ts-ip).

Formación Ipururo (Ts-ip)

Esta formación se encuentra constituida principalmente por una potente alternancia de areniscas, arcillitas y limoarcillitas. Las areniscas consisten en paquetes de grano medio o grueso, poco coherentes, algunas veces calcáreas, de colores variados, pero predominando los grises y amarillentos; frecuentemente es posible observar en ellas también una clara estratificación cruzada. Las arcillitas y limoarcillitas son algunas veces calcáreas y por lo general de colores rojizos, marrones, grisáceos y abigarrados; ocurriendo en capas gruesas o con laminación fina. Algunas veces afloran limolitas con nódulos calcáreos de hasta 5 cm de diámetro. Los caracteres litológicos de esta unidad permiten considerar que fue depositada en un medio continental, específicamente fluvial de relleno de cauce o de llanura de inundación e incluso lacustre. La formación cubre transicionalmente a las capas rocosas del Terciario medio e infrayace con discordancia angular a erosional a los sedimentos cuaternarios. Por su posición estratigráfica se le considera depositada en tiempos del Terciario superior (Plioceno). Su grosor se asume, en función a los reportes de pozos de exploración de Petroperú, en 1000 m, disminuyendo sensiblemente hacia el este, en dirección al Arco de Iquitos¹⁶.

3.1.2 Suelos

De acuerdo con el EIA¹⁷ y la clasificación taxonómica (Soil Taxonomy, USDA 1994), el sitio S0350 se encuentra emplazado en la Asociación de suelo Colina – Soldado (Co-Sd/C), conformado por las unidades de suelo Colina (orden Udisols, suborden Udults, gran grupo Hapludults, subgrupo *Typic Hapludults*) y suelo Soldado (orden Inceptisols, suborden Udepts, gran grupo Distrudepts, subgrupo *Typic Distrudepts*), en una proporción de 60 % y

¹³ Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Proyecto de Sísmica 3D en Capahuari Norte-Sur, Tambo Este y Jíbaro Nor Este - Jibarito Lote 1AB, aprobado mediante Resolución Directoral N.º 303-2011-MEM/AAE, Página 4.1.3-1.

¹⁴ Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y Social del Proyecto Centrales Térmicas Capahuari Sur 15 MW, San Jacinto 15MW, Huayuri 40MW, Unidad de Producción de Combustible Huayuri y Tendido de Líneas de Transmisión de 13,8, 33 y 60 kV – Lote 1AB. Página 4.1.3-9. Aprobado mediante Resolución Directoral N.º 219-2008-MEM/AAE.

¹⁵ Ídem 14. Mapa de Geología Sector 1 – Capahuari Sur. Página 4.1.3-12.

¹⁶ Ídem 13, página 4.1.3-2

¹⁷ Ídem 14. Mapa de Suelos Sector 1 – Capahuari Sur. Página 4.1.7-12.



40 %, respectivamente y pendiente fuertemente inclinada. Esta asociación se describe como «Suelos muy ácidos, presencia de horizonte arcilloso, pendiente media»¹⁸.

El suelo Colina se encuentra ubicado 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. Estos suelos presentan perfiles tipo ABC, con un epipedón Ochric y un horizonte Argillic. Los suelos son profundos, de color predominante pardo fuerte y rojo, de clase textural media a fina. El drenaje natural es bueno a algo excesivo, dependiendo de la gradiente del terreno¹⁹.

Los suelos de la unidad Soldado se encuentran ubicados en terrazas medias aluviales subrecientes, en lomadas plano-onduladas y en colinas bajas del terciario, y se caracterizan por presentar un incipiente desarrollo genético, derivado de los sedimentos aluviales subrecientes y antiguos, así como de materiales residuales. Estos suelos presentan perfiles tipo ABC, con un epipedón Ochric y un horizonte Cambic. Los suelos son profundos a moderadamente profundos, estos últimos con un límite por capas de arcillita gris no consolidada, muestran un color predominante pardo amarillento a rojo amarillento, de clase textural fina a moderadamente fina (franco arcillo limoso a arcilloso. El drenaje natural es bueno a imperfecto²⁰.

De acuerdo con lo indicado en el Mapa de Capacidad de Uso Mayor de las Tierras del Perú, el área donde se ubica el sitio S0350, se encuentra clasificado como Tierras aptas para producción forestal de calidad agrológica media con limitaciones por suelo y erosión (F2se)²¹. Sin embargo, cabe precisar que, según la «Actualización de los Estudios de Suelos y Capacidad de Uso Mayor de la Región Loreto», la zona donde se ubica el sitio corresponde a Tierras aptas para cultivo permanente de calidad agrológica baja con limitaciones por suelo y erosión (C3se)²².

Respecto, a los muestreos realizados hasta una profundidad de 1,90 m, los suelos presentes en el sitio son de textura arcillosa y arcillo limosa, con colores entre gris, gris oscuro, gris verdoso y marrón, son suelos mojados de material parental aluvial, y con presencia materia orgánica (hojarasca y raíces) de baja degradación sobre la superficie del suelo²³.

3.1.3 Datos climáticos

El área de estudio se encuentra ubicada en la selva norte del Perú. De manera general, las características de su clima se definen esencialmente por su ubicación latitudinal casi ecuatorial y su baja altitud, situación que le confiere un clima netamente tropical, siempre lluvioso y permanentemente cálido. 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 convección²⁴.

¹⁸ Ídem 14. Páginas 4.1.7-2, 4.1.7-3 y 4.1.7-6.

¹⁹ Ídem 14. Página 4.1.7-6.

²⁰ Ídem 14. Página 4.1.7-4.

²¹ Ídem 14. Mapa de Capacidad de Uso Mayor Sector 1 – Capahuari Sur. Página 4.1.7-24.

²² Ministerio de Agricultura (2016). Anexo Mapa de Capacidad de Uso Mayor de la Tierra. Actualización de los Estudios de Suelos y Capacidad de Uso Mayor de la Región Loreto. Estudio: Inventario y Evacuación de los recursos Naturales de la Micro Región Pastaza - Tigre. Anexo V. Aprobado mediante Resolución de Dirección General N.º 300-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA Consultado el 9 de febrero de 2023. Disponible en: <https://www.midagri.gob.pe/portal/resoluciones-direccion-general/rdg-2016/16106-resolucion-de-direccion-general-n-300-2016-minagri-dvdiaar-dgaaa>

²³ De acuerdo con el Reporte de campo N.º 092-2022-SSIM del 13 de diciembre de 2022.

²⁴ Ídem 14. Página 4.1.1-1.



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 unidad, la paz y el desarrollo

Asimismo, de acuerdo con el Mapa de Clasificación Climática del Perú, del Senamhi, a la zona donde se ubica el sitio S0350, le corresponde un clima muy lluvioso con humedad abundante en todas las estaciones y cálido²⁵.

No se cuenta con información de registros meteorológicos en el área evaluada; sin embargo, de acuerdo con los registros pluviométricos de la estación Andoas (337763E/9689085N, UTM WGS84, 18M), estación más cercana al sitio S0350, en el distrito Andoas, la precipitación corresponde a valores mensuales que varían entre los 136,8 mm a 271,0 mm con un promedio total de 2576,7 mm al año. Asimismo, de acuerdo con las estaciones Barranca, Trompeteros y Andoas, la temperatura media es de 25 a 26°C, con máximas entre 32 y 33°C y mínimas entre 20 y 21°C. Respecto a la humedad relativa, el promedio anual para la estación Barranca es de 88,5%, con valores que superan el 55% en sus registros mínimos, llegando casi hasta el punto de saturación en los máximos, entre 96 y 97%²⁶.

3.1.4 Hidrológicas

El sitio S0350 se encuentra aproximadamente a 4 km al este del río Pastaza, en la microcuenca PAS-46, cuyas aguas fluyen de noroeste a sureste. El río Pastaza 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. El río Pastaza es un afluente del río Marañón y en su recorrido hasta antes de ingresar al Perú recibe numerosos afluentes, entre los que cabe citar a los ríos Baños y Calera, sus formadores, y al Bolanza, desde su confluencia ingresa al territorio peruano. En la zona peruana, el río aumenta su caudal con las aguas de los ríos Huasaga, Manchari, Huitoyacu y Chapullí, por la margen derecha, y Capahuari y Ungurahui, por la margen izquierda. 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)²⁷.

El sitio S0350 es atravesado e inundado por un tramo de la quebrada Anapasa, ubicada en el extremo norte del sitio, y que presenta cauce variable (entre 5 m y 6 m) y con profundidad de 1,5 a 2 m (en especial en los sectores medio y bajo), con orillas verticales encañonadas y con elevada pendiente. Esta quebrada proviene del noroeste, y discurre hacia el sureste para luego cambiar de dirección al este, desembocando en la quebrada Capahuari en las coordenadas 345217E/9689476N (UTM WGS84, 18M), y esta desemboca en el río Pastaza en las coordenadas 345185E/9680720N (UTM WGS84, 18 M).

Es preciso indicar que durante el reconocimiento (marzo, 2020, periodo de creciente) se observó que el sitio, debido a la temporalidad, se encontraba anegado y escurriendo hacia el norte, por lo que en la Ficha de reconocimiento se consideró como una quebrada que atravesaba el sitio de sur a norte; sin embargo, en la ejecución del muestreo (noviembre 2022, periodo de transición a creciente), si bien toda el área del sitio se encontraba

²⁵ Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú – Senamhi. Mapa de Clasificación Climática del Perú (2020). Consultado 15 de febrero de 2023. Disponible en: <https://idesep.senamhi.gob.pe/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/metadata/9f18b911-64af-4e6b-bbef-272bb20195e4>

²⁶ Ídem 13. Clima: Estación Andoas (2002-2008); Estación Barranca (1967-1992) y Estación Trompeteros (1998-2002). Mapa LBF01: Mapa de Ubicación de Estaciones Meteorológicas. Páginas 4.1.1-2, 4.1.1-4, 4.1.1-6 y 4.1.1-7.

²⁷ Ídem 14]. Páginas 4.1.5-2, 4.1.5-3, 4.1.5-7 y 4.1.5-8.

anegado por desborde de la quebrada Anapasa, se pudo observar que el flujo de la quebrada en el tramo que cruza el sitio es de oeste a este; asimismo, en el sitio existe una porción de restinga que conecta la trocha carrozable con la quebrada Anapasa, esta constituye un punto de cacería de mamíferos menores.

Por otro lado, cabe mencionar que, a 30 m al sur del sitio S0350, en las coordenadas 342445E/9688506N (UTM WGS84, 18M), al otro lado de la carretera, se ubica una piscigranja en construcción (de acuerdo a lo informado por la comunidad nativa Los Jardines durante las actividades de muestreo), la misma que presenta acumulación de agua producto de las precipitaciones en la zona, y cuya tubería de descarga enterrada cruza dicha carretera y desemboca en las coordenadas 342459E/9688524N (UTM WGS84, 18M), para luego discurrir en dirección al sitio (ver registros fotográficos N.º 23 y 24 del Anexo I).

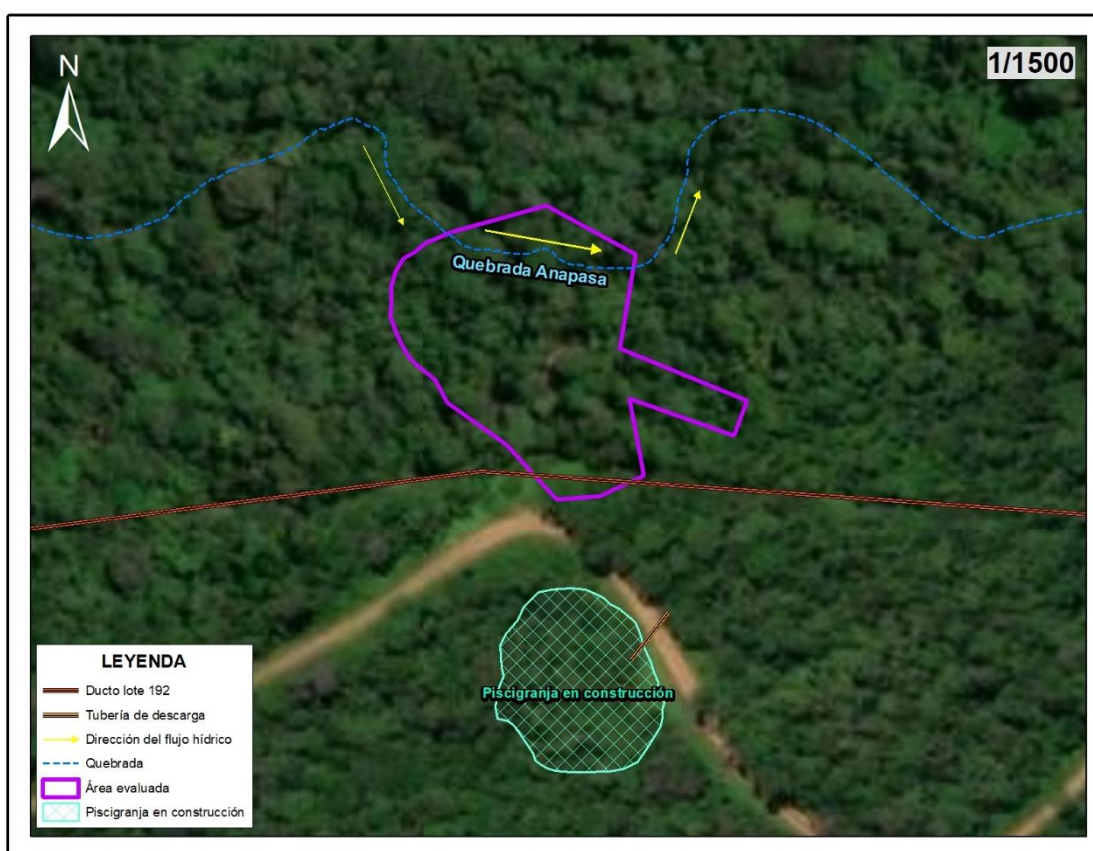


Figura 3.2. Cuerpos de agua en el sitio S0350

3.1.5 Geomorfología

De acuerdo con el Mapa Geomorfológico del Perú, el área del sitio S0350 corresponde a la unidad Terraza baja y media aluvial con sectores pantanosos (Tbm-al-sp)²⁸; sin embargo, según lo indicado en el EIA²⁹, geomorfológicamente el sitio se encuentra en Lomadas de cimas amplias (Lo). El sector Capahuari, donde se ubica el sitio, se caracteriza por presentar superficies más o menos extensas de aguajales, que se desarrollan tanto en «terrazas medias depresionadas y plano-depresionadas» del río Pastaza (Tmd y Tmw)

²⁸ Instituto Geológico Minero y Metalúrgico – INGEMMET (2016). Geocatmin: Geomorfología. Primer: Mapa Geomorfológico. Escala 1:1 000 000. Información consultada el 11 de febrero de 2023 de la web: <http://metadatos.ingemmet.gob.pe:8080/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/metadata/ae9d5935-ed4c-46a0-a826-6e0b9d5e20e2>

²⁹ Idem 14. Mapa Geomorfológico Sector 1 – Capahuari Sur Página 4.1.1-13.

como en «terrazas bajas plano-depresionadas» del río Capahuari (Tbw). Cabe indicar que en las márgenes de los ríos Pastaza y Capahuari, los niveles más bajos son afectados por inundaciones estacionales³⁰.

Al respecto, de acuerdo con la evaluación realizada durante el muestreo en campo, el sitio S0350 se sitúa entre los 204 m s.n.m. y 230 m s.n.m, en una zona de paisaje de terraza baja inundable que presenta pendiente plana (en mayor proporción) a ligeramente inclinada (0 – 4 %), siendo su material constituyente arcilloso y arcillo limoso.

3.1.6 Cobertura vegetal

El sitio S0350, según el Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú³¹, se encuentra ubicado en bosque de terraza no inundable; sin embargo, de acuerdo de acuerdo con el Mapa Nacional de Cobertura Vegetal³², corresponde a un Bosque de terraza baja (Btb), lo que concuerda con la información obtenida durante la evaluación en campo, donde se observó que el sitio se ubica en un paisaje de terraza baja con zonas inundables y vegetación secundaria, así como bosque de dosel alto, palmeras y bosque ribereño en los alrededores³³. Al respecto de la vegetación, en los alrededores del sitio se observaron especies como ungurahui, pijuayo, entre otros³⁴.

En el valle del Pastaza y los sectores de terrazas medias, la cobertura vegetal se caracteriza por formaciones de bosques moderadamente densos, de limitado desarrollo vertical, de dosel poco uniforme con árboles emergentes de grandes copas dominantes. Poseen un marcado epifitismo, principalmente por especies de las familias Bromeliaceae y Orquidiaceae, sotobosque relativamente tupido. Entre las especies dominantes se encuentran: «cumala» (*Lrysnthera* sp; *Virola* sp), «machimango» (*Eschweilera* sp), «ochabaja» (*Sterculia* sp), «tortuga caspi» (*Guatteria* inicrocarpa), «quinilla» (familia Sapotaceae), entre otras. El ex Lote 1AB se encuentra en una región con alto potencial forestal, predominando bosques primarios y algunas áreas con vegetación secundaria (PNUD³⁵, 2018).

De acuerdo con el EIA³⁶ y su Mapa de Vegetación Sector 1 – Capahuari Sur, el área del sitio se ubica en Bosque de lomadas (Bl) donde predomina la familia Myristicaceae (según composición de especies), así como las familias Asteraceae, Nyctaginaceae, Malpigiaceae y Bromeliaceae (según estructura, abundancia y diversidad)³⁷. Por otro lado, relacionado a la vegetación secundaria presente en el sitio y alrededores, se tiene que de acuerdo con el EIA, el Bosque secundario (Bs) comprende superficies boscosas pobladas por especies pioneras, formadas por la pérdida del bosque primario como consecuencia de los fenómenos naturales o las actividades humanas, y se ubican mayormente en las zonas adyacentes a las quebradas; usualmente, estos bosques son destinados para uso agrícola por las comunidades nativas presentes en el área³⁸. En esta unidad de vegetación predomina las familias Cyperaceae y Fabaceae, existiendo una dominancia de pastos, entre los que destaca: *Cyperus aggregatus* «piri piri», *Cyperus simplex* «piri piri», *Cyperus difformis* «piri piri»; entre las especies arbóreas se distinguen: *Erythrina fusca* «amasisa», *Ficus insipida* «oje», *Elaeis guineensis* «palma aceitera»,

³⁰ Ídem 14. Mapa Geomorfológico Sector 1 – Capahuari Sur. Página 4.1.4-11.

³¹ Minam, 2018. Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú, aprobado mediante Resolución Ministerial N.º 440-2018-MINAM. Consultado el 5 de febrero de 2023. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minam/normas-legales/235404-440-2018-minam>

³² Minam, 2015. Mapa Nacional de Cobertura Vegetal. Consultado el 15 de febrero de 2023. Recuperado de: https://keneamazon.net/Documents/Publications/Virtual-Library/Maps/MAPA_COBERTURA_VEGETAL.pdf

³³ Según Reporte de campo 092-2022-SSIM del 13 de diciembre de 2022.

³⁴ Información obtenida en campo durante el reconocimiento del sitio realizado el 3 de marzo de 2020.

³⁵ Ídem 11. Página 47.

³⁶ Ídem 14. Resumen Ejecutivo. Mapa de Vegetación Sector 1 – Capahuari Sur. Página R-31.

³⁷ Ídem 14. Páginas 4.2.1-17 y 4.2.1-17.

³⁸ Ídem 14. Página 4.1.8-3.



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 unidad, la paz y el desarrollo

Erythrina poeppigiana «amasisa», *Ochroma pyramidale* «palo balsa», además existen algunas especies cultivadas como: *Citrus sinensis* «naranjov», *Piper augustum* «cordonsillo», *Musa paradisiaca* «plátano» y *Theobroma cacao* «cacao»³⁹.

3.1.7 Fauna

La fauna se encuentra vinculada a la diversidad de hábitats presentes en función a las principales formaciones vegetales. De acuerdo con el EIA⁴⁰, las unidades vegetación en el yacimiento Capahuari sur, donde se ubica el área del sitio, corresponden a Bosque inundable de terrazas bajas con vegetación densa (Bitbvd), Bosque secundario (Bs) y Bosque de lomadas (Bl). En la unidad de vegetación Bitbvd, la fauna está representada por las familias Tapiridae, Cervidae y Cuniculidae, siendo la especie más abundante *Tapirus terrestris* «tapir o sachavaca»; en la unidad de vegetación Bs, la fauna está representada por la familia Tayassuidae (*Tayassu tajacu* «sajino»); y en la unidad de vegetación Bl la fauna está representada por las familias Dasypodidae y Dasyproctidae, siendo la especie más abundante *Dasypus novemcinctus* «armadillo de nueve bandas»⁴¹.

Asimismo, en el ex Lote 1AB, abundan pequeños mamíferos, como el torompelo y el pericote de monte, ambos de la familia Didelphidae. En lo que respecta a las aves, la zona de estudio alberga a una amplia variedad de especies tales como: el camungo (*Anhima cornuta*), los loros (familia Psittacidae), los tucanes (familia Ramphastidae), los gavilanes (familia Accipitridae), la pucacunga (familia Cracidae) y diversos colibríes (familia Trochilidae). También se registra la presencia de especies que medran en los ecosistemas acuáticos, como es el caso de los lagartos de la familia Alligatoridae, y peces, carácidos, cíclidos y silúridos, así como el mamífero acuático bufeo o delfín de agua dulce (*Inea geoffrensis*) (PNUD⁴², 2018).

En el sitio S0350, durante las actividades de campo no se observó la presencia de vertebrados mayores; sin embargo, de acuerdo con la información reportada por la comunidad nativa Los Jardines, en el sitio y alrededores se realizan actividades de caza (sajino, sachavaca, venado, añuje, majas, perdiz, entre otros), así como actividades de pesca (mojarra, huasaco, bujurqui, etc.)⁴³.

3.2 Información general del sitio S0350

3.2.1 Esquema del proceso productivo

Durante la evaluación en campo, se observó que el área del sitio S0350 comprende parte del derecho de vía (DdV) de un ducto (8" de diámetro) proveniente de la Batería Capahuari Sur (ubicada a 1,5 km al noroeste) y que atraviesa el sector sur del sitio en dirección hacia la Plataforma P (pozo CAPS-33H); además, en dirección suroeste del sitio se encuentra la Plataforma B (pozos CAPS-12D, CAPS-14D y CAPS-15D), todos los cuales forman parte del proceso productivo asociado al sistema de extracción y transporte de fluidos por ductos, relacionados a la actividad de hidrocarburos en el Lote 192.

Cabe mencionar que, a la fecha de evaluación en campo, no se observó desarrollo de actividades en dichas instalaciones. Asimismo, el derecho de vía (DdV) de este ducto se encuentra cubierto por abundante vegetación que impide diferenciar los límites (ancho) de este.

³⁹ Ídem 14. Páginas 4.2.1-5 y 4.2.1-9.

⁴⁰ Ídem 14, página 4.2.2-2.

⁴¹ Ídem 14, página 4.2.2-10.

⁴² Ídem 11. Página 48.

⁴³ Información obtenida en campo durante el reconocimiento del sitio S0350 realizado el 4 de marzo de 2020 y ejecución de los muestreos realizados el 17, 18, 21 y 24 de noviembre de 2022.

3.2.2 Materias primas, productos, subproductos y residuos

En el sitio S0350, no se desarrollan procesos productivos que requieran uso de materias primas, ni generen productos, subproductos ni residuos de proceso; sin embargo, por la zona sur del sitio pasa un ducto asociado al transporte de aguas de reinyección desde Capahuari Sur hacia la Plataforma C (pozo CAPS-33H).

3.2.3 Sitios de disposición y descargas

Durante la evaluación ambiental en campo, no se observaron sitios de disposición y descargas en el área del sitio.

3.3 Fuentes potenciales de contaminación⁴⁴ en el sitio

Las fuentes potenciales 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 ejecución de la evaluación ambiental en campo en el sitio S0350, no se identificaron fugas o derrames activos provenientes de las instalaciones cercanas que se relacionen con el sitio; sin embargo, de acuerdo con lo reportado por los pobladores de la comunidad nativa Los Jardines, en el año 1998 ocurrió un derrame en el ducto proveniente de la Batería Capahuari Sur que se dirige hacia la Plataforma P (pozo CAPS-33H), en las coordenadas 342511E/9688569N (UTM WGS84, 18M), aproximadamente a 60 m al sureste del sitio.

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

Durante las actividades realizadas en campo en el sitio S0350 no se observaron tanques de combustibles, insumos químicos, pozos; sin embargo, el sitio es atravesado en su sector sur por un ducto (8" de diámetro) y su derecho de vía (DdV) proveniente de la Batería Capahuari Sur y que se dirige hacia la Plataforma P.

En la Tabla 3.1 se presentan el ducto que fue identificado en el sitio S0350 durante la evaluación ambiental de campo (Figura 3.10), así como el estado y los posibles indicios de impacto o afectación asociados al mismo.

Tabla 3.1. Fuente potencial de contaminación en el sitio S0350

Fuentes potenciales de contaminación (instalaciones)	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18M		Producto asociado	Estado	Ubicación respecto del sitio S0350	Observación adicional
	Este (m)	Norte (m)				
Ducto Batería Capahuari Sur – Plataforma P	342423	9688577	Agua de reinyección, agua de producción e hidrocarburos	Inactivo ^(*)	Sección que atraviesa el sector sur del sitio	Ducto de 8" de diámetro que atraviesa el sector sur del sitio y que está asociado al transporte de aguas de reinyección desde la Batería Capahuari Sur hacia la Plataforma P. Se observó que el derecho de vía (DdV) de este ducto se encuentra

⁴⁴ Criterios para la Gestión de Sitios Contaminados aprobado mediante Decreto Supremo N° 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.

Fuentes potenciales de contaminación (instalaciones)	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18M		Producto asociado	Estado	Ubicación respecto del sitio S0350	Observación adicional
	Este (m)	Norte (m)				
						cubierto por abundante vegetación que impide diferenciar los límites (ancho) de este (ver registro fotográfico N.º 20 del Anexo I). Se tiene información de un derrame asociado este ducto (según lo indicado por la comunidad nativa Los Jardines durante las actividades de muestreo), ocurrido en el año 1998, en las coordenadas 342511E/9688569N (UTM WGS 84, 18M), aproximadamente a 60 m al sureste del sitio

(*): Inactivo durante la evaluación en campo.

3.3.3 Áreas de almacenamiento de sustancias y residuos

Durante la evaluación ambiental en campo, no se observó áreas destinadas al almacenamiento de sustancia ni de residuos; sin embargo, se observó la presencia de residuos sólidos metálicos (cilindros), mal dispuestos en el sitio S0350.

Tabla 3.2. Residuos observados en el sitio S0350

Residuos	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18M		Producto asociado	Estado	Ubicación respecto del sitio S0350	Observación adicional
	Este (m)	Norte (m)				
Cilindros metálicos*	342387 342391	9688598 9688595	Se desconoce	Deteriorados (en proceso de oxidación y corrosión)	Sector suroeste dentro del sitio	Se observó cilindros metálicos vacíos semienterrados y mal dispuestos sobre el suelo, en la ubicación y alrededores del punto de muestreo S0350-SU-007, ocupando un área aproximada de 10 m ² . Se observó presencia abundante de vegetación herbácea y arbustiva (Ver registros fotográficos N.º 21 y 22 del Anexo I)

(*): Cilindros observados durante las actividades de reconocimiento y muestreo del sitio S0350.

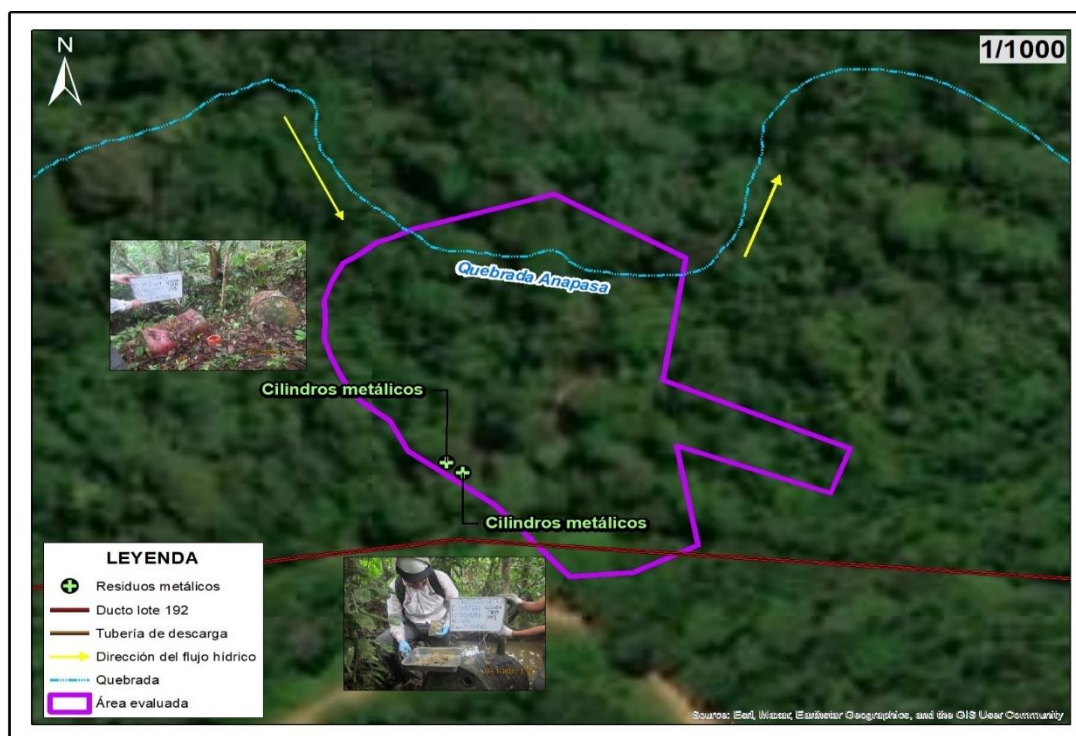


Figura 3.3. Residuos sólidos metálicos identificados en el sitio S0350

3.3.4 Drenajes

Durante la evaluación ambiental en campo, no se identificó drenajes activos por actividades industriales en el sitio S0350; sin embargo, a 50 m al sureste del área del sitio, se observó un tubo corrugado de drenaje proveniente de una zona donde se intentó instalar una piscigranja (según lo indicado por la comunidad nativa Los Jardines), la cual presenta acumulación de agua producto de las precipitaciones en la zona y que pasa por debajo de la trocha carrozable, desembocando en las coordenadas 342459E/9688524N (UTM WGS84, 18M), para luego discurrir en dirección al sitio S0350 (ver registros fotográficos N.º 23 y 24 del Anexo I).

3.4 Focos potenciales de contaminación⁴⁵ en el sitio

Los focos potenciales 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 focos potenciales de contaminación (observaciones organolépticas) serán validados y definidos como fuentes de contaminación con el análisis de los resultados del 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 focos potenciales de contaminación en el sitio S0350, se evaluó la información recogida en la Ficha de reconocimiento N.º 049-2020-SSIM, en la que se advierte afectación por hidrocarburos a nivel organoléptico en los componentes ambientales suelo (olor e iridiscencia), agua superficial (iridiscencia) y sedimento (olor e iridiscencia); así como la información obtenida durante la ejecución del muestreo en campo, donde también se reporta indicios organolépticos de hidrocarburos en suelo y sedimento.

Asimismo, se calificó la evidencia obtenida durante los trabajos de reconocimiento y muestreo siguiendo los criterios establecidos en la siguiente tabla:

Tabla 3.3. Clasificación según nivel de evidencia de focos potenciales en el sitio S0350

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 describe los focos potenciales de contaminación y su clasificación para el sitio S0350.

³⁵ 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.

Tabla 3.4. Descripción de focos potenciales en el sitio S0350

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

(a): Referencia R002938, que describe «Sitios impactados y potencialmente impactados no incluidos en Instrumentos de Gestión Ambiental» ubicado en las coordenadas 342388E/9688634N (UTM WGS84, 18M), según Ficha de reconocimiento N.º 049-2020-SSIM.

(b): El suelo presenta indicios organolépticos de presencia de hidrocarburos de acuerdo con lo observado durante el reconocimiento (hincados con olor e iridiscencia) y muestreo (olor), según Reporte de campo N.º 092-2020-SSIM.

(c): El sedimento presentó indicios organolépticos de presencia de hidrocarburos de acuerdo con lo observado durante el reconocimiento (hincados con olor e iridiscencia) y muestreo en el sitio (color, olor e iridiscencia).

(d): En el agua superficial no se evidenció indicios organolépticos durante el muestreo en campo; sin embargo, se observó iridiscencia en el agua superficial al remover el sedimento durante el reconocimiento del sitio; por tanto, también representa un componente ambiental potencialmente impactado, que tendrá que confirmarse o descartarse con ensayos analíticos sobre las sustancias de interés correspondientes.

3.4.2 Mapa de focos potenciales (mapa conceptual de riesgos)

La Figura 3.4 presenta la ubicación de los focos potenciales de contaminación en el sitio S0350 y las sustancias de interés.

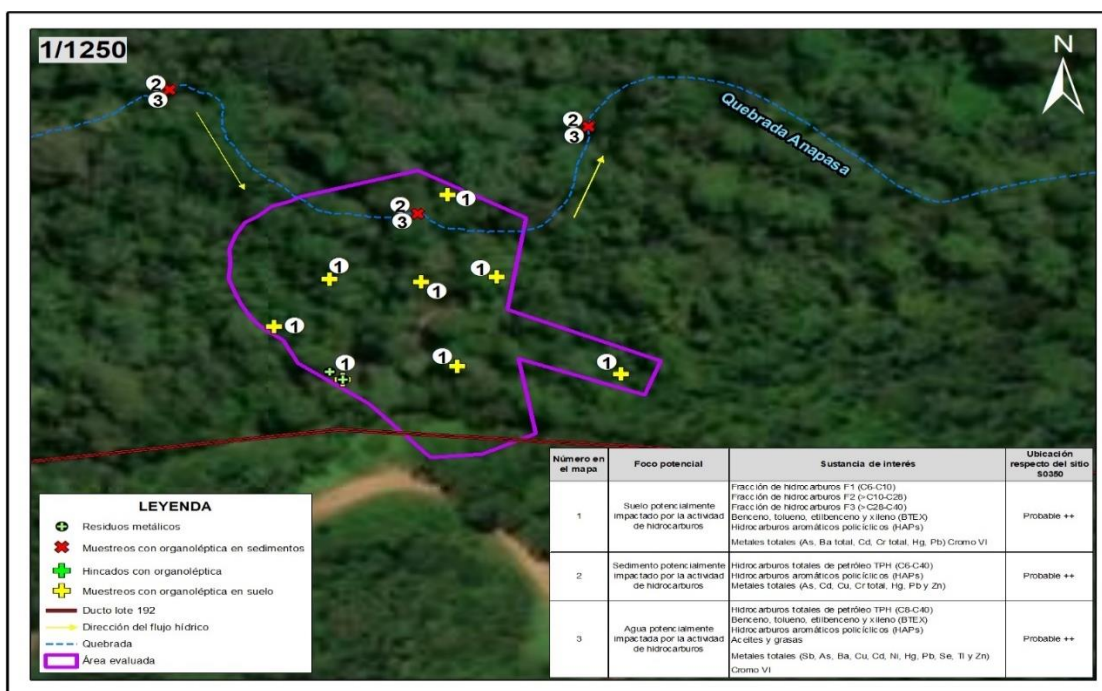


Figura 3.4. Focos potenciales de contaminación en el sitio S0350

3.5 Vías de propagación y puntos de exposición

Luego de la identificación de los focos potenciales de contaminación en el sitio S0350, 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

El uso actual del sitio S0350 de acuerdo con lo observado en campo, corresponde a un Bosque de terraza baja (Bosque Natural Húmedo de Terraza media y baja – BHTM)⁴⁶ inundable con presencia de vegetación arbórea y arbustiva de Bosque secundario (Bosque antrópico secundario – BASE)⁴⁷ y que incluye un tramo de la quebrada Anapasa en su sector norte (No Bosque Natural Cuerpos de agua⁴⁸); asimismo, el sector sur del sitio ocupa parte del derecho de vía (DdV) de un ducto (8" de diámetro) provenientes de la Batería Capahuari Sur y que se dirigen hacia la Plataforma P (Pozo CAPS-33H), correspondiendo a un No Bosque Antrópico Otros Petrolera (NAPE⁴⁹).

De acuerdo con lo indicado por los pobladores locales, el uso actual del sitio constituye una zona de caza y la quebrada Anapasa constituye una fuente de pesca, para la población de la comunidad nativa Los Jardines, también indican que en los alrededores se realiza recolección de plantas de consumo.

Se desconoce el uso futuro de esta área; sin embargo, post actividades de rehabilitación, 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 S0350 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

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

⁴⁶ Clasificación de uso actual (CUA) y tipos de bosque. Inventario Nacional Forestal y de Fauna Silvestre del Perú, aprobado mediante Resolución de Dirección Ejecutiva N.º 253-2016-SERFOR-DE.

⁴⁷ Ídem 46.

⁴⁸ Ídem 46.

⁴⁹ Ídem 46.

Foco potencial de contaminación	Vías de propagación (ingestión y/o contacto)	Sustancias relevantes	Receptores
		- Metales totales (Sb, As, Ba, Cu, Cd, Ni, Hg, Pb, Se, Tl y Zn) - Cromo VI	

3.6 Características del entorno del sitio

Se procedió a identificar y documentar características del entorno, con el fin de detectar fuentes potenciales de contaminación y focos de contaminación asociadas a las actividades de hidrocarburos en el Lote 192 y que tengan probable influencia en el sitio S0350.

En el Lote 192 (ex Lote 1AB) se han perforados pozos exploratorios y de producción de hidrocarburos. Para la perforación se utilizó un taladro rotatorio, a través del cual, circula un lodo de perforación que tiene como objetivo 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 controlado⁵⁰.

Los cortes de perforación contienen suelo del hoyo y restos de los aditivos utilizados. Actualmente su tratamiento y disposición final se encuentran reguladas 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 siguiente figura se observa un proceso productivo de un pozo petrolero.

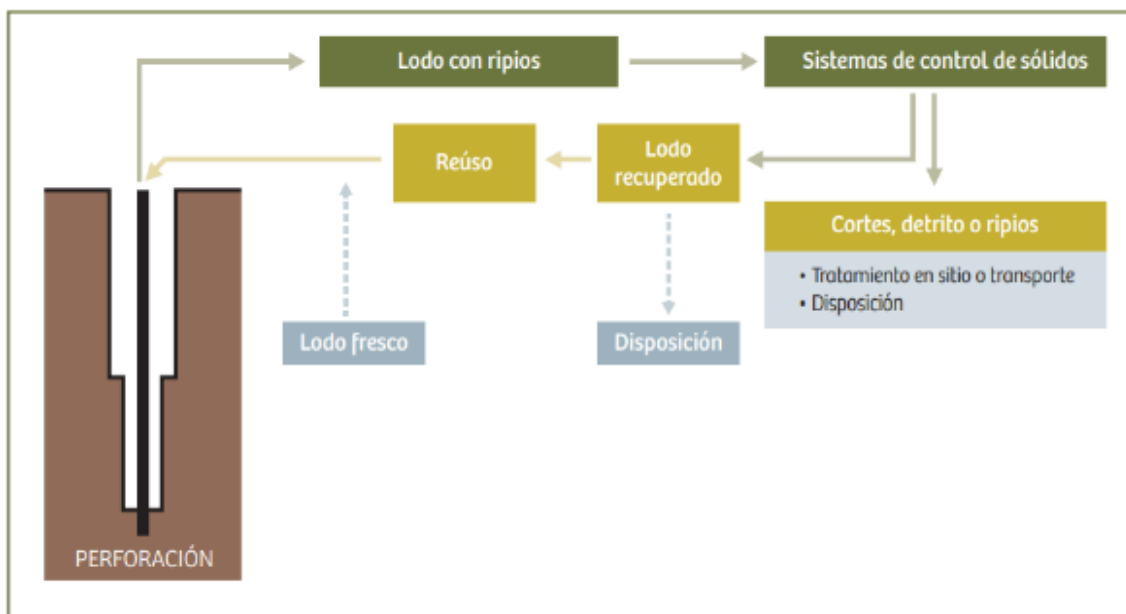


Figura 3.5. Esquema del proceso de perforación de un pozo petrolero

Fuente: ETI del ex Lote 1AB

⁵⁰ Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 039-2014-EM.

La extracción de hidrocarburos en el Lote 192 se realiza con bombas electrosumergibles, 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 recibe la producción de un determinado número de pozos de un yacimiento.

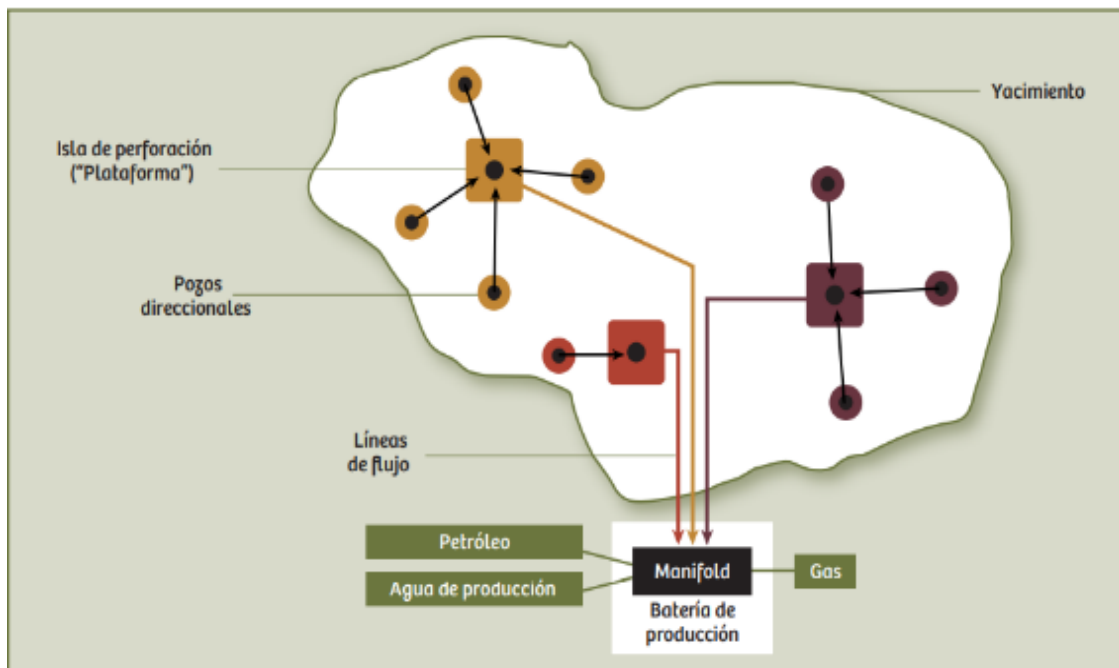


Figura 3.6. Esquema de producción de hidrocarburos en el Lote 192

Fuente: ETI del ex Lote 1AB

El sitio S0350, se encuentra en el ámbito del Lote 192, en el yacimiento Capahuari Sur y en cuyo interior y entorno próximo se encuentran instalaciones industriales asociadas a actividades de hidrocarburos, como el ducto que va de la Batería Capahuari Sur hacia la Plataforma P (pozo CAPS-33H); asimismo, en dirección suroeste, se encuentra la Plataforma B (pozos CAPS-04D, CAPS-05D, CAPS-12D, CAPS-14D y CAPS-15D) y al noroeste la Batería Capahuari Sur.

3.6.1 Fuentes potenciales de contaminación en el entorno

En el entorno cercano, al suroeste y sureste del sitio S0350, se encuentran la Plataforma B (pozos CAPS-04D, CAPS-05D, CAPS-12D, CAPS-14D y CAPS-15D) y la Plataforma P (pozo CAPS-33H), respectivamente, y en dirección noroeste, la Batería Capahuari Sur; asimismo, se tienen plataformas y pozos petroleros ubicados aguas arriba del sitio que aportan o mantienen conexión por escorrentía superficial con la quebrada Anapasa, la misma que constituye la quebrada principal de esta zona y que se conecta con el sitio S0350 atravesando su sector norte. En ese sentido, las fuentes identificadas en el entorno del sitio S0350 durante los trabajos de evaluación ambiental en campo y gabinete, se detallan en la Tabla 3.6.



