



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 del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

2020-I01-025459

INFORME N° 00126-2024-OEFA/DEAM-SSIM

A : **LÁZARO WALTHER FAJARDO VARGAS**
Director de Evaluación Ambiental

DE : **VILMA MORALES QUILLAMA**
Ejecutiva de la Subdirección de Sitios Impactados

MILENA JENNY LEÓN ANTÚNEZ
Coordinadora de Sitios Impactados

MARCO ANTONIO PADILLA SANTOYO
Especialista Técnico de Sitios Impactados

TINO JESÚS NÚÑEZ SÁNCHEZ
Especialista de Sitios Impactados

ASUNTO : Informe de evaluación ambiental para la identificación del sitio impactado por actividades de hidrocarburos con código S0403, ubicado en el Lote 192, microcuenca CORR-08, en el ámbito de la cuenca del río Corrientes, distrito Trompeteros, provincia y departamento Loreto.

EXPEDIENTE DE EVALUACIÓN : 2020-05-0082

REFERENCIA : a) Ficha de reconocimiento de sitio N.º 0084-2020-SSIM
b) Informe N.º 00064-2020-OEFA/DEAM-SSIM
c) Planefa 2024¹

CÓDIGO DE ACCIÓN : 0002-8-2024-415

FECHA DE APROBACIÓN : Jesús María, 26 de noviembre de 2024

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 S0403, ubicado en el Lote 192, microcuenca CORR-08, en el ámbito de la cuenca del río Corrientes, distrito Trompeteros, provincia y departamento Loreto, se presentan en la Tabla 1.1.

¹ Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental del OEFA, correspondiente al año 2024, aprobado por Resolución de Consejo Directivo N.º 00004-2023-OEFA/CD.



BICENTENARIO
PERÚ
2024



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFASSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Tabla 1.1. Datos generales de la actividad realizada

a.	Zona evaluada	Sitio S0403, ubicado aproximadamente a 1,64 km al sureste de los pozos DORI-01X, DORI-02CD, DORI-03D y DORI-04D de la Plataforma A y a 1,56 km al sureste de la Batería Dorissa del Lote 192; asimismo, se encuentra ubicado aproximadamente a 9,1 km (en línea recta) al noroeste del centro poblado de la comunidad nativa Nueva Jerusalén.
b.	Centroide del sitio S0403 (Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 M)	367923E/9695293N, UTM WGS84, 18M (Coordenadas correspondientes al centroide del área impactada de sedimento)
c.	Problemática identificada	Área posiblemente impactada por actividades de hidrocarburos
d.	La actividad se realizó en el marco de	Planefa 2024
e.	Periodo de ejecución	28 de agosto de 2024 (evaluación de los componentes agua superficial, sedimentos y comunidades hidrobiológicas) 28 de agosto de 2024 (levantamiento de la superficie terrestre).
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	Vilma Morales Quillama	Ingeniera Química	Gabinete	CIP 75724
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	Kelly Vargas Solorzano	Ingeniera Ambiental	Gabinete	CIP 185357
6	Isaías Antonio Quispe Quevedo	Ingeniero Geógrafo	Gabinete	CIP 320044

2. DATOS DE LA ACTIVIDAD REALIZADA

Tabla 2.1. Cantidad de puntos evaluados en el sitio S0403

a.	Fecha de comisión	Reconocimiento	9 de marzo de 2020 ²
		Identificación de Sitio	El 28 de agosto de 2024 (evaluación de los componentes agua superficial, sedimento y comunidades hidrobiológicas) 28 de agosto de 2024 (levantamiento de la superficie terrestre)
b.	Puntos evaluados	Agua superficial	4 punto de muestreo (4 muestras)
		Sedimento	4 punto de muestreo (4 muestras)
		Comunidades hidrobiológicas	2 puntos de muestreo (2 muestras)

² Aprobado con Ficha de reconocimiento de sitio N.º 084-2024-SSIM del 18 de mayo de 2020.

BICENTENARIO
PERÚ
2024



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFASSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Tabla 2.2 Resultados de la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente para el sitio S0403

Riesgo	Parámetro	Puntaje*	Clasificación
Riesgo a la salud	NRF _{físico}	0	Sin Riesgo
	NRS _{salud}	31,8	Nivel de Riesgo Bajo
Riesgo al ambiente	NRS _{ambiente}	42,3	Nivel de Riesgo Medio

*Con rangos de hasta 100 puntos

Tabla 2.3. Parámetros que incumplieron los Estándares de Calidad Ambiental para agua y norma de uso referencial para sedimento, para el sitio S0403

Matriz	Parámetro	Cantidad de muestras que incumplieron la norma	
		Número de muestras	Norma/Documento referencial
Sedimento	- Hidrocarburos totales de petróleo TPH (C6-C40)	2	Protocolo de detección ecológico para sitios impactados en el Atlántico de Canadá (Apéndice 2) de la Guía de usuario del Atlántico RBCA (Acción correctiva basada en riesgos) versión 4.0 (actualizado julio 2022)
Agua superficial	- Fosforo total	2	Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua Categoría 4: Conservación del Ambiente Acuático, subcategoría E1: Lagunas y lagos, aprobados mediante Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM

3. CONCLUSIONES

- (i) El sitio S0403 constituye un sitio impactado debido a que cumple con la definición de sitio impactado establecida en el Artículo 3º del Reglamento de la Ley N.º 30321, al ser un área geográfica que comprende sedimento contaminado, relacionado con las actividades de hidrocarburos.
- (ii) De la evaluación al componente agua superficial en relación con la presencia de contaminantes, se tiene que de las 4 muestras tomadas en la cocha S/N que comprende el sitio S0403, 2 muestras (S0403-AS-001 y S0403-AS-002) registran valores que exceden los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E1: Lagunas y Lagos, aprobados mediante Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM, para el parámetro fosforo total; sin embargo, estos resultados no tendrían relación con las actividades de hidrocarburos, sino que se deberían a procesos naturales del sistema acuático de la cocha, presencia de materia orgánica, eutrofización, entre otros. Respecto de los resultados para los parámetros de campo pH y oxígeno disuelto, estos se encuentran fuera de los rangos establecidos en los ECA, lo que obedece a un comportamiento natural propio de cuerpos de agua amazónicos.
- (iii) De la evaluación al componente sedimento en relación con la presencia de contaminantes, se tiene que de las 4 muestras tomadas en la cocha S/N que comprende el sitio S0403, 2 muestras (S0403-SED-001 y S0403-SED-004) superan el valor referencial ESL (500 mg/kg PS) del «Protocolo de detección ecológico para sitios impactados en el Atlántico de Canadá (Apéndice 2) de la Guía de usuario del Atlántico RBCA (Acción correctiva basada en riesgos)» para el parámetro hidrocarburos totales de petróleo (TPH). Respecto a los BTEX, HAP y metales,



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFASSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

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

- (iv) De la evaluación de las comunidades hidrobiológicas realizada en la cocha S/N que comprende el sitio S0403, se registran 7 especies de macroinvertebrados y 7 especies de peces. La mayoría de las especies colectadas de peces (chío chío, fasacos, bujurquis, entre otros) son de importancia alimenticia para el consumo local; sin embargo, de acuerdo con la información referida por los pobladores, actualmente no se realiza pesca en el sitio, pero antiguamente era una práctica ocasional en la cocha S/N. No se evidencia indicios organolépticos de presencia hidrocarburos en los macroinvertebrados bentónicos ni en los peces analizados; sin embargo, en peces adultos de bujurqui (*Laetacara flavilabris*), que son sedentarios y tienen mayor riesgo de exposición a los contaminantes, se observó el hígado con numerosas manchas oscuras a nivel superficial, lo cual no se corresponde con los rasgos de peces en buen estado de salud.
- (v) La evaluación al sitio S0403 comprendió los componentes ambientales agua superficial, sedimento y comunidades hidrobiológicas, la cual se realizó sobre un área evaluada de 2356 m² (0,236 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, se determinó un área impactada estimada de 1953 m² (0,195 ha) para el sitio S0403, correspondiente a sedimento contaminado.
- (vi) Se considera como fuente potencial de contaminación a la Batería Dorissa e instalaciones asociadas (poza de contención, la línea de desfogue de gas, poza de quema (*flare*), así como a las antiguas pozas de separación *Upper Pit* (poza de recuperación) y *Safety Basin* (poza de seguridad), fuentes de contaminación histórica que formaban parte del sistema de tratamiento y disposición de las aguas de producción; asimismo, se consideran como fuentes potenciales a las instalaciones y componentes petroleros de la Plataforma B (pozos DORI-05, DORI-06D, DORI-07D, DORI-08D, DORI-09D y tanque sumidero con su tubería de descarga al sur de la plataforma) y Plataforma A (pozos DORI-01X, DORI-02CD, DORI-03D y DORI-04D y el manifold de campo), los ductos asociados al transporte de hidrocarburos que conectan estas plataformas A y B con la Batería Dorissa, y los ductos que salen de esta batería en dirección hacia el yacimiento Huayuri. Todas estas instalaciones se encuentran aguas arriba del sitio S0403 y están relacionados con procesos y operaciones asociados a la actividad de hidrocarburos realizadas en el pasado en el yacimiento Dorissa.
- (vii) El foco de potencial contaminación en el sitio es el área donde se evaluó el componente ambiental sedimento, cuyos resultados analíticos registran valores que superan la norma referencial de sedimento para el parámetro TPH. Los focos potenciales en el entorno del sitio, son los suelos y sedimentos de los sitios ubicados aguas arriba que tienen conexión con el sitio S0403 a través de la quebrada Pucacuro, y de quebradas y escorrentías aportantes a esta, tales como los sitios DORI202, DORI14, DORI205, DORI22, DORI09, DORI19, sitio contaminado S28 y S30, S0114 (Sitio 14), sitios impactados S0414, S0402 y S0242, así como los sitios PAC DORI13 y DORI16, cuyos contaminantes se podrían haber transportado hasta la quebrada Pucacuro, un cuerpo de agua que en temporada de mayores precipitaciones tiene conectividad hídrica con la cocha S/N.





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 del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

- (viii) La estimación de nivel de riesgo dio como resultado: Sin riesgo por condiciones físicas ($NRF_{físico}$), BAJO para el nivel de riesgo asociado a sustancias para la salud de las personas (NRS_{salud}) y MEDIO para el nivel de riesgo asociado a sustancias para el ambiente ($NRS_{ambiente}$).

4. RECOMENDACIONES

- (i) Aprobar el presente informe de evaluación ambiental para la identificación de sitio impactado del sitio con código S0403, en concordancia con lo establecido en la Ley N.º 30321-Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental, su Reglamento y la Directiva para la Identificación de Sitios Impactados por Actividades de Hidrocarburos y su Anexo, la Metodología para la Estimación del Nivel de Riesgo a la Salud y al Ambiente.
- (ii) Remitir el presente informe a la Junta de Administración del Fondo de Contingencia, a través de su Secretaría Técnica, Administrativa y Financiera –Fondo de Promoción de las Áreas Naturales Protegidas del Perú– para las acciones que correspondan en el marco de sus funciones establecidas en la Ley N.º 30321 y su Reglamento.
- (iii) Remitir el presente informe a la Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA para las acciones que correspondan en el marco de sus funciones.
- (iv) Remitir el presente informe a la Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas para las acciones que correspondan en el marco de sus funciones.

Atentamente:

[MLEONA]

[MPADILLA]

[TNUNEZ]

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





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 del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Visto este informe la Dirección de Evaluación Ambiental³ ha dispuesto su aprobación.

Atentamente:

[VMORALESQ]

³ Mediante Memorando N° 00953-2024-OEFA/DEAM (2024-I01-045639) se otorgó la delegación de firma de la Dirección de Evaluación Ambiental a la Subdirección de Sitios Impactados del 23 de noviembre al 31 de diciembre de 2024.



BICENTENARIO
PERÚ
2024



"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: 02630647"



02630647



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 del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las
heroicas batallas de Junín y Ayacucho



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

**EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL
SITIO IMPACTADO POR ACTIVIDADES DE HIDROCARBUROS
CON CÓDIGO S0403, UBICADO EN EL LOTE 192,
MICROCUENCA CORR-08, EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA
DEL RÍO CORRIENTES, DISTRITO TROMPETEROS,
PROVINCIA Y DEPARTAMENTO LORETO**

SUBDIRECCIÓN DE SITIOS IMPACTADOS

DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL

2024



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 del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las
heroicas batallas de Junín y Ayacucho

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 del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las
heroicas batallas de Junín y Ayacucho

ÍNDICE DEL CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	8
2.	MARCO LEGAL	11
3.	ÁREA DE ESTUDIO	11
3.1	Características naturales del sitio	13
3.1.1	Geológicas	13
3.1.2	Fisiografía	13
3.1.3	Suelos	14
3.1.4	Datos climáticos.....	14
3.1.5	Hidrológicas	15
3.1.6	Cobertura vegetal	15
3.1.7	Fauna.....	16
3.2	Información general del sitio S0403	17
3.2.1	Esquema del proceso productivo	17
3.2.2	Materias primas, productos, subproductos y residuos.....	17
3.2.3	Sitios de disposición y descargas	17
3.3	Fuentes potenciales de contaminación en el sitio.....	17
3.3.1	Fugas y derrames visibles	17
3.3.2	Zona de tanques de combustibles, insumos químicos, pozos, tuberías y otros ...	17
3.3.3	Áreas de almacenamiento de sustancias y residuos	18
3.3.4	Drenajes.....	18
3.4	Focos potenciales de contaminación en el sitio	18
3.4.1	Priorización y validación	18
3.4.2	Mapa de focos potenciales (mapa conceptual de riesgos).....	19
3.5	Vías de propagación y puntos de exposición.....	20
3.5.1	Características de uso actual y futuro del sitio.....	20
3.5.2	Vías de propagación y puntos de exposición.....	21
3.6	Características del entorno del sitio	21
3.6.1	Fuentes potenciales de contaminación en el entorno.....	23
3.6.2	Focos de contaminación en el entorno y vías de propagación.....	32
4.	ANTECEDENTES.....	43
4.1	Información documental vinculada al sitio.....	45
4.1.1	Información vinculada a pedidos de las comunidades	45
4.1.2	Información en el marco del proceso para la identificación de sitio impactado por actividades de hidrocarburos (Directiva).....	45
5.	PARTICIPACIÓN CIUDADANA EN LA IDENTIFICACIÓN DE SITIOS IMPACTADOS	46
5.1	Participación ciudadana	46
5.2	Actores involucrados	46
5.2.1	Reuniones.....	47
5.2.2	Ejecución de la evaluación ambiental	48
6.	OBJETIVOS.....	48
6.1	Objetivo general.....	48
6.2	Objetivos específicos.....	48
7.	METODOLOGÍA	48
7.1	Evaluación de presencia de contaminantes en los componentes ambientales agua superficial y sedimento en el sitio S0403	49
7.1.1	Área evaluada.....	49
7.1.2	Agua superficial	50
7.1.2.1	Protocolo utilizado para muestreo de agua superficial	51
7.1.2.2	Ubicación de puntos de muestreo	51



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 del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las
heroicas batallas de Junín y Ayacucho

7.1.2.3	Parámetros y métodos de análisis	52
7.1.2.4	Equipos e instrumentos utilizados	53
7.1.2.5	Criterios de comparación.....	53
7.1.2.6	Análisis de Datos	54
7.1.3	Sedimento.....	54
7.1.3.1	Guía utilizada para muestreo de sedimento	54
7.1.3.2	Ubicación de puntos de muestreo	54
7.1.3.3	Parámetros y métodos de análisis	56
7.1.3.4	Equipos e instrumentos utilizados	56
7.1.3.5	Criterios de comparación.....	56
7.1.3.6	Análisis de Datos	59
7.2	Evaluación de las comunidades hidrobiológicas (macroinvertebrados bentónicos y peces) en el sitio S0403	60
7.2.1	Guía utilizada para la evaluación del componente hidrobiológico.....	60
7.2.2	Ubicación de los puntos de muestreo	60
7.2.3	Parámetros y métodos de análisis	62
7.2.4	Equipos utilizados.....	62
7.2.5	Análisis de datos.....	62
7.3	Establecimiento de las fuentes potenciales de contaminación y los focos de contaminación del sitio S0403.....	63
7.4	Estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente del sitio S0403.....	64
8.	RESULTADOS	65
8.1	Presencia de contaminantes en los componentes ambientales agua superficial y sedimento en el sitio S0403	65
8.1.1	Presencia de contaminantes en agua superficial.....	65
8.1.1.1	Datos de campo.....	65
8.1.1.2	Resultados de laboratorio.....	66
8.1.2	Presencia de contaminantes en sedimento	68
8.2	Evaluación de las comunidades hidrobiológicas (macroinvertebrados bentónicos y peces) en el sitio S0403	73
8.2.1	Descripción física y limnológica.....	73
8.2.2	Resultados de macroinvertebrados bentónicos	74
8.2.3	Resultados de peces	76
8.2.4	Análisis organoléptico.....	82
8.3	Fuentes potenciales de contaminación y focos de contaminación del sitio S0403	85
8.4	Estimación del Nivel de Riesgo a la Salud y al Ambiente del Sitio S0403	94
9.	DISCUSIÓN	95
9.1	Cumplimiento de la definición de sitio impactado	95
9.2	Agua superficial	96
9.3	Sedimento.....	96
9.4	Comunidades hidrobiológicas	98
9.5	Área Impactada	99
9.6	Modelo conceptual inicial para el sitio S0403	100
9.6.1	Fuentes potenciales de contaminación (fuentes primarias).....	101
9.6.2	Foco de contaminación (fuente secundaria)	102
9.6.3	Mecanismos de transporte	102
9.6.4	Receptores y puntos de exposición	104
9.6.5	Rutas de exposición	107
10.	CONCLUSIONES	109
11.	RECOMENDACIONES.....	111
12.	ANEXOS	111



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 del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las
heroicas batallas de Junín y Ayacucho

INDICE DE TABLAS

Tabla 3.1.	Clasificación según nivel de evidencia de focos potenciales en el sitio S0403..	18
Tabla 3.2.	Descripción de focos potenciales en el sitio S0403	19
Tabla 3.3.	Vías de propagación	21
Tabla 3.4.	Fuentes potenciales de contaminación en el entorno del sitio S0403	23
Tabla 3.5.	Resultados analíticos de TPH y metales pesados en las pozas Upper pit y Safety Basin de Dorissa – PAC Lote 1AB	31
Tabla 3.6.	Resultados analíticos de TPH del sitio PAC DORI13	33
Tabla 3.7.	Resultados analíticos de TPH del sitio PAC DORI16	35
Tabla 3.8.	Ubicación de focos de contaminación en el entorno del sitio S0403.....	40
Tabla 4.1.	Referencia asociada al sitio S0403	45
Tabla 5.1.	Reuniones con los actores involucrados	48
Tabla 7.1.	Guías técnicas para el muestreo de agua superficial	51
Tabla 7.2.	Ubicación de los puntos de muestreo y muestras de agua superficial en el sitio S0403	51
Tabla 7.3.	Ubicación de las muestras para control de calidad.....	52
Tabla 7.4.	Parámetros analizados en el componente agua superficial.....	53
Tabla 7.5.	Estándares de comparación para los cuerpos de agua superficial del sitio S0403	53
Tabla 7.6.	Guías técnicas de referencia para el muestreo de sedimento.....	54
Tabla 7.7.	Ubicación de los puntos de muestreo de sedimento en el sitio S0403.....	54
Tabla 7.8.	Parámetros analizados en el componente sedimento	56
Tabla 7.9.	Valor referencial de comparación para TPH en sedimento	57
Tabla 7.10.	Valores referenciales de comparación para metales en sedimento	58
Tabla 7.11.	Valores referenciales de comparación para HAP en sedimento	59
Tabla 7.12.	Valores referenciales de comparación para BTEX en sedimento	59
Tabla 7.13.	Guía de referencia para el muestreo de comunidades hidrobiológicas.....	60
Tabla 7.14.	Ubicación de los puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas en el sitio S0403.....	61
Tabla 7.15.	Parámetros y métodos de ensayo utilizados para los análisis hidrobiológicos	62
Tabla 8.1.	Resultados de medición de parámetros de campo de agua superficial en el sitio S0403	65
Tabla 8.2.	Resultados analíticos de las muestras de agua superficial en el sitio S0403	66
Tabla 8.3.	Resultados analíticos de TPH de las muestras que superan las normas de uso referencial para sedimento en el sitio S0403.....	69
Tabla 8.4.	Resultados analíticos de metales totales de las muestras de sedimento en el sitio S0403.....	69
Tabla 8.5.	Resultados analíticos de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) de las muestras de sedimento en el sitio S0403.....	70
Tabla 8.6.	Resultados analíticos de BTEX de las muestras de sedimento en el sitio S0403	71
Tabla 8.7.	Fuentes potenciales de contaminación para el sitio S0403	85
Tabla 8.8.	Descripción de focos de contaminación en el sitio S0403	90
Tabla 8.9.	Descripción de focos potenciales de contaminación en el entorno del sitio S0403	91
Tabla 8.10.	Resultados de la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente	95
Tabla 9.1.	Resumen de puntos de exposición potenciales 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 del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las
heroicas batallas de Junín y Ayacucho

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Flujograma en la gestión de sitios contaminados, elaborado a partir del Decreto Supremo N.º 012-2017-MINAM.....	9
Figura 1.2. Etapas para la identificación de un sitio impactado por actividades de hidrocarburos.....	10
Figura 3.1. Ubicación del sitio S0403.....	12
Figura 3.2. Focos potenciales de contaminación en el sitio S0403.....	20
Figura 3.3. Esquema del proceso de perforación de un pozo petrolero.....	22
Figura 3.4. Esquema de producción de hidrocarburos en el Lote 192.....	22
Figura 3.5. Fuentes potenciales en el entorno del sitio S0403.....	32
Figura 3.6. Focos potenciales de contaminación en el entorno del sitio S0403.....	43
Figura 4.1. Información asociada al sitio S0403.....	46
Figura 7.1. Área evaluada del sitio S0403.....	49
Figura 7.2. Relieve del terreno - LIDAR en el área evaluada del sitio S0403 y su entorno inmediato.....	50
Figura 7.3. Ubicación de los puntos de muestreo y muestras de agua superficial en el sitio S0403.....	52
Figura 7.4. Ubicación de los puntos de muestreo de sedimento en el sitio S0403.....	55
Figura 7.5. Ubicación de los puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas en el sitio S0403.....	62
Figura 7.6. Ubicación de las fuentes y focos potenciales de contaminación para el sitio S0403.....	63
Figura 7.7. Indicadores de riesgos por presencia de peligros de tipo físico y por presencia de sustancias contaminantes.....	65
Figura 8.1. Resultados de fósforo total de las muestras de agua superficial en el sitio S0403.....	67
Figura 8.2. Puntos de muestreo que superan los ECA para Agua, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E1: Lagunas y lagos, en el sitio S0403.....	68
Figura 8.3. Resultados de hidrocarburos totales de petróleo (TPH) de las muestras de sedimento en el sitio S0403.....	71
Figura 8.4. Distribución espacial de concentraciones de TPH en sedimento del sitio S0403.....	72
Figura 8.5. Puntos de muestreo que superan las normas referenciales de sedimento en el sitio S0403.....	73
Figura 8.6. Puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas en la Cocha S/N del sitio S0403.....	74
Figura 8.7. Riqueza de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos según phylum y por punto de muestreo, registrado en el sitio S0403.....	74
Figura 8.8. Riqueza de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos según orden y por punto de muestreo, registrados en el sitio S0403.....	75
Figura 8.9. Abundancia de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos según phylum y por punto de muestreo, registrados en el sitio S0403.....	75
Figura 8.10. Abundancia de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos según orden y por punto de muestreo, registrados en el sitio S0403.....	76
Figura 8.11. Riqueza de la comunidad de peces según orden, registrados en el sitio S0403.....	77
Figura 8.12. Riqueza de la comunidad de peces según familia, registrados en el sitio S0403.....	77



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 del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Figura 8.13. Abundancia de la comunidad de peces según orden y familia, registrados en el sitio S0403	78
Figura 8.14. Tipos de usos, grupos tróficos y grupos funcionales de peces, registrados en el sitio S0403	79
Figura 8.15. Contenido estomacal de <i>Aequidens tetramerus</i> «bujurqui». Se observa diversidad de insectos acuáticos y terrestres, en estadios larvarios y adultos, así como restos de crustáceos, formando parte de la dieta	80
Figura 8.16. Contenido estomacal de <i>Laetacara flavilabris</i> «bujurqui». Se observan algas del perifiton, formando colonias y en solitario (A), restos de alimento vegetal digerido y de mayor tamaño (B, C), así como material alimenticio muy digerido, no identificado, con restos de piezas fibrosas dispersas (D, E)	81
Figura 8.17. Análisis organoléptico externo de <i>Moenkhausia oligolepis</i> «mojarrita». Se observa individuo adulto con patrón de pigmentación normal, estructuras externas como piel, escamas, aletas, entre otros, en aparente buen estado ..	82
Figura 8.18. Análisis organoléptico externo de individuo adulto (A) y juvenil (B) de <i>Cyphocharax vexillapinnus</i> «chio chio». Se observa individuo adulto en aparente buen estado (A) e individuo juvenil con deformidad cambios en la región dorsal del cuerpo (B, C, D, flechas rojas).....	83
Figura 8.19. Análisis organoléptico externo de <i>Aequidens tetramerus</i> «bujurqui». Se observa individuo adulto en aparente buen estado físico, sin manchas de hidrocarburos ni sustancias similares a nivel externo	84
Figura 8.20. Análisis interno de <i>Laetacara flavilabris</i> «bujurqui». Se observa hígado con manchas oscuras a nivel superficial (A: flechas rojas). Asimismo, se observa la cavidad estomacal con apariencia normal, sin manchas de hidrocarburos ni sustancias similares en las paredes de este órgano (B).....	84
Figura 8.21. Fuentes y focos potenciales de contaminación en el sitio S0403	94
Figura 9.1. Área impactada del sitio S0403	100
Figura 9.2. Esquema del modelo conceptual inicial para el sitio S0403	101



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 del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las
heroicas batallas de Junín y Ayacucho

1. INTRODUCCIÓN

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

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

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

Asimismo, mediante Decreto Supremo N.º 039-2016-EM², se aprobó el Reglamento de la Ley N.º 30321 (en adelante, **Reglamento**) que establece el procedimiento para la ejecución de la remediación ambiental de los sitios impactados por actividades de hidrocarburos ubicados en el ámbito de las cuencas de los ríos Pastaza, Tigre, Corrientes y Marañón, departamento 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 Publicada el 7 de mayo de 2015, en el diario oficial «El Peruano».

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

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

⁴ Disposiciones Complementarias Finales

(...)

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

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

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

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

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

1.1). La primera fase tiene por **finalidad verificar o descartar la presencia de sitios contaminados** (Artículo 6):

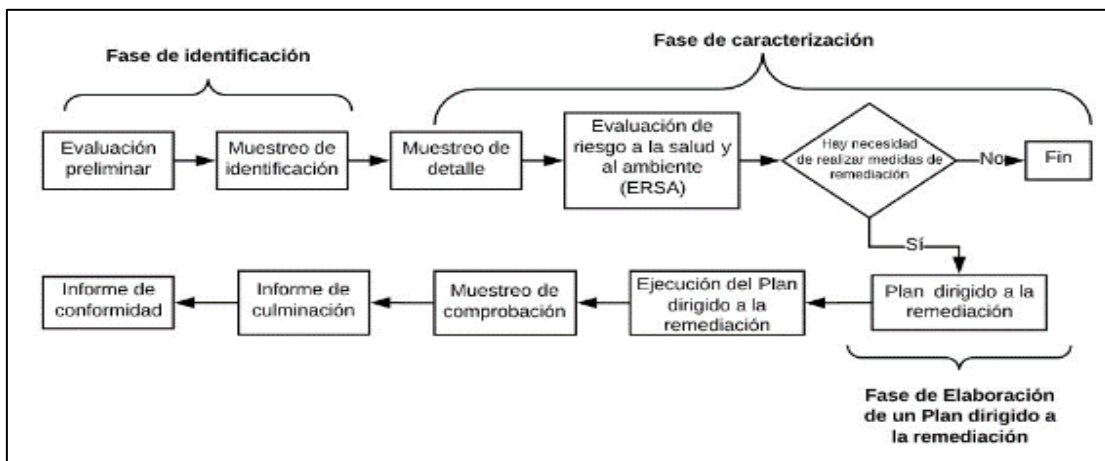


Figura 1.1. Flujograma en la gestión de sitios contaminados, elaborado a partir del Decreto Supremo N.º 012-2017-MINAM

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

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

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

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

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

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

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

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

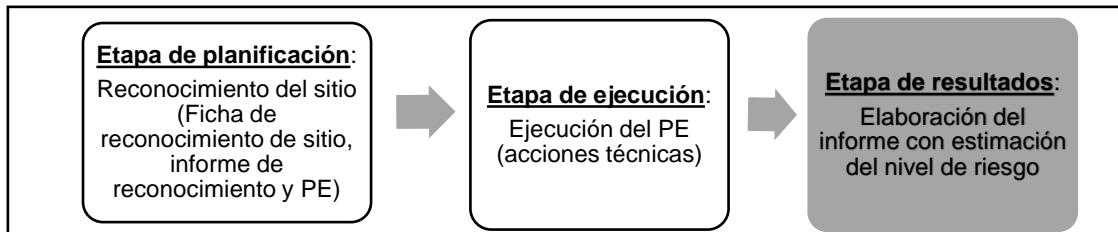


Figura 1.2. Etapas para la identificación de un sitio impactado por actividades de hidrocarburos

En el marco del proceso, el 9 de marzo de 2020, la Subdirección de Sitios Impactados (en adelante, **SSIM**) de la DEAM realizó actividades de reconocimiento al sitio con código S0403, ubicado aproximadamente a 1,64 km al sureste de los pozos DORI-01X, DORI-02CD, DORI-03D y DORI-04D de la Plataforma A y a 1,56 km al sureste de la Batería Dorissa del Lote 192; asimismo, se encuentra ubicado aproximadamente a 9,1 km (en línea recta) al noroeste del centro poblado de la comunidad nativa Nueva Jerusalén, distrito Trompeteros, provincia y departamento Loreto. Los resultados de las actividades de reconocimiento evidenciaron indicios organolépticos de presencia de hidrocarburos en los componentes agua superficial (iridiscencia) y sedimento (olor e iridiscencia) de la cocha S/N que comprende el sitio, conforme consta en la Ficha de reconocimiento de sitio N.º 084-2020-SSIM del 18 de mayo de 2020.

Por otro lado, de acuerdo con la recomendación del Estudio Técnico Independiente del ex Lote 1AB¹¹ «Lineamientos estratégicos para la remediación de los impactos de las operaciones petroleras en el ex Lote 1AB en Loreto, Perú», los sitios son descritos a nivel de microcuenca. El sitio S0403 se encuentra ubicado en la microcuenca CORR-08.

En ese sentido, el 21 de agosto de 2020, mediante Informe N.º 00064-2020-OEFA/DEAM-SSIM, la SSIM aprobó el PE de la microcuenca CORR-08, cuenca del río Corrientes. 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 S0403, así como 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 S0403 se tiene la información reportada por la comunidad nativa Nueva Jerusalén durante las actividades de reconocimiento del 9 de marzo del 2020.

La etapa de ejecución corresponde al desarrollo de las acciones programadas en el PE para la identificación del sitio impactado S0403. Estas se ejecutaron en campo el 28 de agosto de 2024 con el monitoreo de los componentes ambientales agua superficial, sedimento y comunidades hidrobiológicas; así como, con el levantamiento de la superficie terrestre¹²; además, de la recopilación de 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.

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 del ex Lote 1AB**). Recuperado del PNUD Perú website: http://www.pe.unep.org/content/peru/es/home/library/democratic_governance/eti-del-ex-lote-1ab.html

¹² Levantamiento de información para la elaboración de un modelo de elevación del terreno utilizando un sensor LIDAR (*Laser Imaging Detection and Ranging*, Detección y Alcance de Imágenes Láser) montado en un RPAS (*Remotely Piloted Aircraft System*, Sistema de Aeronave Piloteado a Distancia).



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 del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

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 S0403, 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, aprueba 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 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 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 00013-2020-OEFA/CD, que aprueba el Reglamento de Evaluación del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA, modificado con Resolución del Consejo Directivo N.º 00002-2024-OEFA/CD.
- Resolución de Consejo Directivo N.º 00004-2023-OEFA/CD, que aprueba el Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA, correspondiente al año 2024.

3. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio para la evaluación correspondiente al sitio S0403 se ubica referencialmente en las coordenadas 367923E/9695293N (UTM WGS84, 18M)¹³, ubicado aproximadamente a 1,64 km al sureste de los pozos DORI-01X, DORI-02CD, DORI-03D y DORI-04D de la Plataforma A y a 1,56 km al sureste de la Batería Dorissa del Lote 192 (Anexo A.1: Mapa de ubicación del sitio S0403). El área del sitio comprende un cuerpo de agua correspondiente a una cocha sin nombre (en adelante, **cocha S/N**), según lo indicado por los pobladores de la comunidad nativa Nueva Jerusalén.