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 unidad, la paz y el desarrollo

Tabla 3.6. Fuentes potenciales en el entorno del sitio S0350

Fuentes potenciales de contaminación	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18M		Producto asociado	Estado	Ubicación respecto del sitio S0350	Observación adicional
	Este (m)	Norte (m)				
Instalaciones actuales en el entorno del sitio						
Batería Capahuari Sur e instalaciones asociadas	341263	9689927	Agua de producción, hidrocarburos, agua de reinyección	Inactivo (a)	A 1,8 km al noroeste del sitio	<p>En la Batería Capahuari Sur se separaban el agua de producción y el gas del crudo.</p> <p>De lo observado en campo se tiene que de esta batería proviene un ducto que atraviesa el sitio S0350 y se dirige hacia la Plataforma P donde se ubica el pozo inyector CAPS-33H^(f).</p> <p>Asimismo, en esta batería se encuentran instalaciones auxiliares como: tanques de almacenamiento de diésel, generadores eléctricos, salas de insumos químicos y materiales peligrosos, campamentos, etc.</p> <p>También se ubicaban antiguas pozas de tratamiento de aguas, etc. como el Upper Pit (poza de recuperación) y el Safety Basin (poza de seguridad) que formaban parte del sistema de tratamiento y disposición de las aguas de producción^(b).</p> <p>Al respecto del Upper Pit, 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^(c).</p> <p>Además, 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 impactado S0371 (identificado por OEFA), donde se descargaban agua de limpieza de los ductos.</p> <p>De acuerdo con los antecedentes^(d) se tiene que los trabajos de cierre del Upper Pit y Safety Basin finalizaron el 24/02/2008 y 08/05/2008, respectivamente, por lo que el Upper Pit fue cerrado fuera del plazo establecido en el PMA^(d) (fechas de vencimiento de cierre del 19/12/2007 para el Upper Pit y 19/07/2008 para el Safety Basin).</p> <p>Ver registro fotográfico N.º 25 del Anexo I</p> <p>De acuerdo al Informe de identificación del sitio S0371 (Informe 00004-2023-OEFA/DEAM-SSIM), la Batería Capahuari Sur y los ex ductos asociados mencionados son considerados como fuentes potenciales de contaminación para el sitio S0371, el mismo que a través de una tubería enterrada que cruza la carretera se conecta con el sitio impactado S0348 (identificado por OEFA mediante Informe 00016-2023-OEFA/DEAM-SSIM), el cual es atravesado por la quebrada Anapasa que fluye de norte a sur y sureste en dirección al sitio S0350.</p> <p>Al respecto cabe mencionar que el sitio impactado S0371 reporta excedencia para TPH en sedimento; asimismo, el S0348 registra excedencia para las fracciones de hidrocarburos F2 y F3 en suelo y para TPH en sedimento.</p>



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 unidad, la paz y el desarrollo

Fuentes potenciales de contaminación	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18M		Producto asociado	Estado	Ubicación respecto del sitio S0350	Observación adicional
	Este (m)	Norte (m)				
Plataforma P (Pozo petrolero CAPS-33H)	342977	9688403	Agua de reinyección, agua de producción e hidrocarburos	Inactivo ^(a) / Pozo Inyector ^(f)	A 567 m al sureste del sitio	Pozo ubicado en la zona central de la Plataforma P. Inicio de perforación: 11/04/1998 ^(g) Término de perforación: 10/06/1998 ^(g) Completación del pozo: 16/06/1998 ^(g) Se observó que se encontraba sobre una losa de concreto y cubierto con una rejilla metálica en su base, con presencia de vegetación herbazal y arbórea en el entorno (ver registro fotográfico N.º 26 del Anexo I).
Plataforma B (Pozos petroleros CAPS-04D, CAPS-05D, CAPS-12D, CAPS-14D, CAPS-15D y tanque sumidero con su tubería de descarga)	341789 341788	9688457 9688455	Hidrocarburos	Inactivos ^(a) / Productores Cerrados (CAPS-04D y CAPS-05D) ^(f)	A 605 m al suroeste del sitio	Pozos ubicados en la zona central de la Plataforma B, en una zona de mayor elevación desde donde las escorrentías se dirigen hacia las zonas bajas adyacentes. Inicio de perforación ^(g) : CAPS-04D: 01/06/1976. CAPS-05D: 01/09/1976 Término de perforación ^(g) : CAPS-04D: 16/08/1976 CAPS-05D: 13/11/1976 Completación del pozo ^(g) : CAPS-04D: 04/09/1976 CAPS-05D: 28/12/1976 Última fecha de producción ^(f) : CAPS-04D: 01/06/2011 CAPS-05D: 08/05/2019 Se observó que estos pozos se encuentran sobre una losa de concreto, sin cubierta de rejilla metálica y con presencia de vegetación herbazal y arbórea en los alrededores; asimismo, en el pozo CAPS-04D se observó agua con iridiscencia en el interior de la base (ver registro fotográfico N.º 27 del Anexo I). Cabe mencionar que, de la información de emergencias ambientales registradas por OEFA ^(h) , se tiene 2 eventos ocurridos en la Plataforma B asociados al pozo CAPS-05D: Un primer evento ocurrido el 12/10/2018, en las coordenadas 341797E/9688441N (UTM WGS84, 18M), la misma que describe: «Incendio en el cellar del pozo Capahuari Sur 05» (se tomaron 2 muestras que excedieron para cromo VI, según la comparación con los ECA para Suelo, uso industrial/extractivo, según Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM) ⁽ⁱ⁾ y, un segundo evento ocurrido el 25/03/2019, en las coordenadas 341775E/9688426N (UTM WGS84, 18M), la misma que describe: «Corrosión externa generalizada en la tubería de alivio del pozo CPAS-05» ^(j) .



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 unidad, la paz y el desarrollo

Fuentes potenciales de contaminación	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18M		Producto asociado	Estado	Ubicación respecto del sitio S0350	Observación adicional
	Este (m)	Norte (m)				
	341779 341778 341779	9688421 9688423 9688417	Hidrocarburos, agua de producción, agua reinyección	Inactivos ^(a) / Productores Cerrados (CAPS-12D y CAPS-14D) Pozo Inyector (CAPS-15D) ^(f)	A 625 m al suroeste del sitio	Pozos ubicados en la zona central de la Plataforma B, en una zona de mayor elevación desde donde las escorrentías se dirigen hacia las zonas bajas adyacentes. Inicio de perforación ^(g) : CAPS-12D: 27/01/1978. CAPS-14D: 01/04/1978 CAPS-15D: 30/05/1978 Término de perforación ^(g) : CAPS-12D: 13/03/1978 CAPS-14D: 17/05/1978 CAPS-15D: 13/06/1978 Completación del pozo ^(g) : CAPS-12D: 30/03/1978 CAPS-14D: 27/05/1978 CAPS-15D: 21/06/1978 Última fecha de producción ^(f) : CAPS-12D: 01/06/1979 CAPS-14D: 27/05/1978 CAPS-15D: 21/06/1978 Se observó que estos pozos se encuentran sobre una losa de concreto y con presencia de vegetación herbazal y arbórea en los alrededores; asimismo, en el pozo CAPS-15D se observó rejilla metálica abierta y agua con iridiscencia en el interior de su base (ver registro fotográfico N.º 28 del Anexo I).
	341824 341824 341837	9688377 9688452 9688367	Agua e hidrocarburos	Inactivos ^(a) / (Tanques sumideros y tubería de descarga)	A 575 m, 600 m y 590 m al suroeste del sitio	En la Plataforma B, de acuerdo con la revisión documental (Plan de descontaminación de suelos CSUR04), se tiene información de 2 tanques sumideros ubicados en su zona este (341824E/9688452N) y sureste (341824E/9688377N), así como también de una tubería de descarga (341837E/9688367N) con dirección de flujo al este hacia la zona baja adyacente a esta plataforma. Durante la evaluación en campo se observó el tanque sumidero ubicado en zona sureste de la Plataforma B. Este tanque es de concreto y se encontraba semienterrado y cubierto una puerta metálica; asimismo se pudo apreciar agua con películas oleosas e hidrocarburos en su interior (ver registro fotográfico N.º 29 del Anexo I). Asimismo, de la revisión de antecedentes, se tiene información de un sitio PAC con código CSUR04 (PAC Lote 1AB) ^(k) cuya fuente de contaminación estaría asociada a los pozos y tanque sumidero de la Plataforma B. Al respecto, el sitio PAC CSUR04 se superpone con el sitio CSUR04 (Plan de Descontaminación de Suelo CSUR04) ^(l) , el cual se encuentra adyacente al lado este de la Plataforma B, y que por diferencias de nivel recibe las escorrentías provenientes de esta plataforma alimentando las zonas inundables presentes en el sitio CSUR04, el mismo que es atravesado por una quebrada (quebrada Bujurquicocha, según croquis del PDS CSUR04) que fluye de sur a norte hasta conectarse con la quebrada Anapasa, la cual fluye de noroeste a este en dirección al sitio S0350.



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 unidad, la paz y el desarrollo

Fuentes potenciales de contaminación	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18M		Producto asociado	Estado	Ubicación respecto del sitio S0350	Observación adicional
	Este (m)	Norte (m)				
						Al respecto cabe mencionar que el sitio PDS CSUR04 registra excedencias para las fracciones de hidrocarburos F2 y F3 (ECA para Suelo, uso industrial, Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM).
	340786 340782	9689553 9689549	Hidrocarburos, agua de producción	Inactivo ^(a) / Pozo Productivo Cerrado (CAPS-25D) Abandonado permanentemente APA (CAPS-03) ^(f)	A 1,81 km al noreste del sitio	Pozos ubicados en la parte central de la Plataforma E. Inicio de perforación ^(g) : CAPS-25D: 30/10/1981 CAPS-03: 09/05/1974 Término de perforación ^(g) : CAPS-25D: 20/01/1982 CAPS-03: 25/05/1974 Completación del pozo ^(g) : CAPS-25D: 20/02/1982 CAPS-03: 27/10/1974 Última fecha de producción ^(f) : CAPS-25D: 01/02/2004 CAPS-03: 01/12/1986 Fecha de abandono ^(g) : CAPS-03: 19/12/1986 Se observó que el pozo CAPS-25D se encontraba sobre una losa de concreto cubierto parcialmente con una rejilla metálica con presencia de vegetación herbácea en los alrededores. Respecto al pozo CAPS-03, este no fue observado por la SSIM durante la evaluación en campo; sin embargo, de la información recopilada en campo y gabinete (Informe de identificación de sitio CN-R089) se indica la ubicación del pozo (ver registro fotográfico N.º 30 del Anexo I).
Plataforma E (Pozos petroleros CAPS-25D, CAPS-03 y tanque sumidero)	340790	9689584	Agua e hidrocarburos	Inactivo ^(a) (Tanque sumidero)	A 1,83 km 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 relacionada a las instalaciones de la Plataforma E que la describen como posible fuente de contaminación del sitio CN-R089 pendiente arriba de los sitios «SL-CPS2-A, SL-CPS2-A2, SL-CAP-S-1I, SL-CAP-S-1U, SL-CAP-S-1V, SL-CAP-S-1W» (sitio contaminado identificado por OEFA) y CN-R030 que se superponen entre sí y por donde discurre una pequeña quebrada aportante de la quebrada Anapasa, la cual fluye en dirección al sitio S0350. Al respecto, de la revisión documental (Fuente: Informe de identificación de sitio CN-R089) ^(m) , se tiene que las descargas de este tanque sumidero se dirigían mediante una escorrentía hacia la pequeña quebrada al norte de la Plataforma E, aguas arriba del sitio S0350. Esta pequeña quebrada conecta con la quebrada Anapasa, la cual cruza el sitio impactado S0348 (identificado por OEFA mediante Informe N.º 00016-2023-OEFA/DEAM-SSIM) y que fluye al sur y sureste en dirección al sitio S0350 atravesando su sector norte. El tanque es de concreto protegido con tapa metálica y se encuentra semienterrado (Ver registro fotográfico N.º 31 del Anexo I). Al respecto cabe mencionar que el sitio CN-R030 registra excedencias para las fracciones de hidrocarburos F2 y F3 (ECA para Suelo, uso agrícola, Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM); asimismo, el 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 unidad, la paz y el desarrollo

Fuentes potenciales de contaminación	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18M		Producto asociado	Estado	Ubicación respecto del sitio S0350	Observación adicional
	Este (m)	Norte (m)				
						contaminado «SL-CPS2-A, SL-CPS2-A2, SL-CAP-S-1I, SL-CAP-S-1U, SL-CAP-S-1V, SL-CAP-S-1W» también excede para dichos parámetros (ECA para Suelo, uso agrícola, Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM).
Ducto Plataforma E – Bateria Capahuari Sur	340856	9689574	Hidrocarburos, agua de producción	Inactivo ^(a)	A 1,75 km al noroeste del sitio	<p>Ducto asociado al transporte de fluidos de producción desde la Plataforma E hacia la Bateria Capahuari Sur</p> <p>Se tiene información de evidencias organolépticas de hidrocarburos en la ubicación de este ducto (Fuente: Informe de identificación de sitio CN-R029)⁽ⁿ⁾, en el sector que cruza la cocha Pashincocha, el cual se conecta mediante un canal S/N con el sitio impactado S0348, el mismo que es atravesado por la quebrada Anapasa que fluye al sur y sureste en dirección al sitio S0350 atravesando su sector norte.. (Ver registro fotográfico N.º 32 del Anexo I).</p> <p>Al respecto cabe mencionar que, de la revisión de antecedentes (Informe N.º 118-2016-OEFA/DE-SDLB-CEAI), la cocha Pashincocha registra excedencias para TPH y arsénico (17,40 mg/kg PS; 22,90 mg/kg PS; 31,80 mg/kg PS y 52,70 mg/kg PS) en sedimento, 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 el valor PEL de la <i>Canadian Environmental Quality Guidelines – Sediment Quality Guidelines for Protection of Aquatic Life of Freshwater – CEQG-SQG, 2014</i>, respectivamente.</p>
Plataforma C (Pozos petroleros CAPS-10D, CAPS-11D, CAPS-13D, CAPS-16DST, CAPS-17D y tanque sumidero)	340742 340743 340743	9690296 9690294 9690291	Hidrocarburos, agua de producción	Inactivos ^(a) / Abandonado Permanentemente APA (CAPS-10D), Pozos Productores (CAPS-11D y CAPS-13D) ^(l)	A 2,30 km al noroeste del sitio	<p>Pozos ubicados en la zona sur de la Plataforma C.</p> <p>Inicio de perforación^(g): CAPS-10D: 17/10/1977 CAPS-11D: 05/12/1977 CAPS-13D: 03/02/1978</p> <p>Término de perforación^(g): CAPS-10D: 26/11/1977 CAPS-11D: 21/01/1978 CAPS-13D: 29/03/1978</p> <p>Completación del pozo^(g): CAPS-10D: 04/12/1977 CAPS-11D: 01/02/1978 CAPS-13D: 15/04/1978</p> <p>Última fecha de producción^(g): CAPS-10D: 01/07/1985 CAPS-11D: 31/12/2019 CAPS-13D: 31/12/2019</p> <p>Fecha de abandonado^(l): CAPS-10D: 20/09/2014</p> <p>Se observó que los pozos CAPS-11D y CAPS-13D se encontraban con cabezal visible y dentro de una estructura de concreto, cubiertos con una rejilla metálica, y con presencia de vegetación herbazal en el entorno. El pozo CAPS-10D (APA) presenta un monolito de cemento con varilla de acero, por encima del nivel del suelo (ver registro fotográfico N.º 34 del Anexo I).</p>



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 unidad, la paz y el desarrollo

Fuentes potenciales de contaminación	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18M		Producto asociado	Estado	Ubicación respecto del sitio S0350	Observación adicional
	Este (m)	Norte (m)				
	340726 340726	9690347 9690344	Hidrocarburos, agua de producción	Inactivo ^(a) / Productivo Cerrado (CAPS-16DST) y Abandonado Permanentemente APA (CAPS-17D) ^(f)	A 2,35 km al noroeste del sitio	Pozos ubicados en la zona norte de la Plataforma C. Inicio de perforación ^(g) : CAPS-16DST: 02/08/1978. CAPS-17D: 15/10/1978 Término de perforación ^(g) : CAPS-16DST: 30/09/1978 CAPS-17D: 29/11/1978 Completación del pozo ^(g) : CAPS-16DST: 14/10/1978 CAPS-17D: 10/12/1978 Última fecha de producción ^(f) : CAPS-16DST: 31/12/2019 CAPS-17D: 01/09/1997 Fecha de abandono ^(g) : CAPS-17D: 10/08/2017 Se observó que estos pozos se encuentran sobre una misma losa de concreto. El pozo CAPS-16DST presenta cabezal visible sobre una base de concreto que no tiene una rejilla metálica, y en el que se observó agua al interior de su base. Sin embargo, el pozo CAPS-17D (APA) presenta un bloque de cemento con varilla de acero por encima del nivel del suelo, sin cabezal visible (ver registro fotográfico N.º 33 del Anexo I).
	340764	9690358	Agua y películas oleosas	Inactivo ^(a) (Tanque Sumidero)	A 4,68 km al noreste del sitio	Ubicado en el extremo noreste de la Plataforma C. Durante la evaluación en campo se observó que el tanque es de concreto y se encontraba cubierto con una tapa metálica cerrada. Se encontró semienterrado y cubierto por vegetación herbazal (ver registro fotográfico N.º 35 del Anexo I). Cabe mencionar que este tanque sumidero, se encuentra adyacente pendiente arriba respecto del sitio impactado S0211 (identificado por OEFA mediante Informe N.º 00357-2019-OEFA/DEAM-SSIM) que se superpone con el sitio contaminado «SL-CAP-S-1E» (identificado por OEFA), los mismos que presentan una quebrada S/N, la cual en su recorrido hacia aguas abajo se conecta con el sitio S0350 atravesando su sector norte. Asimismo, de la información de emergencias ambientales registradas por OEFA ^(h) , se tiene un evento de derrame asociado a esta instalación, a causa de una falla operativa, ocurrido el 09/12/2018, en las coordenadas 340780E/9690361N (UTM WGS84, 18M), la misma que describe: «Derrame de hidrocarburos ocurrido en el sump tank de los pozos 11 y 13» ^(o) . Al respecto cabe mencionar que, el sitio impactado S0211 registra excedencias para las fracciones de hidrocarburos F2 y F3 en el componente suelo, así como para TPH en los componentes agua superficial y sedimento. Asimismo, el sitio contaminado «SL-CAP-S-1E» reporta excedencia para fracción de hidrocarburos F2 (ECA para Suelo, uso agrícola, Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM).



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 unidad, la paz y el desarrollo

Fuentes potenciales de contaminación	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18M		Producto asociado	Estado	Ubicación respecto del sitio S0350	Observación adicional
	Este (m)	Norte (m)				
Ductos Plataforma C – Bateria Capahuari Sur	340754	9690217	Hidrocarburos, agua de producción	Inactivo ^(a)	A 2,25 km al noroeste del sitio	Ductos asociados al transporte de hidrocarburos desde la Plataforma C hacia la Bateria Capahuari Sur. Se tiene información relacionada a estos ductos que los describen como una posible fuente de contaminación del sitio CSUR06 (se superpone con el sitio contaminado «SL-CPS2-E, SL-CPS2-F, SL-CPS2-G1.2» identificado por OEFA), el cual presenta zonas anegadas y escorrentías que fluyen al suroeste hacia el sitio CN-R033 que es atravesado por la quebrada S/N (proveniente del sitio impactado S0211) que en época de lluvia se inunda conectándose con el sitio impactado S0366, y que aguas abajo de este sitio confluye con la quebrada Anapasa, la misma que luego de haber cruzado el sitio S0367 fluye al sur y sureste en dirección al sitio S0350. Al respecto, de la revisión documental (Fuente: Informe de identificación de sitio CSUR06) ^(p) se tienen evidencias organolépticas de hidrocarburos en las cercanías de estos ductos, en las coordenadas 340782E/9690142N (UTM GDS 84, 18M), en la sección que atraviesa el sitio CSUR06, el cual se superpone con el sitio contaminado «SL-CPS2-E, SL-CPS2-F, SL-CPS2-G1.2», ubicados en una zona pendiente arriba con dirección a los sitios CN-R033 y S0366, los cuales se conectan con la quebrada Anapasa, aguas arriba del sitio S0350. Cabe mencionar que, los sitios CSUR06 y «SL-CPS2-E, SL-CPS2-F, SL-CPS2-G1.2» registran excedencias para las fracciones de hidrocarburos F2 y F3 en el componente suelo (ECA para Suelo, uso industrial y agrícola, respectivamente, según Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM).
Plataforma N (Pozo petrolero CAPS-32H y tanque sumidero)	339969	9691765	Hidrocarburos, agua de producción	Inactivo ^(a) / Pozo Productor ^(f) (Pozo CAPS-32H)	4 km al noroeste del sitio	Pozo CAPS-32H y tanque sumidero ubicados en la Plataforma N. Inicio de perforación: CAPS-32H: 27/10/1997 ^(g) . Terminó de perforación: CAPS-32H: 30/12/1997 ^(g) . Completación del pozo: CAPS-32H: 04/01/1998 ^(g) . Última fecha de producción: CAPS-32H: 31/12/2019 ^(f) . Durante la evaluación de campo de los sitios impactados S0447 y S0360 (identificados por OEFA mediante Informe N.º 00111-2020-OEFA/DEAM-SSIM y 00146-2020-OEFA/DEAM-SSIM, respectivamente) se observó que el pozo CAPS-32H se encontraba sobre una losa de concreto y con evidencias organolépticas de hidrocarburos en el cabezal del pozo; asimismo, el tanque sumidero, se encontraba semienterrado y cubierto por vegetación herbácea de difícil acceso. La Plataforma N e instalaciones asociadas se encuentran en una zona pendiente arriba adyacente a los sitios impactados S0447 (se superpone con el sitio CN-R123) y
	340007	9691797	Agua e hidrocarburos	Inactivo ^(a) (Tanque sumidero)	A 3,93 km al noroeste 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 unidad, la paz y el desarrollo

Fuentes potenciales de contaminación	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18M		Producto asociado	Estado	Ubicación respecto del sitio S0350	Observación adicional
	Este (m)	Norte (m)				
						<p>S0360, los cuales se conectan con la quebrada Shirunshicocha (proveniente de los sitios impactados S0361 y S0448), aportante de la quebrada Anapasa, la cual fluye de noroeste al sureste en dirección al sitio S0350.</p> <p>Al respecto cabe mencionar que, el sitio impactado S0447 registra excedencias para las fracciones de hidrocarburos F2 y F3, así como para cromo VI en el componente suelo; asimismo, el sitio CN-R123 también excede en las fracciones de hidrocarburos F2 y F3 en el componente suelo (ECA para suelo, uso industrial, Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM). Además, el sitio impactado S0360 registra excedencia para cromo VI en el componente suelo y para TPH en el componente sedimento.</p>
Ducto Plataforma N – Bateria Capahuari Sur	340071	9691653	Hidrocarburos, agua de producción	Inactivo ^(a)	A 3,78 km al noroeste del sitio	<p>Ducto asociado al transporte de hidrocarburos desde la Plataforma N hacia la Bateria Capahuari Sur.</p> <p>De acuerdo con los informes de identificación de los sitios impactados S0447 (Informe N.º 00111-2020-OEFA/DEAM-SSIM) y S0360 (Informe N.º 00146-2020-OEFA/DEAM-SSIM) se le consideró como potencial fuente de contaminación de dichos sitios. Al respecto cabe indicar que este ducto atraviesa el sector sureste del sitio impactado S0447 y seguidamente cruza la quebrada Shirunshicocha (proveniente de los sitios impactados S0361 y S0448), la misma que luego de atravesar el sitio impactado S0360 se conecta con la quebrada Anapasa, la cual fluye de noroeste al sureste en dirección al sitio S0350 (ver registro fotográfico N.º 36 del Anexo I).</p> <p>Se tiene información documentaria relacionada a este ducto sobre posibles fugas o derrames relacionadas a evidencias organolépticas de hidrocarburos en el derecho de vía (DdV) de dicho ducto (Informe de identificación de sitio CN-R123)^(a). Al respecto, durante la evaluación de campo por parte de la SSIM (setiembre, 2020) se evidenció características organolépticas de afectación por hidrocarburos en el tramo del ducto que cruza la quebrada Shirunshicocha.</p>
Plataforma D (Pozos petroleros CAPS-18, CAPS-19D, CAPS-20D y tanque sumidero)	340335 340336 340329	9692276 9692274 9692272	Hidrocarburos, agua de producción	Inactivos ^(a) / Pozo Productor (CAPS-18), Productivo Cerrado (CAPS-19D), Pozo Productor (CAPS-20D) ^(f)	A 4,15 km al noroeste del sitio	<p>Pozos y tanque sumidero ubicados en la zona norte de la Plataforma D.</p> <p>Inicio de perforación^(g): CAPS-18: 18/12/1978 CAPS-19D: 08/02/1979 CAPS-20D: 17/04/1979</p> <p>Término de perforación^(g): CAPS-18: 26/01/1979 CAPS-19D: 02/04/1979 CAPS-20D: 06/06/1979</p> <p>Completación del pozo^(f): CAPS-18: 07/02/1979 CAPS-19D: 01/02/1978 CAPS-20D: 17/06/1979</p> <p>Última fecha de producción^(f):</p>



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 unidad, la paz y el desarrollo

Fuentes potenciales de contaminación	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18M		Producto asociado	Estado	Ubicación respecto del sitio S0350	Observación adicional
	Este (m)	Norte (m)				
	340360	9692292	Agua e hidrocarburos	Inactivo ^(a) (Tanque sumidero)	A 4,14 km al noroeste del sitio	<p>CAPS-18: 31/12/2019 CAPS-19D: 01/12/2008 CAPS-20D: 31/12/2019</p> <p>Durante la evaluación de campo de los sitios impactados S0448 y S0361 (identificados por OEFA mediante Informe N.º 00008-2021-OEFA/DEAM-SSIM y 00156-2020-OEFA/DEAM-SSIM, respectivamente) se observó que las instalaciones de la Plataforma D se encuentran en una zona de mayor elevación adyacente al sitio S0448; asimismo, la descarga del tanque sumidero (asociado a los pozos CAPS-18, CAPS-19D y CAPS-20D) se encuentra en dirección al sitio impactado S0448 que comprende la cocha Shanshococho, la cual se conecta con la quebrada Shirunshicocho que atraviesa los sitios impactados S0361 y S0360, para luego confluir en la quebrada Anapasa, la misma que fluye de noroeste a sureste en dirección al sitio S0350.</p> <p>Al respecto cabe mencionar que, el sitio impactado S0448 registra excedencias para las fracciones de hidrocarburos F2 y F3 en suelo, así como para TPH en agua y sedimento; asimismo, el sitio S0448 se superpone con el sitio SHANSHOCOCHO y sitio contaminado «SL-CAP-S-1K, SL-CAP-S-1L, SL-CPS2Q», los cuales también exceden para dichos las fracciones de hidrocarburos F2 y F3 (ECA para suelo, uso agrícola, Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM). Además, el sitio impactado S0360 registra excedencia para cromo VI en el componente suelo y para TPH en el componente sedimento.</p>
Ductos Plataforma D – Batería Capahuari Sur	340515	9692108	Hidrocarburos, agua de producción	Inactivo ^(a)	A 3,96 km al noroeste del sitio	<p>Ductos asociados al transporte de hidrocarburos desde la Plataforma C hacia la Batería Capahuari Sur. Durante la evaluación en campo del sitio impactado S0448 se observó que el tramo de estos ductos que atraviesan los sitios SHANSHOCOCHO y «SL-CAP-S-1K, SL-CAP-S-1L, SL-CPS2Q» (sitio contaminado identificado por OEFA), que se superponen entre sí, se encuentran en una zona con pendiente en dirección a la cocha Shanshococho que comprende el sitio S0448.</p>
Instalaciones históricas en el entorno del sitio						
Ex ducto Batería Capahuari Sur – Río Pastaza	340874	9689338	Agua de producción e hidrocarburos	Retirado	A 1,67 km al noroeste del sitio	<p>Este ducto atravesaba el extremo noroeste del sitio impactado S0371 que comprende una poza que fue excavada con la finalidad de construir una piscigranja, la misma que de lo observado en campo, está ubicada en una zona ligeramente más alta, presentando en su extremo noroeste una tubería de descarga enterrada que cruza la carretera y que lo conecta con el sitio S0348, el mismo que es atravesado por la quebrada Anapasa que fluye de norte a sur y sureste en dirección al sitio S0350.</p> <p>Se ha proyectado la ruta por donde habría pasado el ex ducto</p>



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 unidad, la paz y el desarrollo

Fuentes potenciales de contaminación	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18M		Producto asociado	Estado	Ubicación respecto del sitio S0350	Observación adicional
	Este (m)	Norte (m)				
						<p>proveniente del Upper Pit (poza de recuperación) de la Batería Capahuari Sur a partir de la imagen satelital histórica (Figura 3.7), información brindada por los pobladores de la comunidad e información documentaria (Figuras 3.8 y 3.9), por lo que las coordenadas indicadas son referenciales.</p> <p>De la información documentaria, este ducto correspondería al acueducto que transportaba las aguas de producción hasta el río Pastaza (PAMA^(c) y PAC^(f) del ex Lote 1AB).</p> <p>Los pobladores de la comunidad nativa Los Jardines refieren que el ducto se encontraba sobre la superficie del suelo hasta la Base Otorongo aproximadamente y luego se encontraba enterrado.</p> <p>Asimismo, mencionan que habría ocurrido un derrame en el ex ducto, el cual habría llegado hasta el sitio S0371. Se desconoce la ubicación exacta donde habría ocurrido el derrame, sin embargo, de la información recopilada, este evento habría sucedido próximo al tramo de la trocha carrozable (carretera Los Jardines – Batería Capahuari Sur) en dirección al sitio S0371. Asimismo, los pobladores de la comunidad también indicaron que durante el retiro del ducto se habría derramado remanentes del contenido y habría llegado hasta el sitio S0371.</p>
Ex ducto Batería Capahuari Sur – Poza del sitio S0371	340911	9689317	Agua de la limpieza de los ductos	Retirado	A 1,61 km al noroeste del sitio	<p>Este ducto llegaba hasta la zona donde actualmente se encuentra la poza que comprende el sitio impactado S0371, la misma que de lo observado en campo, está ubicada en una zona ligeramente más alta, presentando en su extremo noroeste una tubería de descarga enterrada que cruza la carretera y que lo conecta con el sitio S0348, el mismo que es atravesado por la quebrada Anapasa que fluye de norte a sur y sureste en dirección al sitio S0350.</p> <p>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 3.7) 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.</p>

(a): Inactivo durante la evaluación en campo.

(b): 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».



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 unidad, la paz y el desarrollo

- (c): 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»
- (d): De acuerdo con lo indicado en el Informe Técnico N° 180859-2010-OS/GFHL-UJPPD - Resultados de Supervisión del PAC y PMA del Lote 1AB de la empresa Pluspetrol Norte S.A. del 27 de setiembre de 2010.
- (e): 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/AEE del 17 de julio de 2007.
- (f): Estado de pozos y última fecha de producción (información actualizada al 31 de diciembre de 2019), según Carta N.° GGRL-SUPC-GFDP-02141-2021, remitido por Perupetro al OEFA el 16 de diciembre de 2021.
- (g): Datos de perforación, completación y fecha de abandono de pozos según Oficio N.° GGRL-SUPC-GFST-0847-2017, remitido por Perupetro al OEFA el 7 de setiembre de 2017.
- (h): Información de emergencias ambientales remitida por la Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas (DSEM), en formato Excel y Kmz.
- (i): De acuerdo con el Informe de supervisión N.° 00068-2019-OEFA/DSEM-CHID, respecto a este evento describe «Emergencia ambiental ocasionada por el incendio ocurrido el 12 de octubre de 2018, en el pozo CS-5 del yacimiento Capahuari Sur». De la revisión de los resultados analíticos, se registra excedencia para el parámetro cromo VI en el componente suelo (según la comparación realizada con los ECA para Suelo, uso industrial/extractivo) con concentraciones de 1,438 mg/kg PS (punto de muestreo 129,6,ESP-1) y 1,674 mg/kg PS (punto de muestreo 129,6,ESP-2).
- (j): De acuerdo con el Informe de supervisión N.° 00168-2019-OEFA/DSEM-CHID, respecto a este evento describe «Emergencia ambiental ocurrida el 25 de marzo de 2019, ocasionada por una fuga de hidrocarburos proveniente de la tubería de alivio de 2" del pozo CAPS 05».
- (k): De acuerdo con el Plan Ambiental Complementario (PAC) del Lote 1AB, aprobado mediante Resolución Directoral N.° 153-2005-MEM/AEE del 20 de abril de 2005, respecto al sitio CSUR04, la describe como «(CSUR04) Área inundable afectada por antiguo derrame de petróleo al este de la locación del pozo 4 de Capahuari Sur»; asimismo, menciona «El sitio está ubicado a 30 m hacia el este del pozo 4 del yacimiento Capahuari Sur y comprende un área inundable que acumula la escorrentía del agua de lluvia y presenta una capa de hidrocarburos mezclada con el sedimento»; además, respecto al origen de la contaminación indica «La fuente de contaminación principal fue la descarga no controlada de residuos de los trabajos de servicio de pozo (fuente inactiva) y, en menor grado, la descarga activa de agua con rastros de hidrocarburo del tanque sumidero del pozo 4».
- (l): De acuerdo con el Plan de descontaminación de suelos CSUR04 (elaborado por Pluspetrol Norte S.A.), en la Tabla 3-1: Fuentes potenciales de contaminación en el sitio CSUR04, respecto a la tubería de descarga del tanque sumidero menciona «Descarga en suelo natural proveniente de un tanque sumidero»; asimismo, en relación a los tanques sumideros señala «El tanque más al sur presenta crudo sobrenadante en su exterior».
- (m): 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».
- (n): 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».
- (o): De acuerdo con el Informe de supervisión N.° 00046-2019-OEFA/DSEM-CHID, respecto a este derrame describe «Emergencia Ambiental ocurrida el 9 de diciembre de 2018 por el rebose de hidrocarburos (petróleo crudo) en el sum tank de la locación de los pozos 11 y 13 del yacimiento Capahuari Sur».
- (p): De acuerdo con el Informe de identificación de sitio CSUR06, en la Tabla 1: Instalaciones y elementos observados en el sitio CSUR06, respecto a la sección de ductos que proviene de la Plataforma C y que atraviesa el sector central del sitio CSUR06 se menciona «Olor característico a hidrocarburo en el centro del sitio en cercanías de la tubería». Asimismo, en el ítem 5.1 Priorización y validación de Focos potenciales de dicho documento se indica «Olor característico a hidrocarburos en el centro del sitio en las cercanías de los ductos que lo atraviesan, en las coordenadas 340782E/9690142N (UTM WGS84)».
- (q): De acuerdo con el Informe de identificación de sitio CN-R123 (elaborado por Pluspetrol Norte S.A.), en la Sección 5 Focos potenciales, sub ítem 5.1 priorización y validación, respecto a los ductos que van de la Plataforma N hacia la Batería Capahuari Sur, menciona «Línea de producción del pozo CAPS-32H que corre sobre el borde sureste del sitio, la cual se encuentra activa y pudo ser origen de fugas o derrames responsables de las evidencias organolépticas de impacto detectadas durante las actividades del muestreo de identificación realizadas el 18 de agosto de 2014».
- (r): De acuerdo con el PAC del Lote 1AB, se adjunta en su Anexo 2: Pozas A.P.I., 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 API (zona donde se encontraba ubicado el Upper Pit) y se dirige hacia el suroeste de la Batería Capahuari Sur; asimismo, en su 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.

Respecto a los ex ductos, actualmente retirados y relacionados con el sitio S0371 (identificado como impactado por OEFA mediante Informe N.° 00004-2023-OEFA/DEAM-SSIM), el cual está ubicado aguas arriba del sitio impactado S0348 (identificado por OEFA mediante Informe N.° 00016-2023-OEFA/DEAM-SSIM) y que se conecta con este sitio a través de una tubería que cruza la carretera con dirección de flujo hacia el sitio S0348, sitio que es atravesado por la quebrada Anapasa que fluye al sur y sureste hasta conectarse con el sitio S0350, correspondiendo dichos ductos también a fuentes históricas potenciales de contaminación para el sitio S0350, es preciso detallar lo siguiente:

De la información recopilada en campo obtenida de los pobladores de la comunidad nativa Los Jardines, así como de la revisión de imágenes satelitales históricas (Figura 3.7), se tiene que habrían existido 2 ductos relacionados con el área del sitio S0371: Un ducto que provenía de la Batería Capahuari Sur a través del cual se transportaban residuos de hidrocarburos producto de la limpieza de los ductos del yacimiento Capahuari Sur hasta el sitio S0371 (según la información proporcionada por los pobladores en campo); y el otro ducto, habría correspondido a un acueducto que atravesaba el sitio S0371 en su extremo noroeste proveniente del Upper Pit (poza de recuperación) de la Batería Capahuari Sur (ubicada a 590 m al noreste del sitio 371 m, a 550 m al noreste del sitio S0348 y a 1,8 km al noroeste del sitio S0350, respectivamente), y que se habría dirigido hasta el río Pastaza transportando las aguas de producción.

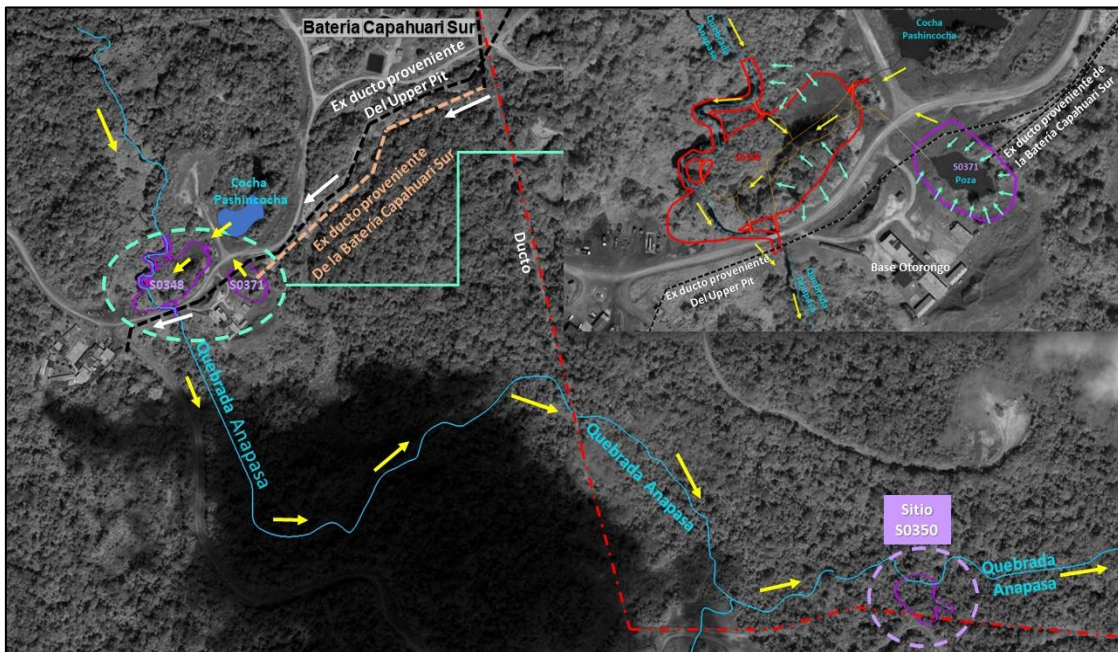


Figura 3.7. Imagen satelital del 2008 obtenida de Google Earth, donde se aprecia parte de los 2 ductos que habrían provenido de la Batería Capahuari Sur (líneas punteadas negras), uno llegaba hasta la zona donde se ubica la poza del sitio, y el otro atravesaba el extremo noroeste del sitio S0371 en dirección 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 pendientes (flechas verdes)

Al respecto del segundo ducto, de la revisión documentaria se tiene que, de acuerdo con el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) – Lote 1-AB, 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 a 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 S0371 en su extremo noroeste.

Adicionalmente, en el Anexo 2: Pozas A.P.I., del Plan Ambiental Complementario (PAC) del Lote 1AB, 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 API (zona donde se encontraba ubicado el Upper Pit) y se dirige hacia el suroeste de la Batería Capahuari Sur (Figura 3.8); 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 3.9).

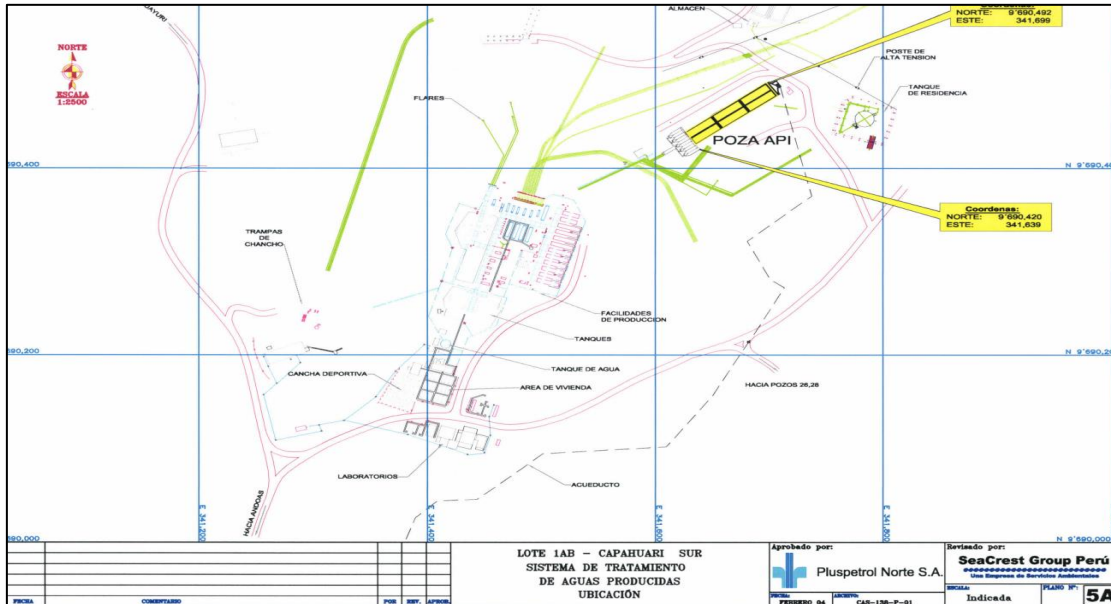


Figura 3.8. Captura de imagen del Mapa de ubicación del sistema de tratamiento de aguas producidas en la Batería Capahuari Sur, donde se visualiza parte del trayecto del acueducto
Fuente: Plano 5A (Archivo CAS-138-P-01) del Anexo 2.1 del Plan Ambiental Complementario (PAC) del Lote 1AB, presentado por la empresa Pluspetrol Norte S.A. potenciales de contaminación en el sitio S0350

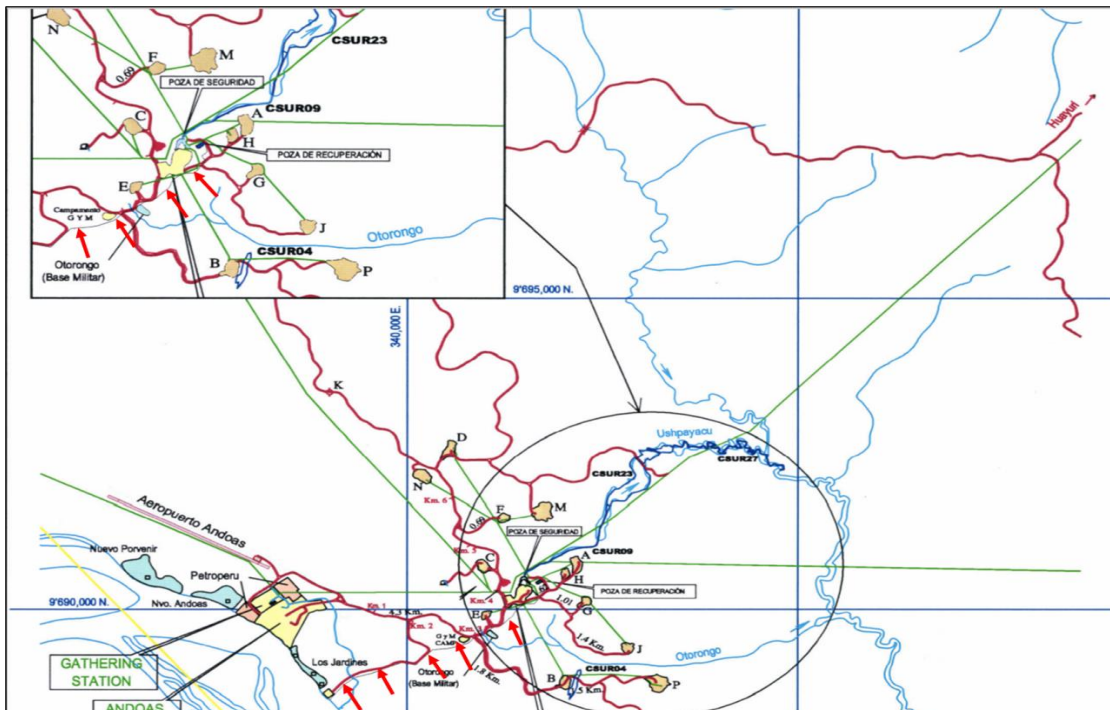


Figura 3.9. Captura de imagen del Mapa general de sitios contaminados en el yacimiento Capahuari Sur (nótese que las flechas rojas indican trayecto del acueducto)
Fuente: Plano 1 (Archivo FM-P2-152) del Anexo 5.2 del Plan Ambiental Complementario (PAC) del Lote 1AB, presentado por la empresa Pluspetrol Norte S.A

La Figura 3.10 muestra las fuentes potenciales de contaminación identificadas y consideradas para el sitio S0350.