¹³ Coordenadas correspondientes al centroide del área evaluada.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Por otro lado, el sitio S0403 se encuentra a 9,1 km (distancia lineal) al noroeste del centro poblado de la comunidad nativa Nueva Jerusalén, distrito Trompeteros, provincia y departamento Loreto, cuenca del río Corrientes (Figura 3.1). Para acceder al sitio por vía terrestre desde esta comunidad, se realiza un recorrido en camioneta durante aproximadamente 45 min por la red vial (trocha carrozable) del Lote 192 en dirección noreste hacia la Plataforma A, hasta las coordenadas 366517E/9695262N (UTM WGS84, 18M), para seguidamente continuar con una caminata de 1,50 km durante aproximadamente 50 min en dirección sureste por el bosque, hasta llegar a las coordenadas de la referencia R003779 (367929E/ 9695322N, UTM WGS84, 18M) en donde se encuentra el sitio. También se puede acceder realizando una caminata por la trocha carrozable en mención durante aproximadamente 5 h desde esta comunidad hasta las coordenada 366517E/9695262N, (UTM WGS84, 18M), para continuar con el recorrido a pie en dirección sureste por el bosque, hasta llegar al sitio.

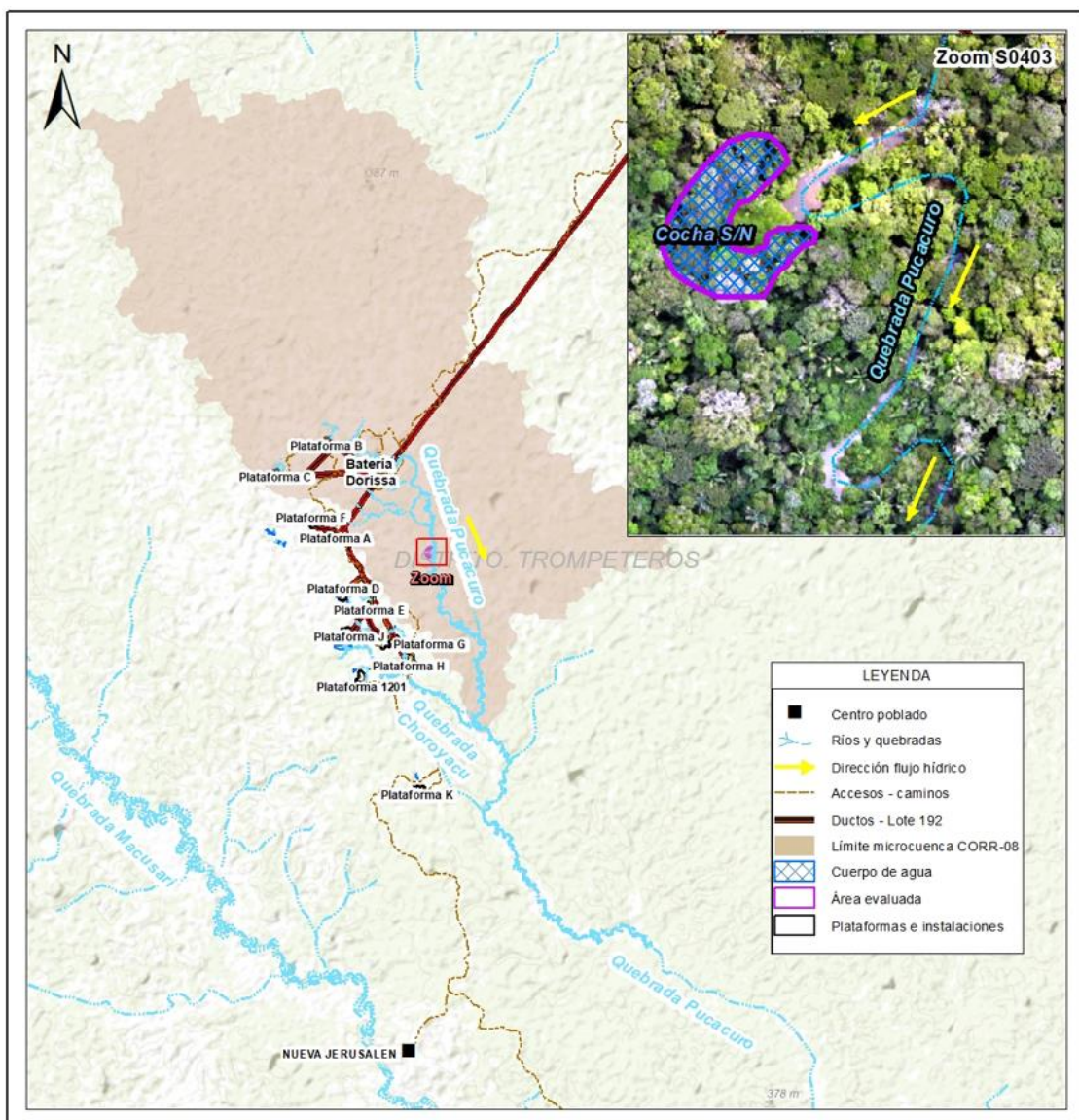


Figura 3.1. Ubicación del sitio S0403



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 del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

3.1 Características naturales del sitio

3.1.1 Geológicas

El área de estudio se localiza en una región cuyo basamento está constituido por rocas de la era Cenozoica de los sistemas Neógeno (Formación Ipururo y Formación Nauta – Miembro Inferior) y Cuaternario (Formación Nauta – Miembro Superior, Depósitos aluviales holocénicos, Depósitos fluviales y Depósitos biogénicos). La geología regional del sitio describe como afloramiento más antiguo a la Formación Ipururo, suprayace la Formación Nauta, seguida por los depósitos cuaternarios (aluviales holocénicos, fluviales y biogénicos)¹⁴.

Formación Ipururo (Nmp-i)

La geología local del sitio S0403 corresponde a la unidad litoestratigráfica de la Formación Ipururo (Ts-ip). Esta unidad estratigráfica se encuentra constituida por una secuencia de areniscas y arcillas. Las areniscas son poco coherentes y de grano medio a grueso, calcáreas o no calcáreas, con coloraciones diversas, entre los que predominan los grises, pardos y amarillentos. Normalmente, ocurren en capas gruesas que presentan una visible estratificación cruzada. Las arcillitas, algunas veces calcáreas, son por lo general de colores rojizos, blanquecinos, marrones, grises y abigarrados, aflorando en capas gruesas a finamente laminadas. Por sus caracteres litológicos, se considera a esta formación depositada en un ambiente continental, específicamente fluvial de relleno de cauce o de llanura de inundación¹⁵.

La Formación Ipururo (Nmp-i), unidad geológica que abarca el área donde se encuentra el sitio, se caracteriza por presentar acumulación de areniscas de grano medio a grueso con lentes de conglomerado y capas de lutita¹⁶.

3.1.2 Fisiografía

La fisiografía donde se ubica el sitio S0403 está conformada por un paisaje dominante de Colina y lomada disectada en roca sedimentaria (RCLD-rs)¹⁷; asimismo, de la información de campo, el sitio se encuentra en un paisaje de colina baja, ubicándose en una zona con pendiente plana a ligeramente inclinada (0%) en el área evaluada y pendiente moderadamente inclinada (6,64 %,) en el entorno del mismo, así como una altitud de 231.5 m s.n.m¹⁸

¹⁴ Instituto Geológico Minero y Metalúrgico – INGEMMET (2017). Geocatmin: Mapa Geológico del Cuadrángulo de Andoas 06k (1665), Serie A: Carta Geológica Nacional. Escala 1:100 000. Base Geológica (1999). Revisión de mapa integrado (2017). Información consultada el 2 de noviembre de 2024. Disponible en: <https://geocatminapp.ingemmet.gob.pe/complementos/descargas/Mapas/GeologiaIntegrada/06k.png>

¹⁵ Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y Social del Proyecto de Perforación de 20 Pozos de Desarrollo y Construcción de Facilidades de Producción en los Yacimientos: Carmen Noreste, Huayuri Norte, Huayuri Sur, Shivyacu Noreste, Dorissa, Jibarito y Capahuari Sur – Lote 1AB. Aprobado mediante Resolución Directoral N.º 394-2008-MEM/AAE. Mapa 4.1.2-3: Mapa de Geología - Sector 3 (Yacimientos Dorissa y Jibarito). Páginas 4.1.2-2 y 4.1.2-13.

¹⁶ Ídem 14.

¹⁷ Instituto Geológico Minero y Metalúrgico – INGEMMET (2016). Geocatmin: Geomorfología. Primer: Mapa Geomorfológico. Escala 1:1 000 000. Información consultada el 3 de noviembre de 2024. Recuperado de: <https://peligrosgeologicosenelperu.blogspot.com/2011/12/enterate-como-participa-el-ingemmet-en.html> También se encuentra disponible en: <https://portal.ingemmet.gob.pe/web/guest/mapa-geomorfologico>

¹⁸ De acuerdo con el Reporte de resultados N.º 116-2024-SSIM aprobado el 21 de noviembre de 2024.



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 del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

3.1.3 Suelos

De acuerdo con el EIA del Lote 1AB¹⁹, el sitio S0403 se encuentra emplazado en la asociación de suelo Soldado - Huayurí (Sd-Hy/C), conformado por las unidades de suelo Soldado (*Typic Distrudepts*) y suelo Huayurí (*Lithic Distrudepts*), ambos del orden Inceptisols. Los suelos de la unidad Soldado, están ubicados en las terrazas medias aluviales subrecientes, en lomadas plano onduladas y en colinas del terciario, y se caracterizan por presentar un incipiente desarrollo genético, derivado de los sedimentos aluviales subrecientes y antiguos, así como de materiales residuales, presentando perfiles tipo ABC, con un epipedón Ochric y un horizonte Cambic, siendo el drenaje natural bueno a imperfecto. Asimismo, los suelos de la unidad Huayurí, de la orden Inceptisols, están ubicados en las colinas bajas ligeramente a moderadamente disectadas del cuaternario, y se caracterizan por presentar un incipiente desarrollo genético, derivado de los sedimentos aluviales subrecientes y antiguos, así como de materiales residuales, presentando perfiles tipo ABC, con un epipedón Ochric y un horizonte Cambic, siendo el drenaje natural bueno a moderado.

Asimismo, de acuerdo con la «Actualización de los Estudios de Suelos Mapa de Capacidad de Uso Mayor de la Región Loreto²⁰, el área donde se ubica el sitio S0403 se clasifica como F2se, correspondiendo a Tierras aptas para producción forestal de calidad agrológica media con limitaciones por suelo y riesgo de erosión.

3.1.4 Datos climáticos

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

De acuerdo con el Mapa de Clasificación Climática del Perú, del Senamhi, a la zona donde se ubica el sitio S0403, le corresponde un clima muy lluvioso con humedad abundante en todas las estaciones y cálido – A (r) A²².

No se cuenta con información de registros meteorológicos en el área evaluada; sin embargo, de acuerdo con los registros pluviométricos de las estaciones Jibarito y Teniente López, ubicadas en la cuenca del río Corrientes en donde se encuentra el sitio S0403, se registran valores de precipitación promedio mensual que varían de 229,68 mm a 255,81 mm²³. Asimismo, de acuerdo con las estaciones Barranca y Borja, la temperatura media

¹⁹ Ídem 15. Mapa 4.1.6-3: Mapa de suelos - Sector 3 (Yacimientos Dorissa y Jibarito). Páginas 4.1.6-2, 4.1.6-4, 4.1.6-5 y 4.1.6-14

²⁰ Ministerio de Agricultura y Riego (2016). Actualización de los Estudios de Suelos y Capacidad de Uso Mayor de la Región Loreto. Estudio: Inventario y Evaluación de los recursos Naturales de la Micro Región Pastaza - Tigre. Anexo V Mapa de Capacidad de Uso Mayor de las Tierras. Aprobado mediante Resolución de Dirección General N.º 300-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA. Consultado el 30 de setiembre de 2024. Disponible en: <https://www.midagri.gob.pe/portal/resoluciones-direccion-general/rdg-2016/16106-resolucion-de-direccion-general-n-300-2016-minagri-dvdia-dgaaa>

²¹ Ídem 15, páginas 4.1.1-1

²² Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú – Senamhi. Mapa de Clasificación Climática del Perú (2020). Consultado 4 de noviembre de 2024. Disponible en: <https://idesep.senamhi.gob.pe/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/metadata/9f18b911-64af-4e6b-bbef-272bb20195e4>

²³ Ídem 15. Clima, zonas de vida y calidad de aire: Estaciones meteorológicas Jibarito y Teniente López (2000-2006). Página 4.1.1-2



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 del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las
heroicas batallas de Junín y Ayacucho

anual es de 23,38 °C a 25,04 °C; y, respecto a la humedad relativa, el promedio anual es de 88,59 % y 88,23 %, respectivamente²⁴.

3.1.5 Hidrológicas

El sitio S0403 se encuentra en la microcuenca CORR-08, en la cuenca del río Corrientes, cuyas aguas fluyen de noroeste al sureste, aproximadamente a unos 20 km al noreste del sitio. Este río tiene sus orígenes en los Andes ecuatorianos y se caracteriza por ser ancho, de curso tortuoso y navegable, cuyas aguas son turbias y de rápidas corrientes, siendo sus afluentes principales: por la margen derecha, los ríos Macusari, Platanoyacu, Capirona y Copalyacu, y por la margen izquierda, el río Pavayacu. El área de la cuenca del río Corrientes es de 12207,81 km² y tiene una longitud de 251,92 km. Respecto al régimen de las aguas, el río Corrientes presenta una creciente que se inicia en el mes de febrero, alcanzando una máxima en el mes de mayo que continua hasta junio. La vaciante se inicia en el mes de junio y alcanza el nivel mínimo del río en enero²⁵.

De la información de campo, el sitio comprende la cocha S/N, la cual se forma por los escurrimientos provenientes del entorno y precipitaciones de la zona, y en donde se observó una profundidad entre 0,5 – 2,0 m. Esta cocha mantiene conectividad estacional con la quebrada Pucacuro durante la temporada de mayores precipitaciones (época lluviosa); sin embargo, durante la ejecución de los muestreos en campo (época seca), no se observó dicha conectividad debido a la disminución en el nivel del agua de la quebrada Pucacuro, quebrada principal de la microcuenca CORR-08, donde confluyen escorrentías y quebradas de menor orden, provenientes del entorno de las plataformas A y B, así como de la Batería Dorissa. Asimismo, la quebrada Pucacuro presenta flujo de norte a sur y desemboca en el río Macusari en las coordenadas 378206E/9678688N (UTM WGS84, 18M), aguas abajo de la comunidad nativa Nueva Jerusalén. La quebrada Macusari es afluente del río Corrientes.

De acuerdo con la información del levantamiento de superficie terrestre²⁶ (ver Anexo F.3), el sitio S0403 se ubica en una cocha meándrica, formada por el cauce de la quebrada Pucacuro, en donde se visualizan espejos de agua alrededor de la quebrada Pucacuro por ser llano. La dirección del flujo hídrico y la pendiente de la quebrada Pucacuro es de nortesur, sin embargo, el flujo hídrico que alimenta la cocha proviene de desde el lado este del sitio, adyacente a la quebrada Pucacuro, y en periodo de lluvias inunda las zonas aledañas de este, generando espejos de agua temporales.

3.1.6 Cobertura vegetal

El sitio S0403, según el Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú²⁷ y el Mapa Nacional de Cobertura Vegetal²⁸, se encuentra ubicado en un área de Bosque de colina baja (Bcb). Asimismo, de la información de campo, el entorno del sitio presenta vegetación de bosque primario, observándose vegetación herbácea y arbustiva en las orillas de la cocha S/N²⁹.

²⁴ Ídem 15. Clima, zonas de vida y calidad de aire: Estación Barranca (1967-1980) y Estación Borja (1964-1980). Páginas 4.1.1-3 y 4.1.1-4.

²⁵ Ídem 15. Página 4.1.4-1.

²⁶ Ídem 18.

²⁷ Minam, 2018. Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú, aprobado mediante Resolución Ministerial N.º 440-2018-MINAM. Consultado el 3 de noviembre de 2024. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minam/normas-legales/235404-440-2018-minam>

²⁸ Minam, 2015. Mapa Nacional de Cobertura Vegetal. Consultado el 2 de noviembre de 2024. Recuperado de: https://keneamazon.net/Documents/Publications/Virtual-Library/Maps/MAPA_COBERTURA_VEGETAL.pdf

²⁹ Según Ficha de reconocimiento N.º 084-2020-SSIM del 18 de mayo de 2020 y Reporte de campo N.º 059-2024-SSIM del 23 de setiembre de 2024.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

De acuerdo con el EIA³⁰ y su Mapa de Vegetación, la zona donde se encuentra el sitio S0403 corresponde a un Bosque de colinas bajas ligeramente disectadas (Bcbld). En esta unidad de vegetación predomina la especie *Eschweilera* sp. «machimango», luego le siguen especies como *Aniba* sp. «moena», *Inga* sp. «shimbillo», *Licania* sp. «parinari», *Perebea guianensis* «chimicua», *Virola peruviana* «cumala blanca», *Cedrela odorata* «cedro», *Otoba glydicarpa* «aguanillo», *Ceiba samauma* «huimba», *Iryanthera juruensis* «cumala colorada», *Cedrelinga* sp. «tornillo», *Aspidosperma nitida* «remo caspi», *Doliocarpus dantatus* «paujil chaqui» y algunas palmeras como *Oenocarpus bataua* «ungurahui» y *Astrocaryum Shambira* «chambira». Respecto a la vegetación de Bosque primario, según el EIA en mención, se encuentran especies como *Calycophyllum* sp. «capirona», *Virola* sp. «cumala», *Inga* spp. «shimbillo», *Couropita* sp. «ayahuma», *Erythrina* sp. «amasisa», *Guatteria* sp. «carahuasca», *Clarisia racemosa* «mashonaste», *Ficus* sp. «ojé», *Manilkara* sp. «quinilla», *Guarea* sp. «requia», *Triplaris* sp. «tangarana», *Spondias mombin* «ubos», *Pourouma* sp. «ubilla», *Chorisia integrifolia* «lupuna», *Coumarouna charapilla* «shihuahuaco», *Eschweilera* sp. «machimango», entre otras; además, se presentan diversas palmeras en el bosque de llanura meándrica, tales como *Bactris* sp. «ñejía», *Phitelephas* «yarina», *Euterpe precatoria* «huasaí», *Socratea* sp. «pona», *Iriarthea* sp. «cashapona» y *Mauritia flexuosa* «aguaje»..

De acuerdo con la información reportada por los pobladores de la comunidad nativa Nueva Jerusalén durante la evaluación, en los alrededores del sitio se realizan actividades de recolección de plantas, tales como uña de gato (*Uncaria tomentosa*), shimbillo (*Inga* sp.), unguahui (*Oenocarpus bataua*), huasaí (*Euterpe precatoria*), pona (*Iriarthea deltoidea*), irapay (*Lepidocaryum tenue*), entre otros³¹.

3.1.7 Fauna

Según el EIA³², la fauna registrada en Dorissa, está representada entre otros grupos por las familias Callitrichidae (*Saguinus fuscicollis* «pichico común»), Cebidae (*Saimiri sciureus* «mono ardilla»), Cebus apella «machin negro»), Pitheciidae (*Pithecia monachus* «ante negro»), Felidae (*Leopardus pardalis* «tigrijo»), Tapiridae (*Tapirus terrestris* «sachavaca»), Tayassuidae (*Tayassu pecari* «huangana», *Tayassu tajacu* «sajino»), Cervidae (*Mazama americana* «venado»), Dasyproctidae (*Dasyprocta* sp. «añuje», *Myoprocta* sp. «punchana») y Agoutidae (*Agouti paca* «majaz»).

De acuerdo con la información proporcionada por la comunidad nativa Nueva Jerusalén en el entorno del sitio se realizan actividades de caza de sachavaca, sajino, carachupa, majaz y añuje, entre otros³³. También indicaron que en la cocha S/N realizaban esporádicamente actividades de pesca de especies como bujurqui, fasaco, y palometa; sin embargo, en la actualidad por la afectación en la cocha no realizan pesca; además que, la cantidad de peces que habitaban en la zona han disminuido³⁴.

³⁰ Ídem 15. Mapa 4.2.1-3: Mapa de Vegetación - Sector 3 (Yacimientos Dorissa y Jibarito). Páginas 4.1.7-3, 4.2.1-15 y 4.2.1-31.

³¹ Según Reporte de campo N.º 059-2024-SSIM.

³² Ídem 15. Lista de especies de mamíferos registradas en el área de estudio. Zona de muestreo Dorissa. Páginas 4.2.2.2-4 y 4.2.2.2-5.

³³ Ídem 29.

³⁴ Información obtenida durante el muestreo en campo de las comunidades hidrobiológicas en el sitio S0403 realizado el 28 de agosto de 2024.



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 del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

3.2 Información general del sitio S0403

3.2.1 Esquema del proceso productivo

No se tienen referencias históricas ni actuales de procesos productivos asociados a la actividad de hidrocarburos realizados en el área del sitio S0403; sin embargo, en el entorno del sitio, aproximadamente a 1,64 km al noroeste, se encuentra la Plataforma A en donde se ubican los pozos DORI-01X, DORI-02CD, DORI-03D y DORI-04D; y, los ductos que van de esta plataforma hacia la Batería Dorissa, la cual se ubica a 1,56 km en dirección noreste del sitio, entre otros componentes e instalaciones auxiliares, todos los cuales forman parte del proceso productivo asociado al sistema de extracción y transporte de hidrocarburos del yacimiento Dorissa del Lote 192 (ex Lote 1AB). Cabe mencionar que, a la fecha de evaluación en campo, no se observó desarrollo de actividades en dichas instalaciones.

3.2.2 Materias primas, productos, subproductos y residuos

En el sitio S0403 no se desarrollan procesos productivos de transformación que requieran uso de materias primas, ni generen productos o subproductos, ni residuos de procesos, tampoco se tiene información histórica que se haya desarrollado en el pasado. Sin embargo, en el entorno del sitio se encuentra la Plataforma A (pozos DORI-01X, DORI-02CD, DORI-03D y DORI-04D), la Batería Dorissa y el ducto asociado al transporte de hidrocarburos desde esta plataforma hacia la batería en mención, entre otras instalaciones.

3.2.3 Sitios de disposición y descargas

Durante los trabajos de campo no se identificaron sitios de disposición y descargas en el área del sitio S0403.

3.3 Fuentes potenciales de contaminación³⁵ 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 evaluación ambiental en campo no se identificaron fugas o derrames activos en el área del sitio y tampoco se tiene información de emergencias ambientales ocurridos en este.

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

Durante la evaluación ambiental en campo no se observaron zonas de tanques de combustibles, insumos químicos, pozos ni tuberías de transporte de hidrocarburos en el área del sitio.

³⁵ 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.



3.3.3 Áreas de almacenamiento de sustancias y residuos

Durante las actividades de ejecución en campo, no se observaron áreas de almacenamiento de sustancias ni de residuos en el sitio S0403.

3.3.4 Drenajes

Durante los trabajos de campo no se observó drenaje activo por actividades industriales en el sitio S0403.

3.4 Focos potenciales de contaminación³⁶ en el sitio

Los focos potenciales de contaminación o posibles fuentes secundarias comprenden los componentes ambientales afectados, advertidos organolépticamente 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 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 S0403, se evaluó la información del reconocimiento recogida en la Ficha de reconocimiento de sitio N.º 0084-2020-SSIM, en la que se advierte a nivel organoléptico olor y/o iridiscencia por presencia de hidrocarburos en los componentes ambientales sedimento y agua superficial; así como, la información obtenida durante la ejecución del muestreo del sitio S0403 (Reporte de campo N.º 059-2024-SSIM), en donde también se registran indicios organolépticos de presencia de hidrocarburos en los componentes sedimento (olor e iridiscencia) y agua superficial (iridiscencia).

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

Tabla 3.1. Clasificación según nivel de evidencia de focos potenciales en el sitio S0403

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.

³⁶ Criterios para la Gestión de Sitios Contaminados aprobado mediante Decreto Supremo N° 012-2017-MINAM
Artículo 4.- Definiciones
(...)

4.9 Foco de contaminación. - Este término se denomina también «fuente secundaria de contaminación» o hotspot», y comprende los componentes ambientales afectados por las fuentes primarias de contaminación, que se caracterizan por presentar altas concentraciones de contaminantes y ser potenciales generadores de contaminación en otros componentes ambientales.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

En la siguiente tabla se describe los focos potenciales de contaminación y su clasificación para el sitio S0403.

Tabla 3.2. Descripción de focos potenciales en el sitio S0403

Número en el mapa	Foco potencial	Sustancia de interés	Clasificación según la evidencia
1	Sedimento potencialmente impactado por la actividad de hidrocarburos (a),(b)	Hidrocarburos totales de petróleo TPH (C6-C40) Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) Benceno, tolueno, etilbenceno y xileno (BTEX) Metales totales (As, Cd, Cu, Cr total, Hg, Ni, Pb y Zn)	Probable ++
2	Agua superficial potencialmente impactado por la actividad de hidrocarburos (a),(c)	Hidrocarburos totales de petróleo TPH (C8-C40) Benceno, tolueno, etilbenceno y xileno (BTEX) Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) Aceites y grasas Metales totales (Sb, As, Ba, Cu, Cd, Ni, Hg, Pb, Se, TI y Zn) Cromo VI	Probable ++

(a): Referencia R003779 que describe «Agua y sedimento posiblemente impactados» (Pedido de la comunidad nativa Nueva Jerusalén, comisión marzo de 2020) según Ficha de reconocimiento de sitio N.º 084-2020-SSIM.

(b): El sedimento presentó indicios organolépticos de presencia de hidrocarburos de acuerdo con lo observado durante el reconocimiento (hincados con olor e iridiscencia) según Ficha de reconocimiento de sitio, así como durante el muestreo en el sitio (olor e iridiscencia) según Reporte de campo N.º 059-2024-SSIM.

(c): El agua superficial presentó indicios organolépticos de presencia de hidrocarburos de acuerdo con lo observado durante el reconocimiento (iridiscencia) y muestreo en el sitio (iridiscencia). Asimismo, este componente se encuentra relacionado al componente sedimento que presentó indicios organolépticos de presencia de hidrocarburos; 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 3.2 presenta la ubicación de los focos potenciales de contaminación en el sitio S0403 y las sustancias de interés.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

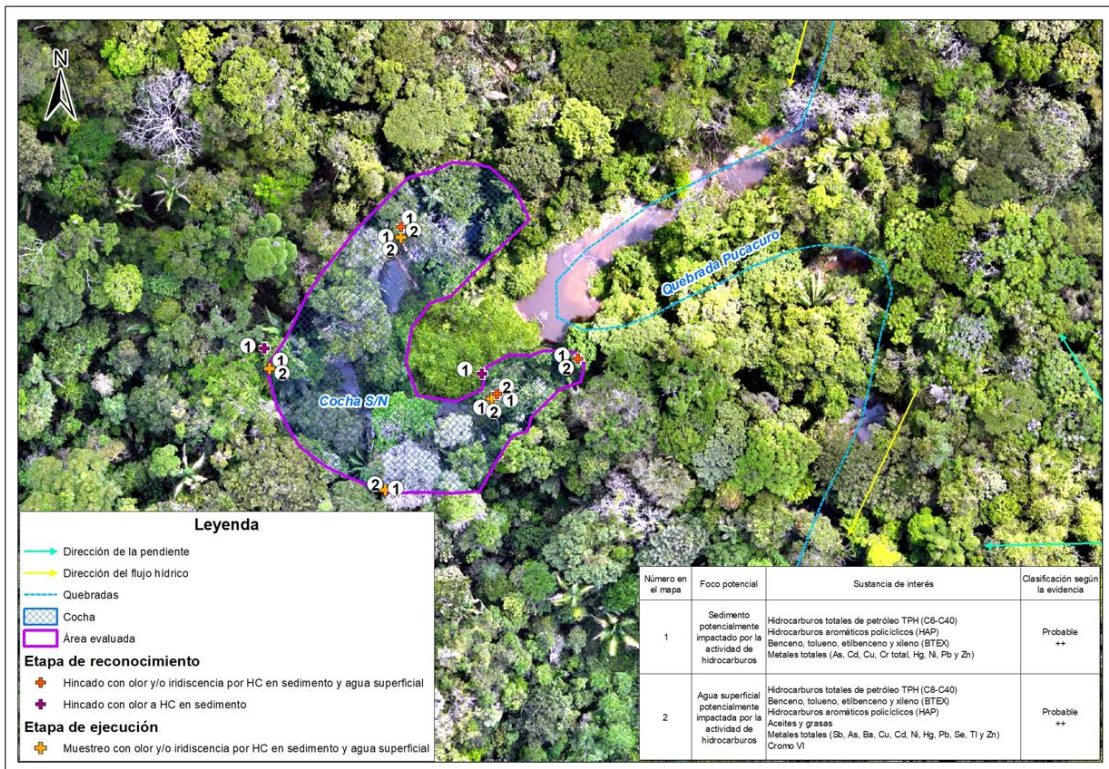


Figura 3.2. Focos potenciales de contaminación en el sitio S0403

HC: Hidrocarburo.

Nota: Debido posiblemente al error propio del equipo GPS navegador usado en campo, algunas ubicaciones de hincados con indicios organolépticos de presencia de hidrocarburos registrados durante el reconocimiento se observan fuera de la cocha S/N del sitio S0403. Al respecto, cabe precisar que dichos hincados se realizaron en el mismo cuerpo de agua dentro del área evaluada.

3.5 Vías de propagación y puntos de exposición

Luego de la identificación de los focos potenciales de contaminación en el sitio S0403, se presenta las diversas vías de propagación que podrían seguir los contaminantes, de ser liberados al ambiente; asimismo, se muestran sus respectivos receptores o puntos de exposición, teniendo en cuenta las características del uso actual y futuro del sitio.

3.5.1 Características de uso actual y futuro del sitio

De acuerdo con la información de campo y lo indicado en los ítems 3.1.5, el sitio S0403 comprende la cocha S/N, por lo que su uso actual corresponde a un No Bosque Natural Cuerpos de agua Cocha (NBCH)³⁷. Asimismo, de acuerdo con lo mencionado en el ítem 3.1.6, el sitio se encuentra ubicado en un área de Bosque de colina baja, en donde también se observó vegetación de bosque primario en los alrededores del cuerpo de agua, correspondiendo su uso a un Bosque Natural Húmedo Colinas (BHCO)³⁸. Asimismo, los pobladores locales indicaron que en el sitio se desarrollaban actividades de pesca y en sus alrededores se desarrolla actividad de caza y recolección.

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.

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

³⁸ Ídem 37.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

3.5.2 Vías de propagación y puntos de exposición

Considerando las características del sitio S0403 y su entorno, los probables mecanismos de migración de los parámetros de interés hacia el ambiente y posibles receptores son los siguientes:

Tabla 3.3. Vías de propagación

Foco potencial de contaminación	Vías de propagación	Sustancias relevantes	Receptores
Sedimento potencialmente impactado por la actividad de hidrocarburos	Sedimento – contacto directo (dérmico, ingestión e inhalación)	- Hidrocarburos totales de petróleo TPH (C6-C40)	Personas que se trasladan por el sitio y su entorno para realizar actividades de caza, recolección y pesca. Receptores ecológicos
	Sedimento – agua superficial – drenaje – agua superficial (ingestión o contacto)	- Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) - Benceno, tolueno, etilbenceno y xileno (BTEX)	
	Sedimento - agua superficial – drenaje – agua subterránea (ingestión o contacto)	- Metales totales (As, Cd, Cu, Cr total, Hg, Ni, Pb, Zn)	
Agua superficial potencialmente impactado 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) - Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) - Aceites y grasas	
	Agua superficial – lluvia – drenaje – infiltración – agua subterránea (ingestión y/o contacto)	- Metales totales (Sb, As, Ba, Cu, Cd, Ni, Hg, Pb, Se, Tl y Zn) - Cromo VI	

3.6 Características del entorno del sitio

Dado que en el área del sitio no existe actividad de tipo industrial, se procedió a identificar y documentar características del entorno con el fin de detectar fuentes potenciales de contaminación y focos de contaminación asociados a las actividades de hidrocarburos en el Lote 192, y que tengan probable influencia en el sitio S0403.

En el Lote 192 (ex Lote 1AB) se han perforado 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 controlado³⁹.

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.

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

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

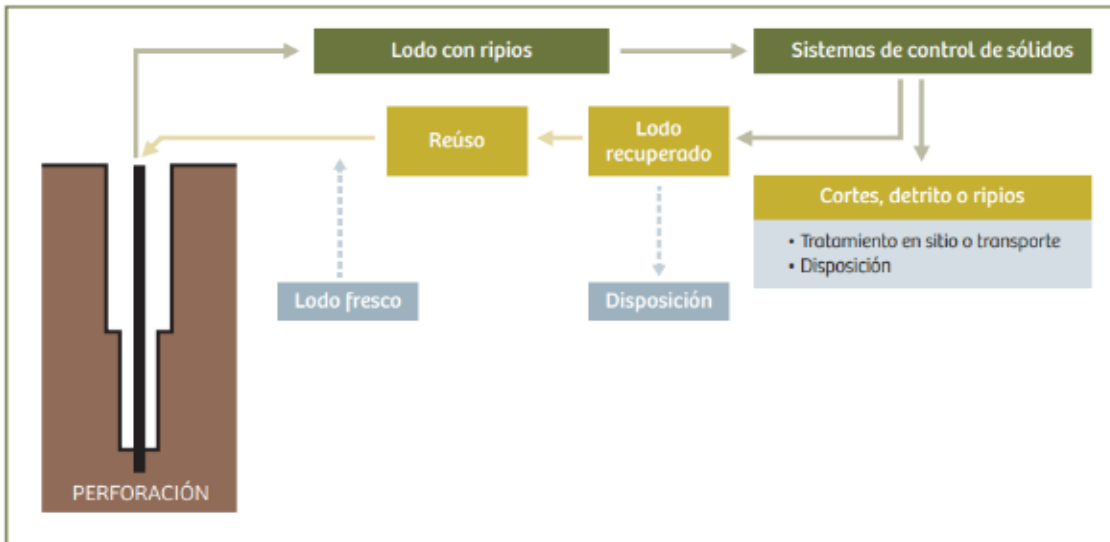


Figura 3.3. Esquema del proceso de perforación de un pozo petrolero
Fuente: ETI del ex Lote 1AB.

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

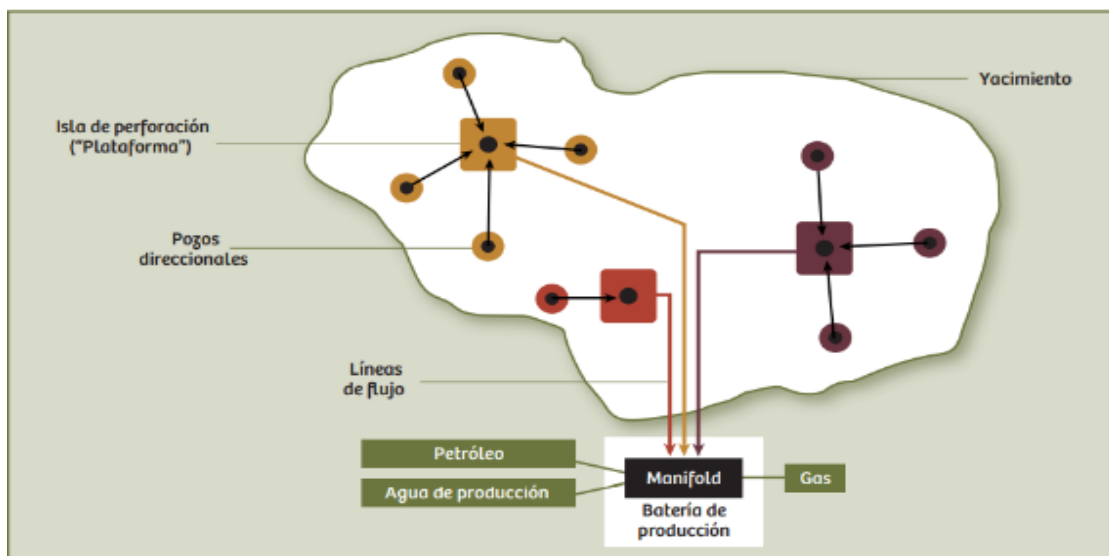


Figura 3.4. Esquema de producción de hidrocarburos en el Lote 192
Fuente: ETI del ex Lote 1AB.

Cabe indicar que el sitio S0403 se encuentra en el ámbito del Lote 192, en el yacimiento Dorissa, y en cuyo entorno se encuentran instalaciones industriales asociadas a la actividad de hidrocarburos, como los ubicados en la Plataforma A (pozos petroleros DORI-01X, DORI-02CD, DORI-03D y DORI-04D, tanques sumideros, etc.), la Batería Dorissa y los ductos asociados al transporte de hidrocarburos desde esta plataforma hacia la batería en mención, entre otras instalaciones.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

3.6.1 Fuentes potenciales de contaminación en el entorno

En la Tabla 3.4 se detallan las instalaciones existentes en el entorno del sitio S0403 identificadas durante los trabajos de evaluación ambiental en campo y gabinete, y que podrían representar o haber representado fuentes potenciales de contaminación.

Tabla 3.4. Fuentes potenciales de contaminación en el entorno del sitio S0403

Fuentes potenciales de contaminación	Coordenadas UTM, WGS 84 – Zona18		Productos asociados	Estado	Ubicación respecto del sitio S0403	Observación adicional
	Este (m)	Norte (m)				
Batería Dorissa e instalaciones asociadas	367060	9696841	Petróleo crudo, agua de producción, gas, diésel, etc.	Inactivo ^(a)	A 1,75 km al noroeste del sitio	En la Batería Dorissa se separaba el agua de producción y el gas del crudo. Asimismo, posee instalaciones auxiliares como: tanques de almacenamiento de diésel, generadores eléctricos, salas de químicos, zonas de materiales peligrosos, campamentos, pozas de tratamiento de aguas, etc. De la información de derrames reportados por Osinergmin ^(b) , se tiene un evento ocurrido el 11/07/2009 en el tanque sumidero de recepción de condensado de los separadores de gas y crudo en las coordenadas 367153E/9696798N (UTM WGS84, 18M). Asimismo, de la información de emergencias ambientales registradas por OEFA ^(c) , se tienen los siguientes eventos: -El 14/02/2021 sobre un derrame de hidrocarburos en el tanque sumidero N° 1204 en la Batería Dorissa en las coordenadas 367083E/9696786N (UTM WGS84, 18M). -El 5/11/2017 sobre un derrame de agua con hidrocarburos cerca del Vessel 1213 en las coordenadas 367078E/9696758N (UTM WGS84, 18M) y también sobre un derrame de agua con hidrocarburos en el tanque sumidero 1205 en las coordenadas 367065E/9696751N (UTM WGS84, 18M). -El 09/12/2014 sobre un derrame de lodos de producción en la poza de lodos de la Batería Dorissa en las coordenadas 367404E/ 9696847N (UTM, WGS 84).
Antiguas pozas de separación Upper Pit y Safety Basin (Batería Dorissa)	366929 367006	9696904 9696950	Aguas de producción	Cerradas ^(g)	A 1,8 km al noroeste del sitio	En la Batería Dorissa también se ubicaban antiguas pozas como el Upper Pit (poza de recuperación) y el Safety Basin (poza de seguridad), los cuales formaban parte del sistema de tratamiento y disposición de las aguas de producción ^(d) . El Upper Pit se conectaba con el Safety Basin y se ubicaba en forma paralela a dicha poza. Asimismo, el Safety Basin se ubicaba en zona de suelo inundable, adyacente al lado norte de la Batería Dorissa y estaba asociada a antiguas descargas de agua de producción ^(e) , con dirección



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFASSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las
heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Fuentes potenciales de contaminación	Coordenadas UTM, WGS 84 – Zona18		Productos asociados	Estado	Ubicación respecto del sitio S0403	Observación adicional
	Este (m)	Norte (m)				
						<p>hacia un canal S/N que se conecta con la quebrada Pucacuro, aguas arriba del sitio S0403.</p> <p>Actualmente no existen, fueron cerradas (rellenadas) en el marco de PAC del Lote 1AB^(f). Al respecto, de acuerdo con los antecedentes^(g), los trabajos de cierre del <i>Upper Pit</i> y <i>Safety Basin</i> finalizaron el 30/08/2007 y 06/02/2008, respectivamente, por lo que el <i>Safety Basin</i> fue cerrado fuera del plazo establecido en el PMA^(h) (fechas de vencimiento de cierre del 19/12/2007 para ambas pozas)</p>
Poza de contención (Batería Dorissa)	367046	9696921	Aguas pluviales	Inactivo ^(a)	A 1,83 km al noroeste del sitio	<p>Ubicado en la zona de suelo inundable, adyacente al lado norte de la Batería Dorissa. Recoge las aguas del sistema de drenaje pluvial de la Batería Dorissa y descarga hacia la quebrada Pucacuro a través de un canal S/N^(e) (ver Fotografía N.º 6 del Anexo I), aguas arriba del sitio S0403.</p>
Líneas de desfogue de gas	367159	9696888	Gas residual	Inactivo ^(a)	A 1,74 km al noroeste del sitio	<p>Ductos que transportan el gas residual de los procesos de separación en la Batería Dorissa hacia la poza de quema (<i>flare</i>)^(e).</p> <p>Estos ductos cruzan la quebrada Pucacuro en un tramo colindante al noreste de la Batería Dorissa, aguas arriba del sitio S0403.</p> <p>De la información de emergencias ambientales registrada por OEFA, se tienen 2 eventos asociados a esta instalación:</p> <p>El 22/11/2020 en las coordenadas 367153E/9696857N (UTM, WGS 84), sobre un derrame de hidrocarburos en la trampa de condensados de la línea de gas de quema.</p> <p>El 26/12/2022 en las coordenadas 367158E/9696866N (UTM, WGS 84), sobre un derrame de hidrocarburos en la unión universal de la tubería de 2" a un metro de la línea <i>flare</i> de la Batería Dorissa.</p> <p>Ver Fotografía N.º 7 del Anexo I.</p>
Poza de quema (Batería Dorissa)	367158	9696999	Gas residual	Inactivo ^(a)	A 1,84 km al noroeste del sitio.	<p>En esta poza se quema el gas residual, procedente de la Batería Dorissa^(e).</p> <p>Esta poza está ubicada en el área de quemadores de gas residual (<i>flare</i>) de la Batería Dorissa, en donde se encuentran 4 quemadores de gas residual (<i>flare</i>) con sus estructuras de contención a nivel del suelo, las mismas que desaguan hacia la poza de quema^(f).</p> <p>Durante el reconocimiento del sitio impactado S0402 se observó que esta instalación, asociada a los quemadores de gas residual (<i>flare</i>), corresponde a una poza de</p>



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFASSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las
heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Fuentes potenciales de contaminación	Coordenadas UTM, WGS 84 – Zona18		Productos asociados	Estado	Ubicación respecto del sitio S0403	Observación adicional
	Este (m)	Norte (m)				
						concreto que presentaba agua con hidrocarburos en su interior y con descarga en dirección al sitio impactado S0402 ^(l) , hacia una zona inundable que escurre hacia una cocha S/N, la cual alimenta a una quebrada S/N, que a su vez se conecta con la quebrada Pucacuro, en un tramo aguas arriba del sitio S0403. Ver Fotografías N.º 13 y 14 del Anexo I.
Ductos Bateria Dorissa – Bateria Huayurí	367208 367320	9696865 9696998	Petróleo crudo y gas	Inactivo ^(a)	Aguas arriba del sitio, a 1,68 km al noroeste	Ductos asociados al transporte del petróleo crudo y gas procesados en la Bateria Dorissa hacia Bateria Huayurí (posteriormente hacia la Estación recolectora <i>Gathering Station</i> en Andoas). Durante el reconocimiento del sitio S0413 ^(l) , se observaron evidencias de cortes y reparaciones en estos ductos (367208E/9696865N UTM WGS84, 18M), así como varios puntos con evidente deterioro por oxidación que requieren reparación. Estos ductos atraviesan la quebrada Pucacuro, en el tramo ubicado en la zona de la Bateria Dorissa, aguas arriba del sitio S0403. Al respecto, se registraron evidencias organolépticas de hidrocarburos en el derecho de vía (DdV) de estos ductos, tanto en el tramo que cruza el sitio S0413 (olor e iridiscencia en suelo y sedimento) ^(l) como en el tramo que cruza el sitio impactado S0402 (olor e iridiscencia en sedimento) ^(l) Ver Fotografía N.º 9 del Anexo I.
Pozos DORI-05, DORI-06D, DORI-07D, DORI-08D y DORI-09D e instalaciones asociadas (Plataforma B)	366089 366091 368089 366084 366076	9697294 9697292 9697285 9697289 9697288	Fluido de producción (petróleo crudo y agua de producción) y agua de reinyección	Inactivos ^{(a)/} Pozos Producto res-PP ^(k) (DORI-05, DORI-06D) Pozos Productivos Cerrados -PC ^(k) (DORI-07D, DORI-09D) Pozo Inyector- _J ^(k) (DORI-08D)	Aguas arriba del sitio, a 2,70 km al noroeste	Pozos ubicados en la zona central de la Plataforma B, pendiente aguas arriba del sitio S0403. Inicio de perforación ^(l) : DORI-05: 15/02/1980 DORI-06D: 08/04/1980 DORI-07D: 28/06/1980 DORI-08D: 29/08/1980 DORI-09D: 27/11/1980 Término de perforación ^(l) : DORI-05: 24/03/1980 DORI-06D: 04/06/1980 DORI-07D: 09/08/1980 DORI-08D: 26/10/1980 DORI-09D: 17/01/1981 Completación del pozo ^(l) : DORI-05: 06/04/1980 DORI-06D: 21/06/1980 DORI-07D: 28/08/1980 DORI-08D: 21/11/1980 DORI-09D: 04/02/1981 Última fecha de producción ^(k) : DORI-05: 31/12/2019 DORI-06D: 31/12/2019 DORI-07D: 01/11/2013 DORI-08D: 01/08/1985 DORI-09D: 01/02/1987 De la información de emergencias ambientales registradas por el OEFA ^(c) se tiene un evento ocurrido el



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFASSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Fuentes potenciales de contaminación	Coordenadas UTM, WGS 84 – Zona18		Productos asociados	Estado	Ubicación respecto del sitio S0403	Observación adicional
	Este (m)	Norte (m)				
						<p>28/07/2021 sobre un derrame de crudo en el cabezal del pozo DORI-07D.</p> <p>En la Plataforma B, además de los pozos, también se encuentran las siguientes instalaciones: caseta eléctrica, almacén de químicos, sistema de bombeo de reinyección y tanques sumideros, entre otros.</p> <p>Al respecto, de acuerdo con el Informe de identificación de sitio DORI202^(m), uno de los tanques sumideros se ubica en las coordenadas 366118E/9697220N (UTM WGS84, 18M), en el extremo sur de la Plataforma B, y presenta una tubería de descarga en las coordenadas 366125E/ 9697221N (UTM WGS84, 18M) con dirección de descarga al sureste, hacia una zona desde donde fluye una línea de escurrimiento que se dirige hacia una quebrada al sur de esta plataforma. Esta quebrada posteriormente se une a la quebrada Caña Brava, la cual a su vez desemboca en la quebrada Pucacuro, en un tramo aguas arriba del sitio S0403.</p> <p>Ver Fotografías N.º 11 y N.º12 del Anexo I.</p>
Ductos Plataforma B – Batería Dorissa	366347 366548 366756	9697124 9697002 9696843	Fluido de producción (hidrocarburos y agua de producción) y agua de reinyección	Inactivo ^(a)	Aguas arriba del sitio, a 2,56 m al noroeste	<p>Ductos asociados al transporte fluidos de producción desde los pozos de la Plataforma B hacia la Batería Dorissa (fluidos de producción) y viceversa, para aguas de reinyección.</p> <p>De la información de emergencias ambientales registradas por OEFA^(c), se tiene 2 eventos relacionados a esta instalación, tales como:</p> <p>-El 09/01/2014 en las coordenadas 366515E/9697016N (UTM, WGS 84) descrito como derrame de petróleo en la línea de flujo de 4" proveniente del pozo DORI-07D.</p> <p>-El 27/09/2020 en las coordenadas 366722E/9696875N (UTM, WGS 84) en la línea de 12" de reinyección de agua de producción que va desde la Batería Dorissa hacia los pozos reinyectores DORI-06D, DORI-07D y DORI-08D.</p> <p>Estos ductos se conectan con la quebrada Pucacuro mediante 3 cuerpos de agua (quebrada Caña Brava y dos quebradas S/N).</p> <p>Al respecto, de acuerdo con el Informe de identificación de sitio DORI14^(m), reportaron afectación organoléptica por hidrocarburos en una zona inundable ubicada en el derecho de vía (DdV) de estos ductos y que escurre al noreste conectándose con una</p>



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 del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Table with 6 columns: Fuentes potenciales de contaminación, Coordenadas UTM, WGS 84 - Zona18 (Este (m), Norte (m)), Productos asociados, Estado, Ubicación respecto del sitio S0403, Observación adicional. The table contains detailed text in the 'Observación adicional' column regarding environmental impact reports and site identification.



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFASSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Fuentes potenciales de contaminación	Coordenadas UTM, WGS 84 – Zona18		Productos asociados	Estado	Ubicación respecto del sitio S0403	Observación adicional
	Este (m)	Norte (m)				
						Dorissa y del sitio S0403. Asimismo, el sitio DORI16 se conecta con una quebrada S/N 1 que recibe los escurrimientos de la zona inundable del sitio DORI205, discurriendo al noroeste hasta desembocar en la quebrada Pucacuro, aguas arriba de la Batería Dorissa y del sitio S0403. Ver Fotografía N.º 10 del Anexo I.
Pozos DORI-01X, DORI-02CD, DORI-03D y DORI-04D e instalaciones asociadas (Plataforma A)	366270 366272 366268 366266	9695562 9695564 9695560 9695559	Fluidos de producción (hidrocarburos y agua de producción)	Inactivos ^(a) / Pozos Productivos Cerrados (PC) ^(k)	A 1,68 km al noroeste del sitio	Pozos ubicados en el zona central de la Plataforma A, pendiente arriba del sitio. Inicio de perforación ^(l) : DORI-01X: 21/08/1978 DORI-02CD: 20/10/1978 DORI-03D: 21/12/1978 DORI-04D: 13/02/1979 Término de perforación ^(l) : DORI-01X 03/10/1978 DORI-02CD: 02/12/1978 DORI-03D: 27/01/1979 DORI-04D: 25/03/1979 Completación del pozo ^(l) : DORI-01X: 16/10/1978 DORI-02CD: 19/12/1978 DORI-03D: 13/02/1979 DORI-04D: 09/04/1979 Última fecha de producción ^(k) : DORI-01X: 05/11/2019 DORI-02CD: 01/08/2009 DORI-03D: 01/04/2008 DORI-04D: 01/11/2008 De la información de emergencias ambientales registradas por el OEFA ^(c) y Osinergmin ^(b) , no se tienen eventos ocurridos en estas instalaciones.
Manifold de campo (Plataforma A)	366408	9695649	Hidrocarburos y agua de producción	Inactivo ^(a)	A 1,56 km al noroeste del sitio	Ubicado aproximadamente a 160 m al noreste de los pozos DORI-01X, DORI-02CD, DORI-03D y DORI-04D de la Plataforma A. Durante las actividades de evaluación para la identificación del sitio impactado S0242, se observaron líneas de flujo, bridas y válvulas sobre soportes metálicos en proceso de corrosión; asimismo, parte de las zonas en donde se encuentran las líneas de flujo se encontraban cubiertas por vegetación herbazal. De la información de emergencias ambientales registradas por el OEFA ^(c) se tienen registros de eventos de derrames de hidrocarburos asociados al manifold de campo, tales como: -En enero 2021 (sin dato de fecha exacta) sobre un derrame de hidrocarburos en la unión de la brida de 6" proveniente del pozo DORI-04D hacia el manifold de campo de los pozos DORI-01X, DORI-02CD, DORI-03D, DORI-04D y DORI-1201, en las coordenadas 366408E/ 9695649 N (UTM WGS84, 18M) -En enero 2021 (sin dato de fecha exacta) sobre un derrame



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFASSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las
heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Fuentes potenciales de contaminación	Coordenadas UTM, WGS 84 – Zona18		Productos asociados	Estado	Ubicación respecto del sitio S0403	Observación adicional
	Este (m)	Norte (m)				
						<p>de hidrocarburos en la válvula de la línea de 6" que llega del pozo DORI-1201 al manifold de campo de los pozos DORI-01X, DORI-02CD, DORI-03D, DORI-04D y DORI-1201, en las coordenadas 366414E/9695640 N (UTM WGS84, 18M)</p> <p>-El 27/05/2023 sobre un derrame de hidrocarburos en la tubería de 16" de un manifold de campo, ubicado en el acceso al pozo DORI-15, en las coordenadas 366409E/9695646N (UTM WGS84, 18M). Se tiene información relacionada a esta instalación que la describe como fuente potencial de contaminación del sitio impactado S0242, el cual se encuentra ubicado aguas arriba del sitio S0403. Al respecto, de acuerdo con lo manifestado por los pobladores de la comunidad nativa Nueva Jerusalén, el sitio S0242 sufrió afectación debido a un posible derrame durante un mantenimiento del manifold de campo ubicado en una zona de mayor elevación respecto de dicho sitio. El sitio impactado S0242, es atravesado por una quebrada S/N que discurre al sureste hasta conectarse con otra quebrada que posteriormente desemboca en la quebrada Pucacuro, la misma que fluye en dirección al sitio S0403.</p> <p>Ver Fotografía N.º 18 del Anexo I.</p>
Ductos Plataforma A - Batería Dorissa	366484 366530 366845	9695859 9695935 9696391	Hidrocarburos	Inactivo ^(a)	A 1,54 km al noroeste del sitio	<p>Ductos que están asociados al transporte de hidrocarburos desde la Plataforma A (pozos DORI-01X, DORI-02CD, DORI-03D y DORI-04D) hacia la Batería Dorissa.</p> <p>Estos ductos se conectan con la quebrada Pucacuro mediante 3 quebradas provenientes del sitio impactado S0242, sitio DORI09 y sitio S0114 (Sitio 14). Al respecto, durante las actividades de muestreo para la identificación del sitio impactado S0242⁽ⁿ⁾, se observó que por dicho sitio cruzan estos ductos en dirección hacia la Batería Dorissa, y en cuyo DdV se registró afectación organoléptica por hidrocarburos (olor) en el suelo y en el sedimento de una quebrada S/N que fluye atravesando dicho sitio de noroeste a sur y sureste en dirección hacia a otra quebrada (que recorre el sitio DORI09), la cual posteriormente desemboca en la quebrada Pucacuro, en un tramo aguas abajo de estos ductos y aguas arriba del sitio S0403.</p> <p>Asimismo, de acuerdo con el Informe de identificación de sitio DORI09^(m), reportaron una quebrada que se extiende</p>



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 del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Table with 6 columns: Fuentes potenciales de contaminación, Coordenadas UTM, WGS 84 - Zona18 (Este (m), Norte (m)), Productos asociados, Estado, Ubicación respecto del sitio S0403, Observación adicional. The table contains detailed text in the 'Observación adicional' column regarding site S0403, including information about ducts, hydrocarbons, and environmental impact assessments.

- (a): Sin desarrollo de actividades petroleras durante la evaluación en campo.
(b): Información de derrames ocurridos en el Lote 8 y ex Lote 1AB, según Informe DSHL-1075-2017, remitido por el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería - Osinergmin al OEFA mediante oficio N.º 3770-2017-OS-DSHL del 29 de setiembre de 2017.
(c): Información de emergencias ambientales remitida por la Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas (DSEM) a la Dirección de Evaluación Ambiental (DEAM) mediante Memorando N.º 01913-2023-OEFA/DSEM en formato Excel.
(d): 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».
(e): De acuerdo con lo indicado en el Informe de identificación del sitio impactado S0414 (Informe N.º 00103-2021-OEFA/DEAM-SSIM), aprobado el 29 de setiembre de 2021.
(f): Plan Ambiental Complementario (PAC) del Lote 1AB, aprobado por la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos del Ministerio de Energía y Minas mediante Resolución Directoral N.º 153-2005-MEM/AAE el 20 de abril de 2005.
(g): De acuerdo con lo indicado en el 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. del 27 de setiembre de 2010.
(h): Plan de Manejo Ambiental 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/AAE, del 17 de julio de 2007.
(i): De acuerdo con lo indicado en el Informe de identificación del sitio impactado S0402 (Informe N.º 00100-2021-OEFA/DEAM-SSIM), aprobado el 31 de agosto de 2021.
(j): De acuerdo con lo indicado en la Ficha de reconocimiento de sitio N.º 094-2020-SSIM del 19 de mayo de 2020.
(k): Estado de pozos (al 31 de diciembre de 2019) y fecha de última producción, según Carta N.º GGRL-SUPC-GFDP-02141-2021, remitido por Perupetro S.A. al OEFA el 16 de diciembre de 2021.
(l): Datos de perforación y completación del pozo según Oficio N.º GGRL-SUPC-GFST-0847-2017, remitido por Perupetro S.A. al OEFA el 7 de setiembre de 2017.



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

(m): Informes de Identificación de sitios DORI202, DORI14, DORI205, DORI22 y DORI09, remitidos a OEFA 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.

(n): De acuerdo con lo indicado en el Informe de identificación del sitio impactado S0242 (Informe N.º 00116-2024-OEFA/DEAM-SSIM), aprobado el 28 de octubre de 2021. De acuerdo con este informe, se reportan excedencias en el componente suelo para el parámetro plomo (ECA para Suelo, uso agrícola, según Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM) y en el componente sedimento para los parámetros hidrocarburos totales de petróleo TPH (Protocolo de detección ecológico para sitios impactados en el Atlántico de Canadá (Anexo 2) de la Guía de usuario del Atlántico RBCA) y fluoreno (Atlántico RBCA - Estándares de calidad ambiental EQS ecológicos de TIER I para sedimento y/o Guía canadiense de calidad ambiental - Calidad de sedimento para la protección de la vida acuática).

(o): Plan de Rehabilitación del Sitio Impactado S0116 (Sitio 12). Julio 2019. Aprobado por la Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas mediante Resolución Directoral N.º 234-2021-MINEM/DGAAH.

Respecto a las pozas Safety Basin y Upper Pit se tiene el Informe Técnico N.º 180859-2010-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 5: «Evaluación de cumplimientos de los compromisos del PMA/PAC cierre de Pits - Lote 1AB», se indica que los resultados de monitoreo de suelos en hidrocarburos totales de petróleo (TPH) y metales pesados en los pits remediados no sobrepasaron los niveles objetivos, tal como se detalla en la Tabla 3.5.

Tabla 3.5. Resultados analíticos de TPH y metales pesados en las pozas Upper pit y Safety Basin de Dorissa – PAC Lote 1AB

Zona	Pits - PMA	Código de muestra	Parámetros (mg/kg)							Resultado de Evaluación
			TPH (Método EPA 8015D)	Mercurio	Arsénico	Bario	Cadmio	Cromo	Plomo	
Dorissa	Upper pit*	L1AB-DOR-UPPER PIT	22704	0,09	<0,4	50,87	1,6	14,2	52,8	Cumplió
	Safety Basin**	L1AB-DOR-SAFETY BASIN	3182	0,10	<0,4	20,668	1,35	13,19	22	
Nivel objetivo aprobado en el PAC del Lote 1AB			30000	0,8	20	750	3	750	375	

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.

Fecha de muestreo: 21/06/2010. Muestreo realizado por Corplab Perú S.A.C., laboratorio contratado por Pluspetrol Norte S.A., con presencia de Osinergmin.

(*): Los trabajos de cierre de la poza *Upper Pit* finalizaron el 30/08/2007, dentro del plazo establecido en el PMA (19/12/2007)

(**): Los trabajos de cierre de la poza *Safety Basin* finalizaron el 06/02/2008, fuera del plazo establecido en el PMA (19/12/2007)

PMA: Plan de Manejo Ambiental

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

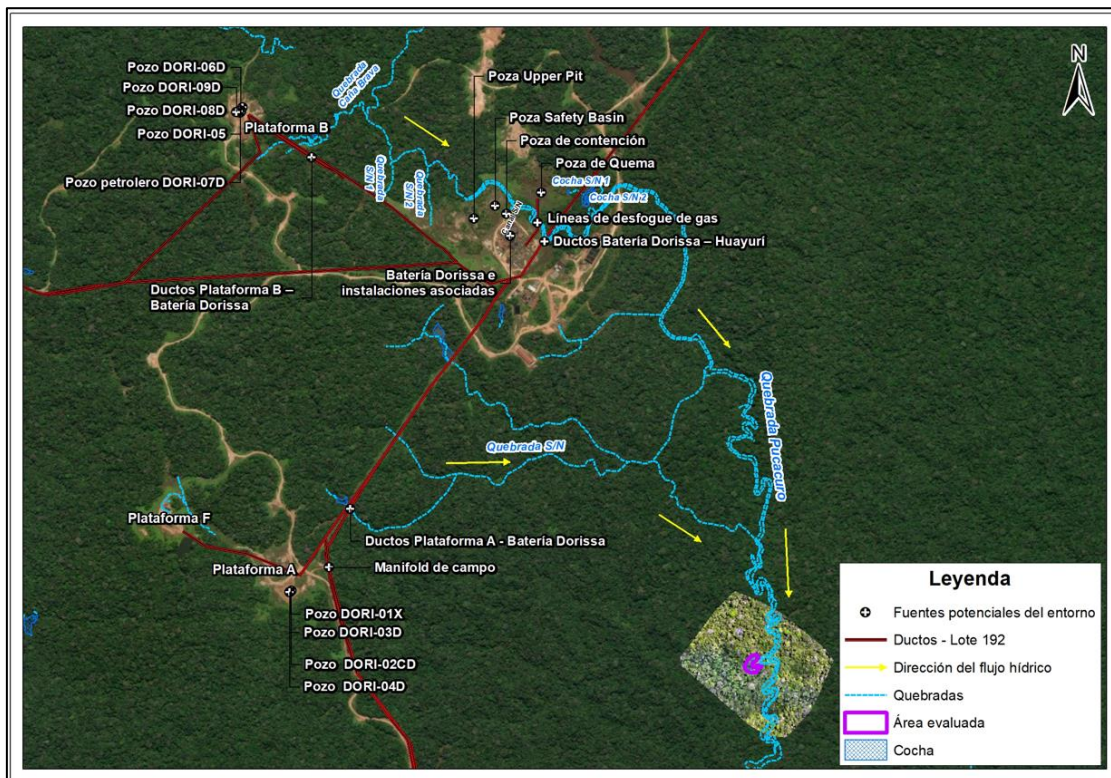


Figura 3.5. Fuentes potenciales en el entorno del sitio S0403

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 de la revisión documentaria, se identificaron áreas que representarían focos de contaminación en los alrededores con vías de propagación en dirección al sitio. Estas áreas se describen a continuación y se presentan de manera resumida en la Tabla 3.8:

- A 2,5 km en dirección noroeste y aguas arriba del sitio S0403, se encuentra un área determinada en el Informe de Identificación de Sitio DORI202 (en adelante, **IIS DORI202**), elaborado por Pluspetrol Norte S.A.⁴⁰ De la revisión de los resultados, se reportan excedencias para los parámetros fracción de hidrocarburos F2 y etilbenceno, 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 registran excedencias para dichos parámetros, así como para naftaleno.

El IIS DORI202 reporta una línea de escurrimiento proveniente de la zona de descarga de un tanque sumidero ubicado al sur de la Plataforma B y que discurre al sureste hasta conectarse con una quebrada que recorre dicho sitio de suroeste a noreste. Esta quebrada posteriormente cambia de dirección al sureste, hasta unirse a la quebrada

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



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Caña Brava, la cual desemboca en la quebrada Pucacuro, en un tramo correspondiente al sitio impactado S0414, aguas arriba del sitio S0403.

- A 2,5 km en dirección noroeste y aguas arriba del sitio S0403, se encuentra un área determinada en el Plan Ambiental Complementario (PAC) del Lote 1AB⁴¹ con código «DORI13» y descrito como «Sitio contaminado por derrame de hidrocarburos en el paquete de líneas de producción entre la Batería Dorissa y la locación Dorissa 5 y 7». De acuerdo con el PAC respecto al sitio DORI13, menciona; «El hidrocarburo presente cercano al derecho de vía tuvo su origen en un derrame histórico sin determinar, debido a una falla en un tubo del paquete de líneas que va desde la locación Dorissa 5 y 7 hacia la batería de producción Dorissa. El hidrocarburo derramado se desplazó por la pendiente del lugar hacia una zona baja inundable y también en un tramo corto de una quebrada. En la zona baja inundable se observó el crudo intemperizado oculto bajo sedimentos y vegetación arbustiva». Asimismo, como tamaño o alcance menciona: «El área afectada es de 500 m². Considerando la borra y los sedimentos contaminados de la zona bajal los cuales tienen como máximo unos 30 cm de profundidad, correspondería a un volumen de 150 m³. Se analizaron muestras de suelo afectado en los que se midieron 6,7% de TPH)».

Respecto al cumplimiento de los trabajos de remediación del sitio PAC DORI13, también se tiene el Informe Técnico N.º 180859-2010-OS/GFHL-UPPD del 27 de setiembre del 2010, elaborado por el Osinergmin y en donde se presentan 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 PAC DORI13 fue remediado fuera del plazo establecido en el PAC (25/10/2006, siendo la fecha de vencimiento el 16/06/2005); además, se señala en su Anexo N.º 2: «Monitoreo de suelos - Osinergmin – Evaluación de los Resultados del parámetro TPH – 4º Ingreso/Lote 1AB», que en los muestreos no se evidenciaron suelos manchados, y los valores del parámetro TPH están por debajo del límite objetivo (30000 mg/kg). Los resultados de las muestras compuestas se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 3.6. Resultados analíticos de TPH del sitio PAC DORI13

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)			
DORI13_OS_01	DORI13_OS_S1	23/02/2009	1,05 – 1,60	366508	9697564	752	7140,50	Cumplió fuera de plazo
				366143	9697362			
	DORI13_OS_S2		0,55 – 1,05	366483	9697594			
				366118	9697392			
	DORI13_OS_S3		0,00 – 0,55	366454	9697610			
				366089	9697408			

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.

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

De acuerdo con lo mencionado en el párrafo anterior, el sitio PAC DORI13 habría sido afectado por un antiguo derrame proveniente de los ductos que conectan la Plataforma B con la Batería Dorissa, y que favorecido por la pendiente de la zona habría llegado

⁴¹ Plan Ambiental Complementario (PAC) del Lote 1AB, aprobado por la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos del Ministerio de Energía y Minas mediante Resolución Directoral N.º 153-2005-MEM/AE el 20 de abril de 2005.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

hasta una zona baja inundable cercana y alcanzando también un tramo de una quebrada próxima al DdV de dichos ductos. Al respecto, cabe indicar que dicha quebrada correspondería a la quebrada proveniente del sitio DORI202 y que fluye al sureste, en dirección hacia la quebrada Caña Brava, la cual desemboca en la quebrada Pucacuro, en un tramo correspondiente al sitio impactado S0414, aguas arriba del sitio S0403.

- A 2,5 km en dirección noroeste y aguas arriba del sitio S0403, se encuentra un área determinada en el Informe de Identificación de Sitio DORI14 (en adelante, **IIS DORI14**), elaborado por Pluspetrol Norte S.A.⁴² De la revisión de los resultados, se reportan 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 registran excedencias para dichos parámetros, así como para bario total.