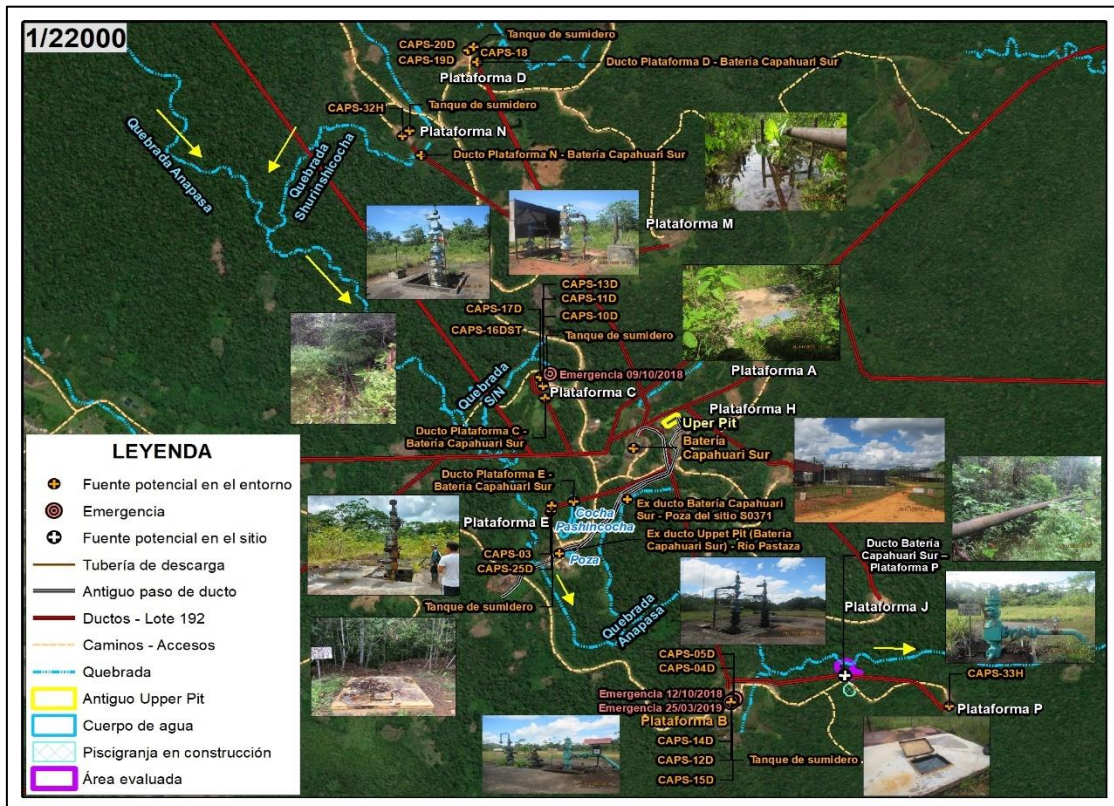


Figura 3.10. Fuentes potenciales para el sitio S0350

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 S0350 con registros analíticos de importancia para esta evaluación, debido a la conectividad con la quebrada Anapasa y quebradas tributarias, 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 norte del sitio S0350, siendo estos sitios también en consecuencia, fuentes secundarias de contaminación para el sitio S0350. Los sitios identificados como posibles focos secundarios con influencia sobre el sitio S0350 se describen a continuación:

- A 5,52 km al noroeste y aguas arriba del sitio S0350, se encuentra el sitio S0104 (Botadero Km 2)⁵¹ que viene siendo gestionado por Profonanpe (antes Fonam⁵²), donde se reporta excedencias en el componente suelo para los parámetros fracción de hidrocarburos F2, fracción de hidrocarburos F3 y arsénico (88,2 mg/kg PS), todos en época seca, según lo establecido en los ECA para Suelo, uso agrícola, establecidos en el Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM; así como también, se reporta excedencia

⁵¹ Plan de Rehabilitación del Sitio Impactado S0104 (Botadero Km 2). Agosto, 2019. Páginas 164 al 167 y 189. Consultado el 8 de febrero de 2023. Obtenido del Portal del Ministerio de Energía y Minas. Disponible en: <https://www.minem.gob.pe/descripcion.php?idSector=22&idTitular=9831>

⁵² Ahora es el Fondo de Promoción de las Áreas Naturales Protegidas del Perú - Profonanpe, entidad que ha absorbido al FONAM bajo la modalidad de fusión por absorción, según lo dispuesto en la Sexta Disposición Complementaria Final del Decreto de Urgencia N.º 022-2020 y según lo dispuesto en el Decreto Supremo N.º 021-2020-EM del 18 de agosto de 2020.

en el componente sedimento en un punto de muestreo (S0104-Sed001-0,00) para el parámetro hidrocarburos totales de petróleo – TPH (época seca), según la comparación realizada con los límites de referencia establecidos por *Environmental Quality Standards for Contaminated Sites (2014) Nova Scotia*; asimismo, si se compara estos resultados analíticos con el valor de referencia ESL (*Ecological Screening Level*) establecido en la Guía *Atlantic RBCA (Risk – Based Corrective Action) for Impacted Sites in Atlantic Canada version 4.0 – User Guidance, 2022*, también se reporta excedencia para TPH (época seca). Las excedencias de suelo se registran en el sector sureste de dicho sitio, zona que se conecta mediante escorrentías con el punto que excede en sedimento ubicado en una quebrada (quebrada Capahuari Yacu). Esta quebrada se conecta con la quebrada Anapasa⁵³, la cual fluye de noroeste a sureste en dirección al sitio S0350. Cabe señalar que, el sitio S0104 (Botadero Km 2) se superpone parcialmente en su sector sur y suroeste con el sitio S0147, el cual viene siendo atendido preliminarmente en el marco de la identificación de sitios impactados (etapa de planificación

- A 5,98 km al noroeste y aguas arriba del sitio S0350, se ubica el sitio impactado S0388 (identificado por OEFA mediante Informe N.º 00007-2021-OEFA/DEAM-SSIM), cuyos resultados analíticos evidencian la presencia de sedimento contaminado por actividades de hidrocarburos al registrar una concentración de TPH que supera la norma referencial para sedimento (Protocolo de detección ecológico Anexo 2 del Manual de usuario del Atlantic RBCA para sitios impactados en el Atlántico canadiense) en un punto de muestreo (S0388-SED-003) ubicado en una quebrada (quebrada Capahuari Yacu, llamada por los pobladores como quebrada Ulisescocha) que cruza el sitio S0388. Esta quebrada se conecta con la quebrada Anapasa⁵⁴, la cual fluye de noroeste a sureste en dirección al sitio S0350.
- A 3,91 km al noroeste y aguas arriba del sitio S0350, se ubica el sitio impactado S0448 (identificado por OEFA mediante Informe N.º 00008-2021-OEFA/DEAM-SSIM), cuyos resultados analíticos evidencian la presencia de suelo, agua superficial 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 fracción de hidrocarburos F3; así como excedencias de los ECA para Agua, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría 1: Lagunas y lagos (Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM) y de la norma referencial de sedimento (Protocolo de detección ecológico Anexo 2 del Manual de usuario del Atlantic RBCA para sitios impactados en el Atlántico canadiense), ambos para TPH. Este sitio comprende la cocha Shanshococho, la cual según información de PPN, se asocia a un hundimiento de tierra que habría sido utilizado como pileta para descarga de lodos de perforación de los pozos cercanos y de la prueba de producción de estos. Esta cocha se conecta al norte del sitio S0448 con la quebrada Shanshococho que luego forma la quebrada Shirunshicocho, tal como se describe en el Informe para el sitio S0361, la cual atraviesa este sitio con dirección de flujo hacia el norte, luego hacia el oeste, sur y sureste. Finalmente, la quebrada Shirunshicocho cambia de dirección hacia el suroeste conectándose con la quebrada Anapasa⁵⁵, la cual fluye de noroeste a sureste en dirección al sitio S0350.

Asimismo, el sitio impactado S0448 se superpone parcialmente con un área determinada en el Informe de Identificación de Sitio SHANSHOCOCHA (en adelante,

⁵³ La quebrada Capahuari Yacu se conecta con la quebrada Anapasa aproximadamente en las coordenadas 338004E/9692940N (UTM WGS 84, 18M).

⁵⁴ Ídem 53.

⁵⁵ La quebrada Shirunshicocho, proveniente del sitio S0361, se conecta con la quebrada Anapasa aproximadamente en las coordenadas 339231E/9691204N (UTM WGS 84, 18M).

IIS SHANSHOCOCHA), elaborado por Pluspetrol Norte S.A.⁵⁶. De la revisión de los resultados, se registra excedencia para el parámetro bario total, según la comparación realizada con los ECA para Suelo, uso industrial (Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM); sin embargo, si se compara los resultados analíticos con los ECA para Suelo, uso agrícola, aprobados mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM, además de dicho parámetro, también se reporta excedencias para fracción de hidrocarburos F2, fracción de hidrocarburos F3. Cabe señalar que, el sitio SHANSHOCOCHA, a su vez se superpone parcialmente con el sitio contaminado con código «SL-CAP-S-1K, SL-CAP-S-1L, SL-CPS2Q» (identificado por OEFA mediante Informe N.º 326-2013-OEFA/DE-SDCA y su informe complementario informe N.º 392-2013-OEFA/DE-SDCA), cuyos resultados analíticos reportan valores que excedieron los ECA para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM) para el parámetro fracción de hidrocarburos F2.

- A 4,23 km al noroeste y aguas arriba del sitio S0350, se ubica el sitio S0361 (identificado por OEFA mediante Informe N.º 00156-2020-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, fracción de hidrocarburos F3 y cromo VI (2 mg/kg PS, 5 mg/kg PS, 6 mg/kg PS y 9,00 mg/kg PS); así como excedencias del valor referencial (500 mg/kg PS) del Protocolo de detección ecológico Anexo 2 del Manual de usuario del Atlántico RBCA (Risk – Based Corrective Action) para el parámetro TPH en sedimento. Este sitio se ubica adyacente al lado norte del sitio S0448 y presenta en su parte inicial la quebrada Shanshocochoa que al recibir el aporte de escorrentías y aguajales presentes en el sitio aumenta su caudal hasta formar la quebrada Shirunshicocha que atraviesa el sitio S0361. Esta quebrada se conecta con la quebrada Anapasa⁵⁷, la cual fluye de noroeste a sureste en dirección al sitio S0350.
- A 3,80 km al noroeste y aguas arriba del sitio S0350, se ubica el sitio S0447 (identificado por OEFA mediante Informe N.º 00111-2020-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, fracción de hidrocarburos F3 y cromo IV (3 mg/kg PS). Este sitio se encuentra adyacente al lado noreste del sitio impactado S0360, en una zona de mayor pendiente, y cuyo extremo sureste se encuentra cercano a la quebrada Shirunshicocha (proveniente del sitio S0361) que atraviesa el sitio S0360. Esta quebrada se conecta con la quebrada Anapasa⁵⁸, la cual fluye de noroeste a sureste en dirección al sitio S0350.

Asimismo, el sitio impactado S0447 se superpone parcialmente con un área determinada en el Informe de identificación de sitio CN-R123 (en adelante, IIS CN-R123), elaborado por Pluspetrol Norte S.A.⁵⁹. De la revisión de los resultados, se registra excedencias para fracción de hidrocarburos F2 y fracción de hidrocarburos F3, según la comparación realizada con los ECA para Suelo, uso industrial (Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM); asimismo, si se compara los resultados analíticos con

⁵⁶ 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».

⁵⁷ Ídem 55.

⁵⁸ Ídem 55.

⁵⁹ Ídem 56.



los ECA para Suelo, uso agrícola, aprobados mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM, también se reporta excedencias para dichos parámetros.

- A 3,74 km al noroeste y aguas arriba del sitio S0350, se ubica el sitio S0360 (identificado por OEFA mediante Informe N.º 00146-2020-OEFA/DEAM-SSIM), cuyos resultados analíticos evidencian la presencia de suelo y sedimento contaminados por actividades de hidrocarburos al registrar un valor que supera los ECA para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM) para el parámetro cromo VI (13 mg/kg PS); así como excedencias de la norma referencial (500 mg/kg PS) 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 cromo total (92,9 mg/kg PS, 139 mg/kg PS y 143 mg/kg PS) que exceden el valor PEL (90 mg/kg PS) de la Guía de calidad ambiental de Canadá - Guía de calidad de sedimento para protección de vida acuática. El sitio es atravesado por la quebrada Shirunshicocha de sureste a noroeste. Esta quebrada se conecta con la quebrada Anapasa⁶⁰, la cual fluye de noroeste a sureste en dirección al sitio S0350.
- A 4 km al noroeste y aguas arriba del sitio S0350, se encuentra el sitio S0100 (Sitio 22)⁶¹ que viene siendo gestionado por Profonanpe (antes Fonam⁶²), donde se reporta excedencias en el componente suelo para los parámetros fracción de hidrocarburos F2 y fracción de hidrocarburos F3 (época seca), según lo establecido en los ECA para Suelo, uso agrícola, establecidos en el Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM; asimismo, se reporta excedencia en el componente sedimento para TPH (época seca), según la comparación realizada con los límites de referencia establecidos por *Environmental Quality Standards for Contaminated Sites (2014) Nova Scotia*; además, si se compara estos resultados analíticos con el valor de referencia ESL (*Ecological Screening Level*) establecido en la Guía *Atlantic RBCA (Risk – Based Corrective Action) for Impacted Sites in Atlantic Canada version 4.0 – User Guidance, 2022*, también se reporta excedencia para TPH. Las excedencias de sedimento se registran en puntos de muestreo ubicados en una quebrada afluente de la quebrada Anapasa (S0100-Sed003-0,00) cercano al sitio S0100 (Sitio 22) y en zonas anegadas dentro de este sitio (S0100-Sed001-0,00, S0100-Sed002-0,00 y S0100-Sed004-0,00) que escurren hacia dicha quebrada afluente. Esta quebrada afluente es la quebrada Shirunshicocha, la cual conecta con la quebrada Anapasa⁶³, la cual fluye de norte a sureste en dirección al sitio S0350.

Asimismo, el sitio impactado S0100 (Sitio 22) de Profonanpe, se superpone parcialmente con el sitio contaminado con código «SL-CAP-N-1A-11, SL-CAP-N-1A-9» (identificado por OEFA mediante Informe N.º 326-2013-OEFA/DE-SDCA y su informe complementario informe N.º 392-2013-OEFA/DE-SDCA), cuyos resultados analíticos reportan valores que excedieron los ECA para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM) para los parámetros fracción de hidrocarburos F2 y fracción de hidrocarburos F3.

- A 2,22 km al noroeste y aguas arriba del sitio S0350, se ubica el sitio impactado S0211 (identificado por OEFA mediante Informe N.º 00357-2019-OEFA/DEAM-SSIM), cuyos resultados analíticos evidencian la presencia de suelo, agua superficial 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

⁶⁰ Ídem 55.

⁶¹ Plan de Rehabilitación del Sitio Impactado S0100 (Sitio 22). Agosto, 2019. Páginas 158 al 160, 167 al 170 y 175. Consultado el 9 de febrero de 2023. Obtenido del Portal del Ministerio de Energía y Minas. Disponible en: <https://www.minem.gob.pe/descripcion.php?idSector=22&idTitular=9827>

⁶² Ídem 52.

⁶³ Ídem 55.



parámetros fracción de hidrocarburos F2 y fracción de hidrocarburos F3; así como excedencia de los ECA para Agua, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E2: Ríos de la selva (Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM) y de la norma referencial de sedimento (Protocolo de detección ecológico Anexo 2 del Manual de usuario del Atlantic RBCA para sitios impactados en el Atlántico canadiense), ambos para el parámetro TPH. De este sitio proviene una quebrada S/N, la misma que luego de atravesar este sitio se dirige hacia el suroeste conectándose con la quebrada Anapasa⁶⁴, la cual fluye con dirección de flujo de noroeste a sureste en dirección al sitio S0350.

Asimismo, el sitio impactado S0211 se superpone en su sector sureste con el sitio contaminado con código «SL-CAP-S-1E» (identificado por OEFA mediante Informe N.º 326-2013-OEFA/DE-SDCA y su informe complementario informe N.º 392-2013-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.

- A 2,38 km al noroeste y aguas arriba del sitio S0350, se encuentra el sitio contaminado con código «SL-CAP-S-1F» (identificado por OEFA mediante Informe N.º 326-2013-OEFA/DE-SDCA y su informe complementario informe N.º 392-2013-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. Cabe señalar que, el sitio «SL-CAP-S-1F», a su vez se superpone parcialmente con el sitio S0342, el cual viene siendo atendido preliminarmente en el marco de la identificación de sitios impactados (etapa de planificación). Este sitio es atravesado por la quebrada S/N proveniente del sitio impactado S0211 y que se dirige hacia el suroeste conectándose con la quebrada Anapasa⁶⁵, la cual fluye de noroeste a sureste en dirección al sitio S0350.
- A 2,29 km al noroeste y aguas arriba del sitio S0350, se encuentra el sitio impactado S0353 (identificado por OEFA mediante Informe N.º 00034-2023-OEFA/DEAM-SSIM), cuyos resultados analíticos evidencian la presencia de suelo y sedimento contaminados por actividades de hidrocarburos al registrar un valor que supera los ECA para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM) para el parámetro cromo VI (0,48 mg/kg PS); así como excedencias de la norma referencial (500 mg/kg PS) 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 cromo total (95,7 mg/kg PS) que excede el valor PEL (90 mg/kg PS) de la Guía de calidad ambiental de Canadá - Guía de calidad de sedimento para protección de vida acuática. Este sitio es atravesado por la quebrada S/N proveniente del sitio impactado S0211 y de los sitios S0342 y «SL-CAP-S-1F» y que se dirige hacia el suroeste conectándose con la quebrada Anapasa⁶⁶, la cual fluye de noroeste a sureste en dirección al sitio S0350.
- A 2,23 km al noroeste y aguas arriba del sitio S0350, se ubica el sitio impactado S0366 (identificado por OEFA mediante Informe N.º 00024-2023-OEFA/DEAM-SSIM), cuyos resultados analíticos evidencian la presencia de suelo, agua superficial 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 fracción de hidrocarburos F3; así como excedencia de los ECA para Agua, categoría 4: Conservación del ambiente acuático,

⁶⁴ La quebrada S/N que atraviesa los sitios S0211, S0342, S0353, S0366 y S0367, se conecta con la quebrada Anapasa aproximadamente en las coordenadas 340563E/9689829N (UTM WGS94, 18M).

⁶⁵ Ídem 64.

⁶⁶ Ídem 64.



subcategoría E2: Ríos de la selva (Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM) y de la norma referencial de sedimento (Protocolo de detección ecológico Anexo 2 del Manual de usuario del Atlántico RBCA para sitios impactados en el Atlántico canadiense), ambos para el parámetro TPH. Este sitio es atravesado en su sector noreste por la quebrada S/N (proveniente de los sitios S0211, S0342 y S0353), la cual confluye en la quebrada Anapasa⁶⁷ (hacia aguas abajo de los sitios S0366 y CN-R033), la misma que luego de atravesar el sector central del sitio S0366 fluye al sureste en dirección al sitio S0350.

- A 2 km al noroeste y aguas arriba del sitio S0350, se encuentra un área determinada en el Informe de identificación de sitio CN-R033 (en adelante, IIS CNR033), elaborado por Pluspetrol Norte S.A.⁶⁸. De la revisión de los resultados, se registra excedencia para el parámetro bario total, 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 Supremo N.º 011-2017-MINAM, además de dicho parámetro, también se reporta excedencias para los parámetros fracción de hidrocarburos F2 y fracción de hidrocarburos F3. Cabe señalar que, el sitio CN-R033, a su vez se superpone parcialmente con el sitio S0367, el cual viene siendo atendido preliminarmente en el marco de la identificación de sitios impactados (etapa de planificación). Este sitio es atravesado por la quebrada S/N (proveniente de los sitios S0211, S0342, S0353 y S0366), la cual confluye en la quebrada Anapasa⁶⁹ (hacia aguas abajo de los sitios S0366 y CN-R033), la misma que luego de atravesar el sector suroeste de este sitio fluye al sureste en dirección al sitio S0350. Además, es importante mencionar que el sitio CN-R033 tiene influencia en el sitio S0366, dado que si bien es atravesado por la quebrada S/N aguas abajo del sitio S0366, también se encuentra muy cercano en una zona de mayor elevación respecto del sitio S0366, por lo que en época de lluvia, por condiciones de cercanía y conectividad de flujo favorecido por la pendiente de la zona, las aguas de la quebrada S/N (tramo dentro del sitio CN-R033), lograrían ingresar por el lado este del sitio S0366 (según información proporcionada en campo por los pobladores de la comunidad Los Jardines), aguas arriba del sitio S0350, conectándose con este a través de la quebrada Anapasa
- A 2,14 km al noroeste del sitio S0350, se encuentra un área determinada en el Informe de identificación de sitio CSUR06 (en adelante, IIS CSUR06), elaborado por Pluspetrol Norte S.A.⁷⁰. De la revisión de los resultados, se registra excedencias para los parámetros fracción de hidrocarburos F2 y fracción de hidrocarburos F3, 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 Supremo N.º 011-2017-MINAM, también se reporta excedencias para dichos parámetros. Este sitio presenta zonas anegadas y escorrentías, que por su ubicación en una zona de mayor elevación se dirigen hacia las zonas bajas conectándose con los sitios CN-R033, S0367 y S0366, aguas arriba del sitio S0350, mediante 2 rutas: Una relacionada a su ubicación adyacente al lado noreste de los sitios CN-R033 y S0367 que se superponen entre sí, en la cual los escurrimientos del sitio CSUR06 fluyen en dirección suroeste hasta estos sitios que son atravesados por la quebrada S/N (proveniente de los sitios S0211, S0342, S0353 y S0366), la misma que tendría influencia en el sitio S0366, debido a que en época de lluvia, las aguas de esta quebrada lograrían ingresar por el lado este del sitio en mención (según información proporcionada en campo por los pobladores de la comunidad Los Jardines). Una segunda ruta está relacionada al sector noroeste del sitio CSUR06 (zona adyacente a la Plataforma C), en la cual, por condiciones de diferencia

⁶⁷ Ídem 64.

⁶⁸ Ídem 56.

⁶⁹ Ídem 64.

⁷⁰ Ídem 56.



de nivel y favorecido por las lluvias, los escurrimientos fluyen con dirección a las zonas más bajas hacia el lado noroeste de este sector del sitio y luego en dirección suroeste hasta el sitio S0366. Ambas rutas podrían haber favorecido el transporte del contaminante hacia el sitio S0366, el mismo que se conecta con el sitio S0350 a través de la quebrada Anapasa.

Asimismo, el sitio CSUR06, se superpone parcialmente en su sector noroeste con el sitio contaminado con código «SL-CPS2-E, SL-CPS2-F, SL-CPS2-G1.2» (identificado por OEFA mediante Informe N.º 326-2013-OEFA/DE-SDCA y su informe complementario informe N.º 392-2013-OEFA/DE-SDCA), cuyos resultados analíticos reportan valores que excedieron los ECA para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM) para los parámetros fracción de hidrocarburos F2 y fracción de hidrocarburos F3. Cabe señalar que estos sitios también se superponen parcialmente con el sitio S0210, el cual viene siendo atendido preliminarmente en el marco de la identificación de sitios impactados (etapa de planificación).

- A 2,47 km al noroeste y aguas arriba del sitio S0350, se encuentra el sitio contaminado con código «SL-CAP-S-1H» (identificado por OEFA mediante Informe N.º 326-2013-OEFA/DE-SDCA y su informe complementario informe N.º 392-2013-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. Cabe señalar que este sitio también se superpone con el sitio S0341, el cual viene siendo atendido preliminarmente en el marco de la identificación de sitios impactados (etapa de planificación). Este sitio es atravesado por un ramal de la quebrada Anapasa⁷¹ proveniente del noroeste, la cual fluye al sureste en dirección al sitio S0350
- A 1,84 km al noroeste y aguas arriba del sitio S0350, se encuentra un área determinada en el Informe de Identificación de Sitio CN-R030 (en adelante, IIS CN-R030), elaborado por Pluspetrol Norte S.A.⁷². 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 excedencias para los parámetros fracción de hidrocarburos F2, fracción de hidrocarburos F3, así como presencia de arsénico (20,07 mg/kg PS y 31,45 mg/kg PS). Este sitio presenta zonas bajas pantanosas y escorrentías que fluyen desde el noreste de este sitio hacia el suroeste en dirección a la quebrada Anapasa; asimismo, presenta una quebrada S/N que recibe las escorrentías provenientes de la Plataforma E y que se conectan hacia el suroeste con la quebrada Anapasa⁷³, la cual fluye al sureste en dirección al sitio S0350.

Asimismo, el sitio CN-R030, se superpone parcialmente con el sitio contaminado con código «SL-CPS2-A, SL-CPS2-A2, SL-CAP-S-1I, SL-CAP-S-1U, SL-CAP-S-1V, SL-CAP-S-1W» (identificado por OEFA mediante Informe N.º 326-2013-OEFA/DE-SDCA y su informe complementario informe N.º 392-2013-OEFA/DE-SDCA), cuyos resultados analíticos reportan valores que excedieron los ECA para Suelo, uso agrícola (Decreto

⁷¹ El ramal de la quebrada Anapasa que atraviesa los sitios S0341, IIS CSUR205 y sitio contaminado «SL-CAP-S-1H» se conecta con la quebrada Anapasa (ramal principal) aproximadamente en las coordenadas 340370E/9689991N (UTM WGS84, 18M) aguas arriba del sitio S0366.

⁷² Ídem 56».

⁷³ Las zonas bajas pantanosas, quebrada S/N y escorrentías provenientes de los sitios S0212, IIS CN-R030 y sitio contaminado «SL-CPS2-A, SL-CPS2-A2, SL-CAP-S-1I, SL-CAP-S-1U, SL-CAP-S-1V, SL-CAP-S-1W» se conectan con la quebrada Anapasa aproximadamente en las coordenadas 340641E/9689592N (UTM WGS94, 18M).

Supremo N.º 002-2013-MINAM) para los parámetros fracción de hidrocarburos F2 y fracción de hidrocarburos F3. Cabe señalar que estos sitios también se superponen con el sitio S0212, el cual viene siendo atendido preliminarmente en el marco de la identificación de sitios impactados (etapa de planificación).

- A 1,79 km al noroeste y aguas arriba del sitio S0350, se encuentra un área determinada en el Informe de Identificación de Sitio CN-R089 (en adelante, IIS CN-R089), elaborado por Pluspetrol Norte S.A.⁷⁴. 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 fracción de hidrocarburos F2. Este sitio presenta escorrentías superficiales que se acumulan en la Plataforma E sobre la cual se ubica, y que escurren hacia las zonas bajas fuera de dicha plataforma, conectándose hacia el norte con la quebrada S/N que atraviesa los sitios S0212, CN-R030 y «SL-CPS2-A, SL-CPS2-A2, SL-CAP-S-1I, SL-CAP-S-1U, SL-CAP-S-1V, SL-CAP-S-1W» en dirección hacia la quebrada Anapasa⁷⁵ (aguas abajo cerca de la salida del sitio CN-R030), la cual fluye al sureste en dirección al sitio S0350. Cabe señalar que, el sitio CN-R033, a su vez se superpone parcialmente con el sitio S0166, el cual viene siendo atendido preliminarmente en el marco de la identificación de sitios impactados (etapa de planificación).
- A 1,86 km al noroeste y aguas arriba del sitio S0350, al otro lado de la quebrada Anapasa, 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 un valor que supera los ECA para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM), para el parámetro fracción de hidrocarburos F2. Este sitio presenta un escurrimiento hacia el este en dirección a una zona inundable adyacente a la quebrada Anapasa, con la cual se conecta en época de lluvias.

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.⁷⁶. 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 y fracción de hidrocarburos F3. 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 y su informe complementario informe N.º 392-2013-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.

- A 1,63 km al noroeste y aguas arriba del sitio S0350, se encuentra el sitio S0346 que comprende la cocha Pashincocha, y que viene siendo atendido preliminarmente en el marco de la identificación de sitios impactados (etapa de planificación), cuyos resultados de las actividades de reconocimiento (Ficha de reconocimiento N.º 166-

⁷⁴ Ídem 56.

⁷⁵ Ídem 73.

⁷⁶ Ídem 55.

2020-SSIM) evidenciaron afectación a nivel organoléptico 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, el mismo que es atravesado por la quebrada Anapasa, la cual fluye al sureste en dirección al sitio S0350.

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 excedencias en sedimento para TPH (entre 638 y 15426 mg/kg PS) y arsénico (entre 17,40 y 52,70 mg/kg PS), según la comparación realizada con el valor ESL (*Ecological Screening Level*) de la Guía *Atlantic RBCA (Risk – Based Corrective Action) for Petroleum Impacted Sites in Atlantic Canada version 3.0 – User Guidance, 2015*, y 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*, respectivamente.

Tabla 3.7. Resultados analíticos de la cocha Pashincocha

Código de muestra	Fecha	Parámetros								
		TPH (C5-C40)	Arsénico	Bario	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». 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.

- A 1,73 km al noroeste y aguas arriba del sitio S0350, se encuentra 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 un valor que supera los ECA para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM) para los parámetros fracción de hidrocarburos F2 y fracción de hidrocarburos F3; así como excedencias de la norma referencial (500 mg/kg PS) para TPH en sedimento (Protocolo de detección ecológico Anexo 2 del Manual de usuario del Atlantic RBCA para sitios impactados en el Atlántico canadiense). Este sitio presenta en su extremo noreste un canal S/N y una tubería de drenaje a través de los cuales recibe las descargas provenientes de la cocha Pashincocha y del sitio impactado S0371, respectivamente. Asimismo, este sitio es atravesado por la quebrada Anapasa, la cual fluye de noroeste a sureste en dirección al sitio S0350.
- A 1,58 km al noroeste y m aguas arriba del sitio S0350, 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)⁷⁷, cuyos resultados analíticos, evidencian la presencia de sedimento contaminado por actividades de hidrocarburos, al registrar valores de TPH (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. La poza del sitio S0371 presenta en su extremo noroeste una tubería que cruza la carretera con dirección de flujo hacia el sitio S0348, el mismo que es atravesado por la quebrada Anapasa, la cual fluye al sureste en dirección al sitio S0350.
- A 380 m al suroeste y agua arriba del sitio S0350, se encuentra un área determinada en el Plan de descontaminación de suelo CSUR04 (en adelante, PDS CSUR04), elaborado por Pluspetrol Norte S.A.⁷⁸. De la revisión de los resultados, se registran excedencias para los parámetros fracción de hidrocarburos F2 y fracción de hidrocarburos F3, 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 Supremo N.º 011-2017-MINAM, también se reporta excedencias para dichos parámetros. Este sitio se encuentra adyacente al lado este de la Plataforma B, por lo que por diferencias de nivel recibe las escorrentías provenientes de esta plataforma alimentando las zonas inundables presentes en el sitio CSUR04, el mismo que es atravesado por una quebrada (quebrada Bujurquicocha, según croquis del PDS CUR04) que discurre de sur a norte hasta conectarse con la quebrada Anapasa, la cual fluye de noroeste a este en dirección al sitio S0350.

Asimismo, el sitio PDS CSUR04 se superpone parcialmente con un área determinada en el Plan Ambiental Complementario (PAC) del Lote 1AB con código «CSUR04» descrito como «Área inundable afectada por antiguo derrame de petróleo al este de la locación del pozo 4 de Capahuari Sur». De acuerdo con el PAC, respecto al sitio CSUR04, menciona: «El sitio está ubicado a 30 metros hacia el este del pozo 4 del yacimiento Capahuari Sur y comprende un área plana inundable que acumula la escorrentía del agua de lluvia y presenta una capa de hidrocarburos mezclada con el

⁷⁷ Información obtenida de la comunidad nativa Los Jardines durante el muestreo en campo del sitio S0371, de acuerdo con el Reporte de campo N.º 091-2022-SSIM del 13 de diciembre de 2022.

⁷⁸ Ídem 56.



sedimento. La fuente de contaminación principal fue la descarga no controlada de residuos de los trabajos de servicios de pozo (fuente inactiva) y, en menor grado, la descarga activa de agua con rastros de hidrocarburo del tanque sumidero del pozo 4. En el suelo, se hallaron aproximadamente 30 bolsas con suelo petrolizado recolectado en el lugar, que están pendientes de disposición»; además, como tamaño o alcance indica: «Los suelos contienen rastros de hidrocarburo mezclado con los sedimentos hasta una profundidad de 1,2 metros en la parte norte del sitio, cruzando la vía de acceso al pozo 33. Los sedimentos petrolizados de la zona sur del sitio muestran diversos grados de intemperización por acción de la exposición directa al sol, aire y lluvia. El sitio cuenta con un área total de 6 hectáreas, en donde la capa de sedimento con rastros de hidrocarburo tiene un espesor promedio de 40 cm. El sitio se encuentra parcialmente cubierta por agua, en especial en la parte sur del sitio». Cabe señalar que estos sitios a su vez se superponen parcialmente con el sitio S0349, el cual viene siendo atendido preliminarmente en el marco de la Identificación de sitios impactados (etapa de planificación).

Al respecto del sitio PAC CSUR04 se tiene el Informe Técnico N.º180859-2010-OS/GFHL-UPPD del 27 de setiembre del 2010, elaborado por el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (en adelante, Osinergmin). Este informe presenta los «Resultados de supervisión del PAC y PMA del Lote 1AB de la empresa Pluspetrol Norte S.A.», en cuyo Anexo N.º 1: «Evaluación de cumplimiento de los compromisos del PAC-Remediación de Suelos en el Lote 1AB» se indica que el sitio cumplió con la remediación dentro del plazo establecido en el PAC (01/07/2006)⁷⁹; y en el Anexo N.º 2: «Monitoreo de Suelos de Osinergmin – Evaluación de los Resultados del Parámetro TPH – 1er Ingreso Lote 1AB», se menciona que en los muestreos no se evidenciaron suelos manchados y los valores del parámetro TPH están por debajo del límite objetivo (30000 mg/Kg), tal como se detalla en la Tabla 3.8.

Tabla 3.8. Resultados de TPH del sitio CSUR04 – Plan Ambiental Complementario Lote 1AB

Código de muestra compuesta	Código de perforación simple	Fecha de muestreo	Intervalo de profundidad de colección (m)	Coordenadas UTM PSAD56 Zona 18M		Resultado de análisis TPH de muestra compuesta - Osinergmin (mg/kg)		Resultado de Evaluación
				Coordenadas* UTM WGS84 Zona 18M		Método EPA 8015	Método gravimétrico	
				Este (m)	Norte (m)			
CSUR 04_OS_01	CSUR 04_OS_S1	08/09/2008	0,00 – 0,25	342152	9688798	2564	3425	Cumplió dentro de plazo
				341924	9688428			
	CSUR 04_OS_S2		0,25 – 0,50	342118	9688815			
				341890	9688445			
	CSUR 04_OS_S3		0,50 – 0,75	342172	9688824			
	341944			9688454				
CSUR 04_OS_S4	0,75 – 1,00		342186	9688947				
			341958	9688577				
CSUR 04_OS_S5	1,00 – 1,20		342132	9688975				
			314904	9688605				
CSUR 04_OS_02	CSUR 04_OS_S6	0,90 – 1,20	342087	9688686	849	1077	Cumplió dentro de plazo	
			341859	9688316				
	CSUR 04_OS_S7	0,70 – 0,90	342134	9688678				
			341906	9688308				
	CSUR 04_OS_S8	0,50 – 0,70	342138	9688728				
			341910	9688358				
CSUR 04_OS_S9	0,30 – 0,50	342184	9688778					
		341956	9688408					
CSUR 04_OS_S10	0,00 – 0,30	342121	9688754					
		341893	9688384					

Fuente: Informe Técnico N.º 180859-2010-OS/GFHL-UPPD – Resultados de Supervisión del PAC y PMA del Lote 1AB de la empresa Pluspetrol Norte S.A.

⁷⁹

De acuerdo con el Informe de Supervisión N.º 75-2018-OEFA/DSEM-CHID del 8 de febrero del 2018, se menciona que los PAC con incumplimiento corresponden a 9 sitios: SHIV12, SHIV37, SHIV05, SHIV01, SHIV02, SHIV04, CASUR04, DORI12 y SAFETY BASIN, no encontrándose en esta lista el sitio CSUR04

(*): Conversión de las coordenadas reportadas en el Informe Técnico N° 180859-2010-OS/GFHL-UPPD en Sistema PSAD56 al Sistema WGS84.

A continuación, se presenta un resumen de cada una de las áreas identificadas como focos potenciales de contaminación en el entorno del sitio S0350:

Tabla 3.9. Descripción de focos potenciales de contaminación en el entorno del sitio S0350

Número en el mapa	Foco de contaminación en el entorno	Descripción y/o antecedentes	Ubicación respecto del sitio S0350
1	Sitio S0104 (Botadero Km 2) Profonanpe	De la revisión del Plan de rehabilitación (PdR), se reportan excedencias en el componente suelo para los parámetros fracción de hidrocarburos F2, fracción de hidrocarburos F3 y arsénico (Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM) y en el componente sedimento para el parámetro TPH (<i>Environmental Quality Standards for Contaminated Sites (2014) Nova Scotia</i>).	Aguas arriba del sitio S0350, a 5,52 km al noroeste (en línea recta). El sitio S0104 (Botadero Km 2) presenta escorrentías que ocurren hacia una quebrada (quebrada Capahuari Yacu) proveniente del sureste, la cual atraviesa el sitio y se conecta con la quebrada Anapasa, la misma que fluye al sureste en dirección al sitio S0350.
		El sitio S0104 (Botadero Km 2) se superpone parcialmente con el sitio S0147 (etapa de planificación).	
2	Sitio impactado S0388	De la revisión del informe de identificación de este sitio (Informe N.º 00007-2021-OEFA/DEAM-SSIM), se registra excedencia para el parámetro TPH en el componente sedimento.	Aguas arriba del sitio S0350, a 5,98 km al noroeste (en línea recta). El sitio es atravesado por una quebrada (quebrada Capahuari Yacu o quebrada Ulisescocha) proveniente del sitio S0104 (Botadero Km 2) y que se conecta con la quebrada Anapasa, la misma que fluye al sureste en dirección al sitio S0350.
3	Sitio impactado S0448	De la revisión del informe de identificación de este sitio (Informe N.º 00008-2021-OEFA/DEAM-SSIM), se registran excedencias para los parámetros fracción de hidrocarburos F2 y fracción de hidrocarburos F3 en el componente suelo, así como para TPH en los componentes agua superficial y sedimento de la cocha Shanshocochoa. El sitio S0448 se superpone parcialmente con el sitio SHANSHOCOCHA y con el sitio contaminado «SL-CAP-S-1K, SL-CAP-S-1L, SL-CPS2Q».	Aguas arriba del sitio S0350, a 3,91 km al noroeste (en línea recta). El sitio S0448 comprende la cocha Shanshocochoa que se conecta al norte con la quebrada Shanshocochoa, que luego forma la quebrada Shirunshicocha, la cual atraviesa el sitio S0361 y se conecta con la quebrada Anapasa, la misma que fluye al sureste en dirección al sitio S0350.
	Sitio SHANSHOCOCHA (IIS SHANSHOCOCHA)	De la revisión del IIS SHANSHOCOCHA, se registra excedencia para el parámetro bario total, 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 con los ECA para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM), también se reporta excedencias para los parámetros fracción de hidrocarburos F2 y fracción de hidrocarburos F3.	
	Sitio SL-CAP-S-1K, SL-CAP-S-1L, SL-CPS2Q (Sitio contaminado OEFA)	De la revisión del Informe N.º 326-2013-OEFA/DESDCA, se registran excedencias de los ECA para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM), para el parámetro fracción de hidrocarburos F2.	
4	Sitio impactado S0361	De la revisión del informe de identificación de este sitio (Informe N.º 00156-2020-OEFA/DEAM-SSIM), se registran excedencias para los parámetros fracción de hidrocarburos F2, fracción de hidrocarburos F3 y cromo VI en el componente suelo, así como para TPH en el componente sedimento.	Aguas arriba del sitio S0350, a 4,23 km al noroeste (en línea recta). Este sitio, adyacente al lado norte del sitio S0448, presenta aguajales y escorrentías que alimentan a la quebrada Shirunshicocha, la cual atraviesa este sitio y se conecta con la quebrada Anapasa, la misma que fluye al sureste en dirección al sitio S0350.
5	Sitio impactado S0447	De la revisión del informe de identificación de este sitio (Informe N.º 00111-2020-OEFA/DEAM-SSIM), se registran excedencias para los parámetros fracción de hidrocarburos F2, fracción de hidrocarburos F3 y cromo VI en el componente suelo. El sitio S0447 se superpone parcialmente con el sitio CN-R123.	Aguas arriba del sitio S0350, a 3,80 km al noroeste (en línea recta). El sitio S0447, adyacente al lado noreste del sitio S0360, se encuentra en una zona de mayor pendiente cuyo extremo sureste está cercano a la quebrada Shirunshicocha (proveniente de los sitios S0361), la cual atraviesa el sitio S0360, para luego conectarse
	Sitio CN-R123 (IIS CN-R123)	De la revisión del IIS CN-R123, se registran excedencias para los parámetros fracción de hidrocarburos F2 y fracción de hidrocarburos F3, según la comparación	



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 unidad, la paz y el desarrollo

Número en el mapa	Foco de contaminación en el entorno	Descripción y/o antecedentes	Ubicación respecto del sitio S0350
		realizada con los ECA para Suelo, uso industrial (Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM). Asimismo, si se compara los resultados con los ECA para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM), también se reporta excedencias para dichos parámetros.	con la quebrada Anapasa, la misma que fluye al sureste en dirección al sitio S0350.
6	Sitio impactado S0360	De la revisión del informe de identificación de este sitio (Informe N.° 00146-2020-OEFA/DEAM-SSIM), se registra excedencia para el parámetro cromo VI en el componente suelo, así como para TPH y cromo total en sedimento.	Aguas arriba del sitio S0350, a 3,74 km al noroeste (en línea recta). El sitio es atravesado por la quebrada Shirunshicocha (proveniente de los sitios S0361), la cual se conecta con la quebrada Anapasa, la misma que fluye al sureste en dirección al sitio S0350.
7	Sitio S0100 (Sitio 22) Profonanpe	De la revisión del Plan de rehabilitación (PdR), se registran excedencias en el componente suelo para los parámetros fracción de hidrocarburos F2 y fracción de hidrocarburos F3 (Decreto Supremo N.° 011-2017-MINAM), y en el componente sedimento para el parámetro TPH (<i>Environmental Quality Standards for Contaminated Sites (2014) Nova Scotia</i>). El sitio S0100 (sitio 22) se superpone parcialmente con el sitio contaminado «SL-CAP-N-1A-11, SL-CAP-N-1A-9».	Aguas arriba del sitio S0350, a 4 km al noroeste (en línea recta). El sitio S0100 (sitio 22) presenta zonas anegadas que ocurren hacia una quebrada afluente que se conecta con la quebrada Anapasa, la misma que fluye al sureste en dirección al sitio S0350.
	Sitio SL-CAP-N-1A-11, SL-CAP-N-1A-9 (Sitio contaminado OEFA)	De la revisión del Informe N.° 326-2013-OEFA/DE-SDCA, se registran excedencias de los ECA para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N.° 002-2013-MINAM), para los parámetros fracción de hidrocarburos F2 y fracción de hidrocarburos F3.	
8	Sitio impactado S0211	De la revisión del informe de identificación de este sitio (Informe N.° 00357-2019-OEFA/DEAM-SSIM), se registran excedencias para los parámetros fracción de hidrocarburos F2 y fracción de hidrocarburos F3 en el componente suelo, así como para TPH en los componentes agua superficial y sedimento. El sitio S0211 se superpone parcialmente con el sitio contaminado «SL-CAP-S-1E».	Aguas arriba del sitio S0350, a 2,22 km noroeste (en línea recta). De este sitio proviene una quebrada S/N que luego de atravesar este sitio se dirige al suroeste cruzando los sitios S0342, «SL-CAP-S-1F» y S0353, luego cambia de dirección al sureste y sur atravesando los sitios S0366, S0367 y CN-R033, para seguidamente dirigirse al suroeste hasta conectarse con la quebrada Anapasa, la misma que fluye al sureste en dirección al sitio S0350.
	Sitio SL-CAP-S-1E (Sitio contaminado OEFA)	De la revisión del Informe N.° 326-2013-OEFA/DE-SDCA, se registra excedencia de los ECA para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N.° 002-2013-MINAM), para el parámetro fracción de hidrocarburos F2.	
9	Sitio SL-CAP-S-1F (Sitio contaminado OEFA)	De la revisión del Informe N.° 326-2013-OEFA/DE-SDCA, se registra excedencia de los ECA para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N.° 002-2013-MINAM), para el parámetro fracción de hidrocarburos F2.	Aguas arriba del sitio S0350, a 2,38 km al noroeste (en línea recta). El sitio contaminado «SL-CAP-S-1F» es atravesado por una quebrada S/N (proveniente del sitio impactado S0211) que se dirige al suroeste y luego al sureste y sur cruzando los sitios S0366, S0367 y CN-R033, para seguidamente cambiar de dirección al suroeste hasta conectarse con la quebrada Anapasa, la misma que fluye al sureste en dirección al sitio S0350.
		El sitio contaminado «SL-CAP-S-1F» se superpone parcialmente con el sitio S0342 (etapa de planificación).	
10	Sitio S0353	De la revisión del informe de identificación de este sitio (Informe N.° 00034-2023-OEFA/DEAM-SSIM), se registran excedencia para el parámetro cromo VI en el componente suelo, así como para TPH en el componente sedimento.	Aguas arriba del sitio S0350, a 2,29 km al noroeste (en línea recta). El sitio S0353 es atravesado por una quebrada S/N (proveniente de los sitios S0211, S0342 y «SL-CAP-S-1F») que se dirige al sureste y sur cruzando los sitios S0366, S0367 y CN-R033, para luego cambiar de dirección al suroeste hasta conectarse con la quebrada Anapasa, la misma que fluye al sureste en dirección al sitio S0350.
11	Sitio impactado S0366	De la revisión del informe de identificación de este sitio (Informe N.° 00024-2023-OEFA/DEAM-SSIM), se registran excedencias para los parámetros fracción de hidrocarburos F2 y fracción de hidrocarburos F3 en el componente suelo, así como para TPH en los componentes agua superficial y sedimento.	Aguas arriba del sitio S0350, a 2,23 km al noroeste (en línea recta). El sitio S0366 es atravesado en su sector noreste por una quebrada S/N (proveniente de los sitios S0211, S0342, «SL-CAP-S-1F» y