El IIS DORI14 reporta una zona inundable (ubicada en DdV de los ductos que conectan la Plataforma B con la Batería Dorissa) que escurre al noreste conectándose con una quebrada que recorre dicho sitio con dirección también hacia el noreste. Esta quebrada, que también recibe el aporte de la quebrada proveniente del sitio DORI202, correspondería a la quebrada Caña Brava, la cual desemboca en la quebrada Pucacuro, en un tramo correspondiente al sitio impactado S0414, aguas arriba del sitio S0403.

- A 2,1 km en dirección noroeste del sitio S0403, se encuentra un área determinada en el Informe de Identificación de Sitio DORI205 (en adelante, **IIS DORI205**), elaborado por Pluspetrol Norte S.A.⁴³ De la revisión de los resultados, se reportan 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 registran excedencias para dichos parámetros.

El IIS DORI205 reporta una zona inundable que abarca parte del DdV de los ductos que conectan la Plataforma B con la Batería Dorissa, y en donde registraron afectación organoléptica por hidrocarburos (olor e iridiscencia) y excedencias analíticas en la zona próxima a dichos ductos. Esta zona inundable se conectaría con una primera quebrada S/N (quebrada S/N 1) que también fluye al noreste hasta la quebrada Pucacuro, en un tramo correspondiente al sitio impactado S0414, aguas abajo del sitio DORI14 y aguas arriba del sitio S0403.

- A 2,1 km en dirección noroeste y aguas arriba del sitio S0403, se encuentra otra área determinada en el PAC del Lote 1AB⁴⁴ con código «DORI16» y también descrito como «Sitio contaminado por derrame de hidrocarburos en el paquete de líneas de producción entre la Batería Dorissa y la locación Dorissa 5 y 7». El PAC del Lote 1AB, respecto al sitio DORI16, menciona; «El hidrocarburo presente cercano al derecho de vía tuvo su origen en un derrame histórico indeterminado, debido a una falla en un tubo del paquete de líneas que va desde la locación Dorissa 5 y 7 hacia la batería de producción Dorissa. El hidrocarburo derramado se desplazó por la pendiente del lugar hacia una zona baja inundable. En la zona baja inundable se observó crudo intemperizado sobre una parte

⁴² Ídem 40.

⁴³ Ídem 40.

⁴⁴ Ídem 41.



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFASSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

del agua acumulada». Asimismo, como tamaño o alcance menciona: «El área afectada es de 400 m². Considerando la borra y los sedimentos contaminados de la zona bajial los cuales tienen como máximo unos 30 cm de profundidad, se tendría unos 120 m³. Se analizaron muestras de suelo afectado en los que se midieron 6,7% de TPH)».

Respecto al cumplimiento de los trabajos de remediación del sitio PAC DORI16, también se tiene el Informe Técnico N.º 180859-2010-OS/GFHL-UPPD de Osinergmin, que 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, se indica que el sitio PAC DORI16 fue remediado fuera del plazo establecido en el PAC (17/11/2005, siendo la fecha de vencimiento el 21/06/2005); además, se señala en su Anexo N.º 2, que, en los muestreos no se evidenciaron suelos manchados y los valores del parámetro hidrocarburos totales de petróleo (TPH) están por debajo del límite objetivo de remediación (30000 mg/kg), tal como se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 3.7. Resultados analíticos de TPH del sitio PAC DORI16

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)			
DORI16_OS_01	DORI16_OS_S1	23/02/2009	0,00 – 0,30	366823	9697412	1812	8062,40	Cumplió fuera de plazo
	DORI16_OS_S2		1,10 – 1,40	366458	9697210			
	DORI16_OS_S3		0,30 – 0,60	366878	9697418			
	DORI16_OS_S4		0,90 – 1,10	366513	9697216			
	DORI16_OS_S5		0,60 – 0,90	366884	9697450			
DORI16_OS_P1	DORI16_OS_P1		0,00 – 1,40	366519	9697248	2512	3206	
				366935	9697456			
				366570	9697254			
				366945	9697472			
				366580	9697270			
				366949	9697484			
				366584	9697282			

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.

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

De acuerdo con lo mencionado en el párrafo anterior, el sitio PAC DORI16 habría sido afectado por un antiguo derrame proveniente de los ductos que conectan la Plataforma B con la Batería Dorissa, y que favorecido por la pendiente de la zona habría llegado hasta una zona baja inundable cercana al DdV de dichos ductos. Al respecto, cabe indicar que este sitio PAC se conectaría con una primera quebrada S/N (quebrada S/N 2) proveniente de la zona inundable del sitio DORI205 próximo al DdV en mención, y que fluye al noreste hasta la quebrada Pucacuro, en un tramo correspondiente al sitio impactado S0414, aguas abajo del sitio DORI14 y aguas arriba del sitio S0403.

- En dirección noroeste, a 1,8 km aguas arriba del sitio S0403, se encuentra el área norte del sitio S0114 (Sitio 14)⁴⁵ que viene siendo gestionado por Profonanpe (antes Fonam⁴⁶), donde se reportan excedencias en el componente suelo para los parámetros fracción de hidrocarburos F2 y F3, naftaleno y plomo (época húmeda), y fracción de

⁴⁵ Plan de Rehabilitación del Sitio Impactado S0114 (Sitio 14). Julio, 2019. Páginas 125 al 127. Consultado el 4 de noviembre de 2024. Disponible en:

<http://www.minem.gob.pe/descripcion.php?idSector=22&idTitular=9818>

⁴⁶ 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.



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las
heroicas batallas de Junín y Ayacucho

hidrocarburos F2 y fracción de hidrocarburos F3 (época seca), según la comparación realizada con los ECA para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM).

El área norte del sitio S0114 (Sitio 14) se conecta con una segunda quebrada S/N (quebrada S/N 2) que fluye al noreste hasta la quebrada Pucacuro, en un tramo correspondiente al sitio impactado S0414, aguas abajo del sitio DORI14 y aguas arriba del sitio S0403.

Cabe indicar que el área norte de este sitio a su vez se superpone con el sitio DORI22 identificado por Pluspetrol Norte S.A. y con el sector norte del sitio contaminado «S28 y S30» identificado por el OEFA.

- A 1,8 km en dirección noroeste y aguas arriba del sitio S0403, y superpuesto con el área norte del sitio S0114 (Sitio 14) y con el sector norte del sitio «S28 y S30», se encuentra un área determinada en el Informe de Identificación de Sitio DORI22 (en adelante, **IIS DORI22**), elaborado por Pluspetrol Norte S.A.⁴⁷ De la revisión de los resultados, se reportan excedencia para el parámetro benceno, 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 registran excedencias para dicho parámetro, así como fracción de hidrocarburos F2 y naftaleno.

El IIS DORI22 reporta una zona inundable y una línea de escurrimiento que se extienden desde el DdV cercano (asociado a los ductos que conectan la Plataforma B con la Batería Dorissa) hacia el noreste. Esta zona inundable y la línea de escurrimiento se conectarían con una segunda quebrada S/N (quebrada S/N 2) que también fluye al noreste hasta la quebrada Pucacuro, en un tramo correspondiente al sitio impactado S0414, aguas abajo del sitio DORI14 y aguas arriba del sitio S0403.

- En dirección noroeste, a 1,8 km y aguas arriba del sitio S0403, y superpuesto con el área norte del sitio S0114 (Sitio 14) y con el sitio DORI22, se encuentra el sector norte del sitio contaminado «S28 y S30» identificado por el OEFA mediante Informe N.º 121-2014-OEFA/DE-SDCA. De acuerdo con los resultados obtenidos (también reportados mediante Informe N.º 350-2013-OEFA/DE-SDCA), en el sector norte de este sitio se registran excedencias de los ECA para suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM) para el parámetro fracción de hidrocarburos F2 en las muestras S-28 (primer monitoreo realizado en abril de 2013) y S 28-1 (segundo monitoreo realizados en noviembre de 2013); asimismo, si se compara los resultados analíticos con los ECA para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM), también se registran excedencias para dicho parámetro.

El sector norte del sitio «S28 y S30» se conecta con una segunda quebrada S/N (quebrada S/N 2) que fluye al noreste hasta la quebrada Pucacuro, en un tramo correspondiente al sitio impactado S0414, aguas abajo del sitio DORI14 y aguas arriba del sitio S0403.

- En dirección norte, a 1,7 km aguas arriba del sitio S0403, se ubica el sitio impactado S0414 (identificado por OEFA mediante Informe N.º 00103-2021-OEFA/DEAM-SSIM), cuyos resultados analíticos evidencian suelo y sedimento contaminados por actividades

⁴⁷ Ídem 40.



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 del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

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, etilbenceno, naftaleno y cromo VI; así como excedencias de la norma de uso referencial para sedimento de agua dulce (Protocolo de detección ecológico para sitios impactados en el Atlántico de Canadá (Apéndice 2) de la Guía de usuario del Atlántico RBCA), para el parámetro TPH tanto en el tramo de la quebrada Pucacuro que abarca el sitio impactado S0414 como en el canal S/N que conecta la poza de contención de la Batería Dorissa con la quebrada Pucacuro.

De acuerdo con el Informe de identificación del sitio impactado S0414, el suelo contaminado corresponde a una zona inundable adyacente al lado norte de la Batería Dorissa, y en donde se ubicaban las antiguas pozas de separación (*Upper Pit* y *Safety Basin*), así como una poza de contención desde donde proviene un canal S/N que lo conecta con la quebrada Pucacuro, ambas contaminadas. Al respecto cabe indicar que, el tramo de la quebrada Pucacuro correspondiente al sitio impactado S0414, se encuentra aguas abajo de los sitios IIS DORI202, PAC DORI13 e IIS DORI14, los mismos que se conectan con esta quebrada a través de la quebrada Caña Brava; asimismo, recibe los aportes de los sitios IIS DORI205 y PAC DORI16 a través de una quebrada S/N 1, así como de los sitios «S28 y S30» (sector norte), IIS DORI22 y área norte del PdR S0114 (Sitio 14) a través de una quebrada S/N 2, siendo también ambas quebradas aportantes de la quebrada Pucacuro. Esta quebrada, luego de atravesar el sitio impactado S0414 fluye al este y sureste, para posteriormente dirigirse al suroeste, hacia aguas abajo de la Batería Dorissa, en dirección al sitio S0403.

- En dirección norte, a 1,7 km aguas arriba del sitio S0403, se ubica el sitio impactado S0402 (identificado por OEFA mediante Informe N.º 00100-2021-OEFA/DEAM-SSIM), cuyos resultados analíticos evidencian 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, fracción de hidrocarburos F3 y cromo VI; así como excedencia de los ECA para Agua, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E1: Lagunas y lagos (Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM) para el parámetro plomo en la cocha S/N 1, y de la norma de uso referencial para sedimento de agua dulce (Protocolo de detección ecológico para sitios impactados en el Atlántico de Canadá (Apéndice 2) de la Guía de usuario del Atlántico RBCA), para el parámetro TPH tanto en la quebrada S/N como en la cocha S/N 1, ambas ubicadas en el sector sureste del sitio impactado S0402.

De acuerdo con el Informe de identificación del sitio impactado S0402, el suelo contaminado corresponde a una zona inundable ubicada en el sector noreste del sitio y que escurre al sureste hacia una quebrada S/N que se conecta con una cocha S/N 1, ambas contaminadas. Al respecto cabe indicar que, esta quebrada S/N 1, desemboca en la quebrada Pucacuro, en un tramo aguas abajo del sitio impactado S0414, y que fluye al este y sureste, para posteriormente dirigirse al suroeste y sur, hacia aguas abajo de la Batería Dorissa, en dirección al sitio S0403.

- En dirección noroeste, a 1,5 km aguas arriba del sitio S0403, se ubica el sitio impactado S0242 (identificado por OEFA mediante Informe N.º 00116-2024-OEFA/DEAM-SSIM), cuyos resultados analíticos evidencian 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 el parámetro plomo; así como excedencias de las normas de uso referencial para sedimento de agua dulce («Protocolo de detección ecológico para sitios impactados en el Atlántico de Canadá (Apéndice 2) de la Guía de usuario del Atlántico RBCA»,



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 del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

«Atlantic RBCA - Estándares de calidad ambiental (EQS) ecológicos de TIER I para sedimento» y «Guía canadiense de calidad ambiental - Calidad de sedimento para la protección de la vida acuática») para los parámetros TPH y fluoreno en el tramo de una quebrada S/N que abarca el sitio impactado S0242.

De acuerdo con el Informe de identificación del sitio impactado S0242, el sedimento contaminado corresponde a una quebrada S/N proveniente del noroeste (desde una zona inundable) y que fluye al sureste atravesando el sitio S0242 y los ductos que van de la Plataforma A hacia la Batería Dorissa. Al respecto cabe indicar que, esta quebrada S/N, luego de atravesar el sitio S242 discurre cambiando de dirección al noreste hasta confluir en otra quebrada de mayor orden (tramo que abarca el sitio DORI09), la cual desemboca en la quebrada Pucacuro, en un tramo correspondiente al sitio DORI19, aguas abajo de la Batería Dorissa y aguas arriba muy próximo al sitio S0403.

- En dirección noroeste, a 1,2 km aguas arriba del sitio S0403, se encuentra el área sur del sitio S0114 (Sitio 14)⁴⁸ que viene siendo gestionado por Profonanpe (antes Fonam⁴⁹), donde se reportan excedencias en el componente suelo para los parámetros fracción de hidrocarburos F2, fracción de hidrocarburos F3 y plomo (época húmeda), según la comparación realizada con los ECA para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM).

De acuerdo con el PdR del sitio S0114 (Sitio 14), por el área sur de este sitio discurre una quebrada proveniente del norte, y que fluye atravesando dicho sitio con dirección de flujo hacia el sur y sureste. Al respecto cabe indicar que, esta quebrada luego de atravesar el área sur del sitio S114 (Sitio 14) sigue su curso hasta confluir en otra quebrada de mayor orden (tramo que abarca el sitio DORI09), la cual desemboca en la quebrada Pucacuro, en un tramo correspondiente al sitio DORI19, aguas abajo de la Batería Dorissa y aguas arriba muy próximo al sitio S0403.

Cabe indicar que el área sur de este sitio a su vez se superpone con el sector sur del sitio contaminado «S28 y S30» identificado por OEFA.

- En dirección noroeste, a 1,2 km aguas arriba del sitio S0403, y superpuesto con el área sur del sitio S0114 (Sitio 14), se encuentra el sector sur del sitio contaminado «S28 y S30» identificado por el OEFA mediante Informe N.º 121-2014-OEFA/DE-SDCA. De acuerdo con los resultados obtenidos (también reportados mediante Informe N.º 350-2013-OEFA/DE-SDCA), en el sector sur de este sitio 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 en la muestra S-30 (primer monitoreo realizado en abril de 2013), así como en los parámetros fracción de hidrocarburos F1 y fracción de hidrocarburos F2 en la muestra S 30-1 (segundo monitoreo realizados en noviembre de 2013); asimismo, si se compara los resultados analíticos con los ECA para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM), también se registran excedencias para dicho parámetro.

El sector sur del sitio «S28 y S30» se conecta con una quebrada proveniente del norte, y que fluye atravesando dicho sitio con dirección de flujo hacia el sur y sureste, hasta confluir en otra quebrada de mayor orden (tramo que abarca el sitio DORI09), la cual desemboca en la quebrada Pucacuro, en un tramo correspondiente al sitio DORI19, aguas abajo de la Batería Dorissa y aguas arriba muy próximo al sitio S0403.

⁴⁸ Ídem 45.

⁴⁹ Ídem 46.

- A 458 m en dirección norte y aguas arriba del sitio S0403, se encuentra un área determinada en el Informe de Identificación de Sitio DORI09 (en adelante, **IIS DORI09**), elaborado por Pluspetrol Norte S.A.⁵⁰ De la revisión de los resultados, se reportan 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 registran excedencias para dichos parámetros.

El IIS DORI09 reporta una quebrada que se extiende desde el DdV de los ductos que cruzan el extremo noroeste de este sitio (ductos que conectan la Plataforma A con la Batería Dorissa) hacia el este y sureste, y en donde evidenciaron afectación organoléptica por hidrocarburos (color, olor e iridiscencia) en los bordes de la quebrada a lo largo de su recorrido. Al respecto cabe indicar que, el tramo de la quebrada que abarca el sitio DORI09, recibe el aporte del sitio impactado S0242, así como del sitio contaminado «S28 y S30» (sector sur) y del área sur del PdR S0114 (Sitio 14), los mismos que se conectan con esta quebrada a través de quebradas aportantes de menor orden. Asimismo, esta quebrada, luego de atravesar el sitio DORI09, desemboca en la quebrada Pucacuro, en un tramo correspondiente al sitio DORI19, aguas abajo de la Batería Dorissa y aguas arriba muy próximo al sitio S0403.

- A 63 m en dirección noreste y aguas arriba del sitio S0403, se encuentra un área determinada en el Informe de Identificación de Sitio DORI19 (en adelante, **IIS DORI19**), elaborado por Pluspetrol Norte S.A.⁵¹ De la revisión de los resultados, se reportan excedencias para los parámetros fracción de hidrocarburos F2, fracción de hidrocarburos F3 y etilbenceno, 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 registran excedencias para dichos parámetros, así como para naftaleno y plomo.

El IIS DORI19 reporta una quebrada que fluye de norte a sur y que corresponde a la quebrada Pucacuro, en donde evidenciaron afectación organoléptica por hidrocarburos (color, olor e iridiscencia) en los bordes de la quebrada a lo largo de su recorrido, así como en zonas de suelo saturado cerca de la quebrada. Al respecto cabe indicar que, el tramo de la quebrada Pucacuro que comprende el sitio DORI19, abarca desde el norte y noroeste en la zona aguas abajo de la Batería Dorissa, y se extiende hacia el sur en dirección al sitio S0403. Esta quebrada recibe el aporte de los sitios ubicados en la Batería Dorissa y aguas arriba del mismo (IIS DORI202, PAC DORI13, IIS DORI14; IIS DORI205, PAC DORI16; área norte del sitio S0114 (Sitio 14), sector norte del sitio «S28 y S30», DORI22; S0414 y S0402), así como de los sitios aguas abajo de la Batería Dorissa (S0242; IIS DORI09; área sur del PdR S0114 (Sitio 14) y sector sur del sitio «S28 y S30»), los mismos que se conectan con la quebrada Pucacuro a través de quebradas aportantes de menor orden. Asimismo, esta quebrada, luego de atravesar el sitio DORI19 discurre por una zona meándrica adyacente al sitio S0403 (tramo de la quebrada Pucacuro con olor e iridiscencia por hidrocarburos en el sedimento y agua superficial, según lo indicado en la Ficha de reconocimiento N.º 084-2020-SSIM del S0403), el mismo que comprende una cocha S/N, con la cual la quebrada Pucacuro mantiene conectividad en época de mayores precipitaciones (conectividad estacional).

⁵⁰ Ídem 40.

⁵¹ Ídem 40.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

A continuación, se describen los parámetros que exceden los ECA para suelo, uso agrícola, aprobados mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM, ECA para agua, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM, y los valores de las normas de uso referencial para sedimentos, para las áreas identificadas como focos potenciales.

Tabla 3.8. Ubicación de focos de contaminación en el entorno del sitio S0403

Número de Foco en el mapa	Focos potenciales en el entorno del sitio S0403	Descripción	Ubicación respecto del sitio S0403
Focos en Batería Dorissa y aguas arriba del mismo			
1	Sitio DORI202 (IIS DORI202)	De la revisión del IIS DORI202, se reporta excedencia para los parámetros fracción de hidrocarburos F2 y etilbenceno, según la comparación con los ECA para Suelo, uso industrial (Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM). Asimismo, si se compara los resultados analíticos con los ECA para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM), también se registran excedencias para los dichos parámetros, así como para naftaleno.	Ubicado a 2,5 km al noroeste de del sitio S0403. El sitio DORI202 se conectaría con el sitio S0403 a través de una quebrada que recibe el escurrimiento proveniente de un tanque sumidero ubicado al sur de la Plataforma B, y que atraviesa dicho sitio discurriendo de suroeste a noreste y luego al sureste, en dirección hacia la quebrada Caña Brava, la misma que desemboca en la quebrada Pucacuro, en un tramo correspondiente al sitio impactado S0414, aguas arriba del sitio S0403.
2	Sitio PAC DORI13	Sitio remediado en el marco del PAC del Lote 1AB. De la revisión del Informe Técnico de Osinergmin N.º180859-2010-OS/GFHL-UPPD, se registra valores para el parámetro TPH de 752 mg/kg (método EPA 8015) y 7140,50 mg/kg (método gravimétrico) en el componente suelo (muestra compuesta), siendo el valor objetivo 30000 mg/kg.	Ubicado a 2,5 km al noroeste del sitio S0403. El PAC DORI13 conecta con el sitio S0403 a través de la quebrada proveniente del sitio DORI202 y que recibe los escurrimientos de este sitio PAC, discurriendo al sureste hasta confluir en la quebrada Caña Brava, la cual desemboca en la quebrada Pucacuro, en un tramo correspondiente al sitio impactado S0414, aguas arriba del sitio S0403.
3	Sitio DORI14 (IIS DORI14)	De la revisión del IIS DORI14, se reportan excedencias para los parámetros fracción de hidrocarburos F2 y fracción de hidrocarburos F3, según la comparación con los ECA para Suelo, uso industrial (Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM). Asimismo, si se compara los resultados analíticos con los ECA para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM), también se registran excedencias para dichos parámetros, así como para bario total.	Ubicado a 2,4 km al noroeste de del sitio S0403. El sitio DORI14 se conectaría con el sitio S0403 a través de la quebrada Caña Brava, la cual recibe el aporte tanto de una zona inundable (ubicada en el DdV de los ductos Plataforma B – Batería Dorissa) como de la quebrada proveniente del sitio DORI202, y que atraviesa el sitio DORI14 con dirección al noreste, hasta desembocar en la quebrada Pucacuro, en un tramo correspondiente al sitio impactado S0414, aguas arriba del sitio S0403.
4	Sitio DORI205 (IIS DORI205)	De la revisión del IIS DORI205, se reportan excedencias para los parámetros fracción de hidrocarburos F2 y fracción de hidrocarburos F3, según la comparación con los ECA para Suelo, uso industrial (Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM). Asimismo, si se compara los resultados analíticos con los ECA para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM) también se registran excedencias para dichos parámetros.	Ubicado a 2,1 km al noroeste del sitio S0403. El sitio DORI205 se conecta con el sitio S0403 a través de escurrimientos de la zona inundable (próxima al DdV de los ductos Plataforma B – Batería Dorissa) canalizados por la quebrada S/N 1, la cual fluye al noreste hasta conectarse con la quebrada Pucacuro, en un tramo aguas abajo del sitio DORI14 y aguas arriba del sitio S0403.
5	Sitio PAC DORI16	Sitio remediado en el marco del PAC del Lote 1AB. De la revisión del Informe Técnico de Osinergmin N.º180859-2010-OS/GFHL-UPPD, se registra valores para el parámetro TPH de 1812 mg/kg (método EPA 8015) y 8062,40 mg/kg (método gravimétrico) en el componente suelo (muestra compuesta); así como, de 2512 mg/kg (método EPA 8015) y 3206 mg/kg (método gravimétrico) en una segunda muestra, siendo el valor objetivo 30000 mg/kg.	Ubicado a 2,1 km al noroeste del sitio S0403. El PAC DORI16 se conecta con el sitio S0403 a través de la quebrada S/N 1 que recibe los escurrimientos de la zona inundable del sitio DORI205 (próxima al DdV de los ductos Plataforma B – Batería Dorissa) y que fluye al noreste, hasta conectarse con la quebrada Pucacuro en un tramo correspondiente al sitio impactado S0414, aguas abajo del sitio DORI14 y aguas arriba del sitio S0403.



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFASSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Número de Foco en el mapa	Focos potenciales en el entorno del sitio S0403	Descripción	Ubicación respecto del sitio S0403
6	Sitio S0114 (Sitio 14) (Área norte) Profonanpe	De la revisión del Plan de Rehabilitación (PdR) del sitio S0114 (Sitio 14), se reportan excedencias de 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 (época húmeda y época seca), así como para naftaleno y plomo (época húmeda).	Ubicado a 1,8 km al noroeste del sitio S0403. El área norte del sitio S0114 (Sitio 14) se conectaría con el sitio S0403, a través de escurrimientos canalizados por la quebrada S/N 2, la cual fluye al noreste hasta la quebrada Pucacuro, en un tramo correspondiente al sitio impactado S0414, aguas abajo del sitio DOR114 y aguas arriba del sitio S0403.
	Sitio DORI22 (IIS DORI22)	De la revisión del IIS DORI22, se reporta excedencia para el parámetro benceno, según la comparación 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 (Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM) también se registran excedencias para dicho parámetro, así como para fracción de hidrocarburos F2, fracción de hidrocarburos F3 y naftaleno.	Ubicado a 1,8 km al noroeste del sitio S0403. El sitio DORI22 se conecta con el sitio S0403 a través de una zona inundable y línea de escurrimiento provenientes desde la zona del DdV de los ductos Plataforma B – Batería Dorissa, y que se extienden al noreste hacia la quebrada S/N 2, la cual también fluye al noreste hasta conectarse con la quebrada Pucacuro, en un tramo aguas abajo del sitio DOR114 y aguas arriba del sitio S0403.
	Sitio S28 y S30 (Sector norte) (Sitio contaminado OEFA)	De la revisión del Informe N.º 121-2014-OEFA/DE-SDCA, se reportan excedencias de los ECA para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM) para el parámetro fracción de hidrocarburos F2 en las muestras S-28 y S-28-1 (primer y segundo monitoreo en abril y noviembre de 2013).	Ubicado a 1,8 km al noroeste del sitio S0403. El sector norte del sitio «S28 y S30» se conectaría con el sitio S0403, a través de escurrimientos canalizados por la quebrada S/N 2, la cual fluye al noreste hasta la quebrada Pucacuro, en un tramo correspondiente al sitio impactado S0414, aguas abajo del sitio DOR114 y aguas arriba del sitio S0403.
7	Sitio impactado S0414	De la revisión del Informe de identificación del sitio Impactado S0414 (Informe N.º 00103-2021-OEFA/DEAM-SSIM), se reportan excedencias para los parámetros fracción de hidrocarburos F2, fracción de hidrocarburos F3, etilbenceno, naftaleno y cromo VI en el componente suelo (ECA para Suelo, uso agrícola, según Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM), así como para TPH en el componente sedimento (Protocolo de detección ecológico para sitios impactados en el Atlántico de Canadá (Apéndice 2) de la Guía de usuario del Atlántico RBCA).	Ubicado a 1,7 km al noroeste del sitio S0403. En el tramo de la quebrada Pucacuro, que abarca el sitio impactado S0414, confluyen quebradas de menor orden, tales como: la quebrada Caña Brava en el sector noroeste de este sitio, dos quebradas sin nombre (quebrada S/N 1 y quebrada S/N 2) en la zona media del tramo evaluado y un canal S/N proveniente de la Batería Dorissa. El sitio impactado S0414 evidenció suelo contaminado en una zona inundable al norte de la Batería Dorissa y adyacente a la quebrada Pucacuro que también evidenció sedimento contaminado. Asimismo, el tramo de esta quebrada que abarca el sitio impactado S0414 se encuentra aguas arriba del sitio S0403. Al respecto, la quebrada Pucacuro luego de atravesar el sitio S0414 fluye al este y sureste, para posteriormente dirigirse al suroeste, hacia aguas abajo de la Batería Dorissa, en dirección al sitio S0403.
8	Sitio impactado S0402	De la revisión del Informe de identificación del sitio Impactado S0402 (Informe N.º 00100-2021-OEFA/DEAM-SSIM), se reportan excedencias para los parámetros fracción de hidrocarburos F2, fracción de hidrocarburos F3 y cromo VI en el componente suelo (ECA para Suelo, uso agrícola, según Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM), así como para plomo en el componente agua superficial (ECA para Agua, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E1: Lagunas y lagos, según Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM) y TPH en el componente sedimento (Protocolo de detección ecológico para sitios impactados en el Atlántico de Canadá (Apéndice 2) de la Guía de usuario del Atlántico RBCA) Agua, .	Ubicado a 1,7 km al noroeste del sitio S0403. El sitio impactado S0402 evidenció suelo contaminado en una zona de inundable, así como agua superficial y sedimento contaminados en una quebrada S/N y un cocha S/N 1. Asimismo, esta quebrada S/N que presenta el sitio impactado S0402 fluye desde la zona inundable en el sector noroeste del sitio con dirección hacia el sureste, conectando 2 cochas (cocha S/N1 y cocha S/N2) ubicadas dentro del sitio, para luego desembocar en la quebrada Pucacuro, en un tramo aguas abajo del sitio impactado S0414 y aguas arriba del sitio S0403. La quebrada Pucacuro en este tramo fluye al este y sureste, para posteriormente dirigirse al suroeste y sur, hacia aguas abajo de la Batería Dorissa, en dirección al sitio S0403.
Focos aguas abajo de la Batería Dorissa			
9	Sitio impactado S0242	De la revisión del Informe de identificación del sitio Impactado S0242 (Informe N.º 00116-2024-OEFA/DEAM-	Ubicado a 1,5 km al noroeste del sitio S0403. El sitio impactado S0242 evidenció sedimento contaminado en una quebrada S/N que atraviesa



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFASSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Número de Foco en el mapa	Focos potenciales en el entorno del sitio S0403	Descripción	Ubicación respecto del sitio S0403
		SSIM), se reportan excedencia para los parámetro TPH y fluoreno en el componente sedimento («Protocolo de detección ecológico para sitios impactados en el Atlántico de Canadá (Apéndice 2) de la Guía de usuario del Atlántico RBCA», «Atlantic RBCA - Estándares de calidad ambiental (EQS) ecológicos de TIER I para sedimento» y «Guía canadiense de calidad ambiental - Calidad de sedimento para la protección de la vida acuática», así como para el parámetro plomo en el componente suelo (ECA para Suelo, uso agrícola, según Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM).	dicho sitio y que fluye de noroeste (desde una zona inundable) hacia el sureste. Esta quebrada vierte sus aguas en otra quebrada de mayor orden (quebrada del sitio DORI09), la cual a su vez desemboca en la quebrada Pucacuro (sitio DORI19), en un tramo aguas abajo de la Batería Dorissa y que fluye en dirección sur, muy próximo al sitio S0403.
10	Sitio S0114 (Sitio14) (Área sur) Profonanpe	De la revisión del Plan de Rehabilitación (PdR) del sitio S0114 (Sitio 14), se reportan excedencias de 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 plomo (época húmeda).	Ubicado a 1,2 km al noroeste del sitio S0403. El área norte del sitio S0114 (Sitio 14) se conectaría con el sitio S0403 a través de una quebrada S/N proveniente del norte, y que fluye atravesando dicho sitio con dirección al sur y sureste, hasta confluir en otra quebrada de mayor orden (quebrada del sitio DORI09), la cual a su vez desemboca en la quebrada Pucacuro, en un tramo correspondiente al sitio DORI19, aguas abajo de la Batería Dorissa y aguas arriba muy próximo al sitio S0403.
	Sitio S28 y S30 (Sector sur) (Sitio contaminado OEFA)	De la revisión del Informe N.º 121-2014-OEFA/DE-SDCA, se reportan 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 en la muestra S-30 (primer monitoreo realizado en abril de 2013), así como en los parámetros fracción de hidrocarburos F1 y fracción de hidrocarburos F2 en la muestra S 30-1 (segundo monitoreo realizados en noviembre de 2013).	Ubicado a 1,2 km al noroeste del sitio S0403. El sector sur del sitio «S28 y S30» se conectaría con el sitio S0403 a través de una quebrada S/N proveniente del norte, y que fluye atravesando dicho sitio con dirección al sur y sureste, hasta confluir en otra quebrada de mayor orden (quebrada del sitio DORI09), la cual a su vez desemboca en la quebrada Pucacuro, en un tramo correspondiente al sitio DORI19, aguas abajo de la Batería Dorissa y aguas arriba muy próximo al sitio S0403.
11	Sitio DORI09 (IIS DORI09)	De la revisión del IIS DORI09, se reporta excedencia para los parámetros fracción de hidrocarburos F2 y fracción de hidrocarburos F3, según la comparación 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 (Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM) también se registran excedencias para dichos parámetros.	Ubicado a 458 m al norte de del sitio S0403. El sitio DORI09 se conectaría con el sitio S0403 a través de una quebrada que fluye recorriendo el dicho sitio desde el noroeste (zona del DdV de los ductos Plataforma A – Batería Dorissa) hacia el este y sureste, hasta desembocar en la quebrada Pucacuro en un tramo correspondiente al sitio DORI19, aguas abajo de la Batería Dorissa y aguas arriba muy próximo al sitio S0403.
12	Sitio DORI19 (IIS DORI19)	De la revisión del IIS DORI19, se reporta excedencias para los parámetros fracción de hidrocarburos F2, fracción de hidrocarburos F3 y etilbenceno, según la comparación 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 (Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM) también se registran excedencias para dichos parámetros, así como para naftaleno y plomo.	Ubicado a 63 m al noreste de del sitio S0403. El sitio DORI19, se conectaría con el sitio S0403 a través de la quebrada Pucacuro que fluye de norte a sur recorriendo el sitio DORI09, para luego discurrir por un tramo adyacente al sitio S0403 que comprende una cocha S/N, con la cual la quebrada Pucacuro mantiene conectividad estacional.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

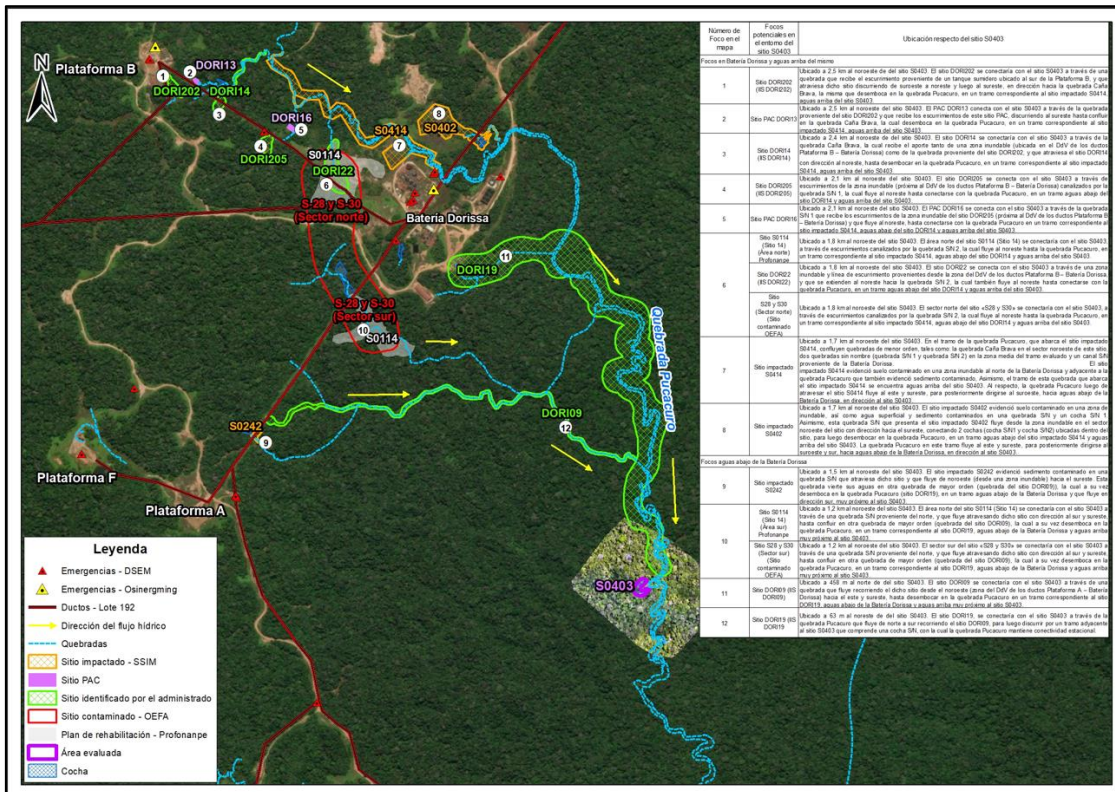


Figura 3.6. Focos potenciales de contaminación en el entorno del sitio S0403

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, respectivamente.