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 unidad, la paz y el desarrollo

Número en el mapa	Foco de contaminación en el entorno	Descripción y/o antecedentes	Ubicación respecto del sitio S0350
			S0353) que luego se dirige al sureste y sur cruzando los sitios S0367 y CN-R033, para luego cambiar de dirección al suroeste hasta conectarse con la quebrada Anapasa, la misma que luego de atravesar el sector central del sitio S0366 fluye al sureste en dirección al sitio S0350.
12	Sitio CN-R033 (IIS CN-R033)	<p>De la revisión del IIS CN-R033, se registra excedencia para el parámetro bario total, 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), también se reportan excedencias para los parámetros fracción de hidrocarburos F2, fracción de hidrocarburos F3.</p> <p>El sitio CN-R033 se superpone parcialmente con el sitio S0367 (etapa de planificación).</p>	<p>Aguas arriba del sitio S0350, a 2 km al noroeste (en línea recta). El sitio CN-R033 es atravesado en por una quebrada S/N (proveniente de los sitios S0211, S0342, «SL-CAP-S-1F», S0353 y S0366) que luego se dirige al suroeste hasta conectarse con la quebrada Anapasa, la misma que luego de atravesar el sector central del sitio S0366 y sector suroeste del sitio CN-R033 fluye al sureste en dirección al sitio S0350. Este sitio por condiciones conectividad de flujo favorecido por la pendiente de la zona, recibe las escorrentías provenientes de los sitios CSUR06 y «SL-CPS2-F, SL-CPS2-G1.2», ubicados cercanos al noreste en una zona alta respecto de los sitios S0366, S0367 y CN-R033</p>
13	<p>Sitio CSUR06 (IIS CSUR06)</p> <p>Sitio SL-CPS2-E, SL-CPS2-F, SL-CPS2-G1.2 (Sitio contaminado OEFA)</p>	<p>De la revisión del IIS CSUR06, se registran excedencias para los parámetros fracción de hidrocarburos F2 y fracción de hidrocarburos F3, según la comparación realizada con los ECA para Suelo, uso industrial (Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM). Asimismo, si se compara los resultados con los ECA para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM), también se reportan excedencias para dichos parámetros.</p> <p>El sitio CSUR06 se superpone parcialmente con el sitio contaminado «SL-CPS2-E, SL-CPS2-F, SL-CPS2-G1.2» y con el sitio S0210 (etapa de planificación).</p> <p>De la revisión del Informe N.º 326-2013-OEFA/DE-SDCA, se registran excedencias de los ECA para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM), para los parámetros fracción de hidrocarburos F2 y fracción de hidrocarburos F3.</p>	<p>A 2,14 km al noroeste del sitio S0350 (en línea recta). Este sitio presenta zonas anegadas y escorrentías, que por su ubicación en una zona de mayor elevación, fluyen hacia las zonas bajas conectándose con los sitios CN-R033, S0367 y S0366, agua arriba del sitio S0350, mediante 2 rutas: Una relacionada a su ubicación adyacente al lado noreste de los sitios CN-R033 y S0367 que se superponen entre sí, en la cual los escurrimientos del sitio CSUR06 fluyen en dirección suroeste hasta estos sitios que son atravesados por la quebrada S/N (proveniente de los sitios S0211, S0342, «SL-CAP-S-1F», S0353, y S0366), la misma que tendría influencia en el sitio S0366, debido a que en época de lluvia, las aguas de esta quebrada lograrían ingresar por el lado este del sitio en mención (según información proporcionada en campo por los pobladores de la comunidad Los Jardines). Una segunda ruta está relacionada al sector noroeste del sitio CSUR06 (zona adyacente a la Plataforma C), en la cual, por condiciones de diferencia de nivel y favorecido por las lluvias, los escurrimientos fluyen con dirección a las zonas más bajas hacia el lado noroeste de este sector del sitio y luego en dirección suroeste hasta el sitio S0366. Ambas rutas podrían haber favorecido el transporte del contaminante hacia el sitio S0366, el mismo que se conecta con el sitio</p>



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 unidad, la paz y el desarrollo

Número en el mapa	Foco de contaminación en el entorno	Descripción y/o antecedentes	Ubicación respecto del sitio S0350
			S0350 a través de la quebrada Anapasa
14	Sitio SL-CAP-S-1H (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. El sitio «SL-CAP-S-1H» se superpone parcialmente con el sitio S0341 (etapa de planificación).	Agua arriba del sitio S0350, a 2,47 km al noroeste (en línea recta). El sitio CSUR205 es atravesado por un ramal de la quebrada Anapasa proveniente del noroeste y que se dirige hacia el sureste conectándose con la quebrada Anapasa (quebrada principal), la misma que fluye al sureste en dirección al sitio S0350.
15	Sitio CN-R030 (IIS CN-R030)	De la revisión del IIS CN-R030, no se registra excedencias 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 con los ECA para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM), se reportan excedencias para fracción de hidrocarburos F2 y fracción de hidrocarburos F3; asimismo, se reporta presencia de arsénico (20,07 y 31,45 mg/kg PS). El sitio CSUR205 se superpone parcialmente con el sitio contaminado «SL-CPS2-A, SL-CPS2-A2, SL-CAP-S-1, SL-CAP-S-1U, SL-CAP-S-1V, SL-CAP-S-1W» y con el sitio S0212 (etapa de planificación).	Agua arriba del sitio S0350, a 1,84 km al noroeste (en línea recta). El sitio CN-R030 presenta una quebrada S/N, así como zonas bajas pantanosas y escorrentías que se conectan hacia el suroeste con la quebrada Anapasa, la misma que fluye al sur en dirección al sitio S0350.
	Sitio SL-CPS2-A, SL-CPS2-A2, SL-CAP-S-1, SL-CAP-S-1U, SL-CAP-S-1V, SL-CAP-S-1W (Sitio contaminado OEFA)	De la revisión del Informe N.º 326-2013-OEFA/DESDCA, se registra excedencias de los ECA para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM), para los parámetros fracción de hidrocarburos y F2 fracción de hidrocarburos F3.	
16	Sitio CN-R089 (IIS CN-R089)	De la revisión del IIS CN-R089, no se registra excedencias 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 con los ECA para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM), se reporta excedencia para fracción de hidrocarburos F2. El sitio CN-R089 se superpone parcialmente con el sitio S0166 (etapa de planificación).	Agua arriba del sitio S0350, a 1,79 km al noroeste (en línea recta). Este sitio, que se ubica sobre la Plataforma E, presenta escorrentías superficiales que se acumulan sobre esta plataforma y que escurren hacia las zonas bajas, conectándose hacia el norte con la quebrada S/N que atraviesa el área que ocupan los sitios S0212, CN-R030 y «SL-CPS2-A, SL-CPS2-A2, SL-CAP-S-1, SL-CAP-S-1U, SL-CAP-S-1V, SL-CAP-S-1W» en dirección hacia la quebrada Anapasa, la misma que fluye al sureste en dirección al sitio S0350.
17	Sitio impactado S0165	De la revisión del informe de identificación de este sitio (Informe N.º 00626-2019-OEFA/DEAM-SSIM), se registra excedencia para el parámetro fracción de hidrocarburos F2 en el componente suelo. El sitio S0165 se superpone parcialmente con el sitio CSUR203 y con el sitio contaminado «SL-CPS2 J.F.».	Agua arriba del sitio S0350, a 1,86 km al noroeste del sitio S0350 (en línea recta) y al otro lado de la quebrada Anapasa.
	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 reportan excedencias para fracción de hidrocarburos F2 y fracción de hidrocarburos F3.	El sitio S0165 presenta un escurrimiento hacia el este en dirección a una zona inundable que en época de lluvias y por su ubicación adyacente se conecta con la quebrada Anapasa, la misma que fluye al sureste en dirección al sitio S0350.
	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.	
18	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	Agua arriba del sitio S0350, a 1,63 km al noroeste (en línea recta). La cocha Pashincocha presenta en su extremo suroeste un canal S/N que lo conecta con el sitio S0348, el



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 unidad, la paz y el desarrollo

Número en el mapa	Foco de contaminación en el entorno	Descripción y/o antecedentes	Ubicación respecto del sitio S0350
		<p>presencia de hidrocarburos en los componentes agua superficial (películas iridiscentes) y sedimento (olor e iridiscencia).</p> <p>El sitio S0346 comprende la cocha Pashincocha; asimismo.</p>	mismo que es atravesado por la quebrada Anapasa, la cual fluye al sureste en dirección al sitio S0350.
	Cocha Pashincocha	<p>De la revisión del Informe N.º 118-2016-OEFA/DE-SDLB-CEAI, se registran excedencias para TPH entre (638 y 15426 mg/kg PS) y arsénico (entre 17,40 y 52,70 mg/kg PS), 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.</p> <p>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).</p>	
19	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 fracción de hidrocarburos F3 en el componente suelo, así como para TPH en el componente sedimento.	
20	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 el parámetro TPH en el componente sedimento.	Agua arriba del sitio S0350, a 1,58 km al noroeste (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, el mismo que es atravesado por la quebrada Anapasa, la cual fluye al sureste en dirección al sitio S0350.
	Sitio CSUR04 (PDS CSUR04)	<p>De la revisión del PDS CSUR04, se registran excedencias para los parámetros fracción de hidrocarburos F2 y fracción de hidrocarburos F3, 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), también se reportan excedencias para dichos parámetros.</p> <p>El sitio CSUR04 se superpone parcialmente con el sitio S0349 (etapa de planificación) y con el sitio PAC CSUR04.</p>	Agua arriba del sitio S0350, a 380 m al suroeste (en línea recta). El sitio CSUR04 presenta zonas inundables y escorrentías que alimentan a la quebrada Bujurquicocha, que discurre de sur a norte hasta conectarse con la quebrada Anapasa, la cual fluye de noroeste a este en dirección al sitio S0350.
21	Sitio PAC CSUR04	<p>Suelo afectado por hidrocarburo y corresponde a un área determinada en el PAC del Lote 1AB, donde se le describe como «Área inundable afectada por antiguo derrame de petróleo al este de la locación del pozo 4 de Capahuari Sur». Asimismo, se menciona: «El sitio se está ubicado a 30 m hacia el este del pozo 4 del yacimiento Capahuari Sur y comprende un área inundable que acumula la escorrentía del agua de lluvia y presenta una capa de hidrocarburos mezclada con el sedimento». Además, como origen de la contaminación indica: «La fuente de contaminación principal fue la descarga no controlada de residuos de los trabajos de servicio de pozo (fuente inactiva) y, en menor grado, la descarga activa de agua con rastros de hidrocarburo del tanque sumidero del pozo 4».</p> <p>Sitio remediado en el marco del PAC del Lote 1AB. De la revisión del Informe Técnico de Osinergmin N.º 180859-2010-OS/GFHL-UPPD, se registra valores para el parámetro TPH de 2564 y 849 mg/kg (método</p>	

Número en el mapa	Foco de contaminación en el entorno	Descripción y/o antecedentes	Ubicación respecto del sitio S0350
		EPA 8015) así como de 3425 y 1077 mg/kg (método gravimétrico) en el componente suelo, siendo el valor objetivo 30000 mg/kg.	

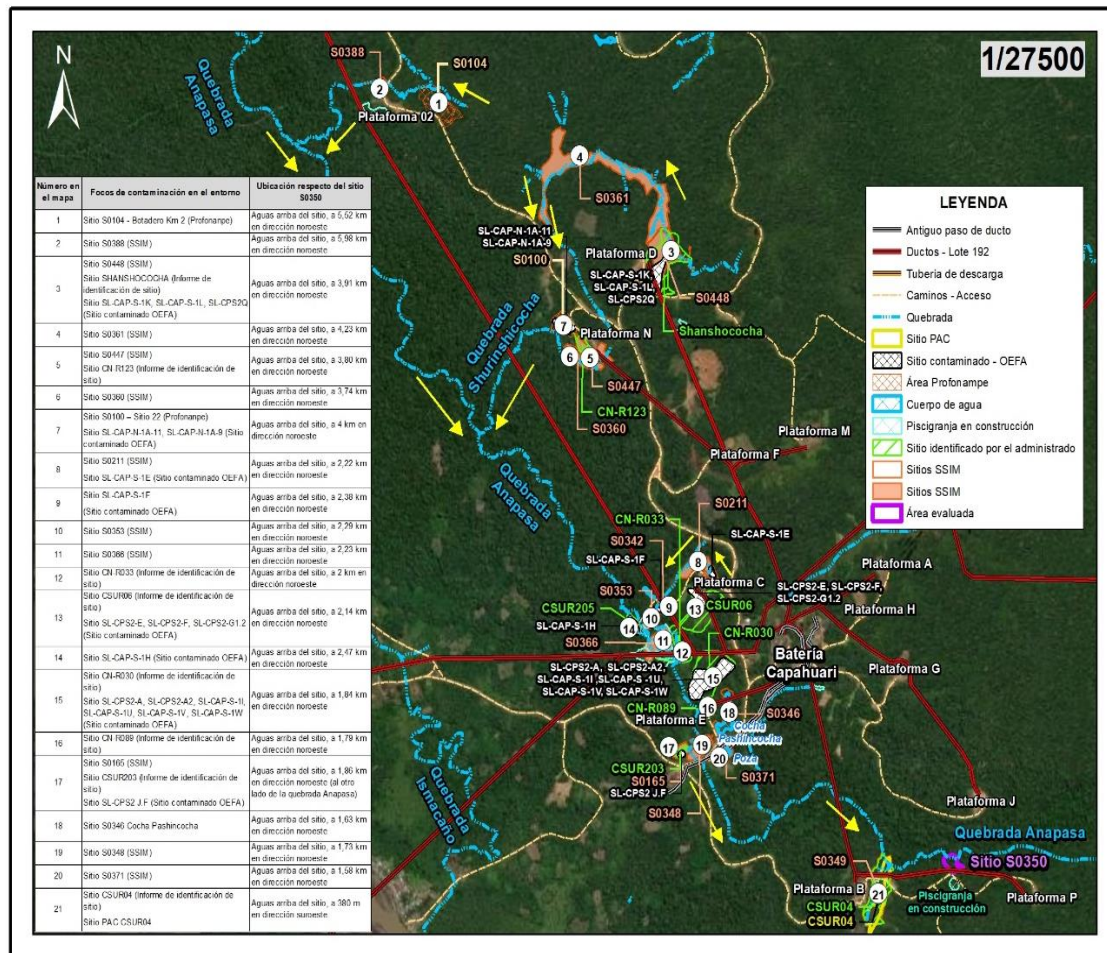


Figura 3.11. Focos potenciales de contaminación en el entorno del sitio S0350

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, respectivamente⁸⁰. Dichos contratos fueron resueltos, posteriormente Petroperú y OPCP firmaron el Contrato de Servicios para el Lote 1AB cuya fecha de inicio fue el 30 de agosto de 1985 y cuya fecha de vencimiento fue el 30 de mayo de 2007, así como, el Contrato de Servicios Petroleros con riesgo de fecha 22 de marzo de 1986⁸¹.

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;

⁸⁰ Decreto Supremo N.º 389-85-EF, que declara la rescisión del Contrato del Lote-1AA y del Contrato del Lote 1-B, publicado el 29 de agosto de 1985.

⁸¹ Decreto Supremo N.º 006-86-EM de fecha 22 de marzo de 1986.



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 unidad, la paz y el desarrollo

concretándose dicha venta el 10 de diciembre de ese año, por lo que el 8 de mayo de 2000, Perupetro, OCP 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 1AB⁸².

El 1 de junio de 2001, Perupetro 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 del 2015.

El 30 de agosto de 2015 Perupetro y Pacific Stratus Energy del Perú S.A. (ahora Frontera Energy del Perú S.A.⁸³) suscribieron el Contrato de Servicios Temporal para la Explotación de Hidrocarburos en el Lote 192 (antes Lote 1AB)⁸⁴ quien operó hasta febrero de 2021⁸⁵.

Posteriormente, Perupetro S.A.⁸⁶ informó a través de un comunicado que es público, que estará 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.

Con fecha 28 de febrero de 2023, Perupetro S.A. y Petróleos del Perú – Petroperú S.A. suscribieron la Escritura Pública del Contrato de Licencia para la Explotación de Hidrocarburos en el Lote 192, por un período de vigencia de 30 años.

El sitio S0350 se encuentra en el ámbito del Lote 192, en el yacimiento Capahuari Sur, en el entorno se encuentran instalaciones industriales relacionados a actividades de hidrocarburos, como el ducto que transporta agua de reinyección desde la Batería Capahuari Sur hacia la Plataforma P (pozo CAPS-33H); también se encuentran instalaciones como las ubicadas en la Plataforma B (pozos CAPS-04D, CAPS-05D, CAPS-12D, CAPS-14D y CAPS-15D), la Batería Capahuari Sur, entre otros.

⁸² Con la aprobación del Decreto Supremo N.º 007-2000-EM, Petroperú 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.

⁸³ 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.

⁸⁴ Mediante Decreto Supremo N.º 027-2015-EM, se aprobó el Contrato de Servicios Temporal para la Explotación de Hidrocarburos en el Lote 192.

⁸⁵ 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.

⁸⁶ Comunicado que es público y fue verificado en la página web de Perupetro, siguiente link. <https://www.perupetro.com.pe/wps/wcm/connect/corporativo/250648d4-fba7-4673-a188-948f30eb51f8/Comunicado+Lote+192.pdf?MOD=AJPERES>. Consultado: 12 de enero de 2023.

4.1 Información documental vinculada al sitio S0350

4.1.1 información vinculada al sitio S0350

- **Carta N° PPN-OPE-13-0090 del 10 de mayo de 2013**

Mediante la citada carta, Pluspetrol Norte S.A. remite al OEFA información georreferenciada sobre sitios impactados y potencialmente impactados en la cuenca del río Pastaza - Lote 1AB (ahora Lote 192). De la revisión del documento se verificó que el sitio S0246 se encuentra vinculado con el registro CSUR04 relacionado a «Suelos impactados y potencialmente impactados no incluidos en Instrumentos de Gestión Ambiental». La SSIM asignó a la citada referencia el código R002938 (Anexo B.1), ver Tabla 4.1.

4.1.2 Otra información vinculada al sitio S0350

- **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**

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) Perú, elaboró el ETI del ex Lote 1AB⁸⁷, el cual contiene sugerencias y lineamientos para el proceso de remediación de las áreas afectadas por las actividades petroleras en el Lote 192. En este documento, se recomienda que la evaluación de la afectación por las actividades de hidrocarburos debe realizarse por microcuenca, donde el drenaje superficial define el patrón de movimiento de los contaminantes y su jerarquización se debe basar en una serie de criterios cualitativos relacionados con los impactos existentes, indicadores de peligro y características socioambientales potencialmente afectadas.

En la cuenca del río Pastaza se han identificado 12 microcuencas, entre ellas, la microcuenca Anapasa, la cual presenta sedimentos altamente contaminados con metales, HAPs e hidrocarburos en Pashincocha (exceden niveles en sedimentos) y sedimentos contaminados con hidrocarburos en la quebrada Anapasa, poza petrolizada aguas arriba de la quebrada; además, la quebrada es sitio de recreación de las comunidades. En ese sentido, le otorga una prioridad de atención alta. El sitio S0350 se encuentra ubicado dentro de esta microcuenca delimitada en el ETI. Cabe precisar que, el sitio S0350 es atravesado en su sector norte por la quebrada Anapasa, principal sistema hídrico de esta microcuenca; asimismo, la quebrada Anapasa, vierte sus aguas en la quebrada Capahuari 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).

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

- **Ficha de reconocimiento (OEFA), del 12 de mayo de 2020**

La SSIM aprobó la Ficha de reconocimiento N.º 049-2020-SSIM del sitio S0350, cuyos resultados evidenciaron afectación a nivel organoléptico por presencia de hidrocarburos en los componentes, suelo (olor e iridiscencia), agua superficial (iridiscencia) y sedimento (olor e iridiscencia), determinándose un área de 6969 m² (0,697 ha), Anexo B.2.

⁸⁷ Ídem 11.

• **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 incluye al sitio S0350, por lo que, en este documento 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 S0350, la SSIM asignó el siguiente código de referencia (asignándole la letra R seguida de seis dígitos) al área evaluada, conforme se detalla en la Tabla 4.1.

Tabla 4.1. Referencia asociada al sitio S0350

Nº	Código Referencia	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18M		Descripción	Fuente
		Este (m)	Norte (m)		
1	R002938	342387	9688633	«Sitios impactados y potencialmente impactados no incluidos en Instrumentos de Gestión Ambiental»	Carta PPN-OPE-13-0090

En la siguiente figura se muestra la ubicación espacial de la referencia asociada al sitio S0350.

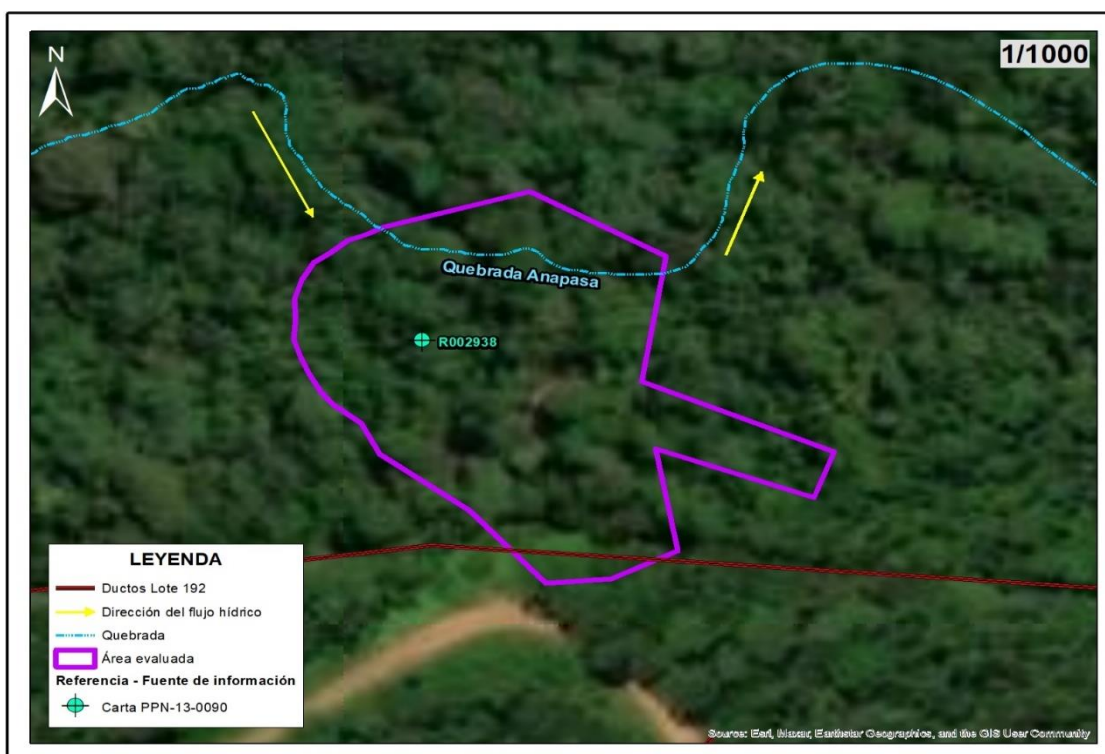


Figura 4.1. Información asociada al sitio S0350

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 Ambiente⁸⁸; asimismo, la DEAM del OEFA promueve dicha participación en todas sus acciones.

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 PEA, 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 S0350 se desarrolló con la participación de los siguientes actores:

Comunidad nativa Los Jardines

Esta comunidad se encuentra ubicada a 3,7 km al oeste del sitio S0350, 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 S0350.

De acuerdo con la información del Ministerio de Cultura, la comunidad nativa Los Jardines se identifica con el pueblo indígena Kichwa. La delimitación territorial de esta comunidad se encuentra reconocida por la R.D. N° 298-1998-MINAG-DRA y titulada por la R.D.169-2015-GRL-DRA-L⁸⁹; 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 habitantes⁹⁰. Para dar inicio con las actividades de identificación a ejecutarse en campo, se comunicó al Apu de la comunidad nativa, señor Carlos Cahuaza Curmayari, mediante Carta N.° 00651-2022-OEFA/DEAM (Anexo C.1)

Organización Interétnicas 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

⁸⁸ Ley N.° 28611-Ley General del Ambiente.

«Artículo III.- Del derecho a la participación en la gestión ambiental
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».

⁸⁹ Base de datos de pueblos indígenas del Ministerio de Cultura, consultada el 12 de enero de 2023: <https://bdpi.cultura.gob.pe/localidades/Los-Jardines>

⁹⁰ Datos de población según el Censo Nacional del INEI 2017. Consultada el 10 de enero de 2023. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1541/tomo4.pdf
Según el ETI del ex Lote 1AB, indica que la población aproximada es de 380 habitantes.

explotación y el transporte de petróleo del Lote 192⁹¹. Asimismo, mediante Carta N.º 00652-2022-OEFA/DEAM (Anexo C.2) se informó de la actividad a ejecutarse en campo al presidente de Oriap, señor Anderzon Chino Chino.

Perupetro S.A.

Empresa al momento de la evaluación estaba a cargo del cuidado y mantenimiento de los bienes y las instalaciones del Lote 192 y a quien se le comunicó en su oportunidad de las actividades a ejecutarse en campo mediante Oficio N.º 00293-2022-OEFA/DEAM (Anexo C.3). Se debe indicar que durante los trabajos de campo la citada empresa no participó. Según Perupetro, las actividades en el Lote 192 se encuentran suspendidas hasta que se suscriba un nuevo Contrato de Licencia con Petroperú S.A.⁹²

Cabe anotar que 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. Posteriormente, el 28 de febrero de 2023, ambas partes suscribieron dicho contrato, por un plazo de 30 años⁹³.

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 S0350 (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	1 de marzo de 2020	<i>Apu</i> , teniente gobernador, gerente y agente municipal de la comunidad nativa Los Jardines	Reunión de coordinación previo al inicio de las actividades de reconocimiento de posibles sitios impactados.
	13 de marzo de 2022	<i>Apu</i> , vice <i>Apu</i> , teniente gobernador y agente municipal de la comunidad nativa Los Jardines	Reunión de culminación de las actividades de reconocimiento de posibles sitios impactados.
	16 de noviembre de 2022	Presidente de Oriap, <i>apu</i> y teniente gobernador de la comunidad nativa Los Jardines	Reunión de coordinación previo al inicio de actividades de identificación de posibles sitios impactados.
	17 de noviembre de 2022	Monitores ambientales y pobladores de la comunidad nativa Los Jardines	Reunión de coordinación previo al inicio de las actividades de identificación de posibles sitios impactados.
	25 de noviembre de 2022	Presidente de Oriap, <i>apu</i> y teniente gobernador de la comunidad nativa Los Jardines	Reunión de culminación de las actividades de identificación de posibles sitios impactados.

⁹¹ Consultado el 10 de febrero de 2023. 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>

⁹² Ídem 86.

⁹³ Comunicado que es público y fue verificado en la página web de Perupetro, 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: 28 de febrero de 2023.

5.2.2 Ejecución de la evaluación ambiental

La evaluación ambiental en el sitio S0350 se desarrolló 17,18, 21 y 24 de noviembre de 2022, donde se realizó el muestreo de suelo, agua superficial y sedimento; así como, 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

Evaluar la calidad ambiental del sitio S0350 para su identificación como sitio impactado por actividades de hidrocarburos y su estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente, en el marco de la Ley N.º 30321 y su Reglamento.

6.2 Objetivos específicos

- Evaluar la presencia de contaminantes en los componentes ambientales: suelo, agua superficial y sedimento en el sitio S0350.
- Establecer las fuentes potenciales de contaminación y focos de contaminación del sitio S0350.
- Estimar el nivel de riesgo a la salud y al ambiente del sitio S0350.

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 riesgos.

7.1 Evaluación de presencia de contaminantes en los componentes ambientales: suelos, agua superficial y sedimento en el sitio S0350

7.1.1 Área evaluada

La evaluación para el sitio S0350 planteó la necesidad de realizar el muestreo ambiental en los componentes suelo, agua superficial, y sedimento. El área evaluada fue de 7619 m² (0,762 ha) que comprende el tramo de la quebrada Anapasa que atraviesa el sitio y el suelo de zonas de bosque inundable adyacente a esta.

En el PE de la microcuenca PAS-46, para determinar el área de estudio para la evaluación del sitio S0350, se tomó la información recolectada durante el reconocimiento del sitio (Ficha de reconocimiento N.º 049-2020-OEFA/DEAM-SSIM) en la que se planteó evaluar un área de 6969 m² (0,697 ha); sin embargo, de acuerdo con las evidencias organolépticas de hidrocarburo (olor e iridiscencia en suelo) registradas durante la ejecución de los muestreos en campo (Reporte de campo N.º 092-2022-SIM), se extendió el área de evaluación hacia el sureste (probable migración del contaminante) con la finalidad de ampliar la información analítica y abarcar la posible área impactada, ampliando el área inicialmente propuesta, y resultando un área evaluada de 7619 m² (0,762 ha) para el sitio S0350, que incluye los componentes suelo, agua superficial y sedimento, tal como se muestra en la Figura 7.1.

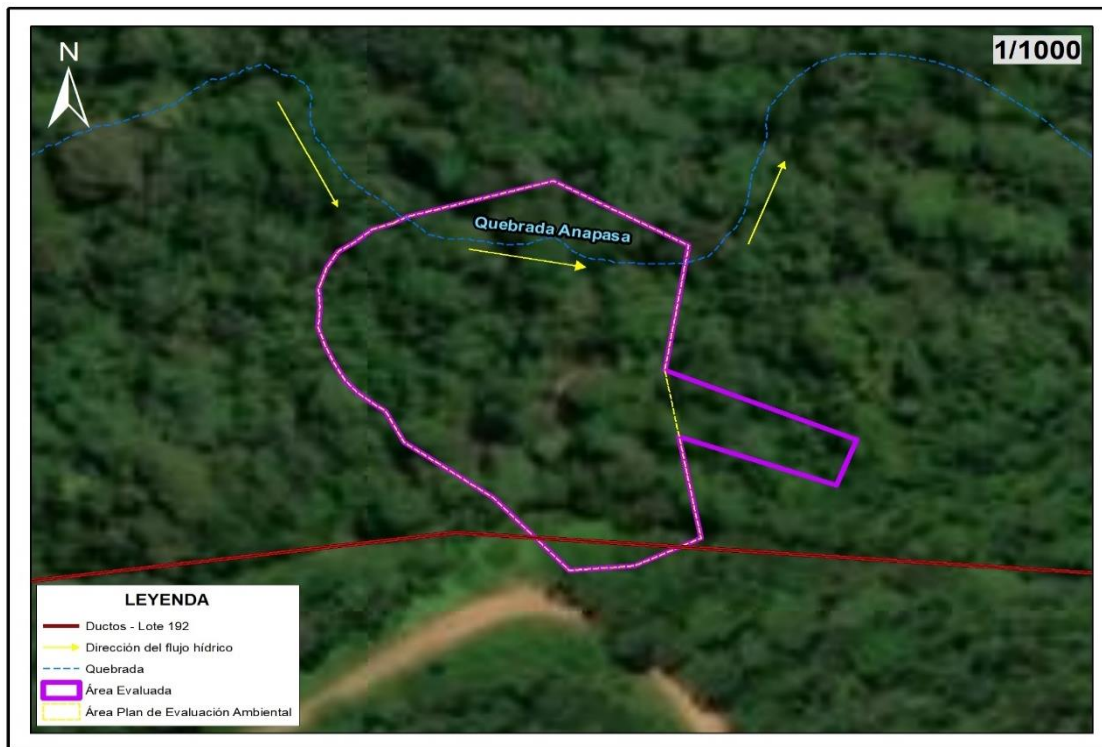


Figura 7.1. Área evaluada del sitio S0350

7.1.2 Suelo

A continuación, se describe la metodología que se aplicó para la evaluación del componente suelo del sitio S0350.

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	Dispositivo Legal	Entidad	País
Guía para muestreo de suelos	Resolución Ministerial N.º 085-2014-MINAM	Ministerio del Ambiente (Minam)	Perú
Guía para la elaboración de planes de descontaminación de suelos			
Manual de lineamientos y procedimientos para la elaboración y evaluación de informes de identificación de sitios contaminados	-		

(-): No aplica.

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 indicado en el ítem 7.1.1, para el sitio S0350 se amplió el área de evaluación hacia el sureste incluyendo 1 punto de muestreo (S0350-SU-010), considerado

en el PE para esta zona, con el objetivo de evaluar la probable movilidad del contaminante en una zona de suelo con indicios organolépticos de presencia de hidrocarburos, por lo que se colectaron en total 11 muestras puntuales, distribuidas en 10 puntos de muestreo (10 muestras a un primer nivel de profundidad y 1 muestra a un segundo nivel de profundidad), las muestras tienen una profundidad entre 0,2 m – 1,9 m, conforme consta en el Reporte de campo (Anexo E). Los puntos de muestreo se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 7.2. Ubicación de los puntos de muestreo de suelo en el sitio S0350

N.º	Código de Punto de muestreo	Código de muestra	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18M		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
			Este (m)	Norte (m)		
1	S0350-SU-001	S0350-SU-001	342372	9688650	204	Punto de muestreo ubicado aproximadamente a 76 m al norte del ducto proveniente de la Batería Capahuari Sur y que va hacia la Plataforma P, así como a 655 m al noroeste del pozo CAPS-33H de dicha plataforma. Muestra de suelo tomada entre 1,3 - 1,50 m de profundidad.
2	S0350-SU-002	S0350-SU-002	342423	9688665	227	Punto de muestreo ubicado aproximadamente a 89 m al norte del ducto proveniente de la Batería Capahuari Sur y que va hacia la Plataforma P, así como, a 615 m al noroeste del pozo CAPS-33H de dicha plataforma. Muestra de suelo tomada entre 1,3 - 1,5 m de profundidad.
3	S0350-SU-003	S0350-SU-003	342370	9688615	215	Punto de muestreo ubicado aproximadamente a 43 m al norte del ducto proveniente de la Batería Capahuari Sur y que va hacia la Plataforma P, así como a 644 m al noroeste del pozo CAPS-33H de dicha plataforma P. Muestra de suelo tomada entre 1,2 - 1,4 m de profundidad.
4	S0350-SU-004	S0350-SU-004	342387	9688633	215	Punto de muestreo ubicado aproximadamente a 58 m al norte del ducto proveniente de la Batería Capahuari Sur y que va hacia la Plataforma P, así como a 635 m al noroeste del pozo CAPS-33H de dicha plataforma. Corresponde a la ubicación de la referencia R002938. Muestra de suelo tomada entre 0,2 - 0,4 m de profundidad.
5	S0350-SU-005	S0350-SU-005	342415	9688632	204	Punto de muestreo ubicado aproximadamente a 56 m al norte del ducto proveniente de la Batería Capahuari Sur y que va hacia la Plataforma P, así como a 608 m al noroeste del pozo CAPS-33H de dicha plataforma P. Muestra de suelo tomada entre 0,2 - 0,4 m de profundidad.
6		S0350-SU-005-PROF	342415	9688632	204	Muestra a segundo nivel de profundidad en el punto de muestreo S0350-SU-005, ubicado aproximadamente a 56 m al norte del ducto proveniente de la Batería Capahuari Sur y que va hacia la Plataforma P, así como a 608 m al noroeste del pozo CAPS-33H de dicha plataforma. Muestra de suelo tomada entre 1,0 - 1,2 m de profundidad

**Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la unidad, la paz y el desarrollo**

N.º	Código de Punto de muestreo	Código de muestra	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18M		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
			Este (m)	Norte (m)		
7	S0350-SU-006	S0350-SU-006	342438	9688634	230	Punto de muestreo ubicado aproximadamente a 59 m al norte del ducto proveniente de la Batería Capahuari Sur y que va hacia la Plataforma P, así como a 588 m al noroeste del pozo CAPS-33H de dicha plataforma. Muestra de suelo tomada entre 0,2 - 0,4 m de profundidad.
8	S0350-SU-007	S0350-SU-007	342391	9688595	210	Punto de muestreo ubicado aproximadamente a 18 m al norte del ducto proveniente de la Batería Capahuari Sur y que va hacia la Plataforma P, así como a 617 m al noroeste del pozo CAPS-33H de dicha plataforma. Se observó presencia de residuos metálicos (cilindros). Muestra de suelo tomada entre 1,0 - 1,2 m de profundidad. Se observaron cilindros metálicos vacíos y deteriorado (en proceso de oxidación y corrosión) en la ubicación de este punto de muestreo.
9	S0350-SU-008	S0350-SU-008	342426	9688600	217	Punto de muestreo ubicado aproximadamente a 24 m al norte del ducto proveniente de la Batería Capahuari Sur y que va hacia la Plataforma P, así como a 586 m al noroeste del pozo CAPS-33H de dicha plataforma. Muestra de suelo tomada entre 1,0 - 1,2 m de profundidad.
10	S0350-SU-009	S0350-SU-009	342440	9688571	218	Punto de muestreo ubicado aproximadamente a 5 m al sur del ducto proveniente de la Batería Capahuari Sur y que va hacia la Plataforma P, así como a 564 m al noroeste del pozo CAPS-33H de dicha plataforma. Muestra de suelo tomada entre 1,0 - 1,2 m de profundidad.
11	S0350-SU-0010*	S0350-SU-0010	342476	9688597	213	Punto de muestreo ubicado aproximadamente a 25 m al norte del ducto proveniente de la Batería Capahuari Sur y que va hacia la Plataforma P, así como a 538 m al noroeste del pozo CAPS-33H de dicha plataforma. Muestra de suelo tomada entre 1,7 - 1,9 m de profundidad.

La precisión de la medición de las coordenadas fue de ± 3 m

(*): El punto de muestreo S0350-SU-010 (considerado en el PE de la microcuenca PAS-46), es un punto ubicado en campo con el objetivo de poder evaluar la probable movilidad del contaminante y abarcar la posible área impactada.

Adicionalmente, se complementó el muestreo de suelos con una muestra duplicado para control de calidad, según el detalle:

Tabla 7.3. Ubicación de las muestras duplicado

Código de muestra	Coordenadas UTM WGS84 - Zona 18M		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
	Este (m)	Norte (m)		
S0350-SU-008-DUP	342426	9688600	217	Duplicado de la muestra S0350-SU-008.

La distribución de las muestras se presenta en la Figura 7.2 y Anexo A2.

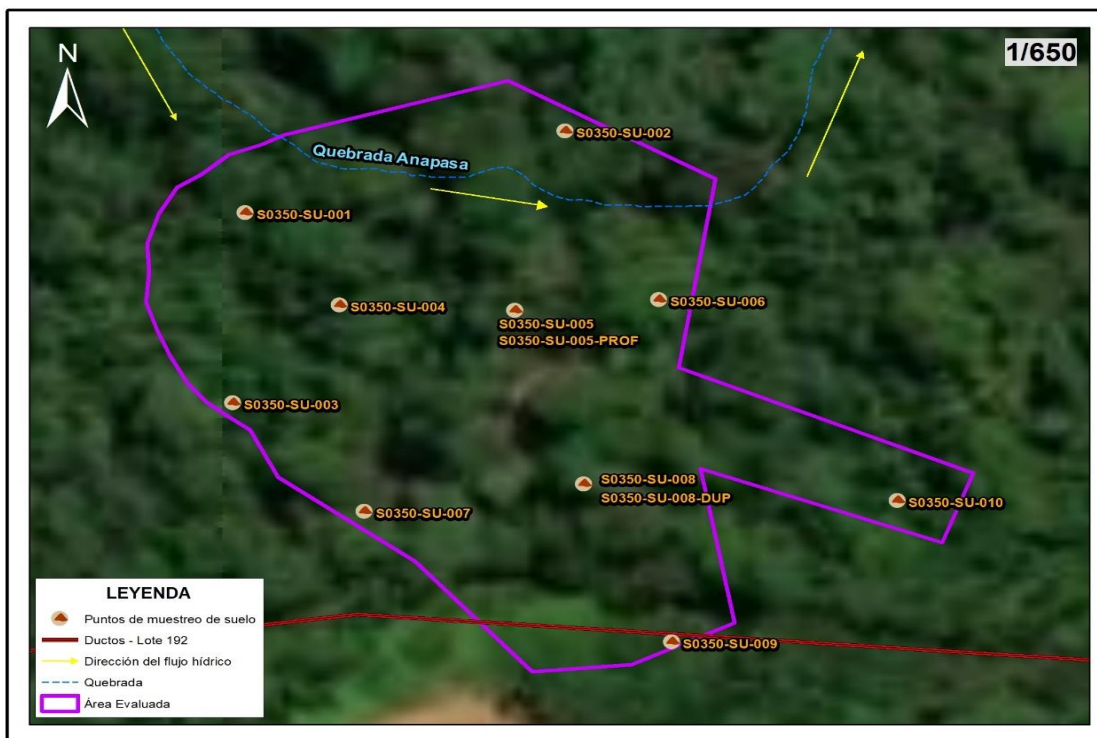


Figura 7.2. Ubicación de los puntos de muestreo de suelo en el sitio S0350

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 S0350 se detallan en la Tabla 7.4.

Tabla 7.4. Parámetros analizados en el suelo del sitio S0350

N.º	Parámetro	Método de ensayo	Descripción
1	Fracción de hidrocarburos F1 (C6-C10)	EPA Method 8015 C, Rev. 3 (2007)	Cromatografía CG FID HS 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 CG 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 CG FID Cromatografía de gases con detector de ionización de llama
4	BTEX	EPA Method 8260 D Rev. 4 (2018)	Cromatografía CG/MS Cromatografía de gases/Espectrometría de masas
5	Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs)	EPA Method 8270 E Rev. 6 (2018)	Cromatografía CG/MS-MS Cromatografía de gases/Espectrometría de masas
6	Metales totales (As, Ba total, Cd, Cr total, Hg, Pb)	EPA Method 3050 B Rev. 2 (1996) / EPA Method 6020 B Rev. 2 (2014) Validado	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 SAA-22/01685, SAA-22/01599 y S-22/067243 (duplicado) del laboratorio AGQ Perú S.A.C.



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 unidad, la paz y el desarrollo

7.1.2.4 Equipos e instrumentos utilizados

Para ejecutar el muestro de suelo, se utilizó un equipo de posicionamiento global receptor GPS marca Garmin, modelo Montana 650, una cámara digital marca Canon Powershot D30BL, un equipo detector de gases por fotoionización (PID) marca Honeywell, modelo MultiRae Lite PGM6208, y para la extracción de las muestras de suelo se utilizó un barreno convencional (Anexo E).

7.1.2.5 Criterios de comparación

Los resultados obtenidos del muestreo de suelo fueron comparados con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo, uso agrícola o uso industrial, aprobados mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM, dependiendo de su ubicación (en el derecho de vía o fuera de este).

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», y «Suelo industrial/extractivo» como «suelo en el cual la actividad principal que se desarrolla abarca la extracción y/o aprovechamiento de recursos naturales (actividades mineras, hidrocarburos, entre otros) y/o, la elaboración, transformación o construcción de bienes».

Cabe mencionar que, de acuerdo con lo observado en campo y descrito en los ítems 3.1.6 y 3.5.1, el sitio corresponde a un bosque húmedo de terraza baja inundable con presencia de vegetación secundaria. Sin embargo, el área del sitio comprende parte del derecho de vía (DdV) del ducto que atraviesa su sector sur, proveniente de la Batería Capahuari Sur y que se dirige hacia la Plataforma P; al respecto, el punto más cercano a dicho ducto (S0350-SU-009), se encuentra a una distancia de 5 m, encontrándose dentro de la franja establecida para el derecho de vía del ducto⁹⁴. En consecuencia, los resultados obtenidos del muestreo de suelo fueron comparados con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo, uso industrial/extractivo (para la muestra tomada en el DdV) y de uso agrícola (para las demás muestras), aprobados mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM.

Asimismo, en el EIA Centrales Térmicas Capahuari Sur 15 MW, Jacinto 15MW, Huayuri 40 MW, Unidad de Producción de Combustible Huayuri y Tendido de Líneas de Transmisión de 13,8, 33 y 60 kV – Lote 1AB⁹⁵ se identificó que los suelos en estos yacimientos pertenecen a cinco (5) Grupos de Capacidad de Uso Mayor de Tierras: Tierras aptas para cultivos en limpio (A), Tierras aptas para cultivos permanentes (C), Tierras aptas para producción de pastos (P), Tierras aptas para producción forestal (F) y tierras de protección (X). De acuerdo con el mapa elaborado en este IGA, el sitio S0350 se encuentra sobre el grupo de Tierras aptas para producción forestal.

7.1.2.6 Análisis de Datos

Los resultados del análisis de laboratorio, se muestran contenidos en el Reporte de resultados del sitio S0350 (Anexo F); los cuales fueron digitalizados y sistematizados en una base de datos, 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

⁹⁴ Conforme señala el Art. 94 del Decreto Supremo N.º 081-2007-EM que establece «El Derecho de Vía para el Ducto para Transporte de Hidrocarburos Líquidos o Gas Natural debe ser 12.5 metros a cada lado del eje de la tubería».

⁹⁵ Ídem 18.

obtenidos de los parámetros evaluados y su comparación con los ECA para Suelo, uso agrícola o industrial, con la finalidad que las concentraciones resultantes permitan determinar si el sitio se encuentra contaminado o no; asimismo, se empleó el programa ArcGis versión 10.5.0 para la elaboración de mapas y figuras de ubicación de puntos de muestreo de suelo.

En base a los puntos contaminados se realizó la delimitación del área impactada, aplicando técnicas geoestadísticas en las que se consideró la base de datos (antes mencionada), con información de las concentraciones de los parámetros evaluados. Para la aplicación de estas técnicas geoestadísticas se realizó un análisis exploratorio y estructural de los datos de manera que se identificaron los valores extremos de las concentraciones, la distribución normal de las concentraciones o su normalización mediante transformaciones (logarítmicas, box-cox, entre otras), la evaluación de la distribución de las variables y su posible correlación (Giraldo-Henao, 2002).

El análisis estructural ha permitido ajustar los modelos teóricos para distribución espacial de las concentraciones de los parámetros evaluados (semivariogramas) y mediante técnicas de interpolación espacial tales como Kriging ordinario (KO) fue posible obtener los mapas de concentraciones de los parámetros que superen los ECA.

Estos mapas fueron reclasificados para una óptima presentación e interpretación, de manera que se ha considerado 3 clases estandarizadas y se representan en colores como son: verde (píxeles con presencia del parámetro contaminante hasta el 80% del valor del ECA suelo del contaminante), amarillo (píxeles mayores del 80% hasta el 100% del valor del ECA suelo del contaminante) y rojo (píxeles que superan el ECA suelo).

El área impactada es el resultado de la superposición de los píxeles que se superen el ECA suelo en al menos un contaminante (píxeles rojos).

7.1.2.7 Presencia de residuos

Como parte del alcance de la evaluación del suelo, 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.

7.1.3 Agua superficial

En esta sección se presenta la metodología aplicada para la evaluación de la calidad del agua superficial en la quebrada Anapasa que atraviesa el sitio S0350.

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. Guías técnicas para el muestreo de agua superficial

Nombre	Dispositivo Legal	Entidad	País
Protocolo nacional para el monitoreo de la calidad de los recursos hídricos superficiales	Resolución Jefatura 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 atraviesa el sitio S0350, y se distribuyeron con el objetivo de verificar la presencia de contaminantes

Al respecto, se evaluaron en total 3 puntos de muestreo de agua superficial en la quebrada en mención (aguas arriba, aguas abajo y dentro del sitio), conforme consta en el Reporte de campo (Anexo E). Cabe indicar que, algunos puntos de muestreo (S0350-AS-001 y S0350-AS-003), respecto a lo planteado en el PE de la microcuenca PAS-46 para el sitio S0350 fueron reubicados durante el muestreo en campo debido a que las coordenadas proyectadas en el PE se ubicaban en zona inundable y no sobre la quebrada Anapasa. Los puntos de muestreo se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 7.6. Ubicación de los puntos de muestreo de agua superficial para el sitio S0350

N.º	Nombre cuerpo de agua	Código del punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18M		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
			Este (m)	Norte (m)		
1	Quebrada Anapasa (aguas abajo del sitio)	S0350-AS-001*	342466	9688691	223	Punto ubicado en la quebrada Anapasa, a 62 m aguas abajo del punto S0350-AS-002, a 113 m al norte del ducto proveniente de la Batería Capahuari Sur y que va hacia la Plataforma P, así como a aproximadamente 586 m al noroeste del pozo CAPS-33H de dicha plataforma.
2	Quebrada Anapasa (Dentro del sitio)	S0350-AS-002	342414	9688658	230	Punto ubicado en la quebrada Anapasa, a 62 m aguas arriba del punto S0350-AS-001, a 80 m al norte del ducto proveniente de la Batería Capahuari Sur y que va hacia la Plataforma P, así como a aproximadamente 617 m al noroeste del pozo CAPS-33H de dicha plataforma.
3	Quebrada Anapasa (aguas arriba del sitio)	S0350-AS-003*	342338	9688705	225	Punto ubicado en la quebrada Anapasa, a 89 m aguas arriba del punto S0350-AS-002, a 136 m al norte del ducto proveniente de la Batería Capahuari Sur y que va hacia la Plataforma P, así como a aproximadamente 704 m al noroeste del pozo CAPS-33H de dicha plataforma.

La precisión de la medición de las coordenadas fue de ± 3 m

(*): Los puntos de muestreo S0350-AS-001 y S0350-AS-003 planteados en el PE de la microcuenca PAS-46 para la quebrada Anapasa fueron reubicados en campo siguiendo su curso de agua identificado durante las actividades de ejecución del muestreo. Cabe resaltar que dadas las condiciones del sitio de ser una zona anegada y estar ubicados en terraza bajas, los puntos fueron proyectados en zonas anegadas toda vez que durante el reconocimiento del sitio no se pudo diferenciar el cauce de la quebrada Anapasa.

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

Tabla 7.7. Ubicación de las muestras para control de calidad

Código de muestra	Coordenadas UTM WGS84 - Zona 18M		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
	Este (m)	Norte (m)		
S0350-AS-002-DUP	342414	9688658	230	Duplicado de la muestra con código S0350-AS-002.
BKC	-	-	-	Blanco de campo, frasco con agua purificada, preservado en campo y que acompañó durante las actividades de muestreo en campo.
BKV	-	-	-	Blanco viajero, frasco con agua purificada preservado desde el laboratorio y que acompañó durante el transporte de muestras.

La precisión de las coordenadas en todos los puntos de muestreo fue de ± 3 m.

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

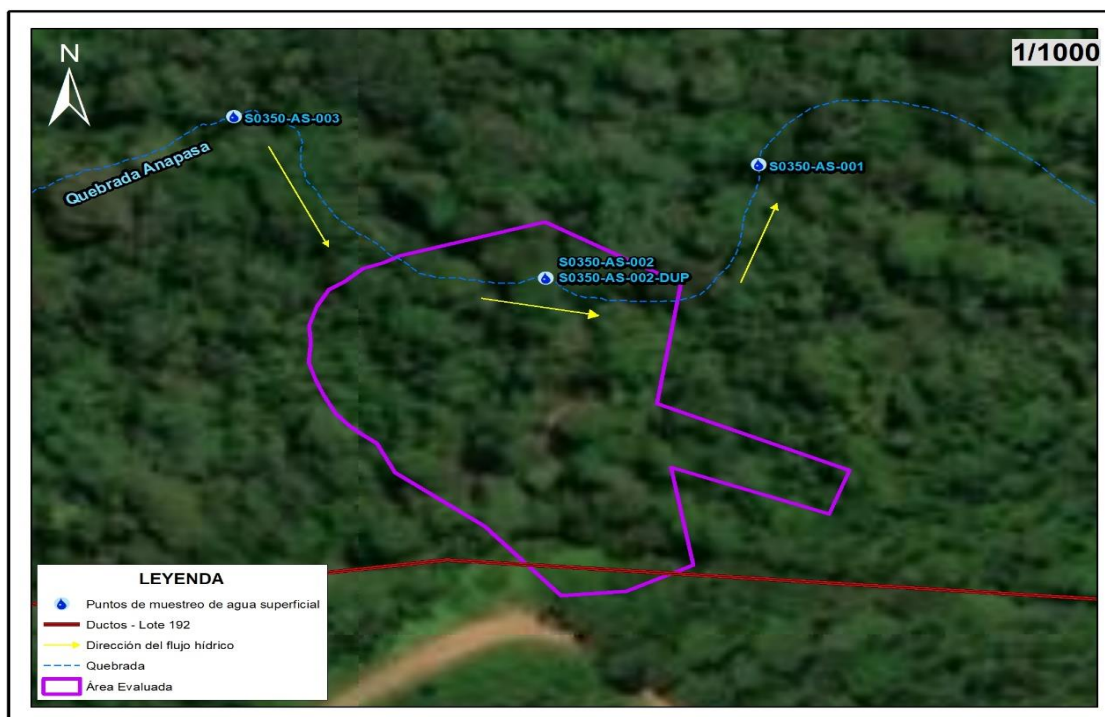


Figura 7.3. Ubicación de los puntos de muestreo de agua superficial en el sitio S0350

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 S0350 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	Benceno, tolueno, etilbenceno y xileno (BTEX)	EPA Method 8015 C, Rev. 3 (2007) / EPA Method 5021 A Rev. 2 (2014)	Compuestos orgánicos no halogenados por cromatografía de gases / Análisis de compuestos orgánicos volátiles en varias matrices de muestra usando equilibrio headspace.
2	Hidrocarburos totales de petróleo TPH (C8-C40)	EPA Method 8015 C Rev. 3 (2007)	Compuestos orgánicos no halogenados por cromatografía de gases
3	Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs)	EPA Method 8270 E, Rev. 6 (2018)	Compuestos orgánicos semivolátiles por cromatografía de gases / Espectrometría de masas
4	Aceites y grasas	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5520 B, 23rd Ed. 2017	Aceites y grasas. Método Gravimétrico – Partición, Líquido-líquido
5	Metales totales (Sb, As, Ba, Cd, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, Tl y Zn)	EPA Method 200.8, Rev. 5.4 (1994) / VALIDATED (Applied out of reach), 2020	Determinación de oligoelementos en aguas y desechos por espectrometría de masas con plasma acoplado inductivamente
6	Cromo VI	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 3500-Cr, B, 23rd Ed. 2017	Cromo. Método Colorimétrico

Fuente: Informes de ensayo N.º IE-22-21583, IE-22-21616 (duplicado), IE-22-21621 (blanco de campo) e IE-22-21623 (blanco viajero) del laboratorio ALAB E.I.R.L.

7.1.3.4 Equipos e instrumentos utilizados

Para ejecutar el muestro de agua superficial, se utilizó un equipo de posicionamiento global receptor GPS marca Garmin, modelo Montana 650, una cámara digital marca Canon, modelo Powershot D30BL y un equipo multiparámetro HACH modelo HQ40D (Anexo E).

7.1.3.5 Criterios de comparación

Los resultados obtenidos del muestreo de agua superficial que se encuentran asociados al sitio S0350 fueron 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 los cuerpos de agua evaluados no tienen asignado 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 compararon 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, por ser una quebrada, tal como se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 7.9. Estándares de comparación para el cuerpo de agua superficial del sitio S035

Ubicación	Unidad Hidrográfica	Cuerpos de agua	ECA para agua Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM	
			Categoría de comparación	Subcategoría de comparación
Distrito Pastaza, Provincia Datem del Maraón y departamento Loreto	Río Pastaza	Cuerpo de agua lótico: 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 que superaron los ECA para agua, con la finalidad de que las concentraciones resultantes permitan confirmar si el sitio se encuentra contaminado o no.

Se utilizó el programa ArcGis versión 10.5.0 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 la quebrada Anapasa que atraviesa el sitio S0350.

7.1.4.1 Guías utilizadas para muestreo de sedimento

A nivel nacional no se cuenta con un protocolo de muestreo de sedimento, por tal motivo, se utilizó referencialmente el Procedimiento de Operación Estándar – *Standard Operating Procedure (SOP)*, Sediment Sampling de la Agencia de Protección Ambiental – *Environment Protection Agency (EPA)* de Estados Unidos.

Tabla 7.10. Guías técnicas de referencia para el muestreo del sedimento

Nombre	Dispositivo Legal	Entidad	País
<i>Technical Standard Operating Procedure (SOP)</i>	No aplica	<i>United States Environmental Protection Agency (US EPA)</i>	Estados Unidos

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 atraviesa el sitio S0350, y se distribuyeron con el objetivo de verificar la presencia de contaminantes.

Al respecto, se evaluaron en total 3 puntos de muestreo de sedimento en la misma ubicación de los puntos de agua superficial de la quebrada en mención (aguas arriba, aguas abajo y dentro del sitio), conforme consta en el Reporte de campo (Anexo E). Cabe indicar que, algunos puntos de muestreo (S0350-SED-001 y S0350-SED-003), respecto a lo planteado en el PE de la microcuenca PAS-46 para el sitio S0350 fueron reubicados durante el muestreo en campo debido a que las coordenadas proyectadas en el PE se ubicaban en zona inundable y no sobre la quebrada Anapasa. Los puntos de muestreo se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 7.11. Ubicación de los puntos de muestreo de sedimento para el sitio S0350

N.º	Nombre cuerpo receptor	Código del punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS 84 – Zona18M		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
			Este (m)	Norte (m)		
1	Quebrada Anapasa (aguas abajo del sitio)	S0350-SED-001*	342466	9688691	223	Punto ubicado en la quebrada Anapasa, a 62 m aguas abajo del punto S0350-SED-002, a 113 m al norte del ducto proveniente de la Batería Capahuari Sur y que va hacia la Plataforma P, así como a aproximadamente 586 m al noroeste del pozo CAPS-33H de dicha plataforma.
2	Quebrada Anapasa (Dentro del sitio)	S0350-SED-002	342414	9688658	230	Punto ubicado en la quebrada Anapasa, a 62 m aguas arriba del punto S0350-SED-001, a 80 m al norte del ducto proveniente de la Batería Capahuari Sur y que va hacia la Plataforma P, así como a aproximadamente 617 m al noroeste del pozo CAPS-33H de dicha plataforma.
3	Quebrada Anapasa (aguas arriba del sitio)	S0350-SED-003*	342338	9688705	225	Punto ubicado en la quebrada Anapasa, a 89 m aguas arriba del punto S0350-SED-002, a 136 m al norte del ducto proveniente de la Batería Capahuari Sur y que va hacia la Plataforma P, así como a aproximadamente 704 m al noroeste del pozo CAPS-33H de dicha plataforma.

La precisión de la medición de las coordenadas fue de ± 3 m

(*): Los puntos de muestreo S0350-SED-001 y S0350-SED-003 planteados en el PE de la microcuenca PAS-46 para la quebrada Anapasa fueron reubicados en campo siguiendo su curso de agua identificado durante las actividades de ejecución del muestreo. Cabe resaltar que dadas las condiciones del sitio de ser una zona anegada y estar ubicado en terraza baja inundable, los puntos fueron proyectados en zonas anegadas toda vez que durante el reconocimiento del sitio no se pudo diferenciar el cauce de la quebrada Anapasa.

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 S0350

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 S0350 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 CG FID HS 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 CG 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 CG FID Cromatografía de gases con detector de ionización de llama
4	Hidrocarburos totales de petróleo TPH (C6-C40)	EPA Method 8015 C, Rev. 3 (2007)	Cromatografía CG FID Cromatografía de gases con detector de ionización de llama
5	Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs)	EPA Method 8270 E Rev. 6 (2018)	Cromatografía CG/MS-MS Cromatografía de gases/Espectrometría de masas
6	Metales totales (As, Cd, Cu, Cr total, Hg, Pb y Zn)	EPA Method 3050 B Rev. 2 (1996) / EPA Method 6020 B Rev. 2 (2014) Validado	Espectrometría ICP-MS Espectrometría de masas con plasma acoplado inductivamente

Fuente: Informes de ensayo N.º SAA-22/01681 y SAA-22/01677 del laboratorio AGQ Perú S.A.C.

7.1.4.4 Equipos e instrumentos utilizados

Para ejecutar el muestro de sedimento, se utilizó un equipo de posicionamiento global GPS marca Garmin, modelo Montana 650, una cámara digital Canon, modelo Powershot D30BL, y para la recolección del sedimento se utilizó un muestreador de sedimento modelo Turba (Anexo E).

7.1.4.5 Criterios de comparación

La evaluación de la calidad de sedimento consideró la comparación referencial⁹⁶ de los resultados con guías y normativas internacionales conforme lo dispone el Ministerio del Ambiente (Minam)⁹⁷, puesto que a la fecha no se cuenta con una normativa nacional sobre los estándares de calidad ambiental para sedimento.

Hidrocarburos totales de petróleo (TPH)

Las concentraciones de TPH en sedimento fueron comparadas referencialmente con el valor establecido en el Anexo 2 de la Guía «*Atlantic RBCA (Risk – Based Corrective Action) for Impacted Sites in Atlantic Canada version 4.0 – User Guidance, 2022*», emitida por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente, 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 modificado⁹⁸, que es 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 ecológica⁹⁹, 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
<i>Ecological Screening Protocol -</i> Protocolo de detección ecológico (Anexo 2) del Manual de usuario <i>del Atlantic RBCA (Risk – Based Corrective Actions)</i> para sitios impactados en el Atlántico Canadiense	TPH modificado*	mg/kg PS	500

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

⁹⁶ 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).

⁹⁷ 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 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)».

⁹⁸ TPH modificado = TPH (C6 – C32) – Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xileno.

⁹⁹ 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.

Metales totales e hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs)

Para la comparación de concentraciones de metales totales y HAPs se utilizó de manera referencial los valores de los estándares de la «Guía de calidad ambiental canadiense para sedimentos de aguas continentales» (*Canadian Environmental Quality Guidelines. Sediment Quality Guidelines for Protection of Aquatic Life of Freshwater – CEQG-SQG, 2002*)¹⁰⁰. 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.

Los valores referenciales de comparación para metales pesados y HAPs en sedimento se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 7.14. Valores referenciales de comparación para metales en sedimento

Guía o Normativa	Parámetro	Unidad	Valor referencial PEL
<i>Canadian Environmental Quality Guidelines. Sediment Quality Guidelines for Protection of Aquatic Life (CEQG-SQG, 2002) – Canada.</i>	Arsénico	mg/kg PS	17
	Cadmio	mg/kg PS	3,5
	Cobre	mg/kg PS	197
	Cromo total	mg/kg PS	90
	Mercurio	mg/kg PS	0,486
	Plomo	mg/kg PS	91,3
	Zinc	mg/kg PS	315

PS: Peso seco.

Tabla 7.15. Valores referenciales de comparación para HAPs en sedimento

Guía o Normativa	Parámetro	Unidad	Valor referencial PEL
<i>Canadian Environmental Quality Guidelines. Sediment Quality Guidelines for Protection of Aquatic Life (CEQG-SQG, 2002) – Canada.</i>	Acenafteno	mg/kg PS	0,0889
	Acenaftileno	mg/kg PS	0,128
	Antraceno	mg/kg PS	0,245
	Benzo (a) antraceno	mg/kg PS	0,385
	Benzo (a) pireno	mg/kg PS	0,782
	Criseno	mg/kg PS	0,862
	Dibenzo (a,h) antraceno	mg/kg PS	0,135
	Fenantreno	mg/kg PS	0,515
	Fluoranteno	mg/kg PS	2,355
	Fluoreno	mg/kg PS	0,144
	Naftaleno	mg/kg PS	0,391
	Pireno	mg/kg PS	0,875

PS: 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

¹⁰⁰ Consultado el 18 de enero de 2023. Disponible en: https://www.ccme.ca/en/resources/canadian_environmental_quality_guidelines/.

base de datos, consignando la información recogida por cada punto de muestreo o muestra de sedimento. Se utilizaron tablas y figuras de barras de los parámetros evaluados y los valores de las normas de uso referencial, a fin de comparar e identificar concentraciones que incumplan dichas normas y permitan confirmar si el sitio presenta contaminantes asociados a la actividad de hidrocarburos o no. Se utilizó el programa ArcGis versión 10.5.0 para la elaboración de mapas y figuras de ubicación de puntos de muestreo y muestras.

En base a los puntos contaminados se realizó la delimitación del área impactada, aplicando técnicas geoestadísticas en las que se consideró la base de datos (antes mencionada), con información de las concentraciones de los parámetros evaluados. Para la aplicación de estas técnicas geoestadísticas se realizó un análisis exploratorio y estructural de los datos de manera que se identificaron los valores extremos de las concentraciones, la distribución normal de las concentraciones o su normalización mediante transformaciones (logarítmicas, box-cox, entre otras), la evaluación de la distribución de las variables y su posible correlación (Giraldo-Henao, 2002).

El análisis estructural permitió ajustar los modelos teóricos para distribución espacial de las concentraciones de los parámetros evaluados (semivariogramas) y mediante técnicas de interpolación espacial tales como Kriging ordinario (KO) fue posible obtener los mapas de concentraciones de TPH y metales que superen las normas de uso referencial. El análisis geoestadístico realizado para la distribución de contaminantes en sedimentos considero los límites de la quebrada Anapasa, con un ancho medio de 6 m, bajo el supuesto que toda el área dentro del polígono tiene la misma probabilidad de ser depositario de contaminantes en el sedimento que contenga.

Estos mapas fueron reclasificados para una óptima presentación e interpretación, de manera que se consideró 3 clases estandarizadas y se representan en colores como son: verde (píxeles con presencia del parámetro contaminante hasta el 80% del valor de las normas de uso referencial de sedimento del contaminante), amarillo (píxeles mayores del 80% hasta el 100% del valor de las normas de uso referencial de sedimento del contaminante) y rojo (píxeles que superan las normas de uso referencial).

El área impactada es el resultado de la superposición de los píxeles que superen las normativas referenciales (píxeles rojos).

7.2 Establecimiento de las fuentes potenciales de contaminación y los focos de contaminación del sitio S0350

El PE de la microcuenca PAS-46, para el sitio S0350, 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 fuentes potenciales contaminación generadoras del sitio; igualmente, para definir y listar los focos de contaminación (componentes ambientales contaminados).

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

- Ubicación geográfica
- Ubicación relativa respecto del sitio
- Que producto/compuesto se manejan en la instalación
- Indicar el estado de la instalación; si aún existe o fue retirada en el pasado
- Asociación de la instalación a algún evento de emergencia ambiental de la base de datos del OEFA

Las Figura 7.5. y 7.6 muestran la ubicación de las fuentes potenciales (instalaciones y residuos), así como los focos potenciales 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 3.9.

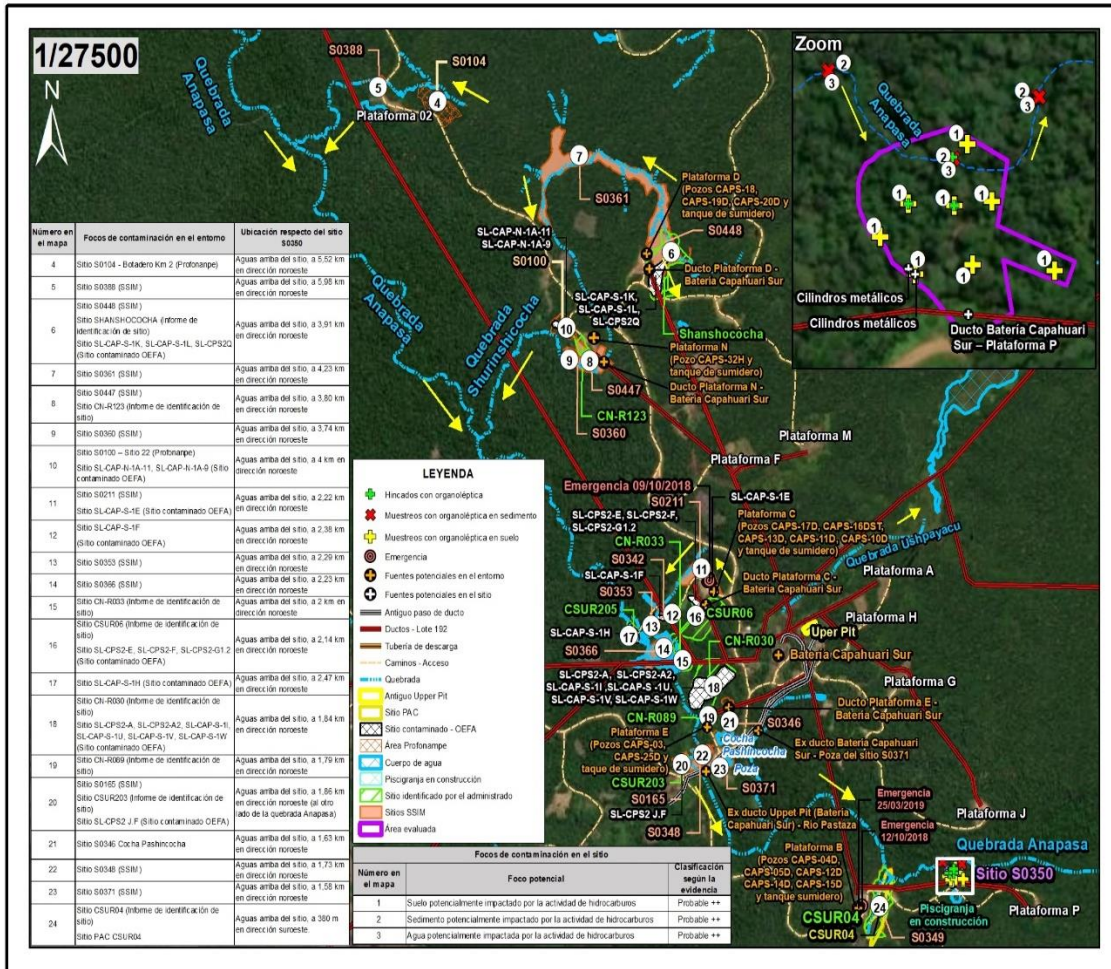


Figura 7.5. Ubicación de las fuentes y focos potenciales de contaminación para el sitio S0350

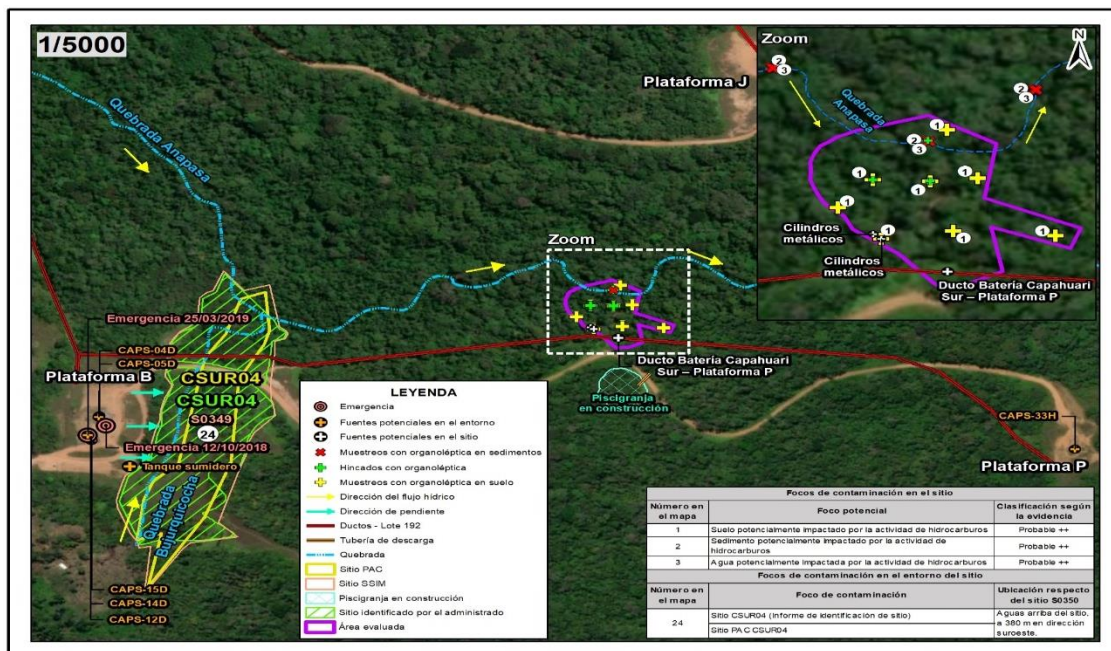


Figura 7.6. Ubicación de las fuentes y focos potenciales de contaminación en el entorno cercano para el sitio S0350

Para validar los focos potenciales de contaminación en suelo, agua superficial y sedimento (indicios organolépticos) 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 y agua superficial, y normas de uso referencial para sedimento.

Finalmente se elaborará el modelo conceptual preliminar, que incluya las potenciales 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 S0350

La estimación del nivel de riesgo del sitio S0350, 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 las actividades de 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 7.7.

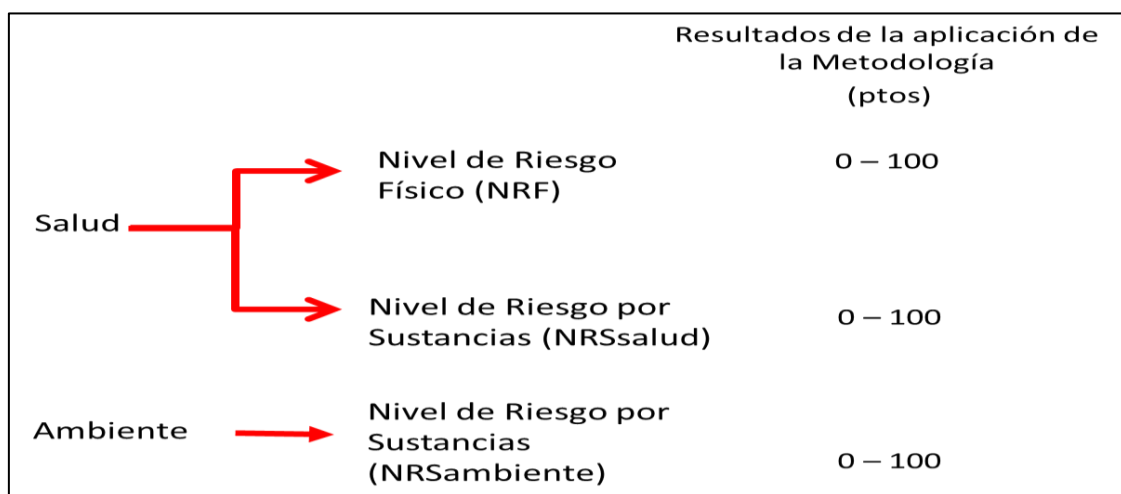


Figura 7.7. Indicadores de riesgos por presencia de peligros de tipo físico y por presencia de sustancias contaminantes

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»



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 unidad, la paz y el desarrollo

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 Presencia de contaminantes en los componentes ambientales: suelo, agua superficial y sedimento en el sitio S0350.

8.1.1 Presencia de contaminantes en suelo

Los resultados de laboratorio fueron reportados en los informes de ensayo N.º SAA-22/01685 y SAA-22/01599, y se encuentran en el Reporte de resultados (Anexo F). En estos resultados se evidencia que el parámetro cromo VI registra valores que superan los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo, uso agrícola, aprobados mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM del parámetro cromo VI.

En la Tabla 8.1 se detallan los resultados de las muestras que superaron los ECA para Suelo, uso agrícola.

Tabla 8.1. Resultados de las muestras que superaron los ECA suelo en el sitio S0350

Parámetros	Unidad	Muestras											D.S. N.º 011-2017-MINAM ECA para Suelo	
		S0350-SU-001	S0350-SU-002	S0350-SU-003	S0350-SU-004	S0350-SU-005	S0350-SU-005-PROF	S0350-SU-006	S0350-SU-007	S0350-SU-008	S0353-SU-009*	S0353-SU-010	Usos del Suelo	
													Suelo Agrícola	Suelo Industrial
Parámetros inorgánicos														
Metales totales														
Arsénico	mg/Kg PS	7,19	2,84	11,3	8,62	1,94	2,54	2,06	1,63	1,81	1,51*	12,3	50	140
Bario total	mg/Kg PS	543,1	317,0	388,8,0	383,7	248,7	247,0	250,5	143,7	135,5	193,8*	251,8	750	2000
Cadmio	mg/Kg PS	0,57649	0,96347	0,34418	0,43017	0,25045	0,10523	0,28636	0,04350	0,23829	<0,00080*	0,22298	1,4	22
Cromo total	mg/Kg PS	35,1	37,5	52,8	55,5	68,2	74,0	40,4	79,7	53,3	76,8*	45,4	**	1000
Plomo	mg/Kg PS	14,9	17,2	20,5	23,5	14,9	17,8	15,8	15,2	14,7	17,7*	16,3	70	800
Mercurio	mg/Kg PS	0,102	0,144	0,139	0,184	0,113	0,100	0,132	0,118	0,102	0,100*	0,086	6,6	24
Otros parámetros fisicoquímicos														
Cromo VI	mg/Kg PS	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,43	< 0,10	0,75	0,23	0,64*	< 0,10	0,4	1,4
Parámetros orgánicos														
Hidrocarburos de petróleo														
Fracción de hidrocarburos F1 (C6-C10)	mg/Kg PS	-	-	-	-	<0,30	-	-	-	-	-	<0,30	200	500
Fracción de hidrocarburos F2 (>C10-C28)	mg/Kg PS	<5,00	21,0	<5,00	24,0	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00*	24,0	1200	5000
Fracción de hidrocarburos F3 (>C28-C40)	mg/Kg PS	14,0	61,0	<5,00	96,0	203	18,0	39,0	<5,00	<5,00	<5,00*	104	3000	6000
Hidrocarburos poliaromáticos														
Benzo (a) pireno	mg/Kg PS	-	-	-	-	< 0,005	-	-	-	-	-	< 0,005	0,1	0,7
Naftaleno	mg/Kg PS	-	-	-	-	< 0,003	-	-	-	-	-	< 0,003	0,1	22

Hidrocarburos aromáticos volátiles (BTEX)														
Benceno	mg/Kg PS	-	-	-	-	< 0,010	-	-	-	-	-	< 0,010	0,03	0,03
Tolueno	mg/Kg PS	-	-	-	-	< 0,010	-	-	-	-	-	< 0,010	0,37	0,37
Etilbenceno	mg/Kg PS	-	-	-	-	< 0,010	-	-	-	-	-	< 0,010	0,082	0,082
Xilenos	mg/Kg PS	-	-	-	-	< 0,010	-	-	-	-	-	< 0,010	11	11

(*): Resultados del punto de muestreo con código S0350-SU-009 son comparados con los ECA para Suelo, uso industrial/extractivo, por encontrarse en el derecho de vía (DdV) del ducto proveniente de la Batería Capahuari Sur y que se dirigen hacia la Plataforma P (pozo CAPS-33H) Batería Capahuari Sur.

(**): No aplica para el uso de suelo agrícola.

PS: Peso seco.

(-): Sin dato analítico.

 : Resultados que exceden los valores de los ECA para Suelo, uso agrícola, según el Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM.

 : Resultados que exceden los valores de los ECA para Suelo, uso industrial/extractivo, según el Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM.

Cromo VI

En la Figura 8.1 se presentan las concentraciones de cromo VI en las muestras de suelo tomadas en el sitio S0350; de las 11 muestras tomadas, las muestras con código S0350-SU-005-PROF y S0350-SU-007 (tomadas a una profundidad entre 1,00 – 1,20 m), superaron los ECA para Suelo, uso agrícola, para este parámetro.

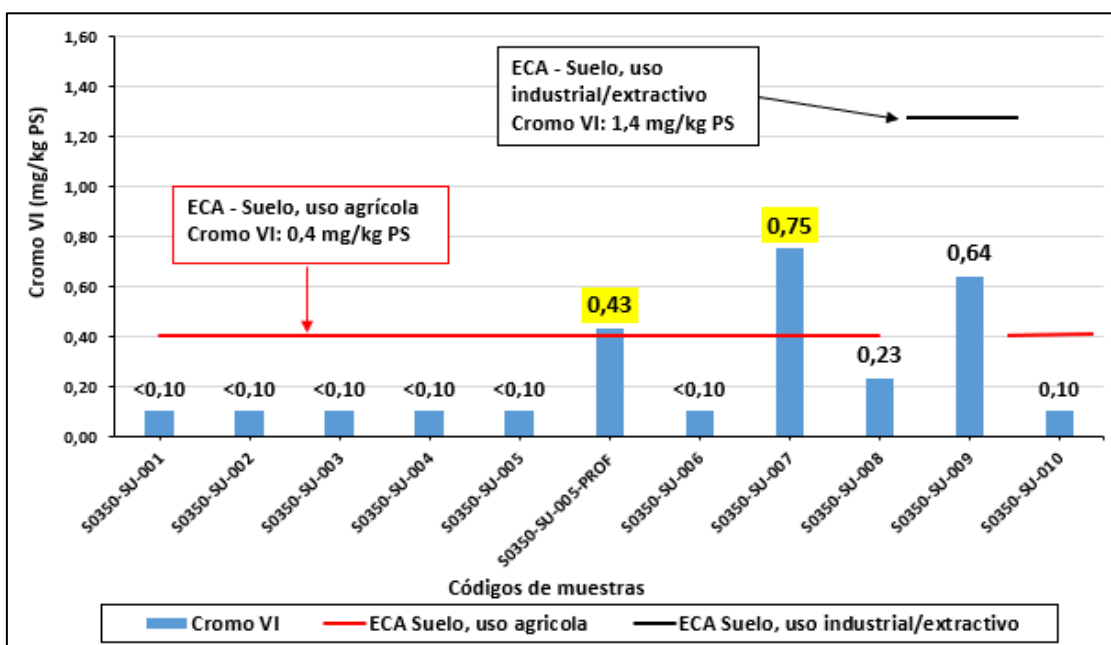


Figura 8.1. Resultados de cromo VI de las muestras de suelo en el sitio S0350

Igualmente, a los resultados obtenidos se les realizó el modelamiento de las concentraciones mediante la interpolación espacial Kriging ordinario (KO), para estimar la posible extensión del contaminante en el área de evaluación, las concentraciones que exceden los ECA son resaltadas de color rojo, de color amarillo las concentraciones cercanas al ECA y de verde se muestra la presencia del contaminante de interés con concentraciones menores, tal como se puede evidenciar en la siguiente figura:

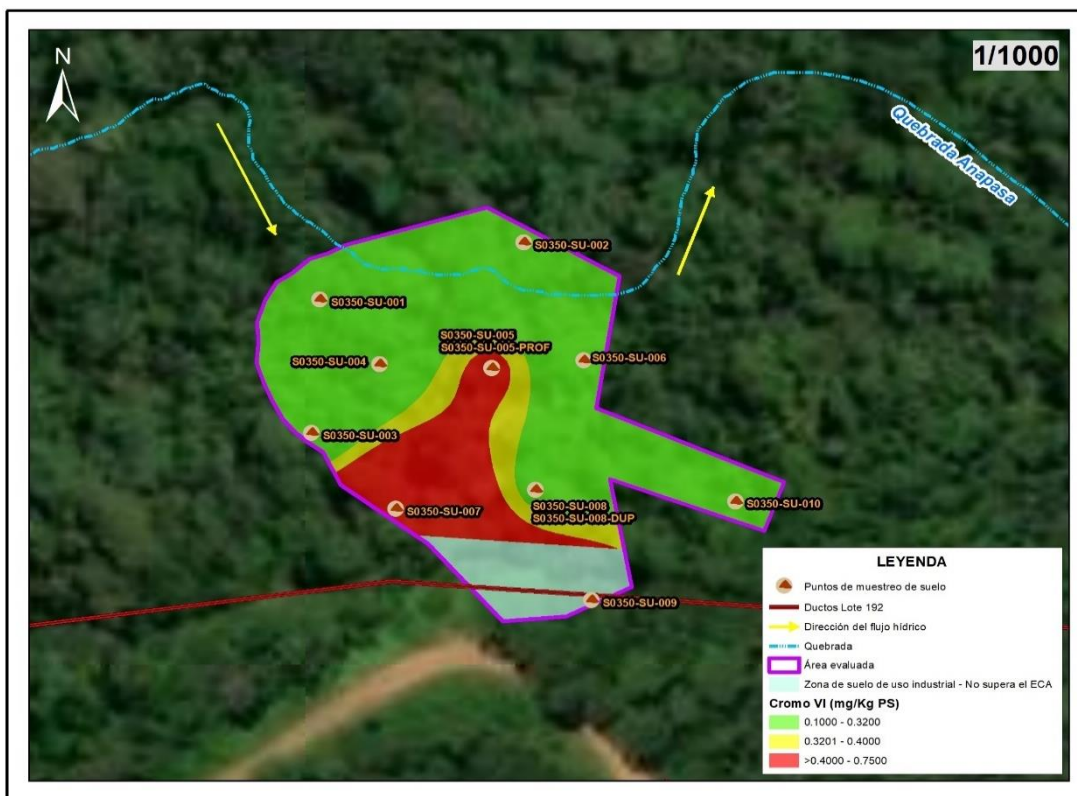


Figura 8.2. Distribución espacial de concentraciones de cromo VI en suelo del sitio S0350

En la Figura 8.3 se muestran los puntos de muestreo de suelo que exceden al menos uno de los parámetros de los ECA para Suelo, uso agrícola, evaluados en el sitio S0350.