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

52 Decreto Supremo N.º 389-85-EF, que declara la rescisión del Contrato del Lote 1-A y del Contrato del Lote 1-B, publicado el 29 de agosto de 1985.
53 Decreto Supremo N.º 006-86-EM de fecha 22 de marzo de 1986.
54 Con la aprobación del Decreto Supremo N.º 007-2000-EM, Perupetro S.A., Occidental Peruana Inc, sucursal del Perú y Pluspetrol Perú Corporation, sucursal Perú: celebraron la cesión de posición contractual en el contrato de servicios del Lote 1AB. En dicha cesión Occidental Peruana Inc, sucursal del Perú, cedió el total de su participación del Lote 1AB a favor de la empresa Pluspetrol Perú Corporation, sucursal Perú.



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 del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

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

El 30 de agosto de 2015 Perupetro S.A. y Pacific Stratus Energy del Perú S.A. (Frontera Energy del Perú S.A.⁵⁵) suscribieron el Contrato de Servicios Temporal para la Explotación de Hidrocarburos en el Lote 192 (antes Lote 1AB)⁵⁶ quien operó hasta febrero de 2021⁵⁷.

Perupetro S.A.⁵⁸ informó a través de un comunicado que es público, que estaría a cargo del cuidado y mantenimiento de los bienes y las instalaciones del Lote 192, desde el 6 de febrero de 2021 y hasta que se suscriba un nuevo Contrato de Licencia con Petroperú S.A.

Mediante Decreto Supremo N.º 009-2022-EM del 25 de julio de 2022 se aprobó el Contrato de Licencia para la Explotación de Hidrocarburos en el Lote 192 a celebrarse entre Perupetro S.A. y Petróleos del Perú - Petroperú S.A. Después, el 28 de febrero de 2023, ambas partes suscribieron la Escritura Pública del Contrato de Licencia para la Explotación de Hidrocarburos en el Lote 192, por un período de vigencia de 30 años⁵⁹.

Posteriormente, mediante Decreto Supremo N.º 005-2024-EM del 3 de febrero de 2024, se aprobó la modificación del Contrato de Licencia para la Explotación de Hidrocarburos en el Lote 192, mediante la cual se autoriza la cesión de posición contractual del 61% de participación en el Contrato por parte de Petróleos del Perú - Petroperú S.A. a favor de Altamesa Energy Perú S.A.C. Esta cesión de posición contractual fue suscrita el 22 de marzo de 2024 por Perupetro S.A., Petroperú S.A. y Altamesa Energy Perú S.A.C.⁶⁰

En lo que respecta al sitio S0403, se encuentra ubicado en la microcuenca CORR-08, en el ámbito geográfico establecido en el Contrato de Licencia para la Explotación de Hidrocarburos del Lote 192 (ex lote 1AB), en el yacimiento Dorissa y en cuyo entorno se encuentran instalaciones industriales asociadas a la actividad de hidrocarburos, como los ubicados en la Plataforma A (pozos petroleros DORI-01X, DORI-02CD, DORI-03D y DORI-04D, tanques sumideros, etc.), la Batería Dorissa y los ductos asociados al transporte de

⁵⁵ 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.

⁵⁶ Mediante Decreto Supremo N.º 027-2015-EM, se aprobó el Contrato de Servicios Temporal para la Explotación de Hidrocarburos en el Lote 192.

⁵⁷ 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.

⁵⁸ Comunicado que es público y fue verificado en la página web de Perupetro S.A., en el siguiente link: <https://www.perupetro.com.pe/wps/wcm/connect/corporativo/250648d4-fba7-4673-a188-948f30eb51f8/Comunicado+Lote+192.pdf?MOD=AJPERES>. Consultado: 5 de noviembre de 2024.

⁵⁹ Nota de prensa que es pública y fue verificada en la página web de Perupetro S.A., en el siguiente link: <https://www.perupetro.com.pe/wps/wcm/connect/corporativo/681dff90-be29-4dc3-bceb-e6079384d58c/NDP++SUSCRIPCION+CONTRATO+LOTE+192+ENTRE+PERUPETRO+Y+PETROPERU+PORTAL+WEB.pdf?MOD=AJPERES>. Consultado: 5 de noviembre de 2024.

⁶⁰ Nota de prensa que es pública y fue verificada en la página web de Perupetro S.A., en el siguiente link: <https://www.perupetro.com.pe/wps/wcm/connect/corporativo/8deb56a9-e8d5-4fd3-ac91-b2bb01b1066a/NDP%2B-%2BPERUPETRO%2BSUSCRIBE%2BCON%2BPETROPER%25C3%259A%2BY%2BALTAMESA%2BENERGY%2BCESI%25C3%2593N%2BDE%2BPOSIC%25C3%2593N%2BCONTRACTUAL%2BDEL%2BLOTE%2B192.pdf?MOD=AJPERES>. Consultado: 7 de noviembre de 2024.

hidrocarburos desde esta plataforma hacia la batería en mención, entre otras instalaciones. Asimismo, de acuerdo con la información local, el sitio S0403 se encuentra en el territorio perteneciente a la comunidad nativa Nueva Jerusalén, distrito Trompeteros.

4.1 Información documental vinculada al sitio

4.1.1 Información vinculada a pedidos de las comunidades

- **Pedido de la comunidad Nueva Jerusalén durante el reconocimiento del 9 de marzo de 2020**

Durante los trabajos de reconocimiento realizados en el marco de la comisión de servicios con código de acción 0002-2-2020-415, la comunidad nativa Nueva Jerusalén reportó el 9 de marzo de 2020 al personal del OEFA, un posible sitio impactado en las coordenadas 367929E/9695322N (UTM WGS84, Zona 18 M). A lo reportado la SSIM asignó el código de referencia R003779, descrito como «Agua y sedimento posiblemente impactados», el cual se encuentra asociado al sitio S0403 (ver Tabla 4.1).

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

- **Ficha de reconocimiento de sitio (OEFA) del 18 de mayo de 2020**

La SSIM aprobó la Ficha de reconocimiento de sitio N.º 0084-2020-SSIM del S0403, cuyos resultados evidenciaron indicios organolépticos de presencia de hidrocarburos en los componentes agua superficial (iridiscencia) y sedimento (olor e iridiscencia) de la cocha S/N, determinándose un área de potencial interés de 2951 m² (0,295 ha), ver Anexo B.1.

- **Plan de evaluación (OEFA) del 21 de agosto de 2020**

Mediante Informe N.º 00064-2020-OEFA/DEAM-SSIM la DEAM aprobó el PE de la microcuenca CORR-08. El sitio S0403 se ubica en la microcuenca CORR-08; por lo que, en este documento se planificaron las acciones para la evaluación de la calidad ambiental, 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.2).

De la revisión de la información documental vinculada al sitio S0403, la SSIM asignó un código de referencia. La referencia asociada para el área evaluada de este sitio se detalla en la Tabla 4.1.

Tabla 4.1. Referencia asociada al sitio S0403

Nº	Código Referencia	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18M		Descripción	Fuente
		Este (m)	Norte (m)		
1	R003779	367929	9695322	«Agua y sedimento posiblemente impactados»	Pedido de la comunidad nativa Nueva Jerusalén, comisión marzo de 2020.

En la Figura 4.1 se muestra la ubicación espacial de la referencia asociada al sitio S0403.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

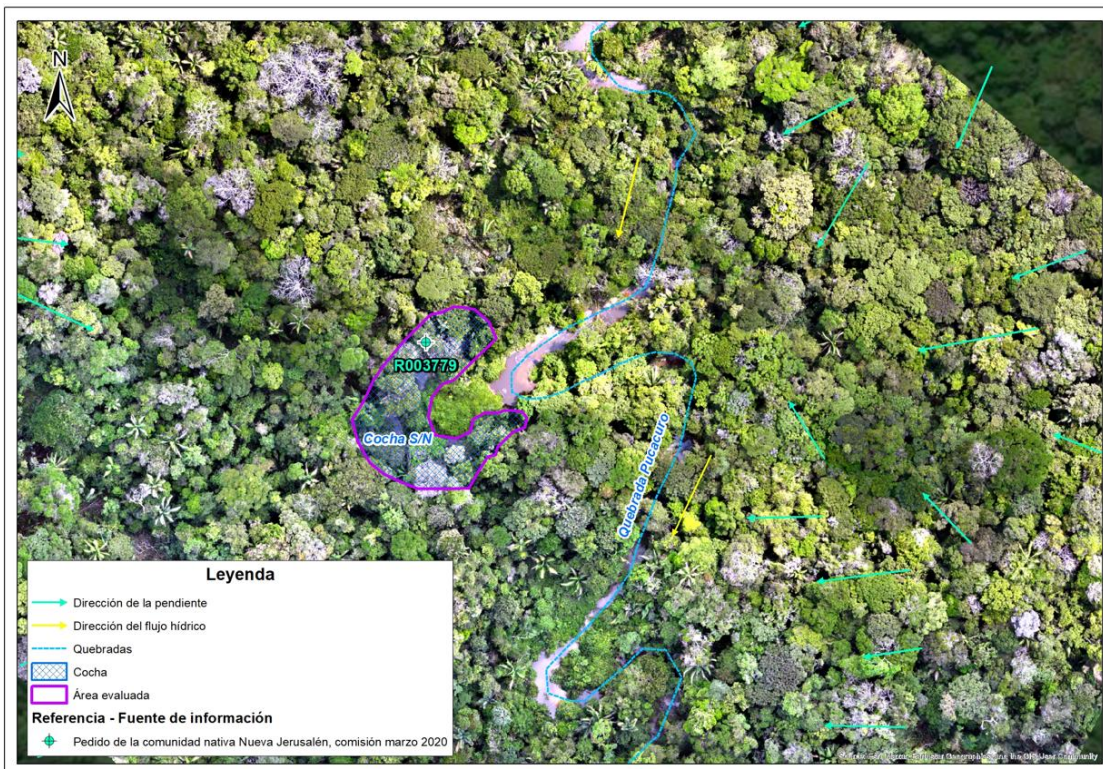


Figura 4.1. Información asociada al sitio S0403

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 Ambiente⁶¹; 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 PE, en calidad de observadores, previa coordinación del OEFA»; asimismo, el Artículo 12 del Reglamento señala que para la identificación de sitios impactados el OEFA solicita información a los equipos de monitoreo de las federaciones de las cuencas de los ríos Pastaza, Corrientes, Tigre y Marañón, de corresponder.

5.2 Actores involucrados

La evaluación del sitio S0403 se desarrolló con la participación de los siguientes actores:

⁶¹ Ley N.º 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».



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 del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las
heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Comunidad nativa Nueva Jerusalén

Esta comunidad se encuentra ubicada aproximadamente a 9,1 km (distancia lineal) al sureste del sitio S0403, en el ámbito de la cuenca del río Corrientes, distrito Trompeteros, provincia 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 S0403.

De acuerdo con la información del Ministerio de Cultura, la comunidad nativa Nueva Jerusalén se identifica con el pueblo indígena Achuar. La delimitación territorial de la comunidad nativa Nueva Jerusalén se encuentra reconocida por la R.D. N.º 198-87-AG-RA-XXII-L y titulada por la R.D. N.º 021-98-CTAR-DRA⁶²; asimismo, según el Directorio Nacional de Centros Poblados del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) – Tomo 4, la comunidad Nueva Jerusalén tiene una población aproximada de 452 habitantes⁶³.

Para iniciar las actividades de identificación a ejecutarse en campo, se comunicó al Apu de la comunidad nativa, señor Héctor Maynas Carijano, mediante Carta N.º 00261-2024-OEFA/DEAM (Anexo C.1).

Federación de Comunidades Nativas de la Cuenca Corrientes (Feconacor)

La comunidad nativa Nueva Jerusalén se encuentra asociada a Feconacor. Esta federación reúne a 9 comunidades Achuar de la cuenca del río Corrientes dentro del distrito Trompeteros. Seis de estas comunidades se encuentran dentro del ámbito del Lote 192, mientras que otras se encuentran dentro del ámbito del Lote 8⁶⁴. Asimismo, esta federación forma parte de la Plataforma de Pueblos Indígenas Amazónicos Unidos en Defensa de sus Territorios (Puinamudt).

Mediante Carta N.º 00262-2024-OEFA/DEAM (Anexo C.2) se informó de las actividades a ejecutarse en campo al presidente de Feconacor, señor Augusto Hualinga Maynas.

Altamesa Energy Perú S.A.C

Esta empresa actualmente es socio operador estratégico de Petroperú S.A. en la explotación de hidrocarburos del Lote 192. Mediante Oficio N.º 00244-2024-OEFA/DEAM (Anexo C.3) se comunicó a esta empresa de las actividades a ejecutarse en campo. Se debe precisar que durante los trabajos de campo la citada empresa no participó.

5.2.1 Reuniones

Se realizaron coordinaciones y reuniones con los actores involucrados antes del inicio de las actividades programadas. Durante estas reuniones se informó sobre las actividades que se realizarían en el sitio S0403 (Anexo D); así como, se acordó la participación de los apoyos locales de la comunidad nativa Nueva Jerusalén, tal como se detalla en la Tabla 5.1.

⁶² Base de datos de pueblos indígenas del Ministerio de Cultura. Consultado el 7 de noviembre de 2024: <https://bdpi.cultura.gob.pe/localidades/nueva-jerusalen-de-macusari>

⁶³ Datos de población según el Censo Nacional del INEI 2017. Consultado el 7 de noviembre de 2024: 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 631 habitantes.

⁶⁴ Observatorio Petrolero de la Amazonía Norte: Puinamudt. Consultado el 7 de noviembre de 2024. <http://observatoriopetrolero.org/cuatro-cuencas/>

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Tabla 5.1. Reuniones con los actores involucrados

Lugar	Fecha	Actor	Descripción
Comunidad nativa Nueva Jerusalén	4 de marzo de 2020	Vice Apu, monitor ambiental y teniente gobernador de la comunidad nativa Nueva Jerusalén	Reunión de coordinación previo al inicio de las actividades de reconocimiento de posibles sitios impactados.
	15 de marzo de 2020	Apu, monitor ambiental y teniente gobernador de la comunidad nativa Nueva Jerusalén	Reunión de cierre de las actividades de reconocimiento de posibles sitios impactados.
	22 de agosto de 2024	Apu, Vice Apu y teniente gobernador de la comunidad nativa Nueva Jerusalén	Reunión de coordinación previo al inicio de las actividades de identificación de posibles sitios impactados.
	29 de agosto de 2024	Secretaria de la comunidad nativa Nueva Jerusalén	Reunión de cierre de las actividades de identificación de posibles sitios impactados.

5.2.2 Ejecución de la evaluación ambiental

La evaluación ambiental en el sitio S0403 se desarrolló el 28 de agosto de 2024, realizándose el muestreo de agua superficial, sedimento y comunidades hidrobiológicas; así como también, el levantamiento de la superficie terrestre o levantamiento de información para la elaboración de un modelo de elevación del terreno utilizando un sensor LIDAR (Detección y Alcance de Imágenes Láser) montado en un RPAS (Sistema de Aeronave Piloteado a Distancia); además, del 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 Nueva Jerusalén.

6. OBJETIVOS

6.1 Objetivo general

Evaluar la calidad ambiental del sitio S0403 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, su Reglamento y normatividad conexas.

6.2 Objetivos específicos

- Evaluar la presencia de contaminantes en los componentes ambientales: agua superficial y sedimento en el sitio S0403.
- Evaluar las comunidades hidrobiológicas (macroinvertebrados bentónicos y peces) en el sitio S0403.
- Establecer las fuentes potenciales de contaminación y focos de contaminación del sitio S0403.
- Estimar el nivel de riesgo a la salud y al ambiente del sitio S0403.

7. METODOLOGÍA

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

7.1 Evaluación de presencia de contaminantes en los componentes ambientales agua superficial y sedimento en el sitio S0403

7.1.1 Área evaluada

La evaluación para el sitio S0403 planteó la necesidad de realizar el muestreo ambiental en los componentes agua superficial, sedimento y comunidades hidrobiológicas. El área evaluada fue de 2356 m² (0,236 ha) y comprende la cocha S/N (Figura 7.1).

Para determinar el área de estudio para la evaluación del sitio S0403 se tomó la información recogida durante el reconocimiento y muestreo del sitio. Al respecto, de acuerdo con la Ficha de reconocimiento N.º 0084-2020-SSIM se reportaron indicios organolépticos de presencia de hidrocarburos en los componentes agua superficial (iridiscencia) y sedimento (olor e iridiscencia) de la cocha S/N, determinándose un área de 2951 m² (0,295 ha); por lo que, en el PE de la microcuenca CORR-08 se consideró evaluar los componentes agua superficial, sedimento y comunidades hidrobiológicas manteniendo la misma área para el sitio S0403. Sin embargo, durante las actividades de muestreo en campo, además de registrarse los mismos indicios de hidrocarburos en los componentes agua superficial y sedimento (Reporte de campo N.º 059-2024-SSIM), se realizó la validación de la forma y tamaño del cuerpo de agua, actualizándose el área de la cocha S/N que abarca el sitio S0403 según lo observado durante el muestreo en campo y de acuerdo con la información del levantamiento de superficie terrestre para el sitio, modificándose de esta manera el área inicialmente propuesta y resultando un área evaluada de 2356 m² (0,236 ha).

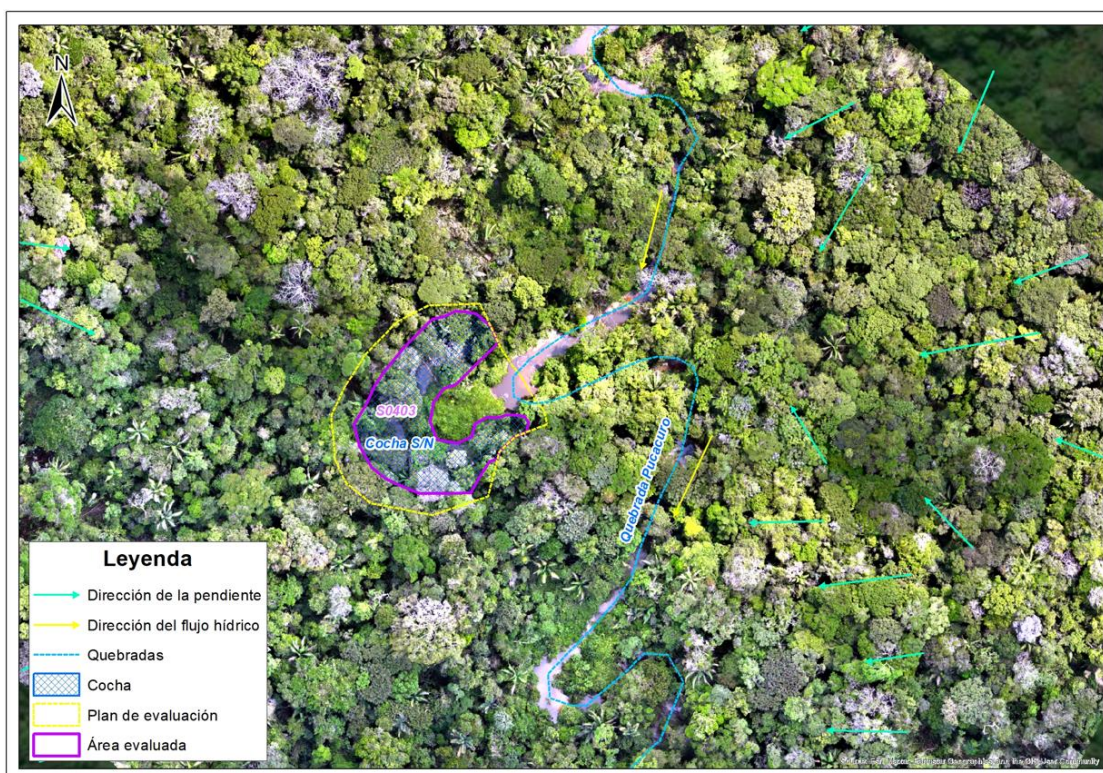


Figura 7.1. Área evaluada del sitio S0403

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Por otro lado, el levantamiento de la superficie terrestre del sitio S0403⁶⁵, realizado mediante un dron (RPAS) con un sensor LIDAR y cámara RGB para caracterizar la fisiografía circundante y determinar la orientación de la pendiente, reveló que el sitio se ubica a una altitud de 231,5 m s.n.m. abarcando una cocha meándrica formada por el cauce de la quebrada Pucacuro, en donde se visualizan espejos de agua alrededor de la quebrada por encontrarse en una zona llana. La quebrada Pucacuro se ubica adyacente al sitio S0403 y discurre de norte a sur en sentido de la pendiente del entorno que es moderadamente inclinada (6,64 %), mientras que en el área evaluada la pendiente es plana a ligeramente inclinada (0 %); asimismo, el flujo hídrico que alimenta a la cocha S/N proviene desde su lado este, adyacente a la quebrada Pucacuro, y en periodo de lluvias inunda las zonas aledañas de este, generando espejos de agua temporales (Figura 7.2). El ortomosaico muestra la cobertura boscosa circundante al área evaluada, compuesta por bosque primario, así como el cauce y los espejos de agua alrededor de la quebrada Pucacuro (Figura 7.1).

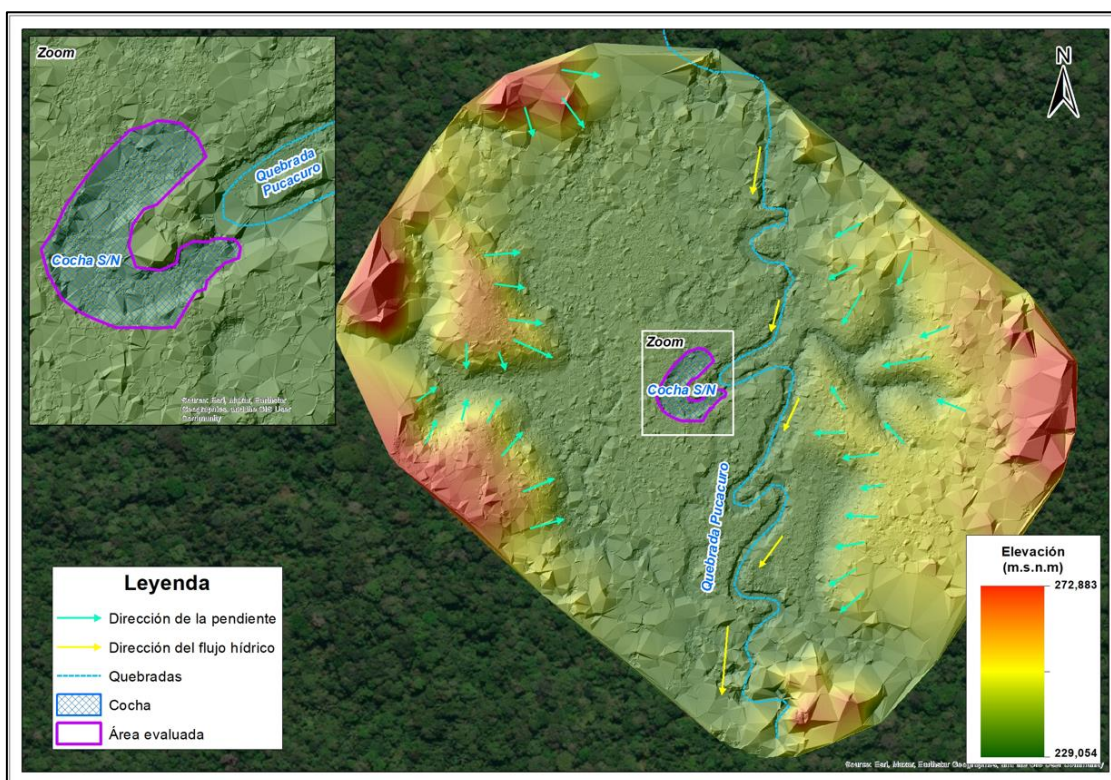


Figura 7.2. Relieve del terreno - LIDAR en el área evaluada del sitio S0403 y su entorno inmediato

7.1.2 Agua superficial

En esta sección se presenta la metodología aplicada para la evaluación de la calidad del agua superficial en la cocha S/N del sitio S0403.

⁶⁵ Ídem 18.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

7.1.2.1 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 7.1. Guías técnicas para el muestreo de agua superficial

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

7.1.2.2 Ubicación de puntos de muestreo

Los puntos de muestreo de agua superficial se ubicaron en la cocha S/N que comprende el sitio S0403, y se distribuyeron con el objetivo de verificar la presencia de contaminantes.

Al respecto, se evaluaron en total 4 puntos de muestreo de agua superficial distribuidos en la cocha en mención, conforme consta en el Reporte de campo (Anexo E). Cabe indicar que, en el PE de la microcuenca COOR-08 para el sitio S0403, se propusieron 5 puntos de muestreo de agua superficial; sin embargo, durante el muestreo en campo se verificó que la zona donde se ubica el punto S0403-AS-005 se encontraba seca, por lo cual no se colectó muestras. Los puntos de muestreo se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 7.2. Ubicación de los puntos de muestreo y muestras de agua superficial en el sitio S0403

N.º	Nombre cuerpo de agua	Código del punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18 M		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
			Este (m)	Norte (m)		
1	Cocha S/N	S0403-AS-001	367929	9695320	226	Punto ubicado en la zona norte de la cocha S/N, aproximadamente a 1,67 km al sureste del pozo DORI-02CD de la Plataforma A y a 1,58 km al sureste de la Batería Dorissa.
2		S0403-AS-002	367903	9695294	226	Punto ubicado en la zona oeste de la cocha S/N, aproximadamente a 1,65 km al sureste del pozo DORI-02CD de la Plataforma A y a 1,59 km al sureste de la Batería Dorissa.
3		S0403-AS-003	367926	9695270	226	Punto ubicado en la zona sur de la cocha S/N, aproximadamente a 1,68 km al sureste del pozo DORI-02CD de la Plataforma A y a 1,62 km al sureste de la Batería Dorissa.
4		S0403-AS-004	367947	9695288	226	Punto ubicado en la zona este de la cocha S/N, aproximadamente a 1,70 km al sureste del pozo DORI-02CD de la Plataforma A y a 1,61 km al sureste de la Batería Dorissa.

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

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

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Tabla 7.3. Ubicación de las muestras para control de calidad

N°	Código de muestra	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18M		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
		Este (m)	Norte (m)		
1	S0403-AS-004-DUP	367947	9695288	226	Duplicado de la muestra con código S0403-AS-004.
2	BKC	367947	9695288	226	Blanco de campo, que corresponde a un frasco con agua ultrapura, trasvasado y preservado durante las actividades de muestreo en campo.
3	BKV	-	-	-	Blanco viajero, que corresponde a un frasco con agua ultrapura preparado, preservado desde el laboratorio y que acompañó durante el transporte y envío 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.2.



Figura 7.3. Ubicación de los puntos de muestreo y muestras de agua superficial en el sitio S0403

7.1.2.3 Parámetros y métodos de análisis

Los parámetros, asociados a posibles contaminantes, y métodos de análisis de las muestras de agua superficial tomadas para el sitio S0403 se detallan en la Tabla 7.4.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Tabla 7.4. Parámetros analizados en el componente agua superficial

N.º	Parámetro	Método de ensayo	Descripción
1	Hidrocarburos totales de petróleo TPH (C8-C40)	EPA Method 8015 C Rev. 3 (2007)	Compuestos orgánicos no halogenados por cromatografía de gases.
2	Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP)	EPA Method 8270 E, Rev. 6 (2018)	Compuestos orgánicos semivolátiles por cromatografía de gases / Espectrometría de masas.
3	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.
4	Aceites y grasas	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5520 B, 24th Ed. 2023	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) / EPA Method 200.8, Rev. 5.4 (1994) VALIDATED (Applied out of reach), 2020	Determinación de oligoelementos en agua y residuos mediante plasma acoplado inductivamente – Espectrometría de masas.
6	Cromo VI	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 3500-Cr B, 24th Ed. 2023	Cromo. Método Colorimétrico

Fuente: Informes de ensayo N.º IE-24-25111, IE-24-25112 (duplicado), IE-24-25103 (blanco de campo) e IE-24-25124 (blanco viajero) del laboratorio ALAB E.I.R.L.

7.1.2.4 Equipos e instrumentos utilizados

Para ejecutar el muestreo de agua superficial, se utilizó 1 equipo de posicionamiento global GPS marca Garmin, modelo Montana 750i; 1 cámara digital marca Canon, modelo Powershot D30BL; y, 1 equipo multiparámetro de marca HACH, modelo HQ40D (Anexo E).

7.1.2.5 Criterios de comparación

Los resultados obtenidos del muestreo de agua superficial que se encuentran asociados al sitio S0403 son comparados con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, aprobados mediante Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM.

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

La subcategorización se aplicó de acuerdo con la subcategoría E1: Lagunas y lagos, en la cocha S/N, tal como se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 7.5. Estándares de comparación para los cuerpos de agua superficial del sitio S0403

Ubicación	Unidad Hidrográfica	Cuerpos de agua	ECA para agua Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM	
			Categoría de comparación	Subcategoría de comparación
Distrito Trompeteros, provincia y departamento Loreto	Río Corrientes	Cuerpos de agua léntico: Cocha S/N	Categoría 4 «Conservación del ambiente acuático»	E1: «Lagunas y lagos»

7.1.2.6 Análisis de Datos

Los resultados obtenidos del análisis de laboratorio de agua superficial se muestran en el Reporte de resultados (Anexo F.1), los cuales fueron digitalizados y sistematizados en una base de datos, consignando la información recogida por cada punto de muestreo y muestra. Se utilizaron tablas y figuras de barras de los parámetros evaluados y su comparación con los ECA para agua, con la finalidad de que las concentraciones resultantes permitan confirmar si el sitio se encuentra contaminado o no; asimismo se utilizó el programa ArcGis versión 10.5.0 para la elaboración de mapas y figuras de ubicación de puntos de muestreo y muestras.

7.1.3 Sedimento

En esta sección se presenta la metodología aplicada para la evaluación de la calidad del sedimento en la cocha S/N del sitio S0403.

7.1.3.1 Guía utilizada para muestreo de sedimento

A nivel nacional no se cuenta con un protocolo de muestreo de sedimento, por tal motivo, se utilizó referencialmente el «Manual técnico: Métodos para colección, almacenamiento y manipulación de sedimento para análisis químicos y toxicológicos» de la Agencia de Protección Ambiental – *Environment protection Agency (EPA)* de Estados Unidos.

Tabla 7.6. Guías técnicas de referencia para el muestreo de sedimento

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

(-): No cuenta con dispositivo legal.

7.1.3.2 Ubicación de puntos de muestreo

Los puntos de muestreo de sedimento se ubicaron en la cocha S/N que comprende el sitio S0403, y se distribuyeron con el objetivo de verificar la presencia de contaminantes.