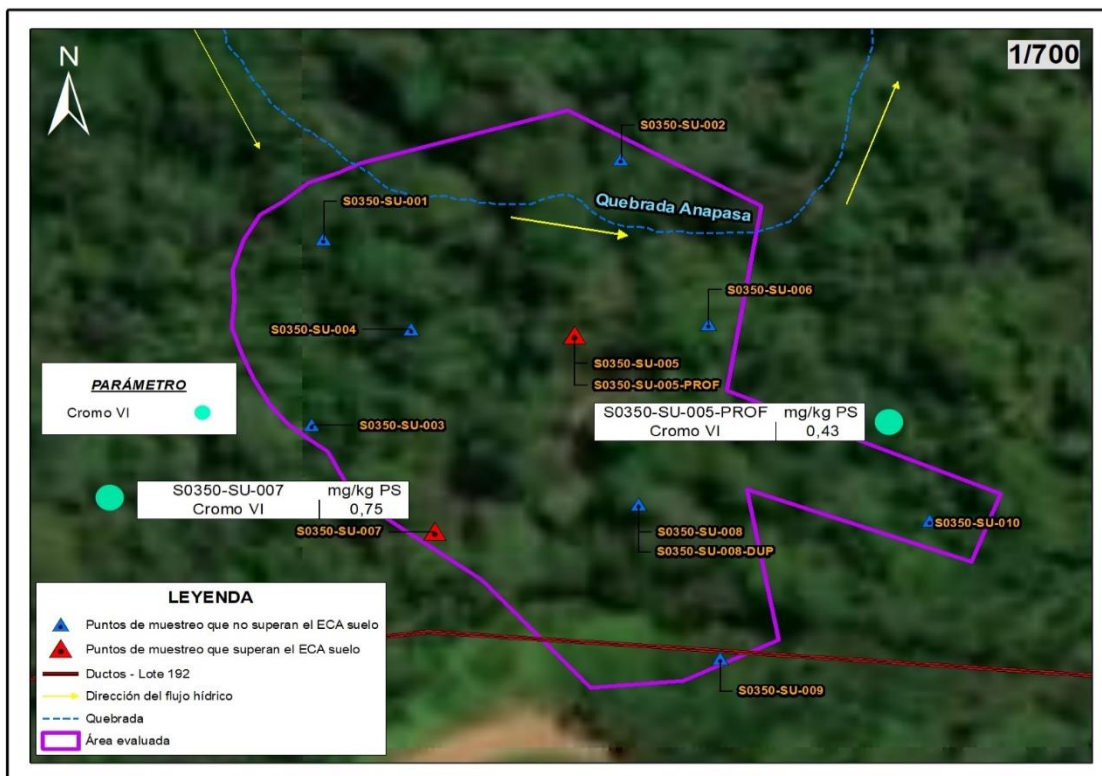


Figura 8.3. Muestras que superaron los ECA Suelo, en al menos un parámetro en el sitio S0350

8.1.1.1 Presencia de residuos

De los trabajos realizados en campo se registró presencia de residuos sólidos en el sitio, los cuales se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 8.2. Residuos sólidos en el sitio S0350

Residuos	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18M		Observación adicional
	Este (m)	Norte (m)	
Cilindros metálicos	342387 342391	9688598 9688595	Se observó cilindros metálicos vacíos (semienterrados y a nivel de suelo) mal dispuestos y deteriorados (en proceso de oxidación y corrosión por estar expuestos a la intemperie), ubicados en el sector suroeste del sitio, rodeado por abundante vegetación herbácea y arbustiva. La presencia de estos cilindros abarca un área aproximada de 10 m ² . Estos cilindros se encuentran en la ubicación del punto de muestreo S0350-SU-007. Ver registros fotográficos N.º 21 y 22 del Anexo I.

8.1.2 Presencia de contaminantes en agua superficial

A continuación, se presenta los resultados obtenidos *in situ* durante el muestreo de los puntos de agua superficial en el sitio S0350, así como los resultados reportados por el laboratorio.

8.1.2.1 Datos de campo

En la Tabla 8.3 se presentan los resultados de los parámetros de campo de los puntos de muestreo ubicados en el tramo de la quebrada Anapasa que atraviesa el sitio, comparados con los ECA para Agua, categoría 4, subcategoría E2: Ríos de selva.

Tabla 8.3. Resultados de medición de parámetros de campo de agua superficial para el sitio S0350

Nombre Cuerpo de agua	Código del punto de muestreo	Parámetros			
		Temperatura (°C)	pH (unidad de pH)	Oxígeno disuelto (mg/L)	Conductividad. eléctrica. (µS/cm)
Quebrada Anapasa	S0350-AS-001	23,7	5,86	4,75	12,35
	S0350-AS-002	23,8	5,87	4,74	12,28
	S0350-AS-003	23,8	5,86	4,75	12,14
ECA para Agua, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E2: Ríos de Selva		-	6,5 a 9,0	≥5	1000

■ : 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 Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM.

(-): No aplica.

De las mediciones en campo, la conductividad presentó valores que cumplieron 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, registraron valores que no se encuentran dentro de los rangos establecidos en los ECA para agua; sin embargo, hay que considerar que agua con pH ligeramente ácidos 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 IE-22-21583 del laboratorio ALAB E.I.R.L. y se encuentran en el Reporte de resultados (Anexo F).

Se observa que los valores obtenidos en los puntos de muestreos, ubicados en la quebrada Anapasa, para los parámetros aceites y grasas, antraceno, benzo (a) pireno, fluoranteno, hidrocarburos totales de petróleo (TPH) y benceno, se encuentran por debajo de los valores establecidos en los ECA para Agua, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E2: Ríos de selva, aprobados mediante Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM (Tabla 8.4).

Tabla 8.4. Resultados de las muestras de agua superficial en la quebrada Anapasa para el sitio S0350

Cuerpo de agua	Código de muestra	Parámetros					
		Aceites y grasas	Antraceno	Benzo (a) Pireno	Fluoranteno	Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40)	Benceno
		(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)
Quebrada Anapasa	S0350-AS-001	< 0,50	< 0,000100	< 0,000100	< 0,000100	< 0,010	< 0,0002
	S0350-AS-002	< 0,50	< 0,000100	< 0,000100	< 0,000100	< 0,010	< 0,0002
	S0350-AS-003	< 0,50	< 0,000100	< 0,000100	< 0,000100	< 0,010	< 0,0002
ECA para Agua, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E2: Ríos de Selva		5,0	0,0004	0,0001	0,001	0,5	0,05

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

Los resultados de los metales totales antimonio, arsénico, bario, cobre, mercurio, níquel, plomo y cromo VI, presentaron valores que se encuentran por debajo de los valores de los ECA para Agua, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E2: Ríos de selva.

Tabla 8.5. Resultados de antimonio, arsénico, bario, cobre, mercurio, níquel, plomo y cromo VI en la quebrada Anapasa para el sitio S0350

Cuerpo de agua	Código de muestra	Parámetros							
		Antimonio (mg/L)	Arsénico (mg/L)	Bario (mg/L)	Cobre (mg/L)	Mercurio (mg/L)	Níquel (mg/L)	Plomo (mg/L)	Cromo VI (mg/L)
Quebrada Anapasa	S0350-AS-001	< 0,0020	< 0,0010	0,02784	0,0299	< 0,000100	< 0,0004	< 0,0010	< 0,010
	S0350-AS-002	< 0,0020	< 0,0010	0,02677	0,0336	< 0,000100	< 0,0004	< 0,0010	< 0,010
	S0350-AS-003	< 0,0020	< 0,0010	0,02750	0,0336	< 0,000100	< 0,0004	< 0,0010	< 0,010
ECA para Agua, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E2: Ríos de Selva		0,64	0,15	1	0,1	0,0001	0,052	0,0025	0,011

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

Los resultados de las concentraciones de los metales totales fósforo, selenio, talio y zinc presentaron valores por debajo de los ECA para Agua, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E2: Ríos de selva.

Tabla 8.6. Resultados de fósforo, selenio, talio y zinc en la quebrada Anapasa para el sitio S0350

Cuerpo de agua	Código de muestra	Parámetros			
		Fósforo total (mg/L)	Selenio (mg/L)	Talio (mg/L)	Zinc (mg/L)
Quebrada Anapasa	S0350-AS-001	< 0,006	< 0,002	< 0,0004	0,0163
	S0350-AS-002	< 0,006	< 0,002	< 0,0004	0,0161
	S0350-AS-003	< 0,006	< 0,002	< 0,0004	0,0179
ECA para Agua, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E2: Ríos de selva		0,05	0,005	0,0008	0,12

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

8.1.3 Presencia de contaminantes en sedimento

Los resultados de laboratorio fueron reportados en los informes de ensayo N.º SAA-22/01681 y SAA-22/01677 del laboratorio AGQ Perú S.A.C. y se encuentran en el Reporte de resultados (Anexo F). Asimismo, para la evaluación de la calidad del sedimento se utilizaron 2 normas internacionales como valores de referencia, las cuales fueron mencionadas en el ítem «7.1.4.5 Criterios de comparación de la calidad de los sedimentos».

En la Tabla 8.7 se presentan las concentraciones de hidrocarburos totales de petróleo y sus fracciones (Informe de ensayo N.º SAA-22/01681). Para el parámetro hidrocarburos totales de petróleo (TPH), se registraron resultados que superan el valor ESL (*Ecological Screening Level*) establecido para TPH en el Protocolo de detección ecológico Anexo 2 del Manual de usuario del Atlántico RBCA para sitios impactados con petróleo en el Atlántico canadiense.

Tabla 8.7. Resultados de TPH en las muestras de sedimento tomadas en la quebrada Anapasa para el sitio S0350

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/kg PS)	
Quebrada Anapasa	S0350-SED-001	162	< 0,30	43,0	119	
	S0350-SED-002	750	< 0,30	296	454	
	S0350-SED-003	178	< 0,30	30,0	148	
Protocolo de detección ecológico Anexo 2 del Manual de usuario del Atlántico RBCA para sitios impactados en el Atlántico Canadiense		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.

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

: Concentraciones que superan los valores de TPH modificado de acuerdo con el Protocolo de detección ecológico del Manual de usuario Atlántico RBCA para sitios impactados en el Atlántico Canadiense.

PS: Peso seco.

En la Tabla 8.8 y Tabla 8.9, se presentan los resultados de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) obtenidos del informe de ensayo N.º SAA-22/01677, en la cual se puede apreciar que, ninguna muestra superó los valores PEL de la norma de referencia «Guía de calidad ambiental canadiense para sedimentos de aguas continentales», en ninguno de los puntos de muestreo evaluados.

Tabla 8.8. Resultados de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) en las muestras de sedimento tomadas en la quebrada Anapasa para el sitio S0350

Cuerpo de agua	Código de muestra	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)	Criseno (mg/kg PS)	Dibenzo (a,h) antraceno (mg/kg PS)	
Quebrada Anapasa	S0350-AS-001	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,0040	
	S0350-AS-002	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,137	< 0,0040	
	S0350-AS-003	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,0040	
Guía de Calidad Ambiental de Canadá. Guía de calidad de Sedimento para protección de vida acuática (CEQG-SQG, 2002)		PEL	0,0889	0,128	0,245	0,385	0,782	0,862	0,135

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

PS: Peso seco.

: Concentraciones que exceden los valores PEL de la norma de uso referencial.

Tabla 8.9. Resultados de fenantreno, fluoranteno, fluoreno, naftaleno y pireno en las muestras de sedimento tomadas en la quebrada Anapasa para el sitio S0350

Cuerpo de agua	Código de muestra	Parámetro					
		Fenantreno (mg/kg PS)	Fluoranteno (mg/kg PS)	Fluoreno (mg/kg PS)	Naftaleno (mg/kg PS)	Pireno (mg/kg PS)	
Quebrada Anapasa	S0350-SED-001	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,003	< 0,005	
	S0350-SED-002	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,003	0,019	
	S0350-SED-003	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,003	< 0,005	
Guía de Calidad Ambiental de Canadá. Guía de calidad de Sedimento para protección de vida acuática (CEQG-SQG, 2002)		PEL	0,515	2,355	0,144	0,391	0,875

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

PS: Peso seco.

 : Concentraciones que exceden los valores PEL de la norma de uso referencial.

Asimismo, en la Tabla 8.10, se presentan los resultados de metales obtenidos del informe de ensayo N.º SAA-22/01677, en la cual se puede apreciar que, ninguna muestra superó los valores PEL de la norma de referencia «Guía de calidad ambiental canadiense para sedimentos de aguas continentales», en ninguno de los puntos de muestreo evaluados.

Tabla 8.10. Resultados de metales totales en las muestras de sedimento tomadas en la quebrada Anapasa para el sitio S0350

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)	Plomo (mg/kg PS)	Zinc (mg/kg PS)	
Quebrada Anapasa	S0350-SED-001	2,72	0,22709	22	37,6	0,176	19,9	90	
	S0350-SED-002	18,8	0,23646	31	54,8	0,156	35,6	86	
	S0350-SED-003	7,08	0,22097	21	35,2	0,133	21,1	96	
Guía de Calidad Ambiental de Canadá. Guía de calidad de Sedimento para protección de vida acuática (CEQG-SQG, 2002)		PEL	17	3,5	197	90	0,486	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.

 : Concentraciones que superan los valores PEL de la norma de uso referencial.

PS: Peso seco.

Hidrocarburos totales de petróleo TPH

En la Figura 8.4 se presentan las concentraciones de TPH en las muestras de sedimento tomadas en el sitio S0350; de las 3 muestras tomadas, 1 muestra con código S0350-SED-002 supera el valor ESL establecido para TPH en el Protocolo de detección ecológico Anexo 2 del Manual de usuario del Atlantic RBCA para sitios impactados en el Atlántico canadiense, para este parámetro.

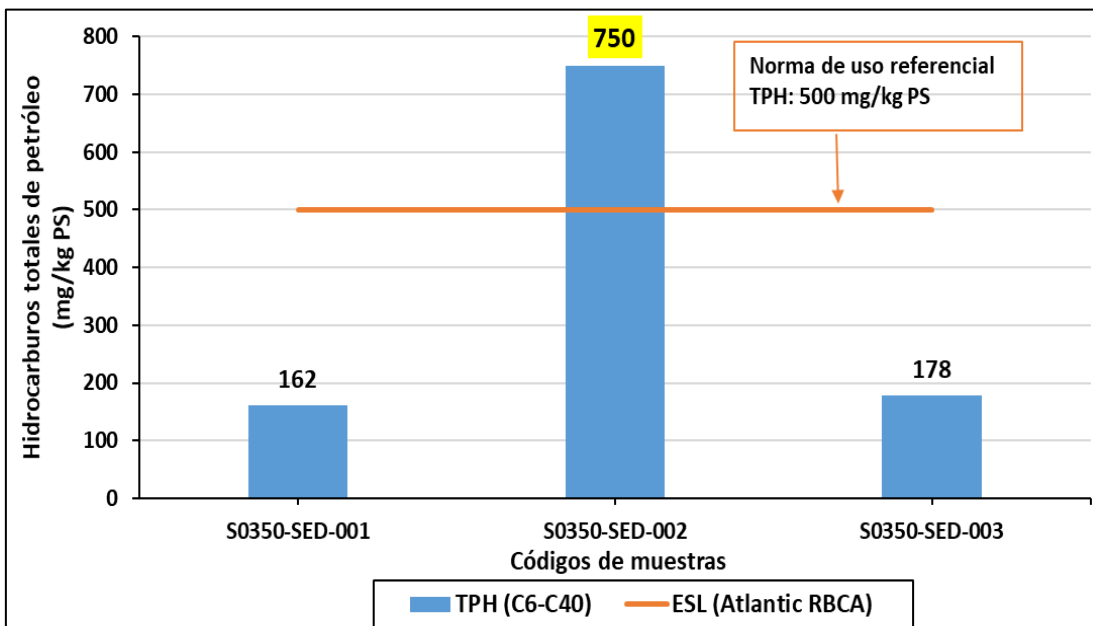


Figura 8.4. Resultados de hidrocarburos totales de petróleo (TPH) de las muestras de sedimento para el sitio S0350

Asimismo, a los resultados obtenidos se les realizó el modelamiento de las concentraciones mediante la interpolación geoestadística Kriging ordinario (KO), para estimar la posible extensión del contaminante, las concentraciones que exceden la norma referencial de Canadá se presentan en color rojo, de color amarillo las concentraciones cercanas a la norma referencial y de verde se muestra la presencia del contaminante de interés con concentraciones menores, tal como se puede observar en la siguiente figura:



Figura 8.5. Distribución espacial de concentraciones de TPH en sedimento para el sitio S0350

Arsénico

En la Figura 8.6 se presentan las concentraciones de arsénico en las muestras de sedimento tomadas en el sitio S0350; de las 3 muestras tomadas, 1 muestra con código S0350-SED-002 supera el valor PEL de la Guía de calidad ambiental canadiense para sedimentos de aguas continentales, para este parámetro.

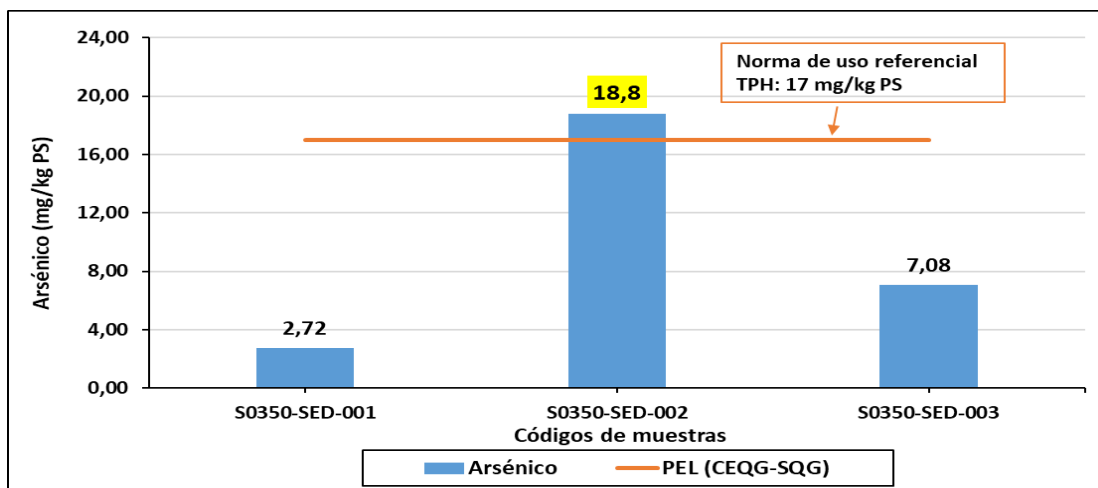


Figura 8.6. Resultados de hidrocarburos totales de petróleo (TPH) de las muestras de sedimento para el sitio S0350

Asimismo, a los resultados obtenidos se les realizó el modelamiento de las concentraciones mediante la interpolación geoestadística Kriging ordinario (KO), para estimar la posible extensión del contaminante, las concentraciones que exceden la norma referencial de Canadá se presentan en color rojo, de color amarillo las concentraciones cercanas a la norma referencial y de verde se muestra la presencia del contaminante de interés con concentraciones menores, tal como se puede observar en la siguiente figura:



Figura 8.7. Distribución espacial de concentraciones de arsénico en sedimento para el sitio S0350

En la Figura 8.8 se muestran los puntos de muestreo de sedimento con las excedencias de las normas de uso referencial, evaluados para el sitio S0350.

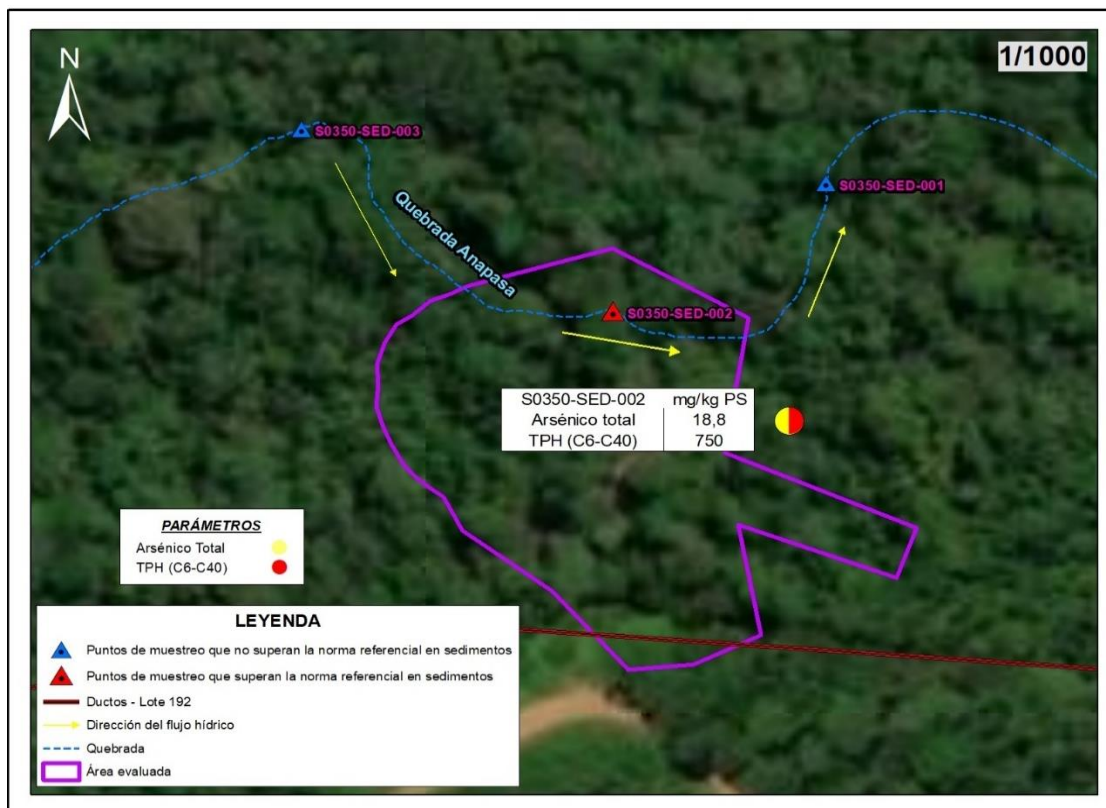


Figura 8.8. Muestras que superan la norma referencial de sedimento para el sitio S0350

8.2 Fuentes potenciales de contaminación y focos de contaminación del sitio S0350

En vista de las concentraciones de los diferentes compuestos químicos encontrados en el sitio a continuación se propone las instalaciones, procesos u operaciones productivas y residuos que podrían haber aportado dichos contaminantes al ambiente. Para ello se ha revisado documentos históricos, información georreferenciada de instalaciones, información proporcionada por pobladores de la comunidad nativa, entre otras fuentes. De dicha revisión de información actual e histórica se tiene que en la zona solo hay referencias del desarrollo de la actividad petrolera y no hay información del desarrollo de otras actividades extractivas con potencial de generar los impactos encontrados. Asimismo, los contaminantes encontrados están presentes en productos o insumos de procesos y operaciones de la actividad petrolera.

Dentro del sitio S0350 se considera como fuente potencial en el sitio al ducto proveniente desde la Batería Capahuari Sur y que va hacia la Plataforma P en la medida que este ducto atraviesa el sitio y está asociado al transporte de aguas de producción hasta su reinyección en el pozo CAPS-33H de dicha plataforma, lo cual podría estar relacionado a las excedencias de arsénico y TPH registradas en el componente sedimento del sitio, además que de acuerdo con la información de la comunidad, este ducto estaría relacionado a un derrame que ocurrió en el año 1998 en las cercanías del sitio, en las coordenadas 342511E 9688569N (UTM WGS84, 18M).

También se considera como fuente potencial a los cilindros metálicos, en la medida que por sus características serían residuos sólidos generados en algún proceso productivo



relacionado con la actividad petrolera y tienen una disposición final inadecuada. Además que se advierte que se encuentran en la misma ubicación del punto de muestreo S0350-SU-007 que registró excedencia de los ECA para Suelo, uso agrícola, para cromo VI, en una zona con pendiente a favor del punto donde se tomó la muestra S0350-SU-005-PROF que también registró excedencia para dicho parámetro; asimismo, estos cilindros, de acuerdo con lo observado en campo presentaron evidencias de oxidación y deterioro, lo que podría estar relacionado a una posible pérdida del contenido de los mismos.

Al respecto, es importante señalar que la sola presencia de estos residuos descritos en la Tabla 3.2 y Tabla 8.2, representa una inadecuada disposición final que genera un riesgo físico para la integridad de las personas, en la medida que pudieran entrar en contacto con estos, tal como se describe en la Tabla 8.11.

En el entorno fuera del sitio se identificaron como fuentes potenciales a las instalaciones y componentes petroleros aguas arriba de la quebrada Anapasa, tales como los ubicados en la Plataformas B (pozos CAPS-04D, CAPS-05D, CAPS-12D, CAPS-14D, CAPS-15D y tanque sumidero con su tubería de descarga), Plataforma E (pozos CAPS-25D, CAPS-03 y tanque sumidero), Plataforma C (pozos CAPS-10D, CAPS-11D, CAPS-13D, CAPS-16DST, CAPS-17D y tanque sumidero), Plataforma N (pozo CAPS-32H y tanque sumidero), Plataforma D (pozos CAPS-18, CAPS-19D, CAPS-20D y tanque sumidero), así como también los ductos que conectan las plataformas E, C, N y D con la Batería Capahuari Sur, de cuyos entornos provienen escorrentías y quebradas tributarias que fluyen hacia la quebrada Anapasa, la misma que atraviesa e inunda el sitio S0350.

Asimismo, se considera como fuentes potenciales de contaminación en el entorno a los ex ductos relacionados a la actividad petrolera (actualmente retirados) descritos en el ítem 3.6.1, los mismos que han sido identificados como fuentes potenciales del sitio impactado S0371 (Informe N.º 00004-2023-OEFA/DEAM-SSIM) que está ubicado aguas arriba del sitio S0348 (también identificado como impactado mediante Informe N.º 00016-2023-OEFA/DEAM-SSIM) y que se conecta con este sitio a través de una tubería que cruza la carretera con dirección de flujo hacia el sitio S0348. Estos ductos no fueron observados por la SSIM durante la evaluación del sitio; sin embargo, de la información recopilada en campo y gabinete (revisión documentaria e imágenes satelitales históricas) se tiene que, un ducto provenía de la Batería Capahuari Sur y que se dirigía hasta el sitio S0371, y el otro ducto, correspondía a un acueducto proveniente del antiguo Upper Pit de la misma batería y que atravesaba la zona noroeste del sitio S0371 transportando aguas de producción hasta su descarga en el río Pastaza; además, según información brindada por los pobladores de la comunidad nativa Los Jardines, este último ducto estaría relacionado a un antiguo derrame que habría afectado el sitio S0371.

Al respecto de lo descrito anteriormente, también se considera como fuente potencial de contaminación en el entorno del sitio a la Batería Capahuari Sur y su antiguo Upper Pit (poza de recuperación); además que, de esta batería proviene un ducto asociado a aguas de reinyección que atraviesa el sitio S0350 en dirección hacia la Plataforma P donde se ubica el pozo inyector CAPS-33H.

No se consideran como fuentes potenciales en el entorno del sitio a las instalaciones de la Plataforma P (pozo CAPS-33H) debido a que esta plataforma se encuentra en dirección opuesta al sitio hacia aguas abajo del mismo, además que existen barreras topográficas que impedirían el drenaje superficial hacia el sitio S0350.

Tabla 8.11. Fuentes potenciales de contaminación para el sitio S0350

Fuentes potenciales	Ubicación respecto del sitio S0350	Producto asociado	Estado	Observación adicional
Fuentes potenciales dentro del sitio				
Fuentes potenciales de contaminación y riesgo físico				
Cilindros metálicos	Sector suroeste, dentro del sitio	Se desconoce	Disposición final inadecuado.	-Se registra presencia de cilindros en la ubicación del punto de muestreo S0350-SU-007, en donde se registró excedencia de los ECA para Suelo, uso agrícola, para el parámetro cromo VI, en una zona pendiente arriba del punto donde se ubica la muestra S0350-SU-005-PROF donde también se registró excedencia para dicho parámetro. La presencia de estos residuos ocupa un área aproximada de 10 m ² . -El sitio y los residuos registrados se ubican en una zona en cuyo entorno cercano se encuentra la Plataformas P, Plataforma B y la Batería Capahuari Sur, donde se desarrollaron actividades de hidrocarburos, los cuales tienen diversos procesos que generan residuos tales como los ya descritos; asimismo, no se tiene referencias de otras actividades económicas existentes o históricas con potencial para generar ese tipo de residuos sólidos. -Estos cilindros posiblemente habrían sido usados para almacén de algún tipo de producto relacionado a las plataformas mencionadas y/o a la Batería Capahuari Sur. No se identificó el tipo de contenido que pudieron almacenar.
Ducto Batería Capahuari Sur – Plataforma P	Sección que atraviesa el sector sur del sitio	Agua de reinyección, agua de producción e hidrocarburos	Inactivo (*)	Ducto de 8" de diámetro que atraviesa el sector sur del sitio y que está asociado al transporte de aguas de reinyección desde la Batería Capahuari Sur hacia la Plataforma P. Se observó que el derecho de vía (DdV) de este ducto se encuentra cubierto por abundante vegetación que impide diferenciar los límites (ancho) de este. Se tiene información de un derrame asociado este ducto (según lo indicado por la comunidad nativa Los Jardines durante las actividades de muestreo), ocurrido en el año 1998, en las cercanías del sitio, en las coordenadas 342511E/9688569N (UTM WGS 84, 18M), aproximadamente a 60 m al sureste del sitio
Fuentes potenciales en el entorno del sitio				
Fuentes potenciales de contaminación actuales				
Batería Capahuari Sur e instalaciones asociadas	A 1,8 km al noroeste del sitio	Agua de producción, hidrocarburos, agua de reinyección	Inactivo (a)	En la Batería Capahuari Sur se separaban el agua de producción y el gas del crudo. De lo observado en campo se tiene que de esta batería proviene un ducto que atraviesa el sitio S0350 y se dirige hacia la Plataforma P donde se ubica el pozo inyector CAPS-33H ^(f) . Asimismo, en esta batería se encuentran instalaciones auxiliares como: tanques de almacenamiento de diésel, generadores eléctricos, salas de insumos químicos y materiales peligrosos, campamentos, etc. También se ubicaban antiguas pozas de tratamiento de aguas, etc. como el Upper Pit (poza de recuperación) y el Safety Basin (poza de seguridad) que formaban parte del sistema de tratamiento y disposición de las aguas de producción ^(b) . Al respecto del Upper Pit, 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 ^(c) . Además, 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 impactado S0371 (identificado por OEFA), donde se descargaban agua de limpieza de los ductos. De acuerdo con los antecedentes ^(d) se tiene que los trabajos de cierre del Upper Pit y Safety Basin finalizaron el 24/02/2008 y 08/05/2008, respectivamente, por lo que el Upper Pit fue cerrado fuera del plazo establecido en el PMA ^(d) (fechas de vencimiento de cierre del 19/12/2007 para el Upper Pit y 19/07/2008 para el Safety Basin). De acuerdo al Informe de identificación del sitio S0371 (Informe 00004-2023-OEFA/DEAM-SSIM), la Batería Capahuari Sur y los ex ductos asociados mencionados son considerados como fuentes potenciales de contaminación para el sitio S0371, el mismo que a través de una tubería enterrada que cruza la carretera se conecta con el sitio impactado S0348 (identificado por OEFA mediante Informe 00016-2023-OEFA/DEAM-SSIM), el cual es atravesado por



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 unidad, la paz y el desarrollo

Fuentes potenciales	Ubicación respecto del sitio S0350	Producto asociado	Estado	Observación adicional
				la quebrada Anapasa que fluye de norte a sur y sureste en dirección al sitio S0350. Al respecto cabe mencionar que el sitio impactado S0371 reporta excedencia para TPH en sedimento; asimismo, el S0348 registra excedencia para las fracciones de hidrocarburos F2 y F3 en suelo y para TPH en sedimento.
Plataforma B (Pozos petroleros CAPS-04D, CAPS-05D, CAPS-12D, CAPS-14D, CAPS-15D y tanque sumidero con su tubería de descarga)	A 605 m al suroeste del sitio	Hidrocarburos	Inactivos ^(a) / Productores Cerrados (CAPS-04D y CAPS-05D) ^(f)	Pozos ubicados en la zona central de la Plataforma B, en una zona de mayor elevación desde donde las escorrentías se dirigen hacia las zonas bajas adyacentes. Inicio de perforación ^(g) : CAPS-04D: 01/06/1976. CAPS-05D: 01/09/1976 Término de perforación ^(g) : CAPS-04D: 16/08/1976 CAPS-05D: 13/11/1976 Completación del pozo ^(g) : CAPS-04D: 04/09/1976 CAPS-05D: 28/12/1976 Última fecha de producción ^(f) : CAPS-04D: 01/06/2011 CAPS-05D: 08/05/2019 Se observó que estos pozos se encuentran sobre una losa de concreto, sin cubierta de rejilla metálica y con presencia de vegetación herbazal y arbórea en los alrededores; asimismo, en el pozo CAPS-04D se observó agua con iridiscencia en el interior de la base. Cabe mencionar que, de la información de emergencias ambientales registradas por OEFA ^(h) , se tiene 2 eventos ocurridos en la Plataforma B asociados al pozo CAPS-05D: Un primer evento ocurrido el 12/10/2018, en las coordenadas 341797E/9688441N (UTM WGS84, 18M), la misma que describe: «Incendio en el cellar del pozo Capahuari Sur 05» (se tomaron 2 muestras que excedieron para cromo VI, según la comparación con los ECA para Suelo, uso industrial/extractivo, según Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM) ⁽ⁱ⁾ y, un segundo evento ocurrido el 25/03/2019, en las coordenadas 341775E/9688426N (UTM WGS84, 18M), la misma que describe: «Corrosión externa generalizada en la tubería de alivio del pozo CPAS-05» ^(j) .
	A 625 m al suroeste del sitio	Hidrocarburos, agua de producción, agua reinyección	Inactivos ^(a) / Productores Cerrados (CAPS-12D y CAPS-14D) Pozo Inyector (CAPS-15D) ^(f)	Pozos ubicados en la zona central de la Plataforma B, en una zona de mayor elevación desde donde las escorrentías se dirigen hacia las zonas bajas adyacentes. Inicio de perforación ^(g) : CAPS-12D: 27/01/1978. CAPS-14D: 01/04/1978 CAPS-15D: 30/05/1978 Término de perforación ^(g) : CAPS-12D: 13/03/1978 CAPS-14D: 17/05/1978 CAPS-15D: 13/06/1978 Completación del pozo ^(g) : CAPS-12D: 30/03/1978 CAPS-14D: 27/05/1978 CAPS-15D: 21/06/1978 Última fecha de producción ^(f) : CAPS-12D: 01/06/1979 CAPS-14D: 27/05/1978 CAPS-15D: 21/06/1978 Se observó que estos pozos se encuentran sobre una losa de concreto y con presencia de vegetación herbazal y arbórea en los alrededores; asimismo, en el pozo CAPS-15D se observó rejilla metálica abierta y agua con iridiscencia en el interior de su base.
	A 575 m, 600 m y 590 m al suroeste del sitio	Agua e hidrocarburos	Inactivos ^(a) / (Tanques sumideros y tubería de descarga)	En la Plataforma B, de acuerdo con la revisión documental (PDS CSUR04), se tiene información de 2 tanques sumideros ubicados en su zona este (341824E/9688452N) y sureste (341824E/9688377N), así como también de una tubería de descarga (341837E/9688367N) con dirección de flujo al este hacia la zona baja adyacente a esta plataforma. Durante la evaluación en campo se observó el tanque sumidero ubicado en zona sureste de la Plataforma B. Este tanque es de concreto y se encontraba semienterrado y cubierto una puerta metálica; asimismo se pudo apreciar agua con películas oleosas e hidrocarburos en su interior. Asimismo, de la revisión de antecedentes, se tiene información de un sitio PAC con código CSUR04 (PAC Lote 1AB) ^(k) cuya fuente de contaminación estaría asociada a los pozos y tanque sumidero de la Plataforma B. Al respecto, el sitio PAC CSUR04 se superpone con el sitio CSUR04 (PDS CSUR04) ^(l) , el cual se encuentra adyacente al lado este de la



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 unidad, la paz y el desarrollo

Fuentes potenciales	Ubicación respecto del sitio S0350	Producto asociado	Estado	Observación adicional
				Plataforma B, y que por diferencias de nivel recibe las escorrentías provenientes de esta plataforma alimentando las zonas inundables presentes en el sitio CSUR04, el mismo que es atravesado por la quebrada Bujurquicocha que fluye de sur a norte hasta conectarse con la quebrada Anapasa, la cual fluye de noroeste a este en dirección al sitio S0350. Al respecto cabe mencionar que el sitio PDS CSUR04 registra excedencias para las fracciones de hidrocarburos F2 y F3 (ECA para Suelo, uso industrial, Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM).
Plataforma E (Pozos petroleros CAPS-25D, CAPS-03 y tanque sumidero)	A 1,81 km al noreste del sitio	Hidrocarburos, agua de producción	Inactivo ^(a) / Pozo Productivo Cerrado (CAPS-25D) Abandonado permanentemente APA (CAPS-03) ^(f)	Pozos ubicados en la parte central de la Plataforma E. Inicio de perforación ^(g) : CAPS-25D: 30/10/1981 CAPS-03: 09/05/1974 Término de perforación ^(g) : CAPS-25D: 20/01/1982 CAPS-03: 25/05/1974 Completación del pozo ^(g) : CAPS-25D: 20/02/1982 CAPS-03: 27/10/1974 Última fecha de producción ^(f) : CAPS-25D: 01/02/2004 CAPS-03: 01/12/1986 Fecha de abandono ^(g) : CAPS-03: 19/12/1986 Se observó que el pozo CAPS-25D se encontraba sobre una losa de concreto cubierto parcialmente con una rejilla metálica con presencia de vegetación herbácea en los alrededores. Respecto al pozo CAPS-03, este no fue observado por la SSIM durante la evaluación en campo; sin embargo, de la información recopilada en campo y gabinete (IIS CN-R089) se indica la ubicación del pozo.
	A 1,83 km al noreste del sitio	Agua e hidrocarburos	Inactivo ^(a) (Tanque sumidero)	Ubicado en el extremo noreste de la Plataforma E (a 30 m al noreste del pozo CAPS-25D). Se tiene información relacionada a las instalaciones de la Plataforma E que la describen como posible fuente de contaminación del sitio CN-R089 pendiente arriba de los sitios «SL-CPS2-A, SL-CPS2-A2, SL-CAP-S-1I, SL-CAP-S-1U, SL-CAP-S-1V, SL-CAP-S-1W» (sitio contaminado identificado por OEFA) y CN-R030 que se superponen entre sí y por donde discurre una pequeña quebrada aportante de la quebrada Anapasa, la cual fluye en dirección al sitio S0350. Al respecto, de la revisión documental (Fuente: IIS CN-R089) ^(m) , se tiene que las descargas de este tanque sumidero se dirigen mediante una escorrentía hacia la pequeña quebrada al norte de la Plataforma E, aguas arriba del sitio S0350. Esta pequeña quebrada conecta con la quebrada Anapasa, la cual cruza el sitio impactado S0348 (identificado por OEFA mediante Informe N.º 00016-2023-OEFA/DEAM-SSIM) y que fluye al sur y sureste en dirección al sitio S0350 atravesando su sector norte. El tanque es de concreto protegido con tapa metálica y se encuentra semienterrado. Al respecto cabe mencionar que el sitio CN-R030 registra excedencias para las fracciones de hidrocarburos F2 y F3 (ECA para Suelo, uso agrícola, Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM); asimismo, el sitio contaminado «SL-CPS2-A, SL-CPS2-A2, SL-CAP-S-1I, SL-CAP-S-1U, SL-CAP-S-1V, SL-CAP-S-1W» también excede para dichos parámetros (ECA para Suelo, uso agrícola, Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM).
Ducto Plataforma E – Batería Capahuari Sur	A 1,75 km al noroeste del sitio	Hidrocarburos, agua de producción	Inactivo ^(a)	Ducto 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: IIS CN-R029) ⁽ⁿ⁾ , en el sector que cruza la cocha Pashincocha, el cual se conecta mediante un canal S/N con el sitio impactado S0348, el mismo que es atravesado por la quebrada Anapasa que fluye al sur y sureste en dirección al sitio S0350 atravesando su sector norte. Al respecto cabe mencionar que, de la revisión de antecedentes (Informe N.º 118-2016-OEFA/DE-SDLB-CEAI), la cocha Pashincocha registra excedencias para TPH y arsénico (17,40 mg/kg PS; 22,90 mg/kg PS; 31,80 mg/kg PS y 52,70 mg/kg PS) en sedimento, 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 el valor PEL de la <i>Canadian Environmental Quality Guidelines - Sediment</i>



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 unidad, la paz y el desarrollo

Fuentes potenciales	Ubicación respecto del sitio S0350	Producto asociado	Estado	Observación adicional
				<i>Quality Guidelines for Protection of Aquatic Life of Freshwater – CEQG-SQG, 2014, respectivamente.</i>
Plataforma C (Pozos petroleros CAPS-10D, CAPS-11D, CAPS-13D, CAPS-16DST, CAPS-17D y tanque sumidero)	A 2,30 km al noroeste del sitio	Hidrocarburos, agua de producción	Inactivos ^(a) / Abandonado Permanente APA (CAPS-10D), Pozos Productores (CAPS-11D y CAPS-13D) ^(f)	Pozos ubicados en la zona sur de la Plataforma C. Inicio de perforación ^(g) : CAPS-10D: 17/10/1977 CAPS-11D: 05/12/1977 CAPS-13D: 03/02/1978 Término de perforación ^(g) : CAPS-10D: 26/11/1977 CAPS-11D: 21/01/1978 CAPS-13D: 29/03/1978 Completación del pozo ^(g) : CAPS-10D: 04/12/1977 CAPS-11D: 01/02/1978 CAPS-13D: 15/04/1978 Última fecha de producción ^(g) : CAPS-10D: 01/07/1985 CAPS-11D: 31/12/2019 CAPS-13D: 31/12/2019 Fecha de abandono ^(f) : CAPS-10D: 20/09/2014 Se observó que los pozos CAPS-11D y CAPS-13D se encontraban con cabezal visible y dentro de una estructura de concreto, cubiertos con una rejilla metálica, y con presencia de vegetación herbazal en el entorno. El pozo CAPS-10D (APA) presenta un monolito de cemento con varilla de acero, por encima del nivel del suelo.
	A 2,35 km al noroeste del sitio	Hidrocarburos, agua de producción	Inactivo ^(a) / Productivo Cerrado (CAPS-16DST) y Abandonado Permanente APA (CAPS-17D) ^(f)	Pozos ubicados en la zona norte de la Plataforma C. Inicio de perforación ^(g) : CAPS-16DST: 02/08/1978. CAPS-17D: 15/10/1978 Término de perforación ^(g) : CAPS-16DST: 30/09/1978 CAPS-17D: 29/11/1978 Completación del pozo ^(g) : CAPS-16DST: 14/10/1978 CAPS-17D: 10/12/1978 Última fecha de producción ^(f) : CAPS-16DST: 31/12/2019 CAPS-17D: 01/09/1997 Fecha de abandono ^(g) : CAPS-17D: 10/08/2017 Se observó que estos pozos se encuentran sobre una misma losa de concreto. El pozo CAPS-16DST presenta cabezal visible sobre una base de concreto que no tiene una rejilla metálica, y en el que se observó agua al interior de su base. Sin embargo, el pozo CAPS-17D (APA) presenta un bloque de cemento con varilla de acero por encima del nivel del suelo, sin cabezal visible.
	A 4,68 km al noreste del sitio	Agua y películas oleosas	Inactivo ^(a) (Tanque Sumidero)	Ubicado en el extremo noreste de la Plataforma C. Durante la evaluación en campo se observó que el tanque es de concreto y se encontraba cubierto con una tapa metálica cerrada. Se encontró semienterrado y cubierto por vegetación herbazal. Cabe mencionar que este tanque sumidero, se encuentra adyacente pendiente arriba respecto del sitio impactado S0211 (identificado por OEFA mediante Informe N.º 00357-2019-OEFA/DEAM-SSIM) que se superpone con el sitio contaminado «SL-CAP-S-1E» (identificado por OEFA), los mismos que presentan una quebrada S/N, la cual en su recorrido hacia aguas abajo se conecta con el sitio S0350 atravesando su sector norte. Asimismo, de la información de emergencias ambientales registradas por OEFA ^(h) , se tiene un evento de derrame asociado a esta instalación, a causa de una falla operativa, ocurrido el 09/12/2018, en las coordenadas 340780E/9690361N (UTM WGS84, 18M), la misma que describe: «Derrame de hidrocarburos ocurrido en el sump tank de los pozos 11 y 13» ^(g) . Al respecto cabe mencionar que, el sitio impactado S0211 registra excedencias para las fracciones de hidrocarburos F2 y F3 en el componente suelo, así como para TPH en los componentes agua superficial y sedimento. Asimismo, el sitio contaminado «SL-CAP-S-1E» reporta excedencia para fracción de hidrocarburos F2 (ECA para Suelo, uso agrícola, Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM).
Ductos Plataforma C – Batería	A 2,25 km al noroeste del sitio	Hidrocarburos, agua de producción	Inactivo ^(a)	Ductos asociados al transporte de hidrocarburos desde la Plataforma C hacia la Batería Capahuari Sur.