Al respecto, se evaluaron en total 4 puntos de muestreo de sedimento distribuidos en la cocha en mención, conforme consta en el Reporte de campo (Anexo E). Cabe indicar que, en el PE de la microcuenca COOR-08 para el sitio S0403, se propusieron 5 puntos de muestreo de sedimento; sin embargo, durante el muestreo en campo se verificó que la zona donde se ubica el punto S0403-SED-005 se encontraba seca, por lo cual no se colectó muestras. Los puntos de muestreo se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 7.7. Ubicación de los puntos de muestreo de sedimento en el sitio S0403

N.º	Nombre Cuerpo de agua	Código del punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18 M		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
			Este (m)	Norte (m)		
1	Cocha S/N	S0403-SED-001	367929	9695320	226	Punto ubicado en la zona norte de la cocha S/N, aproximadamente a 1,67 km al sureste del pozo DORI-02CD de la

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

N.º	Nombre Cuerpo de agua	Código del punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18 M		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
			Este (m)	Norte (m)		
						Plataforma A y a 1,58 km al sureste de la Batería Dorissa.
2		S0403-SED-002	367903	9695294	226	Punto ubicado en la zona oeste de la cocha S/N, aproximadamente a 1,65 km al sureste del pozo DORI-02CD de la Plataforma A y a 1,59 km al sureste de la Batería Dorissa.
3		S0403-SED-003	367926	9695270	226	Punto ubicado en la zona sur de la cocha S/N, aproximadamente a 1,68 km al sureste del pozo DORI-02CD de la Plataforma A y a 1,62 km al sureste de la Batería Dorissa.
4		S0403-SED-004	367947	9695288	226	Punto ubicado en la zona este de la cocha S/N, aproximadamente a 1,70 km al sureste del pozo DORI-02CD de la Plataforma A y a 1,61 km al sureste de la Batería Dorissa.

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

La distribución de las muestras se presenta en la Figura 7.4 y Anexo A.3.

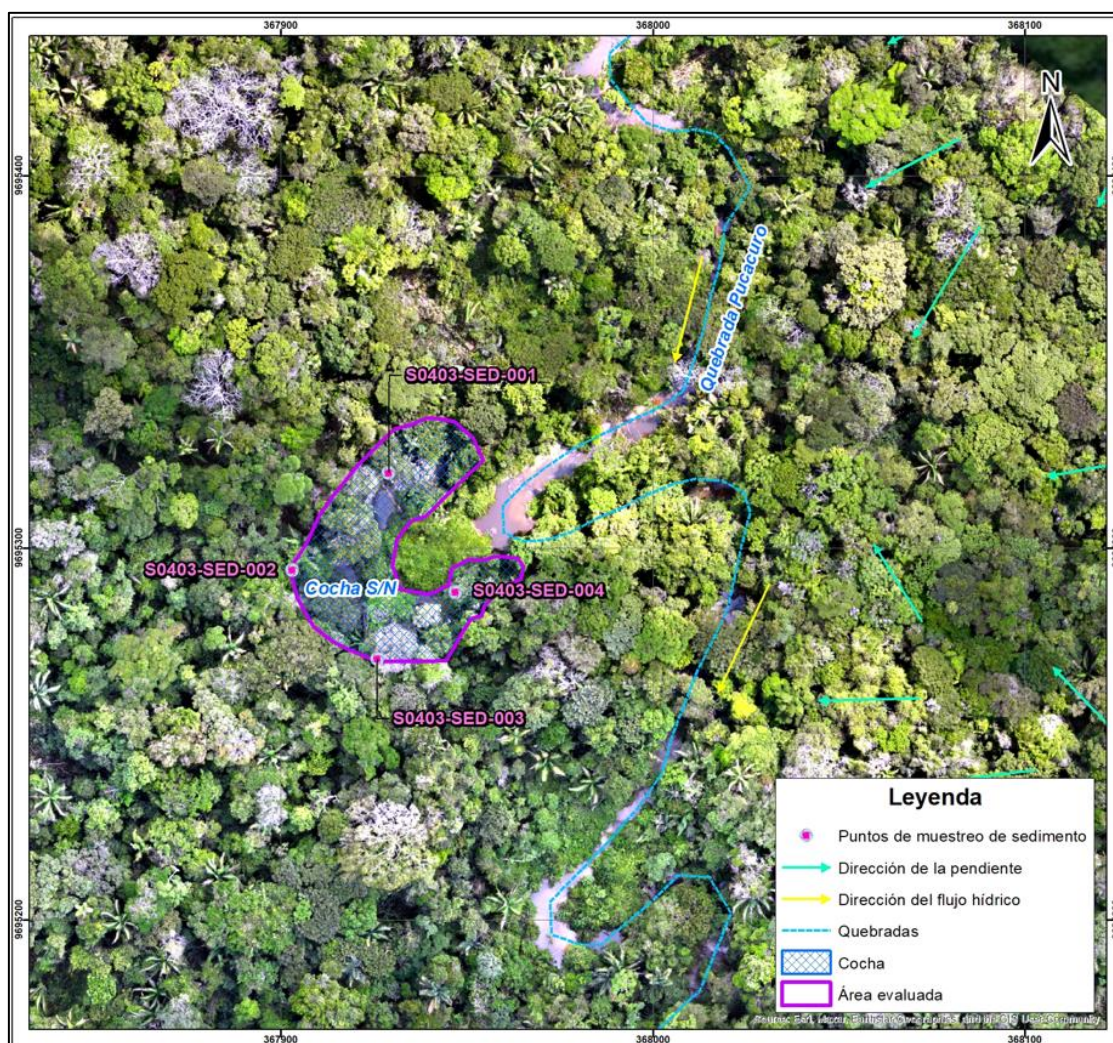


Figura 7.4. Ubicación de los puntos de muestreo de sedimento en el sitio S0403

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

7.1.3.3 Parámetros y métodos de análisis

Los parámetros asociados a posibles contaminantes, y métodos de análisis de las muestras de sedimento colectadas en el sitio S0403 se detallan en la Tabla 7.8.

Tabla 7.8. Parámetros analizados en el componente sedimento

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

Fuente: Informes de ensayo N.º ESC-PE01-24-02507 (análisis de TPH), así como el Informe de ensayo N.º ESC-PE01-24-02516 (análisis de metales totales, HAP y BTEX) del laboratorio AGQ Perú S.A.C.

7.1.3.4 Equipos e instrumentos utilizados

Para ejecutar el muestreo de sedimento, se utilizó 1 equipo de posicionamiento global GPS marca Garmin, modelo Montana 750i; 1 cámara digital marca Canon, modelo Powershot D30BL; y, para la recolección del sedimento se utilizó 1 muestreador de sedimento tipo espada (Anexo E).

7.1.3.5 Criterios de comparación

La evaluación de la calidad de sedimento consideró la comparación referencial⁶⁶ de los resultados con guías y normativas internacionales conforme lo dispone el Ministerio del Ambiente (Minam)⁶⁷, puesto que a la fecha no se cuenta con una normativa nacional sobre los estándares de calidad ambiental para sedimento.

⁶⁶ 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).

⁶⁷ 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,

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Hidrocarburos totales de petróleo (TPH)

Las concentraciones de TPH en sedimento son comparadas referencialmente con el valor establecido en la Guía «*Atlantic RBCA (Risk – Based Corrective Action) for Impacted Sites in Atlantic Canada Version 4.0 – User Guidance, updated July 2022*», emitida por la Asociación Atlántica para la Implementación de Acciones Correctivas Basadas en Riesgos (Atlantic PIRI⁶⁸), 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 modificado⁶⁹, 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 ecológica⁷⁰, 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 7.9. Valor referencial de comparación para TPH en sedimento

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

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

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

Metales totales, BTEX e hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP)

Para la comparación de concentraciones de metales totales y HAP se utilizó de manera referencial los valores de los estándares de la «Guía canadiense de calidad ambiental – Calidad de sedimento para la protección de la vida acuática» (*Canadian Environmental Quality Guidelines - Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic*

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)».

⁶⁸ La Asociación Atlántica para la Implementación de Acciones Correctivas Basadas en Riesgos (Atlantic PIRI), establecida en 1997, es un grupo colaborativo de reguladores ambientales provinciales, representantes de la industria y consultores ambientales regionales de Nueva Escocia, Nuevo Brunswick, Isla del Príncipe Eduardo, y Terranova y Labrador. Este grupo supervisa el mantenimiento y la implementación de la Acción Correctiva Basada en Riesgos del Atlántico (RBCA); asimismo, identifica y discute problemas, desarrolla estándares y procesos y brinda recomendaciones para una armonización técnica y regulatoria continua en toda la región. Consultado el 7 de noviembre de 2024. Disponible en: <https://atlanticrbc.com/about-atlantic-piri/>

⁶⁹ TPH modificado = TPH (C6 – C32) – Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xileno.

⁷⁰ 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.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Life – CEQG-SQG, 2002)⁷¹, emitida por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (*Canadian Council of Ministers of the Environment – CCME*)⁷². La guía de calidad en mención define dos valores límites, de los cuales para el presente informe se empleará el siguiente valor:

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

Adicionalmente, para la comparación de concentraciones de metales totales y HAP, así como también para BTEX se utilizó de manera referencial los valores establecidos en la Guía «Atlantic RBCA - Estándares de calidad ambiental (EQS) ecológicos de TIER I para sedimento» (*Atlantic RBCA - Ecological Tier I Environmental Quality Standards – EQS for Sediment, updated June 2023*)⁷³. La guía de calidad en mención define valores de EQS para sedimento de agua dulce.

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

Tabla 7.10. Valores referenciales de comparación para metales en sedimento

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

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

⁷¹ Consultado el 7 de octubre de 2024. Disponible en:
https://www.ccme.ca/en/resources/canadian_environmental_quality_guidelines/

También se encuentra disponible en:
<http://www.popstoolkit.com/Tools/SitePrioritization/Files/Guidelines/SedQ%20aquatic%20life.pdf>

⁷² El Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME), establecida en 1964, es el principal foro intergubernamental dirigido por ministros para la acción colectiva sobre cuestiones ambientales de interés nacional e internacional. La CCME está compuesta por 14 ministros de medio ambiente de los gobiernos federal, provincial y territorial. El Consejo busca lograr resultados ambientales positivos, centrándose en cuestiones que abarcan a todo Canadá y que requieren la atención colectiva de varios gobiernos. Consultado el 7 de noviembre de 2024. Disponible en:
<https://www.cakex.org/community/directory/organizations/canadian-council-ministers-environment>

⁷³ Consultado el 7 de noviembre de 2024. Disponible en:
https://atlanticrbc.com/wp-content/uploads/2023/06/Ecological_Tier_I_Environmental_Quality_Standards_for_Sediment_June2023.pdf

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Tabla 7.11. Valores referenciales de comparación para HAP en sedimento

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

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

Tabla 7.12. Valores referenciales de comparación para BTEX en sedimento

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

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

7.1.3.6 Análisis de Datos

Los resultados obtenidos del análisis de laboratorio de sedimento se muestran en el Reporte de resultados (Anexo F.1), los cuales fueron digitalizados y sistematizados en una base de datos, consignando la información recogida por cada punto de muestreo o muestra. Se utilizaron tablas y figuras de barras a partir de los resultados obtenidos de los parámetros evaluados y su comparación con las normas de uso referencial, con la finalidad de que las concentraciones resultantes permitan determinar si el sitio se encuentra contaminado o no. Se utilizó el programa ArcGis versión 10.5.0 para la elaboración de mapas y figuras de ubicación de puntos de muestreo y muestras.

En base a los puntos y sus resultados 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



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

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 el mapa de concentración de TPH que supera las normas de uso referencial.

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 para sedimento del contaminante), amarillo (píxeles mayores del 80% hasta el 100% del valor de las normas de uso referencial para 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 Evaluación de las comunidades hidrobiológicas (macroinvertebrados bentónicos y peces) en el sitio S0403

La evaluación para el sitio S0403 planteó la necesidad de incluir la evaluación de comunidades hidrobiológicas (macroinvertebrados bentónicos y peces). El área evaluada corresponde a la cocha S/N del sitio S0403.

7.2.1 Guía utilizada para la evaluación del componente hidrobiológico

La metodología aplicada para la evaluación de las comunidades hidrobiológicas en los ambientes continentales tuvo como base la guía «Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades biológicas: plancton, perifiton, bentos (macroinvertebrados) y necton (peces) en aguas continentales del Perú»⁷⁴, cuyo detalle se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 7.13. Guía de referencia para el muestreo de comunidades hidrobiológicas

Nombre	Sección	Dispositivo Legal	Entidad	País
Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades biológicas: plancton, perifiton, bentos (macroinvertebrados) y necton (peces) en aguas continentales del Perú	5.1 Metodología de colecta – Bentos (macroinvertebrados) 6.1 Metodología de colecta – Necton (Peces)	-	Ministerio del Ambiente (Minam)	Perú

(-): No cuenta con dispositivo legal.

7.2.2 Ubicación de los puntos de muestreo

La evaluación de comunidades hidrobiológicas en el sitio S0403 comprendió un total de 2 puntos de muestreo distribuidos en la cocha S/N.

⁷⁴ Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM) – Museo de Historia Natural (MHN). 2014. Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades biológicas: plancton, perifiton, bentos (macroinvertebrados) y necton (peces) en aguas continentales del Perú / Departamento de Limnología, Departamento de Ictiología, Lima: Ministerio del Ambiente. 75 p.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Respecto a los macroinvertebrados bentónicos, se colectaron muestras en los 2 puntos (2 muestras); y, respecto a peces, se colectó muestras en 1 punto (1 muestra). Cabe indicar que, en el PE de la microcuenca COOR-08 para el sitio S0403 se propusieron 3 puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas; sin embargo, durante el muestreo en campo se verificó que la zona donde se ubica el punto S0403-SED-005 se encontraba seca, por lo cual no se colectó muestras; debido a la cercanía de puntos y tamaño de la cocha, se consideró que el muestreo de macroinvertebrados bentónicos en 2 puntos y de peces en 1 punto abarca la totalidad de la Cocha S/N. Los puntos de muestreo se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 7.14. Ubicación de los puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas en el sitio S0403

N°	Nombre cuerpo receptor	Código del punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18M		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
			Este (m)	Norte (m)		
1	Cocha S/N	S0403-HB-001	367929	9695320	226	Punto ubicado en la zona norte de la cocha S/N, aproximadamente a 1,67 km al sureste del pozo DORI-02CD de la Plataforma A y a 1,58 km al sureste de la Batería Dorissa.
2		S0403-HB-003	367926	9695270	226	Punto ubicado en la zona sur de la cocha S/N, aproximadamente a 1,68 km al sureste del pozo DORI-02CD de la Plataforma A y a 1,59 km al sureste de la Batería Dorissa.

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

La ubicación de los puntos de muestreo se presenta en la Figura 7.5 y Anexo A.4.

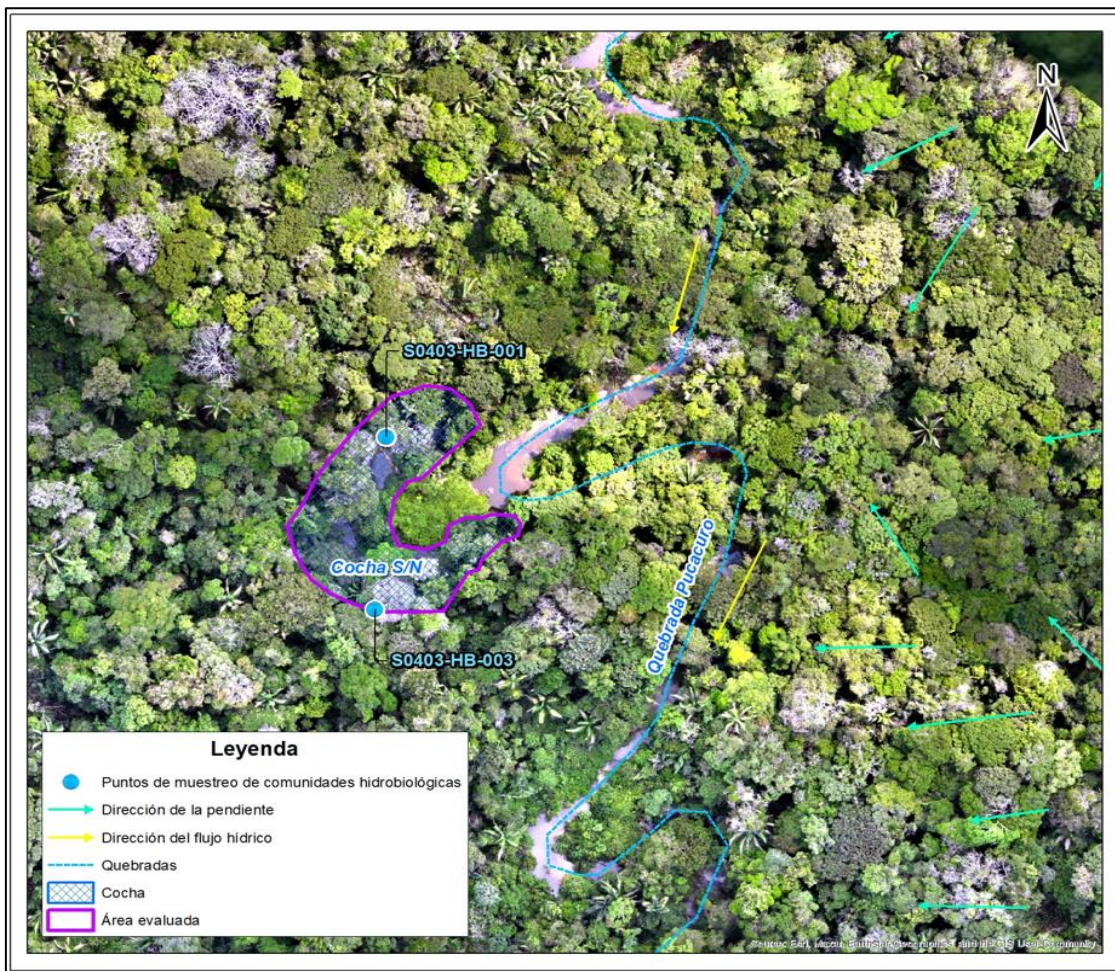


Figura 7.5. Ubicación de los puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas en el sitio S0403

7.2.3 Parámetros y métodos de análisis

La evaluación de las comunidades hidrobiológicas y los métodos empleados para el análisis de las muestras se realizaron según el *Standard methods for the examination of water and wastewater* (SMEWW) de Baird, Eaton & Rice (2017), y se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 7.15. Parámetros y métodos de ensayo utilizados para los análisis hidrobiológicos

N.º	Comunidades hidrobiológicas*	Método de análisis	Unidades	Cantidad
1	Macroinvertebrados bentónicos*	SMEWW 10500 C (parte 2) SMEWW 10900	Individuos/muestra***	2**
2	Peces*	SMEWW 10600 D (parte 1) SMEWW 10900	Individuos/muestra	1**

Fuente: Informes de ensayo N.º PE 149-2024-OEFA/OTEC para macroinvertebrados bentónicos y N.º PE 159-2024-OEFA/OTEC para peces.

(*): Las muestras fueron evaluadas por especialistas taxónomos de la Dirección de Evaluación Ambiental del OEFA.

(**): Corresponde al número de muestras ejecutadas.

(***): Para macroinvertebrados bentónicos, la unidad de conteo también corresponde a individuos por área de muestreo, que está representada en individuos/0,30 m².

7.2.4 Equipos utilizados

Para realizar el muestreo de comunidades hidrobiológicas, se utilizaron 2 equipos de posicionamiento global GPS marca Garmin, modelo Montana 680; 2 cámaras digitales para el registro fotográfico, una marca Canon, modelo Powershot D30BL y otra marca Nikon, modelo Coolpix; una balanza digital marca Xin Yuan, modelo XY8006; y, para la recolección de muestras hidrobiológicas se utilizó una red D-net, red de arrastre y tamiz/bolsa tamiz (Anexo E).

7.2.5 Análisis de datos

Para el análisis de los resultados obtenidos de la evaluación hidrobiológica en el cuerpo de agua asociado al sitio S0403, se procedió a realizar una descripción de la cocha S/N evaluada, incluyendo información morfométrica (ancho de cuerpo de agua, profundidad), registro de algunas características puntuales de agua (tipo de agua, color aparente transparencia), entre otros, que influyen directa e indirectamente sobre las comunidades hidrobiológicas.

Además; se determinó la composición, riqueza y abundancia de las comunidades de macroinvertebrados bentónicos y peces, en base a los Informes de Ensayo N.º 149-2024-OEFA/OTEC y N.º PE 159-2024-OEFA/OTEC, respectivamente. Esta información se complementó con los datos procesados y compilados en campo, los cuales fueron sistematizados en una base de datos, consignando la información recogida en los puntos de muestreo o muestras de hidrobiología.

Adicionalmente, se realizó el análisis organoléptico de algunas especies de peces principalmente de consumo y algunos macroinvertebrados bentónicos para registrar si estos organismos presentan alguna característica u observación particular como laceraciones, manchas similares a hidrocarburos impregnados, etc., que se muestran en el Reporte de resultados de comunidades hidrobiológicas (Anexo F.2).



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 del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Nota: Debido posiblemente al error propio del equipo GPS navegador usado en campo, algunas ubicaciones de hincados con indicios organolépticos de presencia de hidrocarburos registrados durante el reconocimiento se observan fuera de la cocha S/N del sitio S0403. Al respecto, cabe precisar que dichos hincados se realizaron en el mismo cuerpo de agua dentro del área evaluada.

Para validar los focos potenciales de contaminación en sedimento y agua superficial (indicios organolépticos), y establecerlos como fuentes secundarias de contaminación, se tomará la información de los resultados analíticos del componente evaluado y su comparación con los ECA para agua y las 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.

7.4 Estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente del sitio S0403

La estimación del nivel de riesgo del sitio S0403, se realizó conforme a los lineamientos establecidos en la Metodología para la Estimación del Nivel de Riesgo a la Salud y al Ambiente de Sitios Impactados aprobada por Resolución de Consejo Directivo N.º 028-2017-OEFA/CD.

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

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

Cabe recordar que la metodología, establece 3 indicadores que muestran los riesgos por la presencia de peligros de tipo físico y por la presencia de sustancias contaminantes, tal como se muestra en la Figura 7.5.

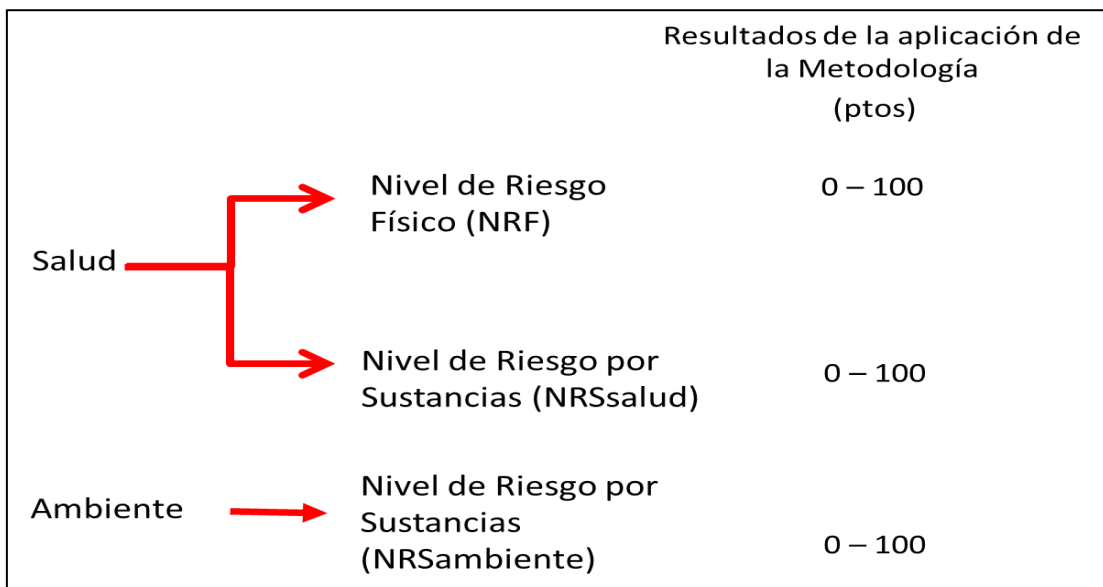


Figura 7.7. Indicadores de riesgos por presencia de peligros de tipo físico y por presencia de sustancias contaminantes

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».

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 agua superficial y sedimento en el sitio S0403

8.1.1 Presencia de contaminantes en agua superficial

A continuación, se presenta los datos obtenidos *in situ* durante el muestreo de los puntos de agua superficial ubicados en la cocha S/N del sitio S0403, así como los resultados reportados por el laboratorio.

8.1.1.1 Datos de campo

En la Tabla 8.1 se presentan los resultados de los parámetros de campo de los puntos de muestreo ubicados en la Cocha S/N que comprende el sitio S0403, comparados con los ECA para Agua, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E1: Lagunas y lagos.

Tabla 8.1. Resultados de medición de parámetros de campo de agua superficial en el sitio S0403

Nombre del cuerpo de agua	Código de muestra	Temperatura (°C)	pH (Unidad de pH)	Conductividad (µS/cm)	Oxígeno disuelto (mg/L)
Cocha S/N	S0403-AS-001	24,5	5,40	21,2	0,46
	S0403-AS-002	23,9	5,61	16,84	0,78
	S0403-AS-003	23,7	5,45	15,31	0,72
	S0403-AS-004	24,1	5,77	16,74	0,48



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFASSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Nombre del cuerpo de agua	Código de muestra	Temperatura (°C)	pH (Unidad de pH)	Conductividad (µS/cm)	Oxígeno disuelto (mg/L)
ECA para Agua, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E1: Lagunas y lagos		-	6,5 a 9,0	1000	≥5

(-): No aplica.

■: Concentraciones que no se encuentran en el rango establecido en los ECA para Agua, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E1: Lagunas y lagos, según el Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM.

De las mediciones en campo, la conductividad presenta valores que cumplen con lo establecido en los ECA para Agua, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E1: Lagunas y lagos. Con respecto a los parámetros potencial de hidrógeno (pH) y oxígeno disuelto, registran valores que no se encuentran dentro del rango establecido en los ECA para agua; sin embargo, hay que considerar que aguas con pH ligeramente ácidas y las bajas concentraciones de oxígeno disuelto son características propias de los cuerpos de agua amazónicos, y son analizados en el numeral 9.

8.1.1.2 Resultados de laboratorio

Los resultados de laboratorio fueron reportados en el Informe de ensayo N.º IE-24-25111 del laboratorio ALAB E.I.R.L. y se encuentran en el Reporte de resultados N.º 067-2024-SSIM (Anexo F.1).

Se observa que los valores obtenidos en los puntos de muestreo ubicados en la cocha S/N que comprende el sitio S0403, para todos los parámetros analizados, ninguno excede los valores de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E1: Lagunas y lagos, aprobados mediante Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM (Tabla 8.2).

Tabla 8.2. Resultados analíticos de las muestras de agua superficial en el sitio S0403

Parámetro	Unidades	Sitio S0403				ECA para Agua, categoría 4 E1: Lagunas y lagos
		Cocha S/N				
		S0403-AS-001	S0403-AS-002	S0403-AS-003	S0403-AS-004	
Parámetros físico-químicos						
Aceites y grasas	mg/L	<0,50	<0,50	<0,50	1,35	5,0
Fósforo total	mg/L	0,044	0,056	0,018	0,026	0,035
Parámetros orgánicos						
Hidrocarburos totales de petróleo						
TPH (C8-C40)	mg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,5
Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP)						
Antraceno	mg/L	<0,000100	<0,000100	<0,000100	<0,000100	0,0004
Benzo (a) pireno	mg/L	<0,000100	<0,000100	<0,000100	<0,000100	0,0001
Fluoranteno	mg/L	<0,000100	<0,000100	<0,000100	<0,000100	0,001
BTEX						
Benceno	mg/L	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,05
Parámetros inorgánicos						
Metales – Especiación						
Cromo VI	mg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,011
Metales totales						
Antimonio	mg/L	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	0,64
Arsénico	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,15
Bario	mg/L	0,02703	0,03190	0,02378	0,03292	0,7
Cobre	mg/L	0,00212	0,00175	0,00116	0,00206	0,1
Mercurio	mg/L	<0,000100	<0,000100	<0,000100	<0,000100	0,0001
Níquel	mg/L	0,0009	<0,0004	<0,0004	<0,0004	0,052
Plomo	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,0025

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Parámetro	Unidades	Sitio S0403				ECA para Agua, categoría 4 E1: Lagunas y lagos
		Cocha S/N				
		S0403-AS-001	S0403-AS-002	S0403-AS-003	S0403-AS-004	
Selenio	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,005
Talio	mg/L	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	0,0008
Zinc	mg/L	0,01179	0,01243	0,00813	0,01327	0,12

■: Concentraciones que no se encuentran en el rango establecido en los ECA para Agua, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E1: Lagunas y lagos, según el Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM.

Fósforo total

En la Figura 8.1 se presentan las concentraciones de fósforo total en las muestras de agua superficial tomadas en la cocha S/N dentro del sitio; de las 4 muestras tomadas, 2 muestra con código S0403-AS-001 y S0403-AS-002, superan los ECA para Agua, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E1: Lagunas y lagos, según el Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM, para este parámetro.

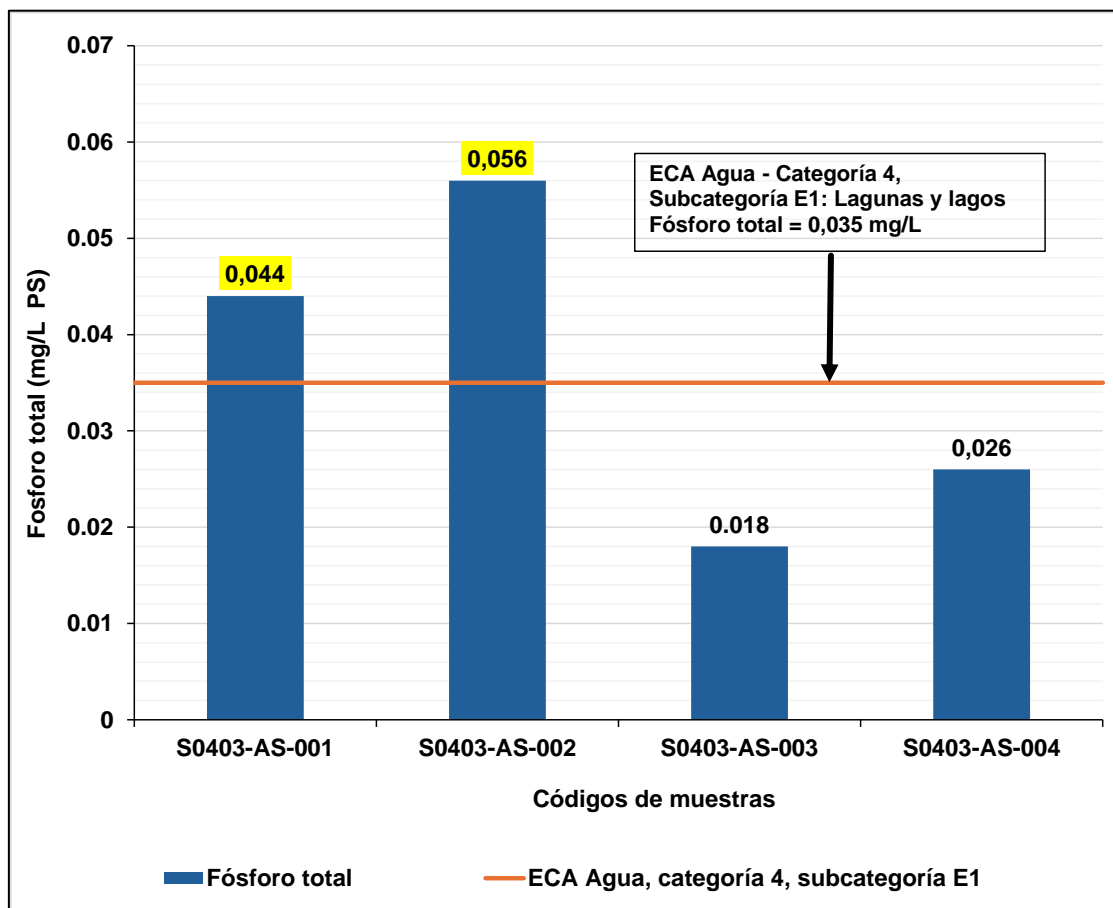


Figura 8.1. Resultados de fósforo total de las muestras de agua superficial en el sitio S0403.

En la Figura 8.2 se presentan los puntos de muestreo de agua superficial con las excedencias de los ECA para Agua, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E1: Lagunas y lagos, evaluados en el sitio S0403.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

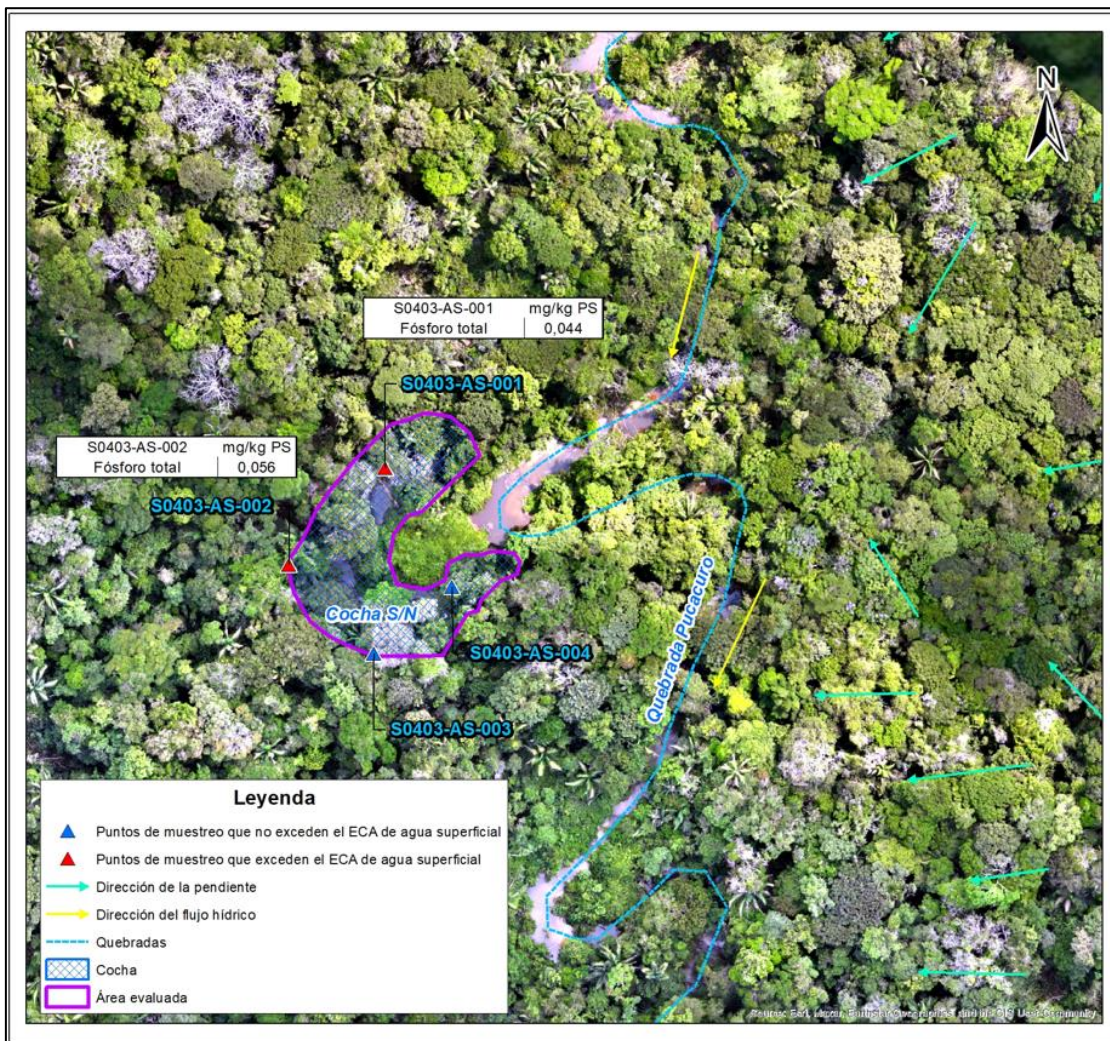


Figura 8.2. Puntos de muestreo que superan los ECA para Agua, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E1: Lagunas y lagos, en el sitio S0403.

8.1.2 Presencia de contaminantes en sedimento

Los resultados de laboratorio fueron reportados en el Informe de ensayo N.º ESC-PE01-24-02507 (análisis de TPH), así como en el Informe de ensayo N.º ESC-PE01-24-02516 (análisis de metales totales, HAP y BTEX) del laboratorio AGQ Perú S.A.C., que se encuentran en el Reporte de resultados N.º 067-2024-SSIM (Anexo F.1). Asimismo, para la evaluación de la calidad del sedimento se utilizaron normas internacionales como valores de referencia, las cuales fueron mencionadas en el ítem «7.1.3.5 Criterios de comparación» de la calidad de sedimento.

En la Tabla 8.3 se presentan las concentraciones de hidrocarburos totales de petróleo y sus fracciones (Informe de ensayo N.º ESC-PE01-24-02507). Para el parámetro hidrocarburos totales de petróleo (TPH), se registran resultados que superan el valor ESL (*Ecological Screening Level*) establecido para TPH en el Protocolo de detección ecológico para sitios impactados en el Atlántico de Canadá (Apéndice 2) de la Guía de usuario del Atlantic RBCA.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Tabla 8.3. Resultados analíticos de TPH de las muestras que superan las normas de uso referencial para sedimento en el sitio S0403

Cuerpo de agua	Código de muestra	Parámetro			
		Hidrocarburos totales de petróleo (C6-C40) (mg/kg PS)	Fración de hidrocarburos F1 (C6-C10) (mg/kg PS)	Fración de hidrocarburos F2 (C10-C28) (mg/kg PS)	Fración de Hidrocarburos F3 (C28-C40) (mg/kg PS)
Cocha S/N	S403-SED-001	1172	<0,30	424	748
	S403-SED-002	149	<0,30	25,0	124
	S403-SED-003	411	<0,30	118	293
	S403-SED-004	5688	4,0	2524	3160
Protocolo de detección ecológico para sitios impactados en el Atlántico de Canadá (Apéndice 2) de la Guía de usuario del Atlántic RBCA (actualizado julio 2022)	ESL*	500,0	-	-	-

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

PS: Peso seco.

■: Resultados que exceden el valor ESL de la norma de uso referencial.

Asimismo, en la Tabla 8.4, se presentan los resultados de metales obtenidos del Informe de ensayo N.º ESC-PE01-24-02516, en la cual se puede apreciar que, todos los parámetros analizados se encuentran por debajo de los valores PEL de la norma de referencia «Guía canadiense de calidad ambiental – Calidad de sedimento para la protección de la vida acuática» y de los valores EQS para sedimento de agua dulce de la norma de referencia «Atlantic RBCA – Estándares de calidad ambiental (EQS) ecológicos de TIER I para sedimento».

Tabla 8.4. Resultados analíticos de metales totales de las muestras de sedimento en el sitio S0403

Cuerpo de agua	Código de muestra	Parámetros							
		Arsénico (mg/kg PS)	Cadmio (mg/kg PS)	Cobre (mg/kg PS)	Cromo total (mg/kg PS)	Mercurio (mg/kg PS)	Níquel (mg/kg PS)	Plomo (mg/kg PS)	Zinc (mg/kg PS)
Cocha S/N	S403-SED-001	1,43	0,2045	11,2	12,17	< 0,010	4,19	14,30	43,5
	S403-SED-002	0,989	0,1971	11,8	12,54	< 0,010	4,14	10,34	37,8
	S403-SED-003	2,01	0,2802	13,9	15,12	< 0,010	5,94	11,42	54,8
	S403-SED-004	2,25	0,1879	14,5	16,54	0,131	4,60	30,24	77,4
Guía canadiense de calidad ambiental - Calidad de sedimento para la protección de la vida acuática (CEQG-SQG,2002)	PEL* (para sedimento de agua dulce)	17	3,5	197	90	0,486	-	91,3	315
Atlantic RBCA - Estándares de calidad ambiental (EQS) ecológicos de TIER I para sedimento (actualizado junio 2023)	EQS** (para sedimento de agua dulce)	17	3,5	197	90	0,486	75	91,3	315

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

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

PS: Peso seco.

Además, en la Tabla 8.5 se presentan los resultados de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) obtenidos del Informe de ensayo N.º ESC-PE01-24-02516, en la cual se puede apreciar que, ninguna muestra supera los valores PEL de la norma de referencia «Guía canadiense de calidad ambiental – Calidad de sedimento para la protección de la vida acuática» ni los valores EQS para sedimento de agua dulce de la norma de referencia «Atlantic RBCA - Estándares de calidad ambiental (EQS) ecológicos de TIER I para sedimento».

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Tabla 8.5. Resultados analíticos de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) de las muestras de sedimento en el sitio S0403

Cuerpo de agua	Código de muestras	Parámetros													
		Acenafteno (mg/kg PS)	Acenaftileno (mg/kg PS)	Antraceno (mg/kg PS)	Benzo (a) antraceno (mg/kg PS)	Benzo (a) pireno (mg/kg PS)	Benzo (g,h,i) perileno (mg/kg PS)	Criseno (mg/kg PS)	Dibenzo (a,h) antraceno (mg/kg PS)	Fenantreno (mg/kg PS)	Fluoranteno (mg/kg PS)	Fluoreno (mg/kg PS)	Indeno (1,2,3-cd) pireno (mg/kg PS)	Naftaleno (mg/kg PS)	Pireno (mg/kg PS)
Cocha S/N	S403-SED-001	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,033	<0,0040	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,005
	S403-SED-002	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0040	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,005
	S403-SED-003	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,011	<0,0040	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,005
	S403-SED-004	<0,005	<0,005	<0,005	0,018	0,022	0,049	0,217	0,0110	0,204	<0,005	0,057	<0,005	0,014	0,050
Guía canadiense de calidad ambiental - Calidad de sedimento para la protección de la vida acuática (CEQG-SQG,2002)	PEL* (para sedimento de agua dulce)	0,0889	0,128	0,245	0,385	0,782	-	0,862	0,135	0,515	2,355	0,144	-	0,391	0,875
Atlantic RBCA - Estándares de calidad ambiental (EQS) ecológicos de TIER 1 para sedimento (actualizado junio 2023)	EQS** (para sedimento de agua dulce)	0,0889	0,128	0,245	0,385	0,782	0,32	0,862	0,135	0,515	2,355	0,144	3,2	0,391	0,875

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

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

PS: Peso seco.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Adicionalmente, en la Tabla 8.6 se presentan los resultados de BTEX obtenidos del Informe de ensayo N.º ESC-PE01-24-02516, en la cual se puede apreciar que, ninguna muestra supera los valores EQS para sedimento de agua dulce de la norma de referencia «Atlantic RBCA - Estándares de calidad ambiental (EQS) ecológicos de TIER I para sedimento».

Tabla 8.6. Resultados analíticos de BTEX de las muestras de sedimento en el sitio S0403

Cuerpo de agua	Código de muestra	Parámetros			
		Benceno (mg/kg PS)	Tolueno (mg/kg PS)	Etilbenceno (mg/kg PS)	Xilenos (mg/kg PS)
Cocha S/N	S403-SED-001	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
	S403-SED-002	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
	S403-SED-003	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
	S403-SED-004	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Atlantic RBCA - Estándares de calidad ambiental (EQS) ecológicos de TIER I para sedimento (actualizado junio 2023)	EQS* (para sedimento de agua dulce)	1,2	1,4	1,2	1,3

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

Hidrocarburos totales de petróleo (TPH)

En la Figura 8.3 se presentan las concentraciones de TPH en las muestras de sedimento tomadas en la cocha S/N que comprende el sitio; de las 4 muestras tomadas, 2 muestras con código S0403-SED-001 y S0403-SED-004, superan el valor ESL establecido para TPH en el Protocolo de detección ecológico para sitios impactados en el Atlántico de Canadá (Apéndice 2) de la Guía de usuario del Atlantic RBCA, para este parámetro.

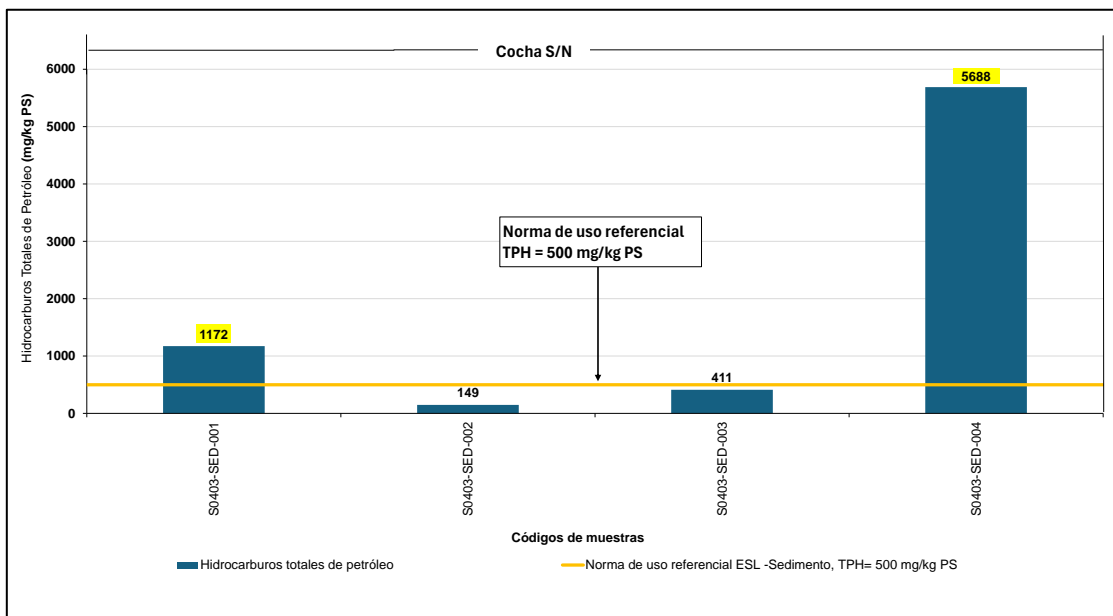


Figura 8.3. Resultados de hidrocarburos totales de petróleo (TPH) de las muestras de sedimento en el sitio S0403

Asimismo, a los resultados obtenidos se les realizó el modelamiento de distribución de las concentraciones mediante la interpolación geoestadística Kriging ordinario (KO) para estimar la posible extensión del contaminante en el área de evaluación. Las

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

concentraciones que exceden la norma referencial de Canadá se presentan en color rojo, de color amarillo se evidencia la presencia del contaminante de interés con concentraciones cercanas a la norma referencial y de color verde se muestran las concentraciones menores, tal como se puede observar en la figura siguiente:

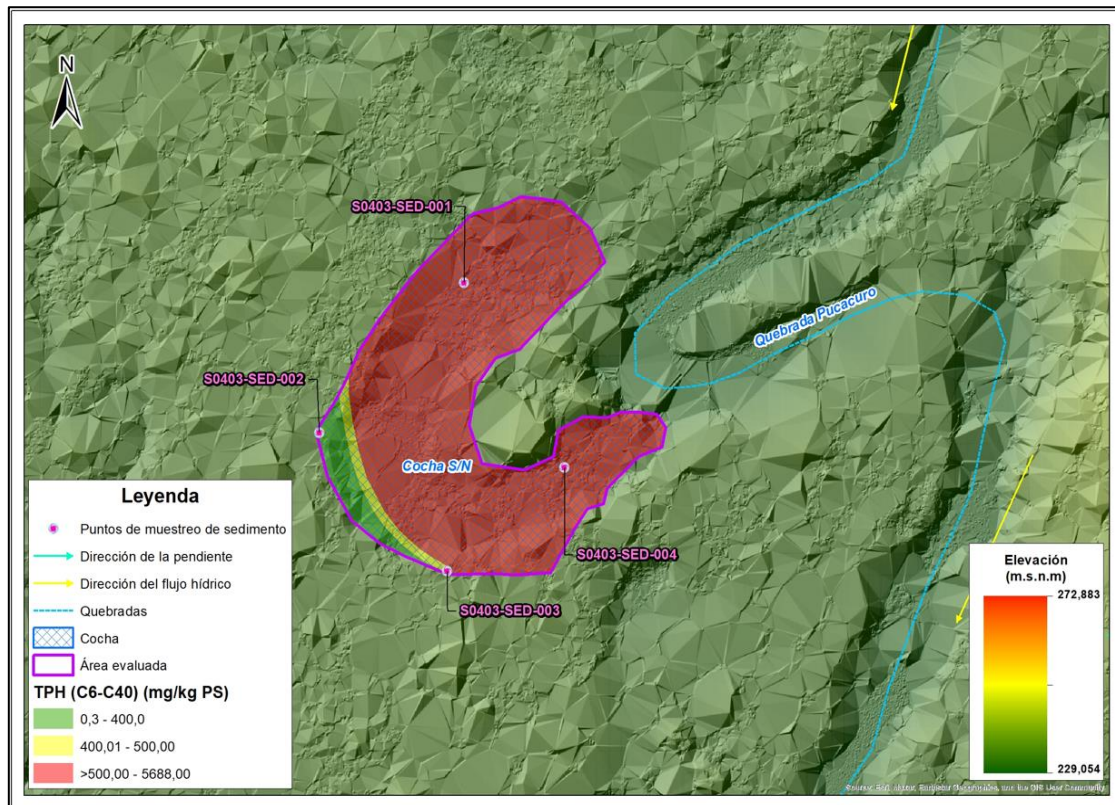


Figura 8.4. Distribución espacial de concentraciones de TPH en sedimento del sitio S0403

En la Figura 8.5 se presentan los puntos de muestreo de sedimento con las excedencias de las normas de uso referencial, evaluados en el sitio S0403.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

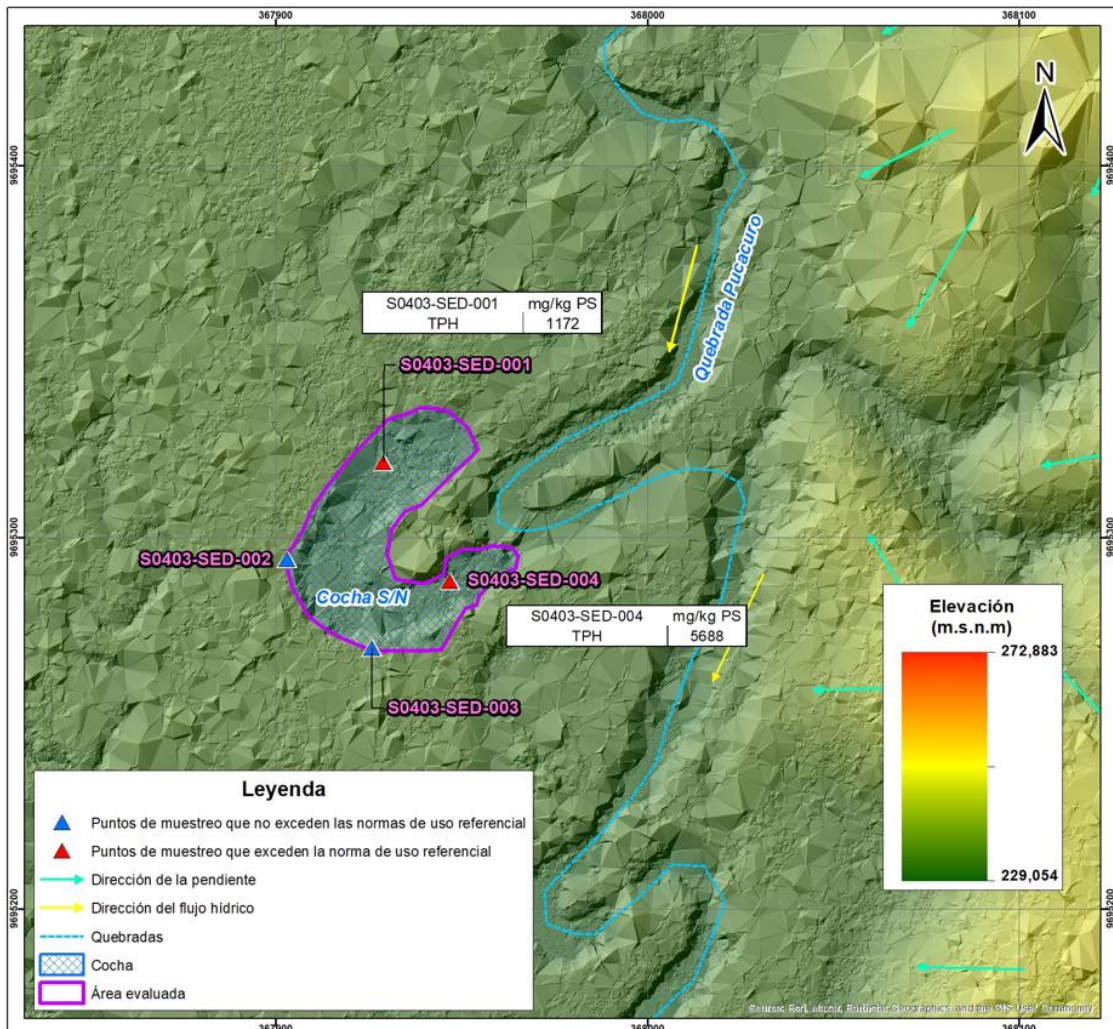


Figura 8.5. Puntos de muestreo que superan las normas referenciales de sedimento en el sitio S0403.

8.2 Evaluación de las comunidades hidrobiológicas (macroinvertebrados bentónicos y peces) en el sitio S0403

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la evaluación de las comunidades hidrobiológicas realizada en 2 puntos de muestreo dentro de la cocha S/N que comprende el sitio S0403 (ver Anexo F.2).

8.2.1 Descripción física y limnológica

La cocha S/N está ubicada aproximadamente a 1,64 km al sureste de los pozos DORI-01X, DORI-02CD, DORI-03D y DORI-04D de la Plataforma A y a 1,56 km al sureste de la Batería Dorissa del Lote 192. Este ambiente lentic se forma por los escurrimientos provenientes del entorno y precipitaciones de la zona. Asimismo, la Cocha S/N aún mantiene conectividad estacional con la quebrada Pucacuro, por lo que durante la temporada de mayores precipitaciones (época lluviosa) ingresa el flujo hídrico que alimenta a la cocha desde su lado este, adyacente a la quebrada Pucacuro; sin embargo, durante

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

la presente evaluación (época seca), no se observó dicha conectividad debido a la disminución en el nivel del agua de la quebrada Pucacuro (ver Figura 8.6).

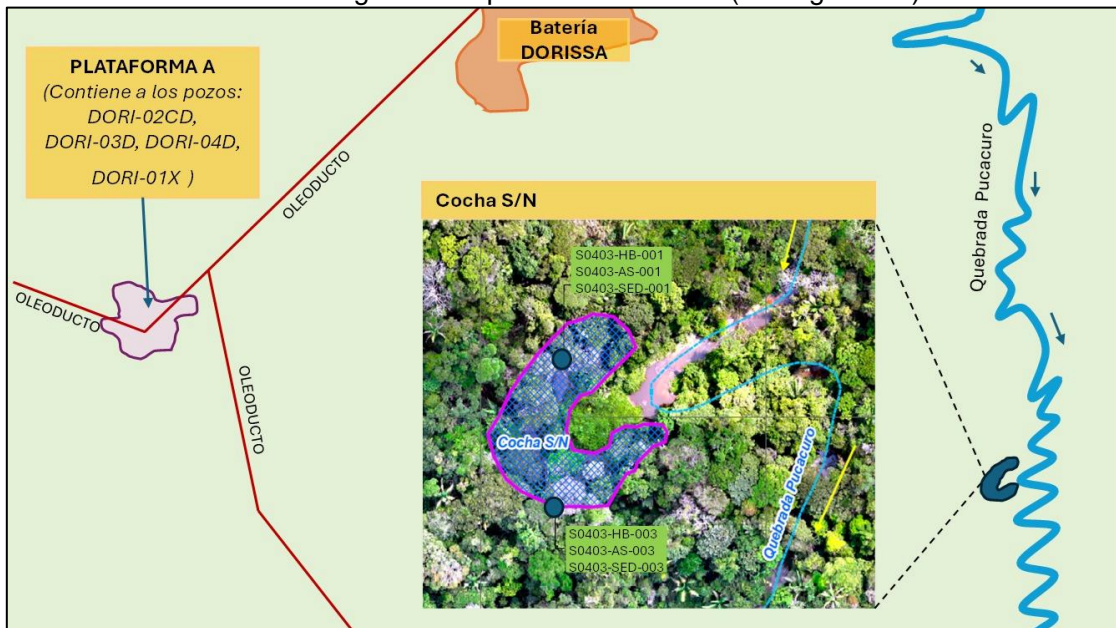


Figura 8.6. Puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas en la Cocha S/N del sitio S0403

8.2.2 Resultados de macroinvertebrados bentónicos

- **Composición, riqueza y abundancia**

De la evaluación de macroinvertebrados bentónicos, se identifican 7 especies distribuidos en 2 phyla: Arthropoda (clase Insecta: 5 especies y clase Collembola: 1 especie) y Annelida (clase Clitellata: 1 especie). El punto S403-HB-003 presenta la menor riqueza y solo organismos del phylum Arthropoda con un total de 4 especies, mientras que el punto S0403-HB-001 presenta la mayor riqueza y organismos de ambos phylum con un total de 7 especies (ver Figura 8.7).

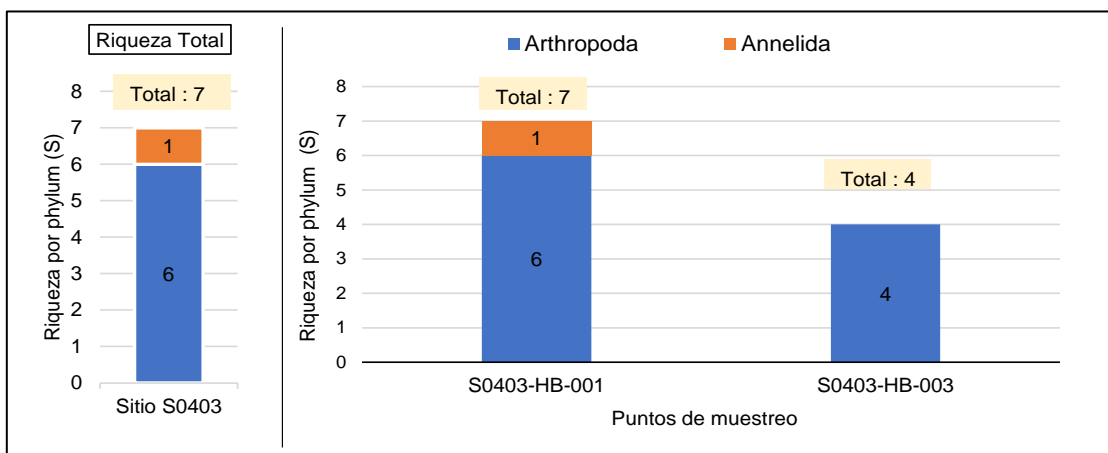


Figura 8.7. Riqueza de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos según phylum y por punto de muestreo, registrado en el sitio S0403

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

La clase Insecta (estadios larvarios de insectos) es el predominante, siendo el orden más diverso Diptera con 3 especies, seguido por Odonata y Lepidoptera con 1 especie cada una; mientras que la clase Collembola con el orden del mismo nombre también registra 1 especie; asimismo la clase Clitellata está representada por el orden Tubificida con 1 especie. En el punto S0403-HB-001 se registra mayor número de ordenes (Diptera, Tubificida, Odonata, Collembola y Lepidoptera), mientras que en el punto S0403-HB-003 se registra solo organismos de los ordenes Diptera y Odonata (ver Figura 8.8).

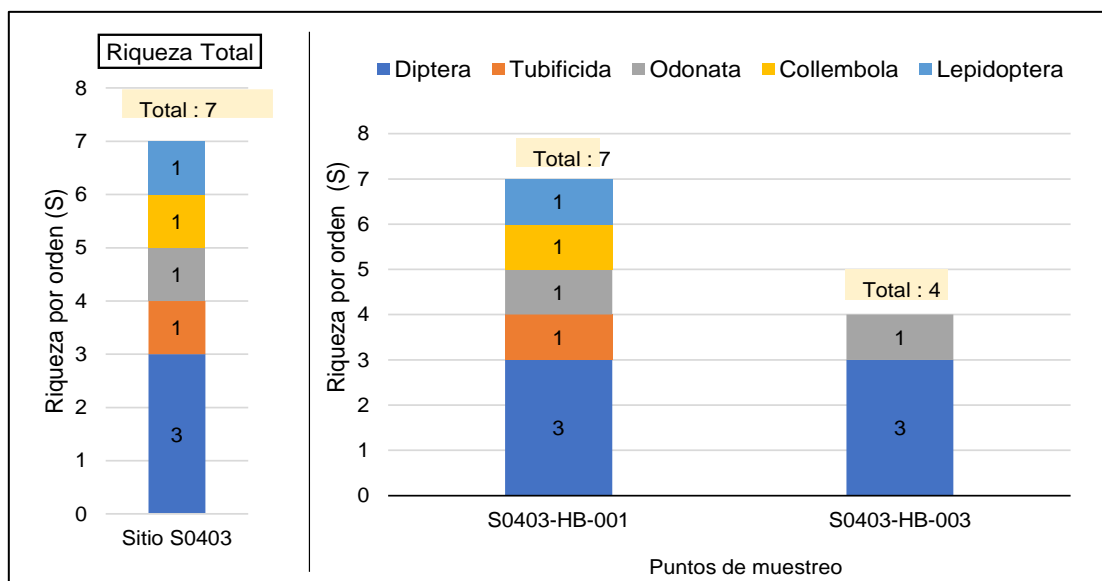


Figura 8.8. Riqueza de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos según orden y por punto de muestreo, registrados en el sitio S0403

La abundancia total de macroinvertebrados es de 112 individuos/0,6 m², con mayor abundancia del phylum Arthropoda (109 individuos/0,6 m², 97,3%), seguido por el phylum Annelida (3 individuos/0,6 m²; 2,7%). El punto S0403-HB-001 presenta la mayor abundancia de organismos con 78 individuos/0,3 m², mientras que el punto S0403-HB-003 registra la menor abundancia con 34 individuos/0,3 m² (ver Figura 8.9).

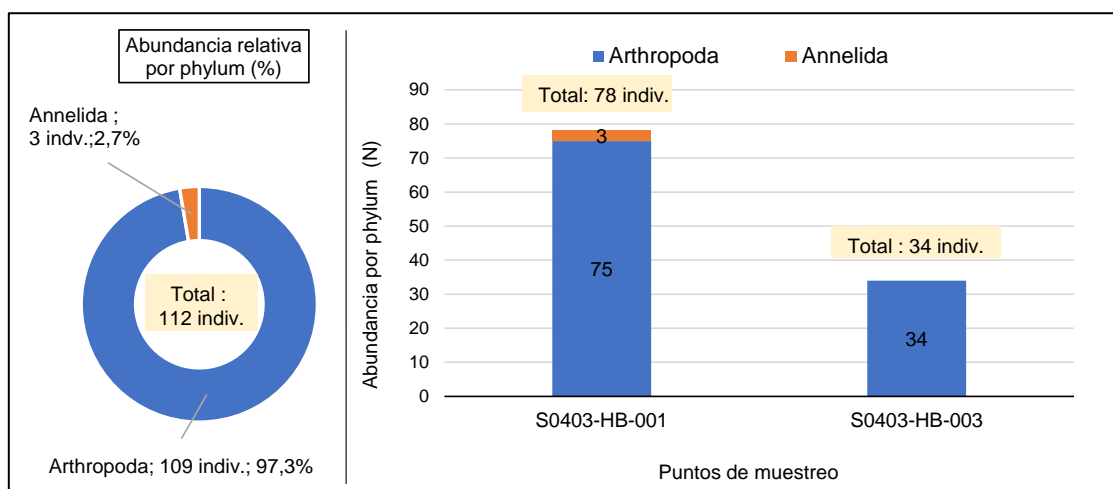


Figura 8.9. Abundancia de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos según phylum y por punto de muestreo, registrados en el sitio S0403

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

A nivel de orden, Diptera (88 individuos/0,6 m², 78,6%) es el más abundante, seguido por Odonata (19 individuos/0,6 m², 17%), Tubificida (3 individuos/0,6 m², 2,7%), Collembola (1 individuo/0,6 m², 0,9%) y Lepidoptera (1 individuo/0,6 m², 0,9%). El punto S0403-HB-001 presentó la mayor abundancia del orden Diptera (69 individuos/0,3 m²), mientras que el punto S0403-HB-003 si bien presentó menor abundancia del orden Diptera, presentó la mayor abundancia del orden Odonata (15 individuos/0,3 m²). Ver Figura 8.10.