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 unidad, la paz y el desarrollo

Fuentes potenciales	Ubicación respecto del sitio S0350	Producto asociado	Estado	Observación adicional
Capahuari Sur				<p>Se tiene información relacionada a estos ductos que los describen como una posible fuente de contaminación del sitio CSUR06 (se superpone con el sitio contaminado «SL-CPS2-E, SL-CPS2-F, SL-CPS2-G1.2» identificado por OEFA), el cual presenta zonas anegadas y escorrentías que fluyen al suroeste hacia el sitio CN-R033 que es atravesado por la quebrada S/N (proveniente del sitio impactado S0211) que en época de lluvia se inunda conectándose con el sitio impactado S0366, y que aguas abajo de este sitio confluye con la quebrada Anapasa, la misma que luego de haber cruzado el sitio S0367 fluye al sur y sureste en dirección al sitio S0350.</p> <p>Al respecto, de la revisión documental (Fuente: IIS CSUR06)^(p) se tienen evidencias organolépticas de hidrocarburos en las cercanías de estos ductos, en las coordenadas 340782E/9690142N (UTM GDS 84, 18M), en la sección que atraviesa el sitio CSUR06, el cual se superpone con el sitio contaminado «SL-CPS2-E, SL-CPS2-F, SL-CPS2-G1.2», ubicados en una zona pendiente arriba con dirección a los sitios CN-R033 y S0366, los cuales se conectan con la quebrada Anapasa, aguas arriba del sitio S0350.</p> <p>Cabe mencionar que, los sitios CSUR06 y «SL-CPS2-E, SL-CPS2-F, SL-CPS2-G1.2» registran excedencias para las fracciones de hidrocarburos F2 y F3 en el componente suelo (ECA para Suelo, uso industrial y agrícola, respectivamente, según Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM).</p>
Plataforma N (Pozo petrolero CAPS-32H y tanque sumidero)	4 km al noroeste del sitio	Hidrocarburos, agua de producción	Inactivo ^(a) / Pozo Productor ^(f) (Pozo CAPS-32H)	<p>Pozo CAPS-32H y tanque sumidero ubicados en la Plataforma N.</p> <p>Inicio de perforación: CAPS-32H: 27/10/1997^(g).</p> <p>Termino de perforación: CAPS-32H: 30/12/1997^(g)</p> <p>Completación del pozo: CAPS-32H: 04/01/1998^(g)</p> <p>Última fecha de producción: CAPS-32H: 31/12/2019^(f)</p> <p>Durante la evaluación de campo de los sitios impactados S0447 y S0360 (identificados por OEFA mediante Informe N.° 00111-2020-OEFA/DEAM-SSIM y 00146-2020-OEFA/DEAM-SSIM, respectivamente) se observó que el pozo CAPS-32H se encontraba sobre una losa de concreto y con evidencias organolépticas de hidrocarburos en el cabezal del pozo; asimismo, el tanque sumidero, se encontraba semienterrado y cubierto por vegetación herbácea de difícil acceso.</p>
	A 3,93 km al noroeste del sitio	Agua e hidrocarburos	Inactivo ^(a) (Tanque sumidero)	<p>La Plataforma N e instalaciones asociadas se encuentran en una zona pendiente arriba adyacente a los sitios impactados S0447 (se superpone con el sitio CN-R123) y S0360, los cuales se conectan con la quebrada Shirunshicocha (proveniente de los sitios impactados S0361 y S0448), aportante de la quebrada Anapasa, la cual fluye de noroeste al sureste en dirección al sitio S0350.</p> <p>Al respecto cabe mencionar que, el sitio impactado S0447 registra excedencias para las fracciones de hidrocarburos F2 y F3, así como para cromo VI en el componente suelo; asimismo, el sitio CN-R123 también excede en las fracciones de hidrocarburos F2 y F3 en el componente suelo (ECA para suelo, uso industrial, Decreto Supremo N.° 002-2013-MINAM). Además, el sitio impactado S0360 registra excedencia para cromo VI en el componente suelo y para TPH en el componente sedimento.</p>
Ducto Plataforma N – Bateria Capahuari Sur	A 3,78 km al noroeste del sitio	Hidrocarburos, agua de producción	Inactivo ^(a)	<p>Ducto asociado al transporte de hidrocarburos desde la Plataforma N hacia la Bateria Capahuari Sur.</p> <p>De acuerdo con los informes de identificación de los sitios impactados S0447 (Informe N.° 00111-2020-OEFA/DEAM-SSIM) y S0360 (Informe N.° 00146-2020-OEFA/DEAM-SSIM) se le consideró como potencial fuente de contaminación de dichos sitios. Al respecto cabe indicar que este ducto atraviesa el sector sureste del sitio impactado S0447 y seguidamente cruza la quebrada Shirunshicocha (proveniente de los sitios impactados S0361 y S0448), la misma que luego de atravesar el sitio impactado S0360 se conecta con la quebrada Anapasa, la cual fluye de noroeste al sureste en dirección al sitio S0350.</p> <p>Se tiene información documental relacionada a este ducto sobre posibles fugas o derrames relacionadas a evidencias organolépticas de hidrocarburos en el derecho de vía (DdV) de dicho ducto (Informe de identificación de sitio CN-R123)^(a). Al respecto, durante la evaluación de campo por parte de la SSIM (setiembre, 2020) se evidenció características</p>



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 unidad, la paz y el desarrollo

Fuentes potenciales	Ubicación respecto del sitio S0350	Producto asociado	Estado	Observación adicional
				organolépticas de afectación por hidrocarburos en el tramo del ducto que cruza la quebrada Shirunshicocha.
Plataforma D (Pozos petroleros CAPS-18, CAPS-19D, CAPS-20D y tanque sumidero)	A 4,15 km al noroeste del sitio	Hidrocarburos, agua de producción	Inactivos ^(a) / Pozo Productor (CAPS-18), Productivo Cerrado (CAPS-19D), Pozo Productor (CAPS-20D) ^(f)	Pozos y tanque sumidero ubicados en la zona norte de la Plataforma D. Inicio de perforación ^(g) : CAPS-18: 18/12/1978 CAPS-19D: 08/02/1979 CAPS-20D: 17/04/1979 Término de perforación ^(g) : CAPS-18: 26/01/1979 CAPS-19D: 02/04/1979 CAPS-20D: 06/06/1979 Completación del pozo ^(f) : CAPS-18: 07/02/1979 CAPS-19D: 01/02/1978 CAPS-20D: 17/06/1979 Última fecha de producción ^(f) : CAPS-18: 31/12/2019 CAPS-19D: 01/12/2008 CAPS-20D: 31/12/2019 Durante la evaluación de campo de los sitios impactados S0448 y S0361 (identificados por OEFA mediante Informe N.º 00008-2021-OEFA/DEAM-SSIM y 00156-2020-OEFA/DEAM-SSIM, respectivamente) se observó que las instalaciones de la Plataforma D se encuentran en una zona de mayor elevación adyacente al sitio S0448; asimismo, la descarga del tanque sumidero (asociado a los pozos CAPS-18, CAPS-19D y CAPS-20D) se encuentra en dirección al sitio impactado S0448 que comprende la cocha Shanshococho, la cual se conecta con la quebrada Shirunshicocha que atraviesa los sitios impactados S0361 y S0360, para luego concluir en la quebrada Anapasa, la misma que fluye de noroeste a sureste en dirección al sitio S0350.
	A 4,14 km al noroeste del sitio	Agua e hidrocarburos	Inactivo ^(a) (Tanque sumidero)	Al respecto cabe mencionar que, el sitio impactado S0448 registra excedencias para las fracciones de hidrocarburos F2 y F3 en suelo, así como para TPH en agua y sedimento; asimismo, el sitio S0448 se superpone con el sitio SHANSHOCOCHA y sitio contaminado «SL-CAP-S-1K, SL-CAP-S-1L, SL-CPS2Q», los cuales también exceden para dichos las fracciones de hidrocarburos F2 y F3 (ECA para suelo, uso agrícola, Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM). Además, el sitio impactado S0360 registra excedencia para cromo VI en el componente suelo y para TPH en el componente sedimento.
Ductos Plataforma D – Batería Capahuari Sur	A 3,96 km al noroeste del sitio	Hidrocarburos, agua de producción	Inactivo ^(a)	Ductos asociados al transporte de hidrocarburos desde la Plataforma C hacia la Batería Capahuari Sur. Durante la evaluación en campo del sitio impactado S0448 se observó que el tramo de estos ductos que atraviesan los sitios SHANSHOCOCHA y «SL-CAP-S-1K, SL-CAP-S-1L, SL-CPS2Q» (sitio contaminado identificado por OEFA) que se superponen entre sí, se encuentran en una zona con pendiente en dirección a la cocha Shanshococho que comprende el sitio S0448.
Fuentes potenciales de contaminación históricas				
Ex ducto Batería Capahuari Sur – Río Pastaza	Aproximadamente a 1,67 km al noroeste del sitio	Aguas de producción e hidrocarburos	Retirado	Este ducto atravesaba el extremo noroeste del sitio S0371 que comprende una poza que fue excavada con la finalidad de construir una piscigranja, la misma que de lo observado en campo, está ubicada en una zona ligeramente más alta, presentando en su extremo noroeste una tubería de descarga enterrada que cruza la carretera y que lo conecta con el sitio S0348, el mismo que es atravesado por la quebrada Anapasa que fluye de norte a sur y sureste en dirección al sitio S0350. Se ha proyectado la ruta por donde habría pasado el ex ducto proveniente del Upper Pit (poza de recuperación) de la Batería Capahuari Sur a partir de la información brindada por la comunidad e información recopilada en gabinete (Figuras 3.7, 3.8 y 3.9). De la información documentaria, este ducto correspondería al acueducto que transportaba las aguas de producción hasta el río Pastaza (PAMA ^(h)) y PAC ⁽ⁱ⁾ del ex Lote 1AB). Los pobladores refieren que habría ocurrido un derrame en el ex ducto, el cual habría llegado hasta el sitio S0371. Se desconoce la ubicación exacta donde habría ocurrido el derrame, sin embargo, de la información recopilada, este evento habría sucedido próximo al tramo de la trocha carrozable (carretera Los Jardines – Batería Capahuari Sur) en dirección al sitio S0371. Asimismo, los pobladores de la comunidad también indicaron que durante el retiro del ducto



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 unidad, la paz y el desarrollo

Fuentes potenciales	Ubicación respecto del sitio S0350	Producto asociado	Estado	Observación adicional
				se habría derramado remanentes del contenido y habría llegado hasta el sitio S0371.
Ex ducto Batería Capahuari Sur – Poza del sitio S0371	A 1,61 km al noroeste del sitio	Agua de la limpieza de los ductos	Retirado	Este ducto llegaba hasta la zona donde actualmente se encuentra la poza que comprende el sitio S0371, la misma que de lo observado en campo, está ubicada en una zona ligeramente más alta, presentando en su extremo noroeste una tubería de descarga enterrada que cruza la carretera y que lo conecta con el sitio S0348, el mismo que es atravesado por la quebrada Anapasa que fluye de norte a sur y sureste en dirección al sitio S0350. A partir de la información brindada por los pobladores de la comunidad nativa Los Jardines, mencionan que habría existido un ducto proveniente de la Batería Capahuari Sur y que se dirigía hasta el sitio S0371, desembocando en su extremo este, en la zona donde se ubica la poza. Se ha proyectado la ruta por donde habría pasado este ex ducto proveniente de la Batería Capahuari Sur a partir de la información brindada por la comunidad y revisión de imágenes satelitales históricas (Figura 3.7). Asimismo, por referencia de los pobladores de la comunidad, dicho ducto transportaba agua de limpieza de los ductos del yacimiento Capahuari Sur.

(a): Inactivo durante la evaluación en campo.

(b): De acuerdo con el 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».

(c): 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»

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

(e): 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.º 612-2007-MEM/AEE del 17 de julio de 2007.

(f): Estado de pozos y última fecha de producción (información actualizada al 31 de diciembre de 2019), según Carta N.º GGRL-SUPC-GFDP-02141-2021, remitido por Perupetro al OEFA el 16 de diciembre de 2021.

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

(h): Información de emergencias ambientales remitida por la Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas (DSEM), en formato Excel y Kmz.

(i): De acuerdo con el Informe de supervisión N.º 00068-2019-OEFA/DSEM-CHID, respecto a este evento describe «Emergencia ambiental ocasionada por el incendio ocurrido el 12 de octubre de 2018, en el pozo CS-5 del yacimiento Capahuari Sur». De la revisión de los resultados analíticos, se registra excedencia para el parámetro cromo VI en el componente suelo (según la comparación realizada con los ECA para Suelo, uso industrial/extractivo) con concentraciones de 1,438 mg/kg PS (punto de muestreo 129,6,ESP-1) y 1,674 mg/kg PS (punto de muestreo 129,6,ESP-2).

(j): De acuerdo con el Informe de supervisión N.º 00168-2019-OEFA/DSEM-CHID, respecto a este evento describe «Emergencia ambiental ocurrida el 25 de marzo de 2019, ocasionada por una fuga de hidrocarburos proveniente de la tubería de alivio de 2" del pozo CAPS 05».

(k): De acuerdo con el PAC del Lote 1AB, aprobado mediante Resolución Directoral N.º 153-2005-MEM/AEE del 20 de abril de 2005, respecto al sitio CSUR04, la describe como «(CSUR04) Área inundable afectada por antiguo derrame de petróleo al este de la locación del pozo 4 de Capahuari Sur»; asimismo, menciona «El sitio está ubicado a 30 m hacia el este del pozo 4 del yacimiento Capahuari Sur y comprende un área inundable que acumula la escorrentía del agua de lluvia y presenta una capa de hidrocarburos mezclada con el sedimento»; además, respecto al origen de la contaminación indica «La fuente de contaminación principal fue la descarga no controlada de residuos de los trabajos de servicio de pozo (fuente inactiva) y, en menor grado, la descarga activa de agua con rastros de hidrocarburo del tanque sumidero del pozo 4».

(l): De acuerdo con el PDS CSUR04 (elaborado por Pluspetrol Norte S.A.), en la Tabla 3-1: Fuentes potenciales de contaminación en el sitio CSUR04, respecto a la tubería de descarga del tanque sumidero menciona «Descarga en suelo natural proveniente de un tanque sumidero»; asimismo, en relación a los tanques sumideros señala «El tanque más al sur presenta crudo sobrenadante en su exterior».

(m): De acuerdo con el IIS 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».

(n): De acuerdo con el IIS 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».

(o): De acuerdo con el Informe de supervisión N.º 00046-2019-OEFA/DSEM-CHID, respecto a este derrame describe «Emergencia Ambiental ocurrida el 9 de diciembre de 2018 por el rebose de hidrocarburos (petróleo crudo) en el sum tank de la locación de los pozos 11 y 13 del yacimiento Capahuari Sur».

(p): De acuerdo con el IIS CSUR06, en la Tabla 1: Instalaciones y elementos observados en el sitio CSUR06, respecto a la sección de ductos que proviene de la Plataforma C y que atraviesa el sector central del sitio CSUR06 se menciona «Olor característico a hidrocarburo en el centro del sitio en cercanías de la tubería». Asimismo, en el ítem 5.1 Priorización y validación

de Focos potenciales de dicho documento se indica «Olor característico a hidrocarburos en el centro del sitio en las cercanías de los ductos que lo atraviesan, en las coordenadas 340782E/9690142N (UTM WGS84)».

(q): De acuerdo con el IIS CN-R123 (elaborado por Pluspetrol Norte S.A.), en la Sección 5 Focos potenciales, sub ítem 5.1 priorización y validación, respecto a los ductos que van de la Plataforma N hacia la Batería Capahuari Sur, menciona «Línea de producción del pozo CAPS-32H que corre sobre el borde sureste del sitio, la cual se encuentra activa y pudo ser origen de fugas o derrames responsables de las evidencias organolépticas de impacto detectadas durante las actividades del muestreo de identificación realizadas el 18 de agosto de 2014».

(r): De acuerdo con el PAC del Lote 1AB, se adjunta en su Anexo 2: Pozas A.P.I., 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 API (zona donde se encontraba ubicado el Upper Pit) y se dirige hacia el suroeste de la Batería Capahuari Sur; asimismo, en su 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.

Con respecto a los focos de contaminación en el sitio se considera a los componentes ambientales evaluados (suelo y sedimento), cuyos resultados analíticos registran valores que superan los ECA para suelo, uso agrícola, y la norma de uso referencial para el caso de sedimento (Tabla 8.12 y Figura 8.9).

Tabla 8.12. Descripción del foco de contaminación en el sitio S0350

Número en el mapa	Foco	Sustancia de interés	Clasificación según la evidencia
1	Suelo contaminado	Cromo VI	Confirmado, por información analítica
2	Sedimento contaminado	Hidrocarburos totales de petróleo TPH (C6-C40) Arsénico	Confirmado, por información analítica

En vista de ello, también se está considerando la posibilidad de que el posible origen de la contaminación en el sitio S0350 se deba a una migración de contaminantes desde otros sitios aguas arriba del sitio S0350 cuyos focos de contaminación presenten contaminantes comunes. Por ello, en el entorno del sitio, se consideran como focos potenciales de contaminación relacionados a la problemática del sitio S0350, a los suelos y sedimentos de los sitios ubicados aguas arriba de la quebrada Anapasa y de quebradas y escorrentías aportantes a esta, y que tiene conexión con el sitio S0350, sitios tales como SHANSHOCOCHA, CN-R123, CN-R122, CN-R033, CSUR06, CN-R030, CN-R089, CSUR203 y CSUR04, asociados a Informes de identificación de sitio y Plan descontaminación de suelo (elaborados por Pluspetrol Norte S.A.); sitios contaminados «SL-CAP-S-1K, SL-CAP-S-1L, SL-CPS2Q», «SL-CAP-N-1A-11, SL-CAP-N-1A-9», «SL-CAP-S-1E», «SL-CAP-S-1F», «SL-CPS2-E, SL-CPS2-F, SL-CPS2-G1.2», «SL-CAP-S-1H», «SL-CPS2-A, SL-CPS2-A2, SL-CAP-S-1I, SL-CAP-S-1U, SL-CAP-S-1V, SL-CAP-S-1W» y «SL-CPS2 J.F» identificados por OEFA de acuerdo al Informe N.º 326-2013-OEFA/DE-SDCA; sitios S0104 (Botadero Km 2) y S0100 (Sitio 22) asociados a Planes de Rehabilitación (Profonanpe); sitios impactados S0388, S0448, S0361, S0447, S0360, S0211, S0353, S0366, S0165 y S0371 identificados por OEFA, así como el sitio S0346 (etapa de planificación) que comprende la cocha Pashincocha (Informe N.º 118-2016-OEFA/DE-SDLB-CEAI), sitios cuyos resultados analíticos que registran excedencias de los ECA para Suelo, uso agrícola y/o industrial (Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM) en al menos uno de los siguientes parámetros: Fracción de hidrocarburos F2, fracción de hidrocarburos F3 y/o cromo VI; así como también excedencias de las normas de uso referencial para sedimento, para los parámetros TPH y/o arsénico. Asimismo, se considera a los suelos del sitio PAC CSUR04, cuyas sustancias de interés están relacionadas al parámetro TPH que registran excedencia de la norma referencial para sedimento en el sitio S0350 (ver Tabla 8.13).

La ubicación de las fuentes potenciales y focos de contaminación en el sitio S0350 y su entorno se presentan en la Figura 8.9.

Tabla 8.13. Descripción de los focos potenciales de contaminación en el entorno del sitio S0350

Número en el mapa	Foco de contaminación en el entorno	Descripción y/o antecedentes	Ubicación respecto del sitio S0350
3	Sitio S0104 (Botadero Km 2) Profonanpe	De la revisión del Plan de rehabilitación (PdR), se reportan excedencias en el componente suelo para los parámetros fracción de hidrocarburos F2, fracción de hidrocarburos F3 y arsénico (Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM) y en el componente sedimento para el parámetro TPH (<i>Environmental Quality Standards for Contaminated Sites (2014) Nova Scotia</i>).	Aguas arriba del sitio S0350, a 5,52 km al noroeste (en línea recta). El sitio S0104 (Botadero Km 2) presenta escorrentías que escurren hacia una quebrada (quebrada Capahuari Yacu) proveniente del sureste, la cual atraviesa el sitio y se conecta con la quebrada Anapasa, la misma que fluye al sureste en dirección al sitio S0350.
		El sitio S0104 (Botadero Km 2) se superpone parcialmente con el sitio S0147 (etapa de planificación).	
4	Sitio impactado S0388	De la revisión del informe de identificación de este sitio (Informe N.º 00007-2021-OEFA/DEAM-SSIM), se registra excedencia para el parámetro TPH en el componente sedimento.	Aguas arriba del sitio S0350, a 5,98 km al noroeste (en línea recta). El sitio es atravesado por una quebrada (quebrada Capahuari Yacu o quebrada Ulisescocha) proveniente del sitio S0104 (Botadero Km 2) y que se conecta con la quebrada Anapasa, la misma que fluye al sureste en dirección al sitio S0350.
5	Sitio impactado S0448	De la revisión del informe de identificación de este sitio (Informe N.º 00008-2021-OEFA/DEAM-SSIM), se registran excedencias para los parámetros fracción de hidrocarburos F2 y fracción de hidrocarburos F3 en el componente suelo, así como para TPH en los componentes agua superficial y sedimento de la cocha Shanshococha. El sitio S0448 se superpone parcialmente con el sitio SHANSHOCOCHA y con el sitio contaminado «SL-CAP-S-1K, SL-CAP-S-1L, SL-CPS2Q».	Aguas arriba del sitio S0350, a 3,91 km al noroeste (en línea recta). El sitio S0448 comprende la cocha Shanshococha que se conecta al norte con la quebrada Shanshococha, que luego forma la quebrada Shirunshicocha, la cual atraviesa el sitio S0361 y se conecta con la quebrada Anapasa, la misma que fluye al sureste en dirección al sitio S0350.
	Sitio SHANSHOCOCHA (IIS SHANSHOCOCHA)	De la revisión del IIS SHANSHOCOCHA, se registra excedencia para el parámetro bario total, 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 con los ECA para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM), también se reporta excedencias para los parámetros fracción de hidrocarburos F2 y fracción de hidrocarburos F3.	
	Sitio SL-CAP-S-1K, SL-CAP-S-1L, SL-CPS2Q (Sitio contaminado OEFA)	De la revisión del Informe N.º 326-2013-OEFA/DE-SDCA, se registran excedencias de los ECA para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM), para el parámetro fracción de hidrocarburos F2.	
6	Sitio impactado S0361	De la revisión del informe de identificación de este sitio (Informe N.º 00156-2020-OEFA/DEAM-SSIM), se registran excedencias para los parámetros fracción de hidrocarburos F2, fracción de hidrocarburos F3 y cromo VI en el componente suelo, así como para TPH en el componente sedimento.	Aguas arriba del sitio S0350, a 4,23 km al noroeste (en línea recta). Este sitio, adyacente al lado norte del sitio S0448, presenta aguajales y escorrentías que alimentan a la quebrada Shirunshicocha, la cual atraviesa este sitio y se conecta con la quebrada Anapasa, la misma que fluye al sureste en dirección al sitio S0350.
7	Sitio impactado S0447	De la revisión del informe de identificación de este sitio (Informe N.º 00111-2020-OEFA/DEAM-SSIM), se registran excedencias para los parámetros fracción de hidrocarburos F2, fracción de hidrocarburos F3 y cromo VI en el componente suelo.	Aguas arriba del sitio S0350, a 3,80 km al noroeste (en línea recta). El sitio S0447, adyacente al lado noreste del sitio S0360, se encuentra en una zona de mayor



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 unidad, la paz y el desarrollo

Número en el mapa	Foco de contaminación en el entorno	Descripción y/o antecedentes	Ubicación respecto del sitio S0350
		El sitio S0447 se superpone parcialmente con el sitio CN-R123.	pendiente cuyo extremo sureste está cercano a la quebrada Shirunshicocha (proveniente de los sitios S0361), la cual atraviesa el sitio S0360, para luego conectarse con la quebrada Anapasa, la misma que fluye al sureste en dirección al sitio S0350.
	Sitio CN-R123 (IIS CN-R123)	De la revisión del IIS CN-R123, se registran excedencias para los parámetros fracción de hidrocarburos F2 y fracción de hidrocarburos F3, según la comparación realizada con los ECA para Suelo, uso industrial (Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM). Asimismo, si se compara los resultados con los ECA para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM), también se reporta excedencias para dichos parámetros.	
8	Sitio impactado S0360	De la revisión del informe de identificación de este sitio (Informe N.° 00146-2020-OEFA/DEAM-SSIM), se registra excedencia para el parámetro cromo VI en el componente suelo, así como para TPH y cromo total en sedimento.	Aguas arriba del sitio S0350, a 3,74 km al noroeste (en línea recta). El sitio es atravesado por la quebrada Shirunshicocha (proveniente de los sitios S0361), la cual se conecta con la quebrada Anapasa, la misma que fluye al sureste en dirección al sitio S0350.
9	Sitio S0100 (Sitio 22) Profonanpe	De la revisión del Plan de rehabilitación (PdR), se registran excedencias en el componente suelo para los parámetros fracción de hidrocarburos F2 y fracción de hidrocarburos F3 (Decreto Supremo N.° 011-2017-MINAM), y en el componente sedimento para el parámetro TPH (<i>Environmental Quality Standards for Contaminated Sites (2014) Nova Scotia</i>). El sitio S0100 (sitio 22) se superpone parcialmente con el sitio contaminado «SL-CAP-N-1A-11, SL-CAP-N-1A-9».	Aguas arriba del sitio S0350, a 4 km al noroeste (en línea recta). El sitio S0100 (sitio 22) presenta zonas anegadas que escurren hacia una quebrada afluente que se conecta con la quebrada Anapasa, la misma que fluye al sureste en dirección al sitio S0350.
	Sitio SL-CAP-N-1A-11, SL-CAP-N-1A-9 (Sitio contaminado OEFA)	De la revisión del Informe N.° 326-2013-OEFA/DE-SDCA, se registran excedencias de los ECA para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N.° 002-2013-MINAM), para los parámetros fracción de hidrocarburos F2 y fracción de hidrocarburos F3.	
10	Sitio impactado S0211	De la revisión del informe de identificación de este sitio (Informe N.° 00357-2019-OEFA/DEAM-SSIM), se registran excedencias para los parámetros fracción de hidrocarburos F2 y fracción de hidrocarburos F3 en el componente suelo, así como para TPH en los componentes agua superficial y sedimento. El sitio S0211 se superpone parcialmente con el sitio contaminado «SL-CAP-S-1E».	Aguas arriba del sitio S0350, a 2,22 km noroeste (en línea recta). De este sitio proviene una quebrada S/N que luego de atravesar este sitio se dirige al suroeste cruzando los sitios S0342, «SL-CAP-S-1F» y S0353, luego cambia de dirección al sureste y sur atravesando los sitios S0366, S0367 y CN-R033, para seguidamente dirigirse al suroeste hasta conectarse con la quebrada Anapasa, la misma que fluye al sureste en dirección al sitio S0350.
	Sitio SL-CAP-S-1E (Sitio contaminado OEFA)	De la revisión del Informe N.° 326-2013-OEFA/DE-SDCA, se registra excedencia de los ECA para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N.° 002-2013-MINAM), para el parámetro fracción de hidrocarburos F2.	
11	Sitio SL-CAP-S-1F (Sitio contaminado OEFA)	De la revisión del Informe N.° 326-2013-OEFA/DE-SDCA, se registra excedencia de los ECA para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N.° 002-2013-MINAM), para el parámetro fracción de hidrocarburos F2.	Aguas arriba del sitio S0350, a 2,38 km al noroeste (en línea recta). El sitio contaminado «SL-CAP-S-1F» es atravesado por una quebrada S/N (proveniente del sitio impactado S0211) que se dirige al suroeste y luego al sureste y sur cruzando los sitios S0366, S0367 y CN-R033, para seguidamente cambiar de dirección al suroeste hasta conectarse con la quebrada Anapasa, la misma que fluye al
		El sitio contaminado «SL-CAP-S-1F» se superpone parcialmente con el sitio S0342 (etapa de planificación).	



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 unidad, la paz y el desarrollo

Número en el mapa	Foco de contaminación en el entorno	Descripción y/o antecedentes	Ubicación respecto del sitio S0350
			sureste en dirección al sitio S0350.
12	Sitio S0353	De la revisión del informe de identificación de este sitio (Informe N.º 00034-2023-OEFA/DEAM-SSIM), se registran excedencia para el parámetro cromo VI en el componente suelo, así como para TPH en el componente sedimento.	Aguas arriba del sitio S0350, a 2,29 km al noroeste (en línea recta). El sitio S0353 es atravesado por una quebrada S/N (proveniente de los sitios S0211, S0342 y «SL-CAP-S-1F») que se dirige al sureste y sur cruzando los sitios S0366, S0367 y CN-R033, para luego cambiar de dirección al suroeste hasta conectarse con la quebrada Anapasa, la misma que fluye al sureste en dirección al sitio S0350.
13	Sitio impactado S0366	De la revisión del informe de identificación de este sitio (Informe N.º 00024-2023-OEFA/DEAM-SSIM), se registran excedencias para los parámetros fracción de hidrocarburos F2 y fracción de hidrocarburos F3 en el componente suelo, así como para TPH en los componentes agua superficial y sedimento.	Aguas arriba del sitio S0350, a 2,23 km al noroeste (en línea recta). El sitio S0366 es atravesado en su sector noreste por una quebrada S/N (proveniente de los sitios S0211, S0342, «SL-CAP-S-1F» y S0353) que luego se dirige al sureste y sur cruzando los sitios S0367 y CN-R033, para luego cambiar de dirección al suroeste hasta conectarse con la quebrada Anapasa, la misma que luego de atravesar el sector central del sitio S0366 fluye al sureste en dirección al sitio S0350.
14	Sitio CN-R033 (IIS CN-R033)	De la revisión del IIS CN-R033, se registra excedencia para el parámetro bario total, 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 con los ECA para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM), también se reportan excedencias para los parámetros fracción de hidrocarburos F2, fracción de hidrocarburos F3.	Aguas arriba del sitio S0350, a 2 km al noroeste (en línea recta). El sitio CN-R033 es atravesado en por una quebrada S/N (proveniente de los sitios S0211, S0342, «SL-CAP-S-1F», S0353 y S0366) que luego se dirige al suroeste hasta conectarse con la quebrada Anapasa, la misma que luego de atravesar el sector central del sitio S0366 y sector suroeste del sitio CN-R033 fluye al sureste en dirección al sitio S0350. Este sitio por condiciones conectividad de flujo favorecido por la pendiente de la zona, recibe las escorrentías provenientes de los sitios CSUR06 y «SL-CPS2-F, SL-CPS2-G1.2», ubicados cercanos al noreste en una zona alta respecto de los sitios S0366, S0367 y CN-R033
		El sitio CN-R033 se superpone parcialmente con el sitio S0367 (etapa de planificación).	
15	Sitio CSUR06 (IIS CSUR06)	De la revisión del IIS CSUR06, se registran excedencias para los parámetros fracción de hidrocarburos F2 y fracción de hidrocarburos F3, 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), también se reportan excedencias para dichos parámetros.	A 2,14 km al noroeste del sitio S0350 (en línea recta). Este sitio presenta zonas anegadas y escorrentías, que por su ubicación en una zona de mayor elevación, fluyen hacia las zonas bajas conectándose con los sitios CN-R033, S0367 y S0366, agua arriba 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 unidad, la paz y el desarrollo

Número en el mapa	Foco de contaminación en el entorno	Descripción y/o antecedentes	Ubicación respecto del sitio S0350
	Sitio SL-CPS2-E, SL-CPS2-F, SL-CPS2-G1.2 (Sitio contaminado OEFA)	<p>El sitio CSUR06 se superpone parcialmente con el sitio contaminado «SL-CPS2-E, SL-CPS2-F, SL-CPS2-G1.2» y con el sitio S0210 (etapa de planificación).</p> <p>De la revisión del Informe N.º 326-2013-OEFA/DE-SDCA, se registran excedencias de los ECA para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM), para los parámetros fracción de hidrocarburos F2 y fracción de hidrocarburos F3.</p>	S0350, mediante 2 rutas: Una relacionada a su ubicación adyacente al lado noreste de los sitios CN-R033 y S0367 que se superponen entre sí, en la cual los escurrimientos del sitio CSUR06 fluyen en dirección suroeste hasta estos sitios que son atravesados por la quebrada S/N (proveniente de los sitios S0211, S0342, «SL-CAP-S-1F», S0353, y S0366), la misma que tendría influencia en el sitio S0366, debido a que en época de lluvia, las aguas de esta quebrada lograrían ingresar por el lado este del sitio en mención (según información proporcionada en campo por los pobladores de la comunidad Los Jardines). Una segunda ruta está relacionada al sector noroeste del sitio CSUR06 (zona adyacente a la Plataforma C), en la cual, por condiciones de diferencia de nivel y favorecido por las lluvias, los escurrimientos fluyen con dirección a las zonas más bajas hacia el lado noroeste de este sector del sitio y luego en dirección suroeste hasta el sitio S0366. Ambas rutas podrían haber favorecido el transporte del contaminante hacia el sitio S0366, el mismo que se conecta con el sitio S0350 a través de la quebrada Anapasa
16	Sitio SL-CAP-S-1H (Sitio contaminado OEFA)	<p>De la revisión del Informe N.º 326-2013-OEFA/DE-SDCA, se registra excedencia de los ECA para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM), para el parámetro fracción de hidrocarburos F2.</p> <p>El sitio «SL-CAP-S-1H» se superpone parcialmente con el sitio S0341 (etapa de planificación).</p>	<p>Aguas arriba del sitio S0350, a 2,47 km al noroeste (en línea recta).</p> <p>El sitio CSUR205 es atravesado por un ramal de la quebrada Anapasa proveniente del noroeste y que se dirige hacia el sureste conectándose con la quebrada Anapasa (quebrada principal), la misma que fluye al sureste en dirección al sitio S0350.</p>
17	Sitio CN-R030 (IIS CN-R030)	<p>De la revisión del IIS CN-R030, no se registra excedencias 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 con los ECA para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM), se reportan excedencias para fracción de hidrocarburos F2 y fracción de hidrocarburos F3; asimismo, se reporta presencia de arsénico (20,07 y 31,45 mg/kg PS).</p> <p>El sitio CSUR205 se superpone parcialmente con el sitio contaminado «SL-CPS2-A, SL-CPS2-A2, SL-CAP-S-1I, SL-CAP-S-1U, SL-CAP-S-1V, SL-CAP-S-1W» y con el sitio S0212 (etapa de planificación).</p>	<p>Agua arriba del sitio S0350, a 1,84 km al noroeste (en línea recta).</p> <p>El sitio CN-R030 presenta una quebrada S/N, así como zonas bajas pantanosas y escorrentías que se conectan hacia el suroeste con la quebrada Anapasa, la misma que fluye al sur en dirección al sitio S0348.</p>
	Sitio SL-CPS2-A, SL-CPS2-A2, SL-CAP-S-1I, SL-CAP-S-1U,	De la revisión del Informe N.º 326-2013-OEFA/DE-SDCA, se registra excedencias de los ECA para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM), para los parámetros fracción de hidrocarburos y F2 fracción de hidrocarburos F3.	



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 unidad, la paz y el desarrollo

Número en el mapa	Foco de contaminación en el entorno	Descripción y/o antecedentes	Ubicación respecto del sitio S0350
	SL-CAP-S-1V, SL-CAP-S-1W (Sitio contaminado OEFA)		
18	Sitio CN-R089 (IIS CN-R089)	De la revisión del IIS CN-R089, no se registra excedencias 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 fracción de hidrocarburos F2. El sitio CN-R089 se superpone parcialmente con el sitio S0166 (etapa de planificación).	Agua arriba del sitio S0350, a 1,79 km al noroeste (en línea recta). Este sitio, que se ubica sobre la Plataforma E, presenta escorrentías superficiales que se acumulan sobre esta plataforma y que escurren hacia las zonas bajas, conectándose hacia el norte con la quebrada S/N que atraviesa el área que ocupan los sitios S0212, CN-R030 y «SL-CPS2-A, SL-CPS2-A2, SL-CAP-S-1I, SL-CAP-S-1U, SL-CAP-S-1V, SL-CAP-S-1W» en dirección hacia la quebrada Anapasa, la misma que fluye al sureste en dirección al sitio S0350.
19	Sitio impactado S0165	De la revisión del informe de identificación de este sitio (Informe N.º 00626-2019-OEFA/DEAM-SSIM), se registra excedencia para el parámetro fracción de hidrocarburos F2 en el componente suelo. El sitio S0165 se superpone parcialmente con el sitio CSUR203 y con el sitio contaminado «SL-CPS2 J.F».	Agua arriba del sitio S0350, a 1,86 km al noroeste del sitio S0350 (en línea recta) y al otro lado de la quebrada Anapasa. El sitio S0165 presenta un escurrimiento hacia el este en dirección a una zona inundable que en época de lluvias y por su ubicación adyacente se conecta con la quebrada Anapasa, la misma que fluye al sureste en dirección al sitio S0350.
	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° 002-2013-MINAM). Asimismo, si se compara los resultados con los ECA para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM), se reportan excedencias para fracción de hidrocarburos F2 y fracción de hidrocarburos F3.	
	Sitio SL-CPS2 J.F (Sitio contaminado OEFA)	De la revisión del Informe N.º 326-2013-OEFA/DE-SDCA, se registra excedencia de los ECA para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM), para el parámetro fracción de hidrocarburos F2.	
20	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). El sitio S0346 comprende la cocha Pashincocha; asimismo.	Agua arriba del sitio S0350, a 1,63 km al noroeste (en línea recta). La cocha Pashincocha presenta en su extremo suroeste un canal S/N que lo conecta con el sitio S0348, el mismo que es atravesado por la quebrada Anapasa, la cual fluye al sureste en dirección al sitio S0350.
	Cocha Pashincocha	De la revisión del Informe N.º 118-2016-OEFA/DE-SDLB-CEAI, se registras excedencias para TPH entre (638 y 15426 mg/kg PS) y arsénico (entre 17,40 y 52,70 mg/kg PS), 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. De la revisión del Reporte Público del «Informe del monitoreo de calidad de agua superficial y sedimentos en la Cuenca del río Pastaza realizada	



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 unidad, la paz y el desarrollo

Número en el mapa	Foco de contaminación en el entorno	Descripción y/o antecedentes	Ubicación respecto del sitio S0350
		del 17 al 29 de Octubre de 2012 en el ámbito del Lote 1AB – Capahuari Sur», también se registra excedencia de TPH (Guía Holandesa).	
21	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 fracción de hidrocarburos F3 en el componente suelo, así como para TPH en el componente sedimento.	Agua arriba del sitio S0350, a 1,73 km al noroeste (en línea recta). Este sitio presenta en su extremo noreste un canal S/N y una tubería de drenaje a través de los cuales recibe las descargas provenientes de la cocha Pashincocha y del sitio impactado S0371, respectivamente. Asimismo, el sitio S0348 es atravesado por la quebrada Anapasa, la cual fluye al sureste en dirección al sitio S0350.
22	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 el parámetro TPH en el componente sedimento.	Agua arriba del sitio S0350, a 1,58 km al noroeste (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, el mismo que es atravesado por la quebrada Anapasa, la cual fluye al sureste en dirección al sitio S0350.
23	Sitio CSUR04 (PDS CSUR04)	De la revisión del PDS CSUR04, se registran excedencias para los parámetros fracción de hidrocarburos F2 y fracción de hidrocarburos F3, 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), también se reportan excedencias para dichos parámetros. El sitio CSUR04 se superpone parcialmente con el sitio S0349 (etapa de planificación) y con el sitio PAC CSUR04.	Agua arriba del sitio S0350, a 380 m al suroeste (en línea recta). El sitio CSUR04 presenta zonas inundables y escorrentías que alimentan una quebrada S/N que discurre de sur a norte hasta conectarse con la quebrada Anapasa, la cual fluye de noroeste a este en dirección al sitio S0350.
	Sitio PAC CSUR04	Suelo afectado por hidrocarburo y corresponde a un área determinada en el PAC del Lote 1AB, donde se le describe como «Área inundable afectada por antiguo derrame de petróleo al este de la locación del pozo 4 de Capahuari Sur». Asimismo, se menciona: «El sitio se está ubicado a 30 m hacia el este del pozo 4 del yacimiento Capahuari Sur y comprende un área inundable que acumula la escorrentía del agua de lluvia y presenta una capa de hidrocarburos mezclada con el sedimento». Además, como origen de la contaminación indica: «La fuente de contaminación principal fue la descarga no controlada de residuos de los trabajos de servicio de pozo (fuente inactiva) y, en menor grado, la descarga activa de agua con rastros de hidrocarburo del tanque sumidero del pozo 4». Sitio remediado en el marco del PAC del Lote 1AB. De la revisión del Informe Técnico de Osinergmin N.º 180859-2010-OS/GFHL-UPPD, se registra valores para el parámetro TPH de 2564 y 849 mg/kg (método EPA 8015) así como de 3425 y 1077 mg/kg (método gravimétrico) en el componente suelo, siendo el valor objetivo 30000 mg/kg.	

La ubicación de las fuentes potenciales y focos de contaminación para el sitio S0350 se presentan en la Figura 8.9.

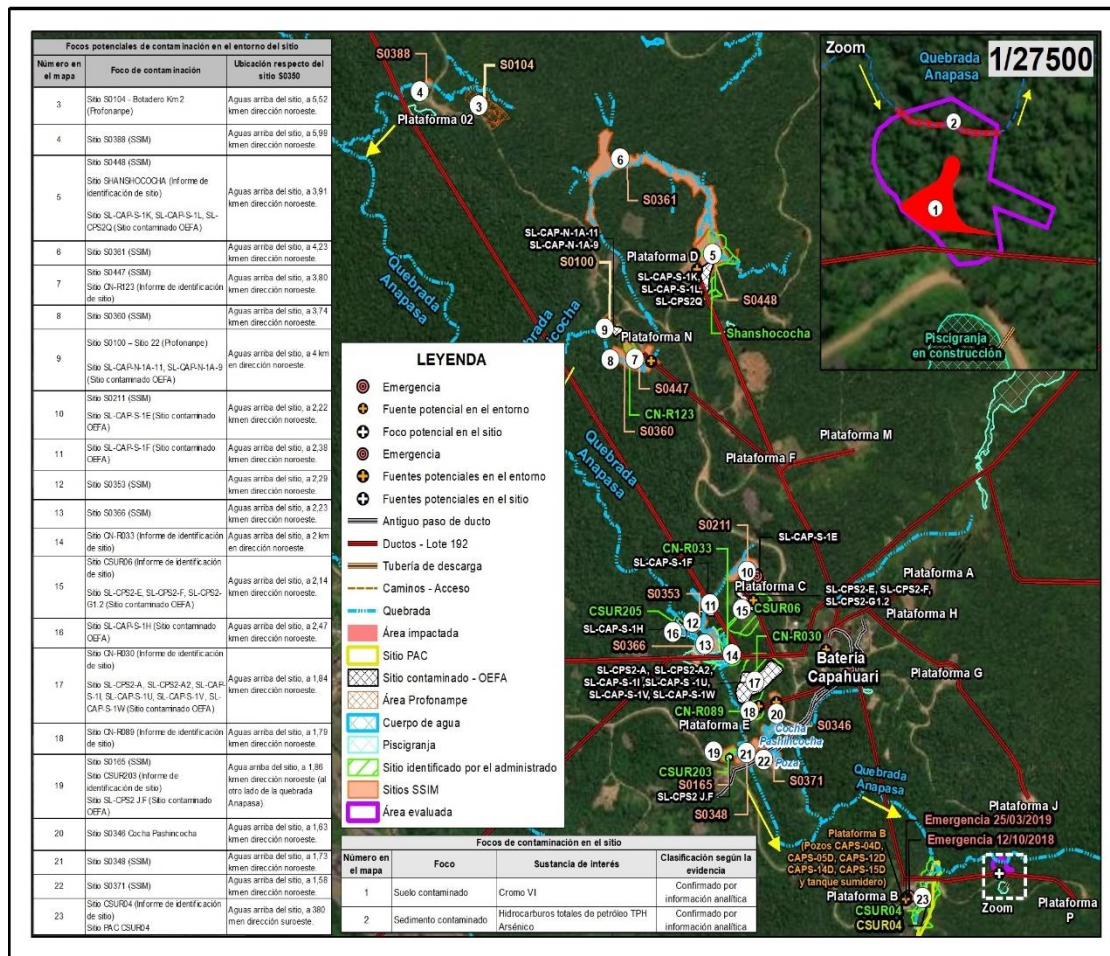


Figura 8.9. Ubicación de fuentes y focos de contaminación en el sitio S0350 y su entorno

8.3 Estimación del Nivel de Riesgo a la Salud y al Ambiente del Sitio S0350

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»¹⁰¹ (Anexo H) que ha sido procesada con la información recolectada en todo el proceso desarrollado para la identificación del sitio S0350, 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:

De acuerdo con dichos resultados el Nivel de Riesgo Físico (NRF) tiene un valor de 0 dado que en el sitio no se advirtieron escenarios de peligro asociados a la actividad petrolera en el sitio, sustentado en que si bien se advirtió residuos sólidos metálicos con disposición final inadecuada se considera que estos no generan escenarios de peligros como caídas o cortaduras por parte de estos que pueden afectar a los pobladores locales que transitan ocasionalmente por el sitio y su entorno.

¹⁰¹ Hoja Excel, programada con los algoritmos y lineamientos establecidos en la metodología.

Además, el valor obtenido para el Nivel de Riesgo por Sustancias a la Salud (NRS_{salud}) es de 50,5 que representa un nivel de riesgo MEDIO, sustentado en la presencia de parámetros cuyos resultados analíticos registran valores con excedencia de los ECA para Suelo, uso agrícola (cromo VI) y de las normas de uso referencial para sedimento (TPH y arsénico), así como las condiciones encontradas para los diferentes factores de transporte de contaminantes y puntos de exposición de los receptores humanos considerados analizados.

Asimismo, el valor obtenido para el Nivel de Riesgo por Sustancias al Ambiente ($NRS_{ambiente}$) es de 60,9 que representa un nivel de riesgo MEDIO, debido a que en el sitio se encontró parámetros que exceden los estándares de calidad ambiental nacional (ECA para Suelo, uso agrícola) y las normas de uso referencial para sedimento; así como las condiciones encontradas para los diferentes factores de transporte de contaminantes y puntos de exposición de los receptores ecológicos considerados analizados.

En la siguiente tabla se presentan los resultados obtenidos:

Tabla 8.14. Tabla 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	$NRF_{físico}$	0	No aplica
	NRS_{salud}	50,5	Nivel de Riesgo Medio
Riesgo al ambiente	$NRS_{ambiente}$	60,9	Nivel de Riesgo Medio

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 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 contraste la situación observada en un sitio contra la tipología de impactos señalados en la definición y sobre todo que estén relacionado a la actividad petrolera.

De la información recabada durante todo el proceso de identificación del sitio S0350 como un sitio impactado por consecuencia de las actividades de hidrocarburos en el marco de la Ley 30321, se tiene que este sitio comprende: a) suelo contaminado para el parámetro cromo VI; b) sedimento contaminado por hidrocarburo y c) se advirtió la presencia residuos sólidos con disposición final inadecuada. Estos impactos se relacionan con la actividad petrolera existente en el sitio y su entorno.

9.2 Suelo

De los resultados obtenidos, se evidencia que el sitio S0350 presenta suelo contaminado con cromo VI, como se ha expuesto en el ítem 8.1 de este documento. Este compuesto químico encontrado está relacionado a la actividad de hidrocarburos los cuales están presentes en productos o insumos de procesos y operaciones de la actividad petrolera. Y se tiene información histórica de la presencia de instalaciones relacionadas a dicha

actividad en el sitio y su entorno tal como se ha tratado en el ítem 8.2 y no hay información del desarrollo de otras actividades económicas en la zona.

El cromo VI, se vincula a la actividad de hidrocarburos dado que según el ETI para el ex Lote 1AB señala, que «*En las actividades de exploración y producción fue común la utilización de productos anticorrosivos a base de cromatos de zinc (cromo como Cr VI) que terminan por disolverse en el agua de producción la cual, descargada, se convierte en el medio de dispersión del contaminante*»¹⁰². Y como se ha mencionado en el ítem 8.2 el sitio traslapa con el área de con el derecho de vía de ducto, además de cilindros metálicos que presentan recubrimiento de pintura o de tratamientos anticorrosivos.

Además, del análisis espacial completo de la distribución de las muestras, los resultados obtenidos para el cromo hexavalente, por la disposición del ducto y de la ubicación de los residuos (cilindros metálicos), la contaminación podría haber sido causada por actividades relacionadas con el ducto (operación, mantenimiento o fallas en su funcionamiento) dentro del sitio o en sus inmediaciones y/o la presencia de los residuos ubicados en sitio (ver Figura 8.2).

Se observa que, de los 3 puntos de muestreo con concentraciones superiores (S0350-SU-007, S0350-SU-005-PROF y S0350-SU-009) se encuentran distribuidos hacia el suroeste del sitio y hacia la parte central, y en favor de la pendiente (0-4 %). Estas 3 muestras fueron tomadas a una profundidad de 1 – 1,2 m; la muestra con mayor concentración S0350-SU-007 (0.75 mg/kg) está asociada con la presencia de cilindros metálicos y se encuentra a unos 18 m de distancia del ducto que transporta agua de reinyección de la Batería Capahuari Sur hasta el pozo reinyector.

La muestra S0350-SU-009 (0,64 mg/kg), que también registra uno de los valores máximos se encuentra a 5 m al sur del ducto antes mencionado y a una menor cota altitudinal respecto del punto S0350-SU-007. Vale indicar que en la figura 8.2 no se muestra en zona roja debido a que está ubicado en derecho de vía del ducto por lo que se le corresponde ser comparado con los ECA para Suelo, uso industrial/extractivo, debido a que corresponde a suelo en el cual la actividad principal que se desarrolla abarca la extracción y/o aprovechamiento de recursos naturales, como hidrocarburos.

La muestra del S0350-SU-005-PROF (0,43 mg/kg) ubicado en parte central y más próximo a la quebrada Anapasa, se encuentra a una menor cota altitudinal, por lo que se puede deducir que existe una migración basada a la elevación y gradiente de concentración de cromo IV, que este punto recibe aporte desde del punto S0350-SU-007. Finalmente es importante mencionar que en el punto S0350-SU-008 se evidenció presencia de cromo VI con 0,23 mg/kg.

Por otro lado, es importante mencionar que los 4 puntos muestreados con presencia de cromo VI se encuentran distribuidos a lo largo de una restinga que atraviesa el sitio, por lo que la influencia hídrica por inundación de la quebrada Anapasa es muy esporádica u excepcional, por lo que la influencia de un transporte de este parámetro en el suelo debido a fuentes o focos del entorno serían muy poco probables. Por lo que el aporte del contaminante habría sido originado en el mismo sitio o en sus inmediaciones cercanas. Sin embargo, no se tiene información sobre antecedentes analíticos de cromo VI que adviertan su presencia en el sitio S0350 o su entorno inmediato.

El cromo VI se moviliza principalmente a través del agua, y como se observa en la Figura 8.2 el área verde se corresponde a zonas con puntos muestreados que se encuentran con una mayor influencia por inundación de la quebrada Anapasa, lo que facilita la movilidad

¹⁰² Ídem 11, página 77

de este parámetro y disminuye la probabilidad de acumulación en el suelo, al estar siendo lavado permanente, y dicho de otra forma el modelamiento Kriging de la concentración se superponen sobre el área ubicado por la restinga en el sitio.

De lo expuesto, no se pudo determinar de cual o cuales instalaciones en específico proviene la contaminación encontrada en el sitio S0350, así como no se pudo determinar la fecha del evento o conjunto de eventos que aportaron contaminación al sitio. Sin embargo, se ha relacionado a la actividad de hidrocarburos, en la medida de la cercanía a las diversas instalaciones petroleras indicadas y posibles mecanismos de transporte entre dichas instalaciones y el sitio S0366 además de la relación de los parámetros encontrados en el sitio con procesos de actividades petroleras.

9.3 Agua superficial

De los resultados obtenidos del análisis de muestras de agua superficial en la quebrada Anapasa que atraviesa el sitio, se tiene que ningún parámetro presenta valores de concentración que supere los ECA para Agua, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E1; Lagunas y lagos, y E2: Ríos de selva.

Por otro lado, con respecto a las mediciones de los parámetros de campo, se tiene que los valores de potencial de hidrógeno (pH) registrados en los 3 puntos de muestreo de la quebrada Anapasa no se encuentran dentro de los rangos (6,5 – 6,9 unid. de pH) establecidos en los ECA para Agua, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E2: Ríos de selva (ver Tabla 8.3); sin embargo, esta condición es propia de aguas amazónicas. Según el ETI del ex Lote 1AB, 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 unidades de pH); en el caso de las muestras tomadas, se registró valores de pH entre 5,86 y 5,87 en la quebrada Anapasa, por lo que estarían dentro de los rangos esperados para estos cuerpos de agua.

En relación con el oxígeno disuelto, se tiene que los valores registrados, se encuentra por debajo de lo establecido en los ECA para Agua superficial, categoría 4, subcategoría E2: Ríos de la selva (≥ 5 mg/L); sin embargo, estos valores son propios de algunos cuerpos de agua amazónicos, debido a que este parámetro está relacionado con el flujo de la corriente, temperatura, descomposición de la materia orgánica, entre otros, tal como lo señala Roldán (2003)¹⁰³. Cabe mencionar que, en la temporada de evaluación, presentó una temperatura entre 23,7 °C y 23.8 °C.

Con respecto a la conductividad eléctrica, los valores registrados en todas las muestras tomados en la quebrada Anapasa no superan el valor establecido en los ECA para Agua, categoría 4, subcategoría E2, para este parámetro (1000 μ S/cm).

9.4 Sedimento

Los resultados obtenidos evidencian que un tramo de la quebrada Anapasa que abarca el sitio S0350 presentan sedimento contaminado por hidrocarburos totales de petróleo TPH (C6-C40) al registrarse valores que superan el valor de referencia ESL (*Ecological Screening Level*) establecido en el protocolo Atlantic RBCA para TPH, tal como se puede observar en la Tabla 8.6. Con respecto a los resultados de metales totales en sedimento, una muestra registró valores de Arsénico total que supera los valores PEL de la norma de

¹⁰³ Roldán, G. 2003. Bioindicación de la Calidad del Agua en Colombia. Uso del Método BMWP/Col. Ed Universidad de Antioquia. 170pp. Medellín, Colombia.



referencia «Guía de calidad ambiental de Canadá - Guía de calidad de sedimento para protección de vida acuática».

Los compuestos químicos encontrados están relacionados a la actividad de hidrocarburos en la medida que están presentes en productos o insumos de procesos y operaciones de la actividad petrolera. Se tiene información histórica de la presencia de instalaciones relacionadas a dicha actividad en el sitio y su entorno tal como se ha tratado en el ítem 8.2 y no hay información del desarrollo de otras actividades económicas en la zona. El contaminante TPH (C6-C40) se vincula con la actividad petrolera en la medida que evidencian la presencia de compuestos químicos presentes en el crudo de petróleo y como se sabe el crudo de petróleo es el producto principal de la explotación petrolera.

Con respecto al arsénico detectado, este provendría de la actividad de hidrocarburos; según el ETI del ex Lote 1AB, refiere que lodos o fluidos de perforación (que contiene a los cortes, ripios o detritos de la perforación del pozo), contienen aditivos dispersos y disueltos (entre ellos la barita o baritina), y contaminantes (como los metales); con respecto a los metales, señala que estos provienen casi exclusivamente de la barita (lo cual depende de su origen) y también concluye que los metales en el detrito raramente lixivian, por lo que una manera sencilla de identificarlo en el ambiente está relacionada con relativamente altos contenidos de bario, ocasionalmente acompañados por cadmio, mercurio, plomo y en menor medida, de arsénico. Por otro lado, señala que el agua de formación o producción tiene altas concentraciones de sales en las cuales suelen predominar, entre otros el bario y pueden presentar trazas de metales como plomo, cadmio, arsénico y mercurio, entre otros. También indica a los residuos mal dispuestos como una fuente de aporte de metales al ambiente.

Con relación a cómo es que se originó la contaminación de los sedimentos una hipótesis es que provenga a raíz de un fallo y derrame histórico ocurridos en el ducto que pasa por el sitio y se encuentra ubicado pendiente arriba de la quebrada, que a la fecha dicho ducto se sabe que sirve de transporte para las aguas que se reinyectarán al subsuelo o que en algún momento sirvió para el transporte de crudo. Asimismo, podría deberse al aporte de contaminantes desde los residuos que se ubican en el sitio. Sin embargo, de los resultados analíticos encontrados en el suelo del sitio no guardan relación con el arsénico, pero sí se encuentra presente hidrocarburos en los resultados de los puntos de suelo S0350-SU-004, S0350SU-005, S0350-SU-006 y S0350-SU-010.

Por otro lado, otra hipótesis sería que dichos compuestos químicos podrían haberse movilizado debido al transporte de sustancias mediado por la quebrada Anapasa, así como el posible arrastre de detritos por las diferencias de pendiente del terreno en el sitio donde se generan escorrentías a causa de las precipitaciones características de la selva. Entre los principales focos de contaminación con mayor posibilidad de influencia, se tiene que la quebrada Anapasa, en su recorrido desde aguas arriba del sitio, recibe aportes de agua desde múltiples quebradas aportantes según lo antes indicado. Al respecto, según la referencia documentaria (ítem 8.2), aguas arriba de la quebrada Anapasa se encuentran múltiples sitios contaminados y posibles sitios contaminados (Tabla 8.13), que presentan contaminación por parámetros comunes (arsénico y TPH (C6-C40)), con el sitio S0350, así como instalaciones petroleras y ductos pertenecientes al Lote 192 potenciales aportantes de los compuestos químicos contaminantes en el sedimento.

Dependiendo de la hidromorfología a lo largo de la quebrada facilitará la concentración por ejemplo en unidades hidromorfológicas como piscinas, pozas y en recodos de la quebrada. Esta acumulación de contaminantes en los sedimentos puede tener un impacto negativo en el ecosistema al afectar la calidad del agua y la biota acuática. También puede presentar un riesgo para la salud humana por la presencia de los TPH y el arsénico. Los mecanismos de transporte de TPH y arsénico en sedimentos incluyen la erosión y la lixiviación. El

transporte de TPH y arsénico a través de la quebrada Anapasa representa un riesgo para el ecosistema y la salud humana.

De lo expuesto, no se pudo determinar de cual o cuales instalaciones en específico proviene la contaminación encontrada en el sitio S0350, así como no se pudo determinar la fecha del evento o conjunto de eventos que aportaron contaminación al sitio. Sin embargo, se ha relacionado a la actividad de hidrocarburos, en la medida de la cercanía a las diversas instalaciones petroleras indicadas y posibles mecanismos de transporte entre dichas instalaciones y el sitio S0350 además de la relación de los parámetros encontrados en el sitio con procesos de actividades petroleras.

9.5 Área Impactada

El sitio S0350 constituye un sitio impactado dado que cumple con la definición de sitio impactado contemplada en el Artículo 3° del Reglamento de la Ley N.° 30321, al presentar suelo y sedimento contaminados, así como residuos sólidos metálicos con disposición final inadecuados asociados a la actividad de hidrocarburos.

La Figura 8.2, muestra la dispersión del contaminante cromo VI que excedió los ECA para Suelo para, uso agrícola, estimándose un área de 1261 m² (0,126 ha); asimismo, la Figura 8.9 y Figura 9.1 muestran el área de emplazamiento de los residuos sólidos mal dispuestos (cilindros que abarcan un área de 10 m²) que se superpone con el área con suelo contaminado con cromo VI. Además, respecto al área contaminada de sedimento, las figuras 8.5 y 8.7 muestran la dispersión de TPH y arsénico, que excedieron los valores de las normas de uso referencial, estimándose un área de 331 m² (0,033 ha). En ese sentido, el área total impactada del sitio es 1592 m² (0,159 ha) correspondiente a la adición de las áreas de suelo y sedimento impactadas, tal como se muestra en la Figura 9.2.

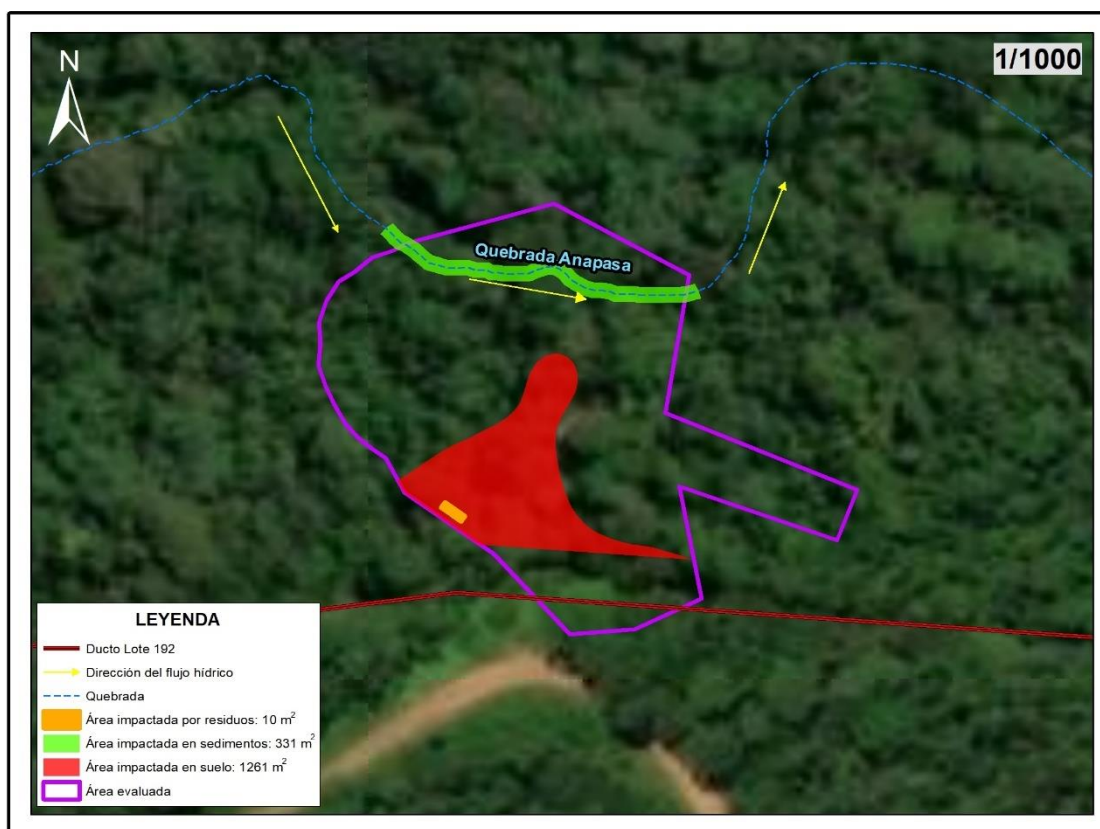


Figura 9.1. Área impactada por residuos y sustancias químicas del sitio S0350

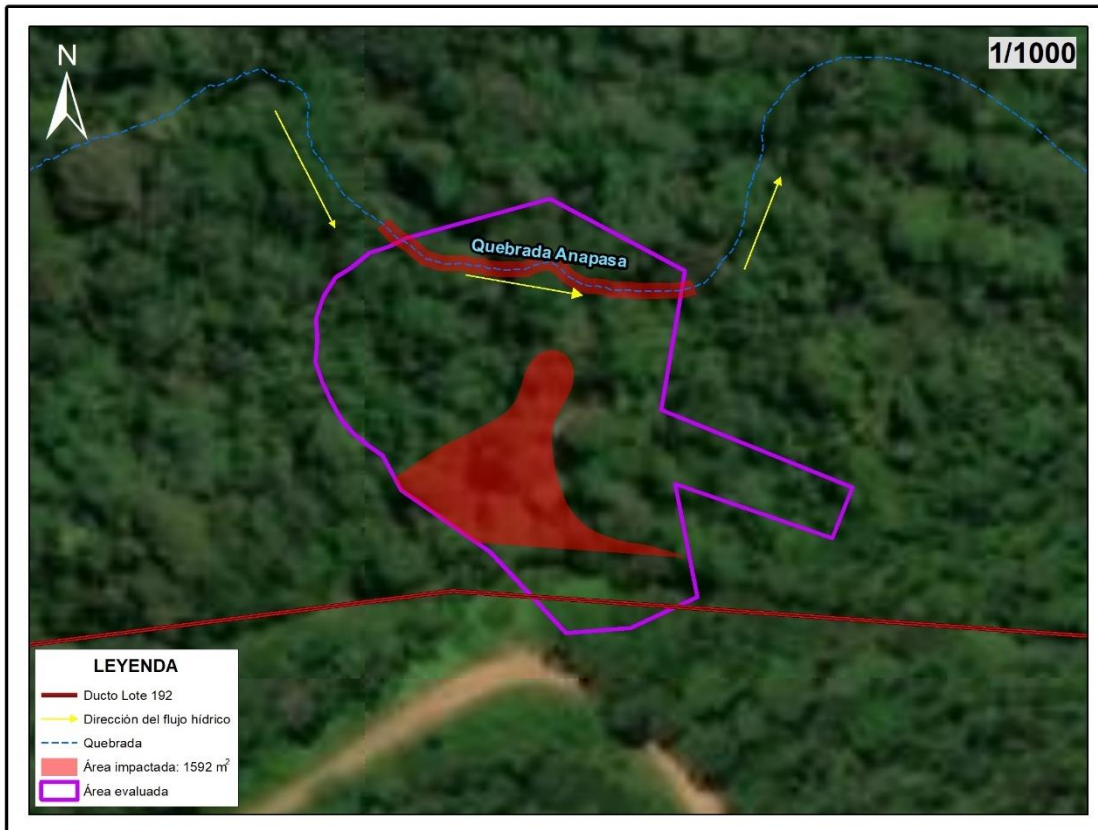


Figura 9.2. Área impactada del sitio S0350

9.6 Modelo conceptual inicial para el sitio S0350

El modelo conceptual se ha elaborado considerando los lineamientos de la Guía para la Elaboración de Planes de Planes de Descontaminación de suelos (2014) que se encuentra alineado con el modelo Contaminante (fuente secundaria) - Vía de transporte - Receptor. Así pues, en relación con dichos elementos y considerando la información disponible del reconocimiento y de evaluación de los componentes ambientales realizados se ha realizado el siguiente modelo conceptual inicial para el sitio S0350.

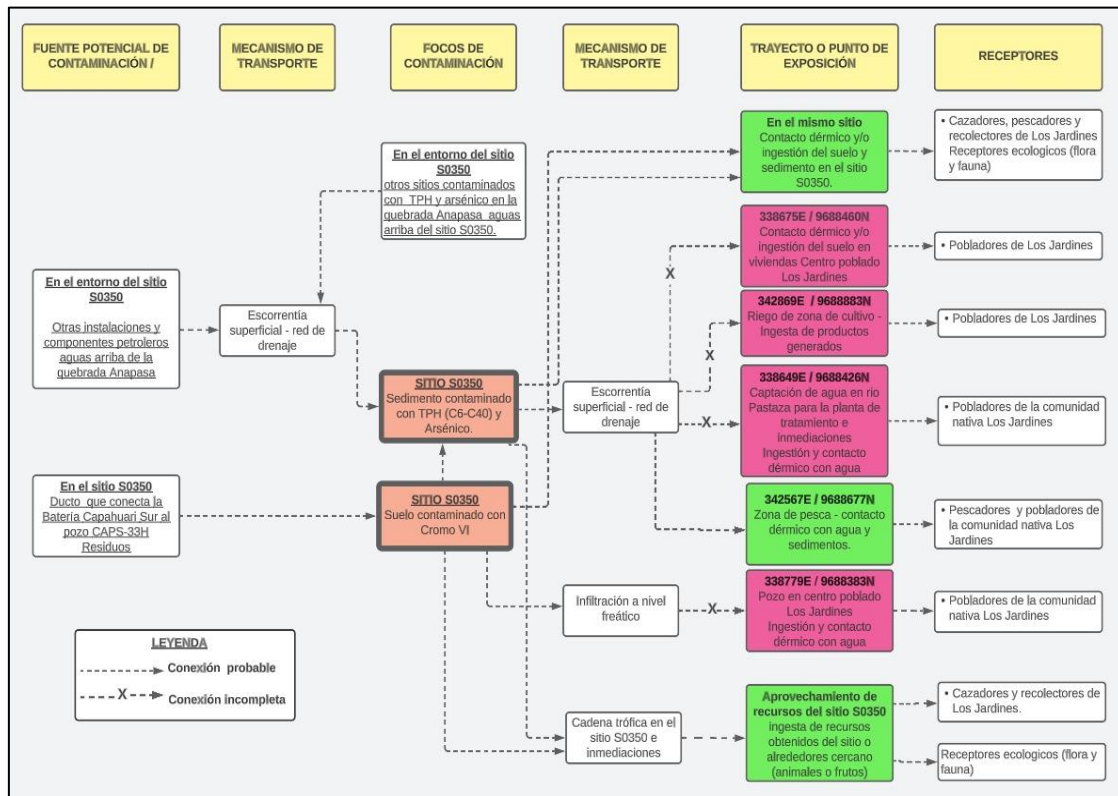


Figura 9.3. Esquema del modelo conceptual inicial para el sitio S0350

A continuación, se hace un resumen de los elementos del modelo conceptual: Fuente primaria, fuente secundaria, mecanismos de transporte, receptores y puntos de exposición y rutas de exposición:

9.6.1 Fuentes potenciales de contaminación (fuentes primarias)

En relación con las fuentes primarias potenciales del sitio S0350, solo se han identificado como infraestructura un ducto de 8” que atraviesa el sitio S0350, y transporta agua de reinyección desde la Batería Capahuari Sur hacia el pozo CAPS-33H ubicado en la Plataforma P. Otra fuente primaria corresponde a cilindros mal dispuestos relacionados con la actividad petrolera ubicados en el sitio. No se descarta el uso del ducto para el transporte de crudo de petróleo a lo largo de su historia.

9.6.2 Foco de contaminación (fuente secundaria)

De la evaluación realizada en el área establecida para el sitio S0350, se considera como fuente secundaria a los componentes ambientales suelo y sedimento; en la que se evidenció presencia de concentraciones de cromo VI que superan los ECA para Suelo, uso agrícola; y concentraciones de TPH que superan la norma referencial, como se ha presentado en el ítem 8.1.

Asimismo, en el entorno del sitio, se consideran como focos de contaminación a los suelos y/o sedimentos de los sitios ubicados en zonas con mayor pendiente respecto del sitio S0350 y aguas arriba de la quebrada Anapasa y de quebradas o escorrentías aportantes a esta, que suman 21 focos (ver tabla 8.13).

La ubicación de las fuentes potenciales y focos de contaminación en el sitio S0350 y su entorno, se presenta en la Figura 8.9.

9.6.3 Mecanismos de transporte

En relación con las vías de transporte por las que se movilizarían los contaminantes (fuente secundaria) para llegar a los receptores (humanos y receptores ecológicos), la Metodología para la estimación del nivel de riesgo de sitios impactados considera: i) el escurrimiento del agua superficial, ii) la movilización de contaminantes a través del agua subterránea y iii) la movilización a través de la cadena trófica.

En relación con el escurrimiento superficial se tiene los siguientes considerandos:

- De acuerdo con las estaciones meteorológicas más cercanas, en el distrito Andoas, las precipitaciones corresponden a valores mensuales que varían entre los 136,8 mm a 271,0 mm con un promedio total de 2576,7 mm al año.
- En cuanto a la microtopografía el sitio está constituido por una restinga que conecta el derecho de vial del ducto con la quebrada Anapasa que se encuentra en dirección sur a norte, esta restinga está bañada por zonas inundables, por lo que el sitio S0350 comprende parcialmente un área inundable que en épocas de lluvia cubre parte del sitio y es inundada por la quebrada Anapasa. Es importante puntualizar que el cromo VI se encuentra distribuido principalmente sobre la restinga.
- La quebrada Anapasa recorre gran parte del Yacimiento Capahuari Sur, por lo que se comporta como el mecanismo de transporte principal de todos los aportes de los focos que se encuentran distribuidas aguas arriba del Sitio S0350.
- El sitio S0350 discurre hacia la quebrada Anapasa, luego vierte sus aguas en la quebrada Capahuari en las coordenadas 18M 345217E 9689476N (WGS 84) y esta finalmente desemboca en el río Pastaza en las coordenadas 18M 345185E 9680720N (WGS 84), aguas abajo de la comunidad nativa Los Jardines.

En relación con la movilización de contaminantes a través del agua subterránea, se tiene lo siguiente:

- No hay pozos de agua subterránea en los alrededores al sitio en un radio de 200 m.
- El punto de captación de agua subterránea más cercano al sitio se ubica a 3,6 km al suroeste del sitio, en el centro poblado de la comunidad Los Jardines en las coordenadas 18M 338779E 9688383N (WGS 84) y se ubica en otra microcuenca por lo cual, se descartaría la conexión y transporte de contaminante al centro poblado desde el sitio S0350.

Respecto a la posibilidad de la movilización a través de la cadena trófica, se recopiló información por parte de los pobladores de la comunidad nativa Los Jardines, que en el sitio y su entorno se realizan actividades de caza, pesca y recolección; sustentada en el reporte de campo y la información recopilada en la Ficha de reconocimiento N.º 049-2020-SSIM, por lo que se considera movilización a través de la cadena trófica entre los receptores ecológicos.

9.6.4 Receptores y puntos de exposición

Para el sitio S0350 se ha recopilado información en relación con los puntos de exposición en la medida de su existencia y conocimiento como: centros poblados, puntos de abastecimiento de agua de los centros poblados, pozos de agua subterránea, áreas de pesca, áreas de cultivo, áreas de recolección de frutos, áreas de caza entre otros.

Es importante mencionar que el punto de exposición principal está representado por la quebrada Anapasa. Debido que esta es el principal cuerpo lóxico que recorre la microcuenca, siendo esta quebrada la cuenca de drenaje que, delimitada hidrográficamente, y transporta los sólidos en suspensión hacia la quebrada Capahuari.



Esta quebrada es utilizada por la población de Los Jardines para la pesca¹⁰⁴. Esta actividad se realiza de forma artesanal y de menor escala, y se optimiza para ser sostenible

De los trabajos en campo se identificó los siguientes puntos de exposición respecto de los receptores humanos que estarían influenciados por el sitio:

Tabla 9.1. Resumen de puntos de exposición de receptores humanos

Punto de exposición	Dentro/fuera del sitio	Descripción	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18M		Comentario / asunciones
			Este (m)	Norte (m)	
Centros poblados	Dentro	-	-	-	No se observó viviendas dentro del sitio.
	Fuera	Comunidad nativa Los Jardines	338675	9688460	Se encuentra a 3,8 km al noroeste del sitio, establecida a orillas del río Pastaza, aguas arriba del sitio, por lo que se descarta una conexión con el sitio. Cuenta con 395 habitantes (censo del INEI 2017).
Zona de caza, pesca y de recolección de frutos	Dentro	Se realizan actividades de caza, y pesca	-	-	De acuerdo con lo descrito en la Ficha de reconocimiento N.º 049-2020-SSIM y la información recopilada durante las actividades de muestreo, se realizan actividades de caza y pesca en el sitio incluyendo la quebrada Anapasa.
	Fuera	Se realizan actividades de caza, pesca y recolección en el entorno inmediato.	-	-	De acuerdo con lo descrito en la Ficha de reconocimiento N.º 049-2020-SSIM y la información recopilada durante las actividades de muestreo, se realizan actividades de caza, pesca y recolección en el sitio y su entorno.
		Se realizan actividades de pesca en la quebrada Anapasa	340752	9689178	De acuerdo con la Ficha de reconocimiento N.º 049-2020-SSIM, en este sitio se realizan actividades de pesca en la quebrada Anapasa, que cruza por el sitio.
		Punto de pesca referencial	342567	9688677	En relación con lugares de pesca en la quebrada Anapasa aguas abajo del sitio no se obtuvo información de alguna zona en específico, por lo que a manera referencial se considerará el lugar 100 m aguas abajo.
Puntos de captación de agua superficial o subterránea para consumo humano	Dentro	No se observó puntos de captación ni pozos de agua subterránea en el sitio.	-	-	No hay pozos de agua subterránea en el sitio ni en las inmediaciones del sitio.
	Fuera	Puntos de captación de agua superficial para consumo humano del centro poblado de la comunidad Los Jardines	338649	9688426	Según la información proporcionada por los pobladores, este punto de captación de agua abastece a las viviendas ubicadas en la parte centro de la comunidad. El punto de captación a más de 3,8 km al noreste del sitio.
		Puntos de captación de agua superficial para consumo humano del centro poblado de la comunidad Los Jardines	335990	9690460	De acuerdo con la información proporcionada por los pobladores, este punto de captación de agua abastece a las viviendas ubicadas en el entorno de la comunidad Los Jardines. El punto de captación a más de 6,7 km al noroeste del sitio.
		Punto de captación de agua subterránea fuera del sitio	338779	9688383	Se ubicó un pozo de agua subterránea a 3,6km en línea recta, en el hospedaje de la comunidad nativa Los Jardines, en otra microcuenca que no tiene

¹⁰⁴ Plan de rehabilitación del sitio impactado s0100 (sitio 22). Disponible en: <https://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/DGAAH/PR/PR%20Pastaza/S0100/Plan%20de%20Rehabilitaci%C3%B3n%20Sitio%20S0100%20Sitio%2022.pdf>

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la unidad, la paz y el desarrollo

					conexión entre este punto de exposición y el sitio S0350
Zonas de cultivo	Dentro	No se realizan actividades de cultivo en el sitio	-	-	-
	Fuera	Cultivo más cercano al sitio, cercano a la comunidad Los Jardines	342869	9688883	El área de cultivo más cercano al sitio se ubica a 540 m al noreste del sitio. Aparentemente en una zona con nivel más alto en relación con el sitio.
Zonas de recreación	Dentro	No se ubican zonas de recreación	-	-	-
	Fuera	Balneario de la población	340731	9689239	Ubicado en la quebrada Anapasa, al lado del puente que cruza la quebrada, a 1,8 km al noroeste del sitio. En esta zona algunos pobladores de las comunidades cercanas y personal de la Base Militar Otorongo utiliza la orilla de la quebrada como zona de recreación y balneario, ubicado aguas arriba del sitio, por lo cual no hay conexión entre este punto de exposición y el sitio.

(-): Sin dato

En relación con los receptores ecológicos, el sitio no se emplaza dentro de un área natural protegida, según se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 9.2. Resumen de puntos de exposición de receptores ecológicos

Punto de exposición	Dentro/fuera del sitio	Descripción	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18 M		Comentario / asunciones
			Este (m)	Norte (m)	
El mismo sitio	Dentro	El suelo del sitio	-	-	El suelo del sitio corresponde a un área de bosque, el cual es hábitat de especies de flora y fauna.
Área Natural protegida	Dentro	-	-	-	El sitio no forma parte de un área natural protegida.
	Fuera	-	427246	9721449	Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional Pucacuro ubicada a 184 km al este del sitio.
Cuerpos de agua	Dentro	Quebrada Anapasa	342567	9688677	Quebrada Anapasa aguas abajo del sitio no se obtuvo información de alguna zona en específico, por lo que a manera referencial se considerará el lugar 100 metros aguas abajo.
	Fuera				

(-): No aplica

9.6.5 Rutas de exposición

Con la información recogida para cada uno de los elementos de las rutas de exposición: fuente primaria, fuente secundaria, mecanismos de transporte, punto de exposición y receptores; el modelo conceptual inicial (Figura 9.3) representa la interacción de los componentes ambientales suelo y sedimento contaminados, respecto a los receptores humanos y ecológicos, planteando múltiples rutas de exposición con relación al sitio.

Del análisis de las rutas de exposición relacionadas al flujo de la escorrentía superficial en el sitio S0350, se tiene que, para los puntos de exposición de los receptores humanos identificados tales como: centros poblados, puntos de captación de agua, zonas de recreo se descarta la posibilidad de interacción posible entre estos y el sitio S0350 toda vez que están distribuidos espacialmente en ubicaciones cuya conexión es imposible, por su ubicación en la red hidrográfica respecto al sitio o por la presencia de barreras naturales como colinas, carreteras o porque se encuentra ubicado en otra microcuenca; para estas rutas no queda probabilidad de que ocurran bajo las condiciones actuales. Sin embargo,



se advierte la posibilidad de interacción entre el sitio S0350 y zonas de pesca ubicadas aguas abajo del sitio ya que están conectados hidrológicamente, por la quebrada Anapasa (empleada para la pesca) por lo que esta ruta se ha considerado en el modelo conceptual.

En relación con las rutas de exposición relacionadas con el transporte a través del agua subterránea, la interacción potencial entre el sitio y la ubicación del pozo más cercanos a la comunidad nativa Los Jardines ubicado a 3,6 km en línea recta se descarta en la medida de la presencia de la quebrada Ismacaño que sería barrera natural entre el sitio y el pozo de agua subterránea, a su vez que el pozo se ubica en una microcuenca a la del sitio.

En relación con las rutas de exposición relacionadas con la cadena trófica, se considera probable esta ruta en la medida que se tiene información recogida de los pobladores, quienes señalan que se hace uso de los recursos en el sitio y alrededores del área de sitio, porque se realizan actividades de pesca, caza y recolección de frutos. Asimismo, se advirtió que el sitio no está cercado ni señalizado advirtiendo de la contaminación el lugar.

Para aquellas rutas de exposición en las que no necesita un mecanismo de transporte debido a que el punto de exposición es el mismo sitio, se ha considerado probable para los receptores humanos, en la medida que durante las actividades de aprovechamiento de recursos en el sitio (recolección, pesca o caza) se podría dar un contacto directo con el suelo o el sedimento contaminado. Asimismo, es probable para receptores ecológicos, en vista que el sitio se trata de una zona boscosa que sirve de hábitat de especies de flora y fauna.

De lo expuesto, se advierte la posibilidad de ocurrencia de algunas rutas de exposición planteadas de manera inicial para su consideración en los siguientes pasos en la gestión ambiental del sitio.

10. CONCLUSIONES

El sitio S0350 constituye un Sitio Impactado de acuerdo con lo establecido en la Ley N.º 30321 y su Reglamento, al ser un área geográfica que comprende suelo y sedimento contaminados, así como presencia de residuos sólidos, como consecuencia de las actividades de hidrocarburos, según se detalla a continuación:

- (i) De la evaluación al componente ambiental suelo para 10 puntos de muestreo (11 muestras tomadas) en el área evaluada para el sitio S0350, se obtuvo como resultados que 2 puntos (2 muestras) superaron los valores establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM), en el parámetro cromo VI.
- (ii) De la evaluación al componente ambiental agua superficial en relación con la presencia de contaminantes, se tiene que de las 3 muestras tomadas en la quebrada Anapasa para el sitio S0350, ningún parámetro superó los valores establecidos en 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. Con respecto de los parámetros de campo, pH y oxígeno disuelto, si bien no cumplieron con los valores establecidos en los ECA, su presencia es propia de cuerpos de agua amazónicos en condiciones naturales.
- (iii) De la evaluación al componente ambiental sedimento en relación a la presencia de contaminantes, de las 3 muestras tomadas en la quebrada Anapasa para el sitio S0350, 1 muestra superó el valor referencial (500 mg/kg) del Protocolo de detección ecológico Anexo 2 del Manual de usuario del Atlántico RBCA (Risk – Based Corrective Action) para el parámetro hidrocarburos totales de petróleo (TPH), y 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 unidad, la paz y el desarrollo

los valores PEL de la Guía de Calidad Ambiental de Canadá - Guía de calidad de Sedimento para protección de vida acuática, para el parámetro arsénico.

- (iv) La evaluación al sitio S0350 comprendió el componente ambiental suelo, agua superficial y sedimento, la cual se realizó en un área evaluada de 7619 m² (0,762 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 aprobada mediante Decreto Supremo N.º 012-2017-MINAN y de la unión de áreas se estima un área impactada 1592 m² (0,159 ha), correspondiente a 1261 m² (0,126 ha) para suelo impactado y 331 m² (0,033 ha) para el componente sedimento.
- (v) Las fuentes potenciales de contaminación identificadas en el sitio corresponden al ducto que atraviesa el sector sur del sitio y que está asociado al transporte de agua de reinyección de la Batería Capahuari Sur hacia el pozo CAPS-33H de la Plataforma P, y los residuos sólidos metálicos (cilindros) cuya presencia está relacionada a las actividades de hidrocarburos. En el entorno del sitio, se identifica como fuentes potenciales a la Batería Capahuari Sur de la cual proviene el ducto asociado al transporte de aguas de reinyección que atraviesa el sitio S0350, también se considera a las instalaciones aguas arriba del sitio S0350, como las ubicados en las plataformas B, E, C, N y D, así como también a los ductos que conectan estas plataformas con la Batería Capahuari Sur; asimismo, se consideran fuentes de contaminación histórica como los ex ductos relacionados con el sitio impactado S0371 (un acueducto proveniente del Upper Pit de la Batería Capahuari Sur que se dirigía hacia el río Pastaza transportando aguas de producción y, otro ex ducto proveniente de esta batería y que llegaba hasta el sitio S0371 transportando agua de la limpieza de ductos del yacimiento Capahuari Sur) ubicados aguas arriba del sitio S0350.
- (vi) Los focos de contaminación en el sitio son las áreas donde se han evaluado los componentes ambientales suelo y sedimento, cuyos resultados analíticos registran valores que superan los Estándares de Calidad Ambiental para Suelo, uso agrícola y las normas de uso referencial para sedimento. En el entorno del sitio, se consideran 21 sitios ubicados aguas arriba de la quebrada Anapasa y de quebradas y escorrentías aportantes a esta, que tienen conexión con el sitio S0350 y donde se evaluaron los componentes ambientales suelo, sedimento o agua superficial, cuyos resultados analíticos reportan contaminación con parámetros relacionados a la problemática del sitio S0350. Estos son: SHANSHOCOCHA, CN-R123, CN-R122, CN-R033, CSUR06, CN-R030, CN-R089, CSUR203 y CSUR04, asociados a Informes de identificación de sitio y Plan de descontaminación suelo (elaborados por Pluspetrol Norte S.A.), sitios contaminados «SL-CAP-S-1K, SL-CAP-S-1L, SL-CPS2Q», «SL-CAP-N-1A-11, SL-CAP-N-1A-9», «SL-CAP-S-1E», «SL-CAP-S-1F», «SL-CPS2-E, SL-CPS2-F, SL-CPS2-G1.2», «SL-CAP-S-1H», «SL-CPS2-A, SL-CPS2-A2, SL-CAP-S-1I, SL-CAP-S-1U, SL-CAP-S-1V, SL-CAP-S-1W» y «SL-CPS2 J.F», identificados por OEFA de acuerdo al Informe N.º 326-2013-OEFA/DE-SDCA, sitios S0104 (Botadero Km 2) y S0100 (Sitio 22) asociados a Planes de Rehabilitación (que viene gestionando el Profonampe), sitios impactados S0388, S0448, S0361, S0447, S0360, S0211, S0353, S0366, S0165 y S0371, identificados por OEFA, así como el sitio S0346 que comprende la cocha Pashincocha, y el sitio PAC CSUR04.
- (vii) La estimación de nivel de riesgo dio como resultado: No aplica (sin riesgo) para el nivel de riesgo físico (NRFfísico), MEDIO para el nivel de riesgo asociado a sustancias para la salud de las personas (NRSsalud) y MEDIO para el nivel de riesgo asociado a sustancias para el ambiente (NRSambiente).

11. RECOMEDACIONES

- (i) Recoger la información expuesta en el documento para la ejecución de la fase de caracterización, cuyo muestreo de detalle permita alcanzar el objetivo de determinar el volumen del suelo contaminado y la determinación de las fuentes primarias que originaron la contaminación. Por ejemplo:
- Considerar ampliar el área de evaluación de suelo en aquellas zonas donde el área contaminada ha tocado los límites del área evaluada, en vista que esto está representando que la contaminación trasciende a nivel horizontal el área evaluada en el presente informe.
 - Orientar esfuerzo de muestreo en el componente sedimentos, aguas arriba desde el tramo de la quebrada Anapasa que traslapa con el sitio S0350 dado que se advierten presencia de hidrocarburos en el sedimento, concentrándose en las unidades hidromórficas de la quebrada pozas, piscinas y remansos y otros como palizadas.
- (ii) Considerar para la gestión de los sitios impactados la posibilidad de fusionar sitios cercanos al sitio S0350 con componentes ambientales afectados con contaminante comunes como el TPH. Dado el hecho que se encuentran varios sitios aguas arriba siguiendo la quebrada Anapasa.

12. ANEXOS

Anexo A	: Mapas
Anexo A.1	: Mapa de ubicación del sitio S0350.
Anexo A.2	: Mapa de puntos de muestreo y excedencias de los ECA para suelo en el sitio S0350
Anexo A.3	: Mapa de puntos de muestreo de agua superficial para el sitio S0350
Anexo A.4	: Mapa de puntos de muestreo y excedencias de las normas de uso referencial de sedimento para el sitio S0350
Anexo B	: Información documental vinculada al sitio S0350
Anexo B.1	: Carta PPN-OPE-13-0090
Anexo B.2	: Ficha de reconocimiento N.º 049-2020-SSIM
Anexo B.3	: Informe N.º 00070-2020-OEFA/DEAM-SSIM
Anexo C	: Comunicaciones a actores involucrados
Anexo C.1	: Carta N.º 00651-2022-OEFA/DEAM
Anexo C.2	: Oficios N° 00652-2022-OEFA/DEAM
Anexo C.3	: Oficios N° 00293-2022-OEFA/DEAM
Anexo D	: Actas de reunión con la comunidad nativa Los Jardines
Anexo E	: Reporte de campo del sitio S0350
Anexo F	: Reportes de resultados del sitio S0350
Anexo G	: Ficha para la estimación del nivel de riesgo del sitio S0350
Anexo H	: Ficha de evaluación de la estimación del nivel de riesgo del sitio S0350
Anexo I	: Registro fotográfico