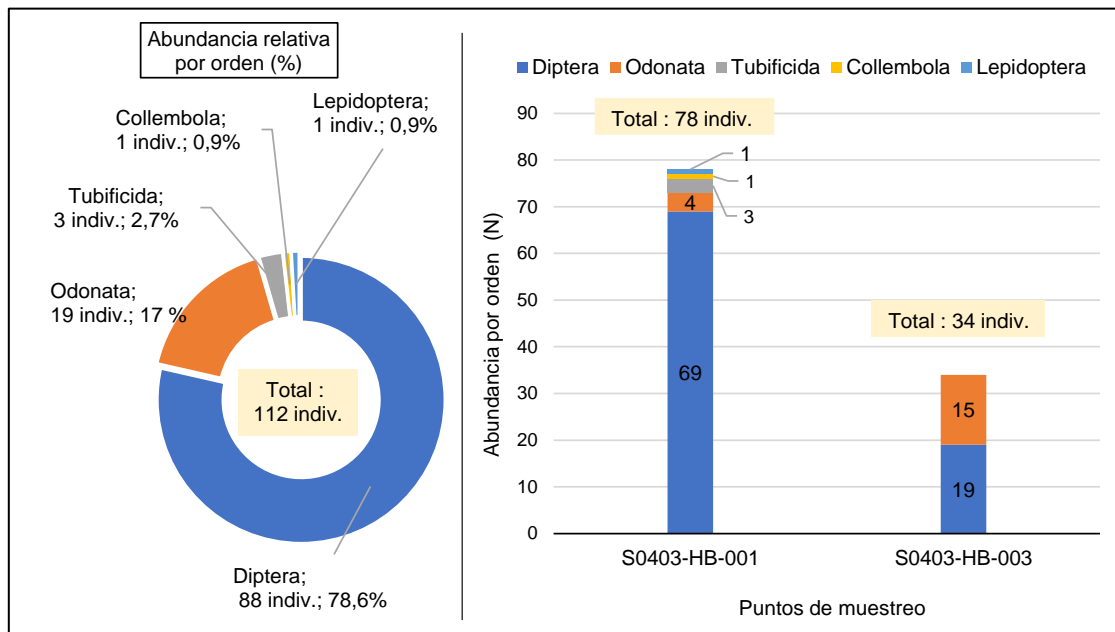


Figura 8.10. Abundancia de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos según orden y por punto de muestreo, registrados en el sitio S0403

8.2.3 Resultados de peces

De la evaluación total de peces, se registran 7 especies, distribuidos en 2 órdenes: Characiformes (5 especies) y Cichliformes (2 especies). Ver Figura 8.11.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

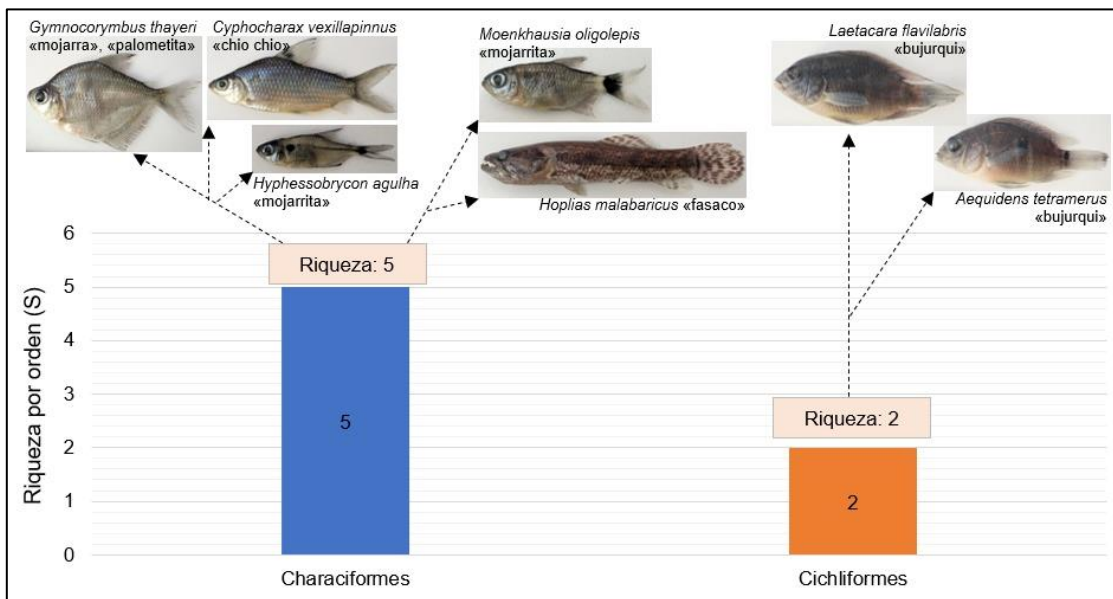


Figura 8.11. Riqueza de la comunidad de peces según orden, registrados en el sitio S0403

A nivel de familia, se registran 4 familias: Characidae (3 especies), Cichlidae (2 especies), Erythrinidae (1 especie), Curimatidae (1 especie). Ver Figura 8.12.

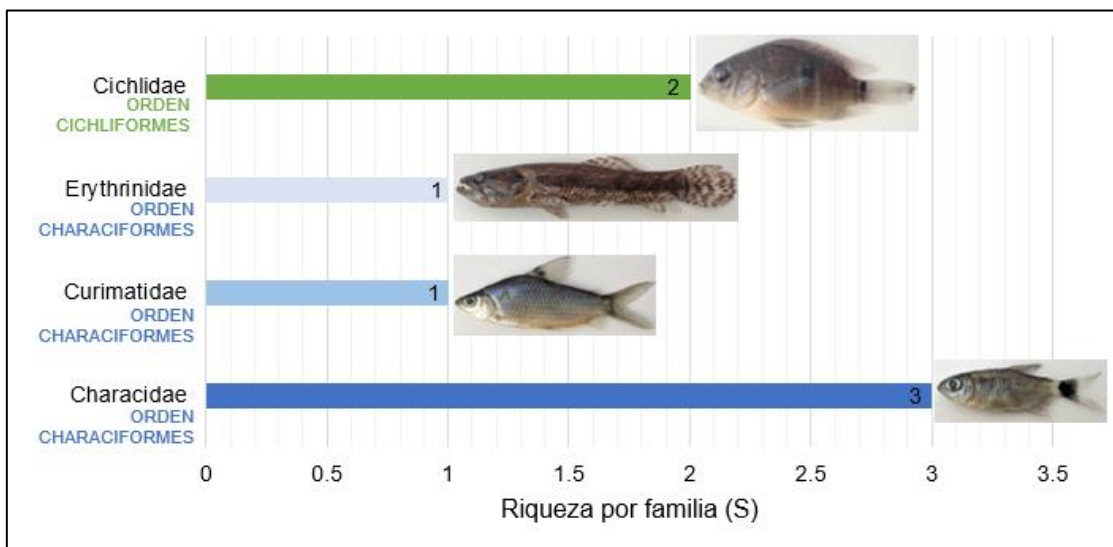


Figura 8.12. Riqueza de la comunidad de peces según familia, registrados en el sitio S0403

La abundancia total de peces es de 81 individuos, siendo el orden Characiformes el más abundante con 70 individuos (86 %), seguido por Cichliformes con 11 individuos (14 %). Respecto a la abundancia por familia, Characidae (56 individuos) es el más abundante, seguido por las familias Curimatidae (12 individuos), Cichlidae (11 individuos) y Erythrinidae (2 individuos). Ver Figura 8.13.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

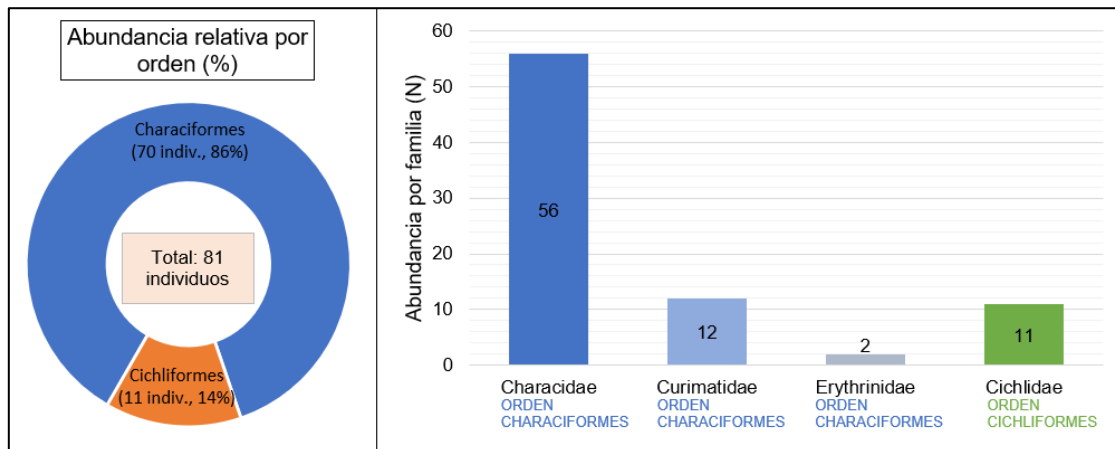


Figura 8.13. Abundancia de la comunidad de peces según orden y familia, registrados en el sitio S0403

- **Estructura comunitaria e importancia**

Todas las especies identificadas son nativas amazónicas (sin registro de especies introducidas en la zona), siendo la mayoría de migración local (excepto *Cyphocharax vexillapinnus* «chio chio»), por lo cual presentan desplazamientos de menor alcance respecto a los grandes y medianos migradores. Respecto a la estructura comunitaria, lo componen principalmente pequeñas «mojarras» como *Gymnocorymbus thayeri*, *Hyphessobrycon agulha* y *Moenkhausia oligolepis*, y «bujurquis» como *Aequidens tetramerus* y *Laetacara flavilabris*. También se registraron peces como *Hoplias malabaricus* «fasaco» (ver Figura 8.14).

- **Tipos de uso**

Entre los peces colectados, se registran especies de importancia alimenticia (principalmente como parte de la pesca local, de subsistencia o de autoconsumo) como *Laetacara flavilabris*, *Aequidens tetramerus*, *Cyphocharax vexillapinnus*, y *Gymnocorymbus thayeri*, que también se incluyen en el catálogo de peces ornamentales de Sánchez et al., 2011, al igual que *Moenkhausia oligolepis* e *Hyphessobrycon agulha*. En el caso de *Hoplias malabaricus* «fasaco», en etapa juvenil suele comercializarse para acuarismo y en etapa adulta presenta importancia en el comercio de especies de consumo de la Amazonía, y se incluye en el catálogo de peces de consumo de García et al. (2018). Ver Figura 8.14.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

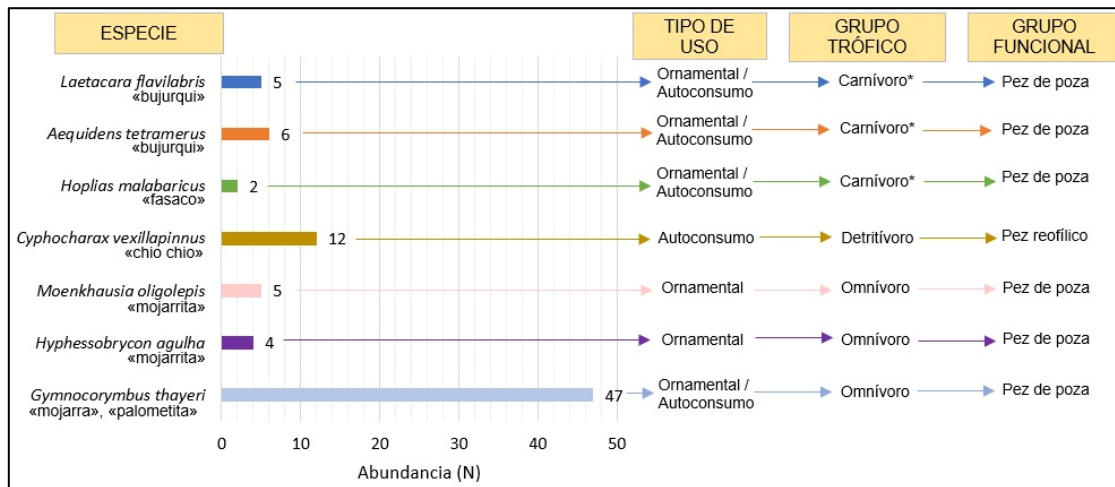


Figura 8.14. Tipos de usos, grupos tróficos y grupos funcionales de peces, registrados en el sitio S0403

(*): Carnívoro predominantemente piscívoro.

• **Grupos tróficos**

De los peces colectados, se registran 3 especies carnívoras. Al respecto, peces como los «bujurquis» (*Aequidens tetramerus* y *Laetacara flavilabris*) y «fasaco» (*Hoplias malabaricus*), en estadios juveniles suelen tener preferencia por la ingesta de insectos, y en estadio adulto son predominantemente piscívoros; asimismo, 1 especie registrada es detritívora (*Cyphocharax vexillapinnus*) y otras 3 especies son omnívoras (*Moenkhausia oligolepis*, *Hyphessobrycon agulha* y *Gymnocorymbus thayeri*). Ver Figura 8.15.

Del análisis de contenido estomacal de *Aequidens tetramerus* «bujurqui», se observa que, su dieta lo componen una gran diversidad de insectos terrestres y acuáticos en diversos estadios de desarrollo (larvarios y adultos), así como crustáceos adultos (Figura 8.14). Asimismo, del análisis de contenido estomacal de *Laetacara flavilabris* «bujurqui», se observó presencia de algas del perifiton (en solitario y formando colonias) como parte de la dieta de la especie, y algunos restos de alimento digerido sin identificar (ver Figura 8.16).

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho



Figura 8.15. Contenido estomacal de *Aequidens tetramerus* «bujurqui». Se observa diversidad de insectos acuáticos y terrestres, en estadios larvarios y adultos, así como restos de crustáceos, formando parte de la dieta

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

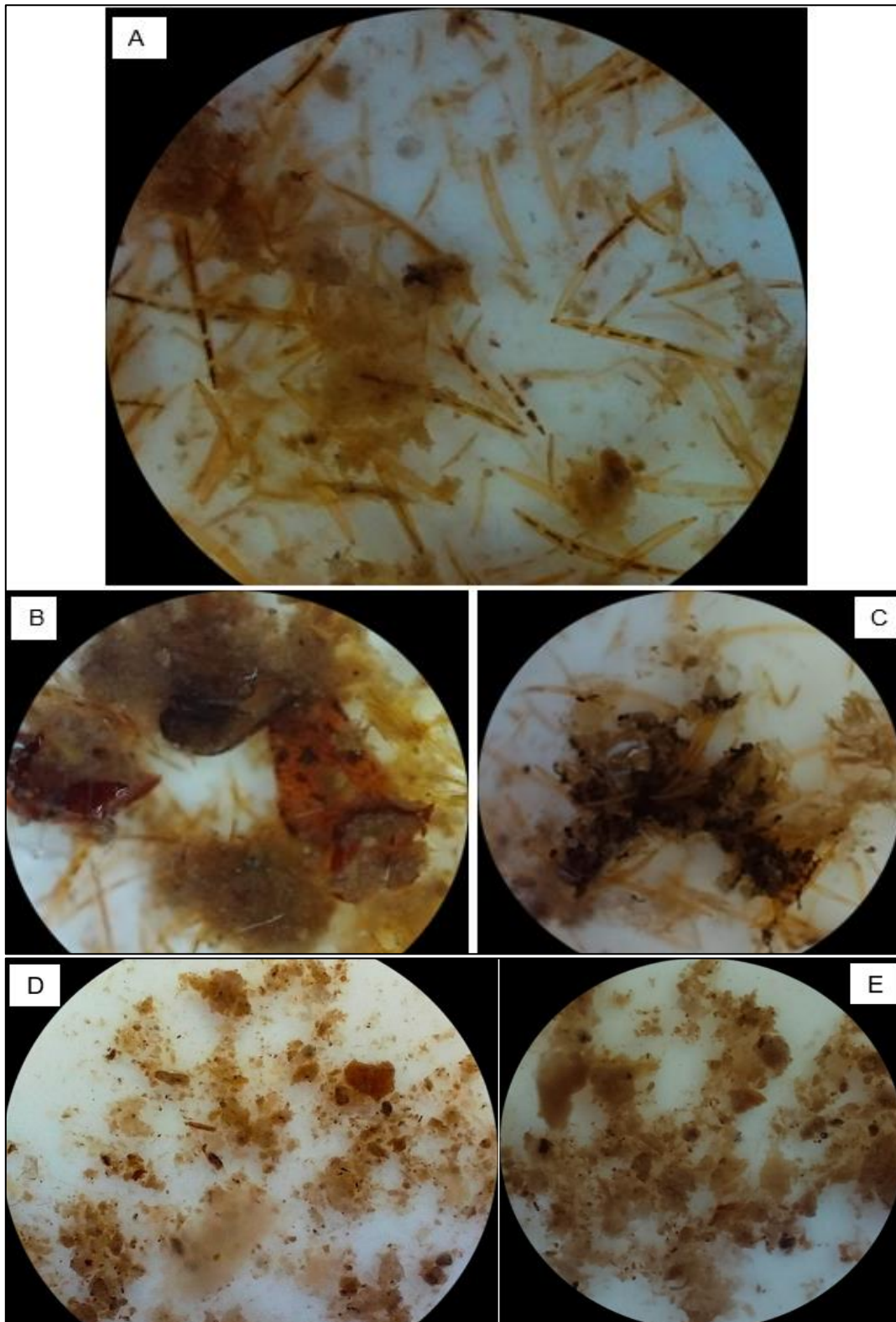


Figura 8.16. Contenido estomacal de *Laetacara flavilabris* «bujurqui». Se observan algas del perifiton, formando colonias y en solitario (A), restos de alimento vegetal digerido y de mayor tamaño (B, C), así como material alimenticio muy digerido, no identificado, con restos de piezas fibrosas dispersas (D, E)

- **Grupos funcionales**

De los peces analizados, se identifican 6 especies del grupo funcional «peces de pozas» y 1 especie «reofílica». Los peces de pozas tienen preferencia por vivir en microhábitats como pozas, remansos de cochas y quebradas, presentando desplazamientos longitudinales cortos y movimientos transversales en la columna de agua, mientras que, en el caso de los peces reofílicos, estos corresponden a especies de mayor desplazamiento que suelen migrar a los diferentes cuerpos de agua con fines reproductivos y de alimentación, destacando los movimientos a contracorriente en corridas y rápidos. En la Figura 8.14 se muestra el grupo funcional de las especies registradas.

8.2.4 Análisis organoléptico

Macroinvertebrados bentónicos:

Del análisis organoléptico externo en macroinvertebrados bentónicos en los puntos S0403-HB-001 y S0403-HB-003 no se observan organismos con manchas oscuras ni oleosas de hidrocarburos sobre la cutícula.

Peces:

Del diagnóstico sensorial y organoléptico externo de peces de la familia Characidae, orden Characiformes (con escamas), no se percibe iridiscencia ni manchas de hidrocarburos adheridas o impregnadas en estructuras como piel, escamas, ni en la cavidad oral ni branquial de los peces analizados. El patrón de pigmentación, el estado de las espinas y radios de las aletas, y otras estructuras en la especie ornamental *Moenkhausia oligolepis* «mojarrita», se encuentran en aparente buen estado físico (sin deformidades, con pigmentación normal, sin hematomas, ni quistes, etc.). Ver Figura 8.17.

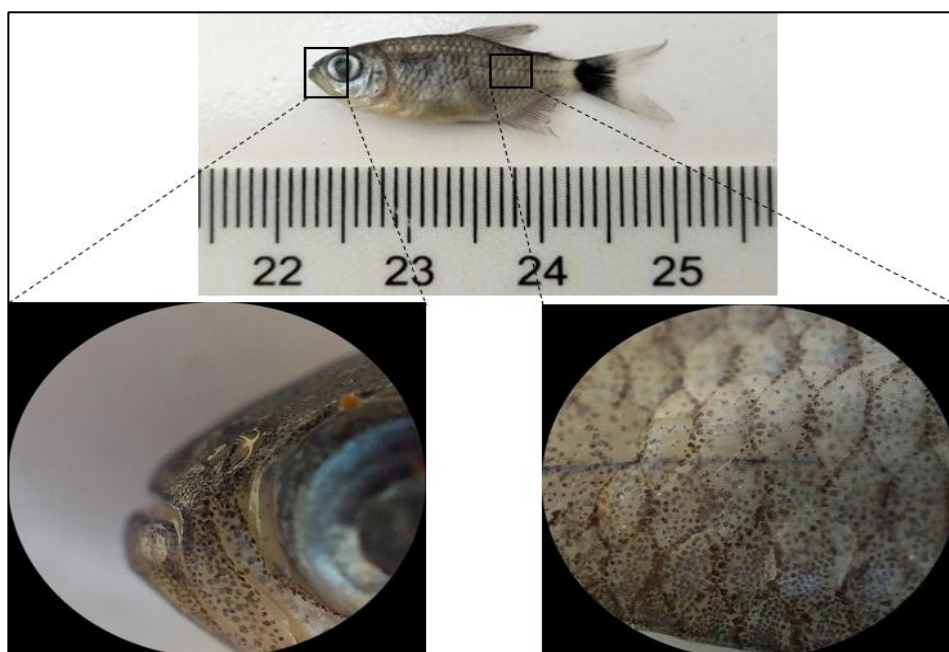


Figura 8.17. Análisis organoléptico externo de *Moenkhausia oligolepis* «mojarrita». Se observa individuo adulto con patrón de pigmentación normal, estructuras externas como piel, escamas, aletas, entre otros, en aparente buen estado

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

De la evaluación externa de la especie detritívora *Cyphocharax vexillapinnus* «chio chio», se observa que, los individuos adultos migratorios se encuentran en aparente buen estado físico (Figura 8.18, A); mientras que, los individuos juveniles (Figura 8.18, B), que eclosionaron y vienen desarrollándose en la cocha ya que aún no han migrado, presentan deformación (similar a joroba) en la región dorsal del cuerpo (Figura 8.18, C, D).



Figura 8.18. Análisis organoléptico externo de individuo adulto (A) y juvenil (B) de *Cyphocharax vexillapinnus* «chio chio». Se observa individuo adulto en aparente buen estado (A) e individuo juvenil con cambios en la región dorsal del cuerpo (B, C, D, flechas rojas)

De la evaluación sensorial y organoléptica externa de los «bujurquis» de consumo como *Aequidens tetramerus* y *Laetacara flavilabris*, especies tolerantes del orden Cichliformes, se observa que, a nivel externo no muestran ninguna alteración o afectación por hidrocarburos; asimismo, estructuras como la piel, zona oral, zona opercular, narinas, espinas y radios de aletas, entre otras estructuras, se encuentran en aparente buen estado (ver Figura 8.19).

Del análisis interno de *Laetacara flavilabris* «bujurqui», se observa que, el hígado presenta manchas oscuras a nivel superficial (Figura 8.20, A); asimismo, de la disección del tubo digestivo de esta especie, no se evidencia manchas de hidrocarburos o sustancias similares en las paredes del estómago (ver Figura 8.20, B).

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

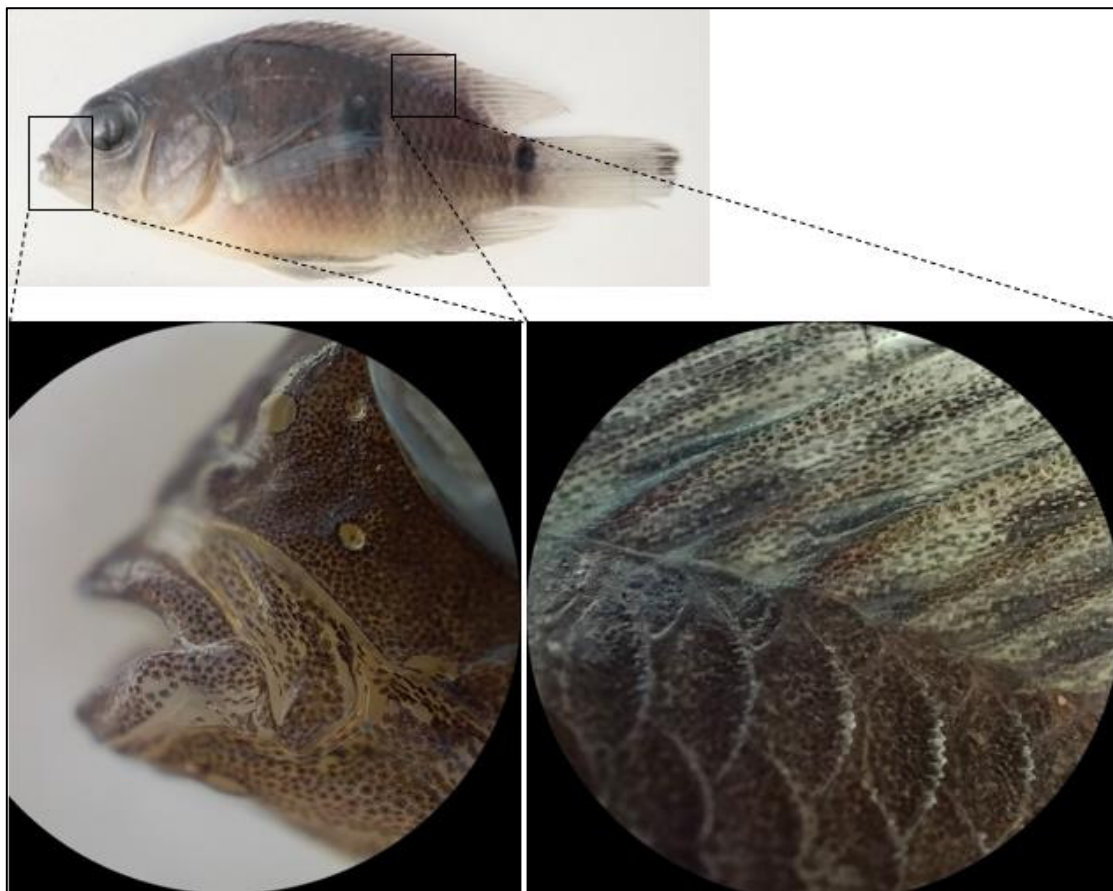


Figura 8.19. Análisis organoléptico externo de *Aequidens tetramerus* «bujurqui». Se observa individuo adulto en aparente buen estado físico, sin manchas de hidrocarburos ni sustancias similares a nivel externo

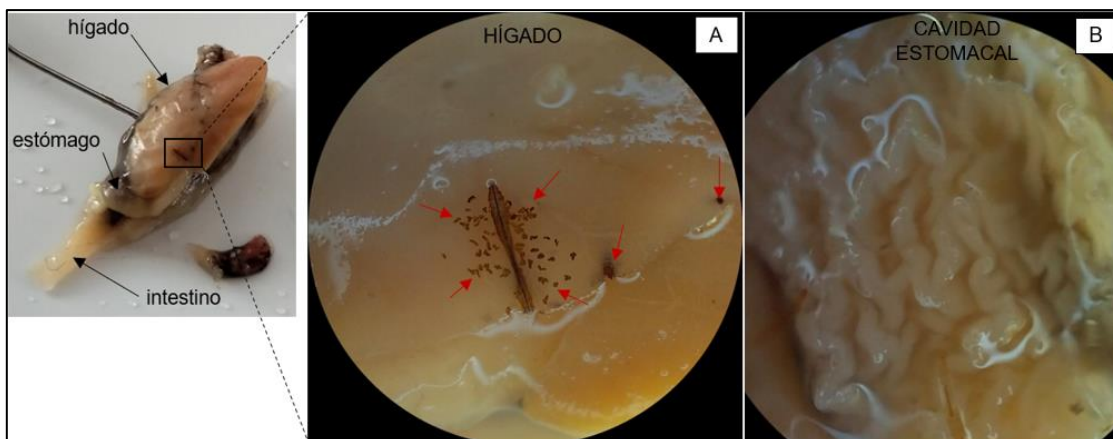


Figura 8.20. Análisis interno de *Laetacara flavilabris* «bujurqui». Se observa hígado con manchas oscuras a nivel superficial (A: flechas rojas). Asimismo, se observa la cavidad estomacal con apariencia normal, sin manchas de hidrocarburos ni sustancias similares en las paredes de este órgano (B)

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

8.3 Fuentes potenciales de contaminación y focos de contaminación del sitio S0403

Dadas las concentraciones de los diferentes compuestos químicos detectadas en el sitio y del análisis de la información tanto actual como histórica relacionada a las instalaciones indicadas en el ítem 3.6 y a sus procesos u operaciones vinculadas a la actividad de exploración petrolera en el entorno del sitio, análisis que incluyó revisión de información recopilada en gabinete y campo, tales como documentos históricos e información proporcionada por pobladores de la comunidad nativa Nueva Jerusalén, entre otras fuentes; y teniendo en cuenta que no se tiene referencias de desarrollo de otras actividades industriales y/o extractivas en el entorno que estén vinculadas con el potencial aporte del contaminante encontrado, se presenta a continuación las instalaciones con posibilidad de ser el origen de la afectación encontrada en el sitio S0403 y/o que podrían haber aportado dichos contaminantes al ambiente:

Dentro del sitio no se registran fuentes potenciales de contaminación. Sin embargo, en el entorno se identifican fuentes potenciales a los procesos y operaciones relacionados a la Batería Dorissa e instalaciones asociadas (poza de contención, línea de desfogue, poza de quema), las antiguas pozas de separación de fluidos de producción (*Upper Pit* y *Safety Basin*) de esta batería, las instalaciones y componentes petroleros ubicados en la Plataforma B (pozos DORI-05, DORI-06D, DORI-07D, DORI-08D, DORI-09D y el tanque sumidero con su tubería de descarga al sur de la plataforma) y Plataforma A (pozos DORI-01X, DORI-02CD, DORI-03D y DORI-04D y el manifold de campo), así como los ductos que conectan estas plataforma (A y B) con la Batería Dorissa, y los ductos que se dirigen desde esta batería hacia la Batería Huayuri, todos ellos ubicados aguas arriba del sitio, en zonas de mayor elevación y asociados a áreas o sitios con información analítica de suelo y sedimento contaminados (fracciones de hidrocarburos F1, F2, F3 y TPH) que habrían sido afectados por antiguas descargas y derrames o emergencias ambientales relacionados a dichas instalaciones, desde donde provienen escorrentías y quebradas de menor orden que desembocan en la quebrada Pucacuro que fluye en dirección al sitio S0403, con el cual mantiene conectividad estacional en época de precipitaciones, y en donde se registran excedencias de la norma de uso referencial de sedimento para el parámetro TPH (Tabla 8.7 y Figura 8.21).

Tabla 8.7. Fuentes potenciales de contaminación para el sitio S0403

Fuentes potenciales de contaminación	Productos asociados	Estado	Ubicación respecto del sitio S0403	Observación adicional
Batería Dorissa e instalaciones asociadas	Petróleo crudo, agua de producción, gas, diésel, etc.	Inactivo ^(a)	A 1,75 km al noroeste del sitio	En la Batería Dorissa se separaba el agua de producción y el gas del crudo. Asimismo, posee instalaciones auxiliares como: tanques de almacenamiento de diésel, generadores eléctricos, salas de químicos, zonas de materiales peligrosos, campamentos, pozas de tratamiento de aguas, etc. De la información de derrames reportados por Osinergmin ^(b) , se tiene un evento ocurrido el 11/07/2009 en el tanque sumidero de recepción de condensado de los separadores de gas y crudo en las coordenadas 367153E/9696798N (UTM WGS84, 18M). Asimismo, de la información de emergencias ambientales registradas por OEFA ^(c) , se tienen los siguientes eventos: -El 14/02/2021 sobre un derrame de hidrocarburos en el tanque sumidero N° 1204 en la Batería Dorissa en las coordenadas 367083E/9696786N (UTM WGS84, 18M). -El 5/11/2017 sobre un derrame de agua con hidrocarburos cerca del Vessel 1213 en las coordenadas 367078E/9696758N (UTM WGS84, 18M) y también sobre un derrame de agua con hidrocarburos en el tanque sumidero 1205 en las coordenadas 367065E/9696751N (UTM WGS84, 18M).

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Fuentes potenciales de contaminación	Productos asociados	Estado	Ubicación respecto del sitio S0403	Observación adicional
				-El 09/12/2014 sobre un derrame de lodos de producción en la poza de lodos de la Batería Dorissa en las coordenadas 367404E/ 9696847N (UTM, WGS 84).
Antiguas pozas de separación <i>Upper Pit</i> y <i>Safety Basin</i> (Batería Dorissa)	Aguas de producción	Cerradas ^(g)	A 1,8 km al noroeste del sitio	En la Batería Dorissa también se ubicaban antiguas pozas como el <i>Upper Pit</i> (poza de recuperación) y el <i>Safety Basin</i> (poza de seguridad), los cuales formaban parte del sistema de tratamiento y disposición de las aguas de producción ^(d) . El <i>Upper Pit</i> se conectaba con el <i>Safety Basin</i> y se ubicaba en forma paralela a dicha poza. Asimismo, el <i>Safety Basin</i> se ubicaba en zona de suelo inundable, adyacente al lado norte de la Batería Dorissa y estaba asociada a antiguas descargas de agua de producción ^(e) , con dirección hacia un canal S/N que se conecta con la quebrada Pucacuro, aguas arriba del sitio S0403. Actualmente no existen, fueron cerradas (rellenadas) en el marco de PAC del Lote 1AB ⁽ⁱ⁾ . Al respecto, de acuerdo con los antecedentes ^(g) , los trabajos de cierre del <i>Upper Pit</i> y <i>Safety Basin</i> finalizaron el 30/08/2007 y 06/02/2008, respectivamente, por lo que el <i>Safety Basin</i> fue cerrado fuera del plazo establecido en el PMA ^(h) (fechas de vencimiento de cierre del 19/12/2007 para ambas pozas).
Poza de contención (Batería Dorissa)	Aguas pluviales	Inactivo ^(a)	A 1,83 km al noroeste del sitio	Ubicado en la zona de suelo inundable, adyacente al lado norte de la Batería Dorissa. Recoge las aguas del sistema de drenaje pluvial de la Batería Dorissa y descarga hacia la quebrada Pucacuro a través de un canal S/N ^(e) (ver Fotografía N.º 6 del Anexo I), aguas arriba del sitio S0403.
Líneas de desfogue de gas	Gas residual	Inactivo ^(a)	A 1,74 km al noroeste del sitio	Ductos que transportan el gas residual de los procesos de separación en la Batería Dorissa hacia la poza de quema (<i>flare</i>) ^(e) . Estos ductos cruzan la quebrada Pucacuro en un tramo colindante al noreste de la Batería Dorissa, aguas arriba del sitio S0403. De la información de emergencias ambientales registrada por OEFA, se tienen 2 eventos asociados a esta instalación: El 22/11/2020 en las coordenadas 367153E/9696857N (UTM, WGS 84), sobre un derrame de hidrocarburos en la trampa de condensados de la línea de gas de quema. El 26/12/2022 en las coordenadas 367158E/9696866N (UTM, WGS 84), sobre un derrame de hidrocarburos en la unión universal de la tubería de 2" a un metro de la línea <i>flare</i> de la Batería Dorissa. Ver Fotografía N.º 7 del Anexo I.
Poza de quema (Batería Dorissa)	Gas residual	Inactivo ^(a)	A 1,84 km al noroeste del sitio.	En esta poza se quema el gas residual, procedente de la Batería Dorissa ^(e) . Esta poza está ubicada en el área de quemadores de gas residual (<i>flare</i>) de la Batería Dorissa, en donde se encuentran 4 quemadores de gas residual (<i>flare</i>) con sus estructuras de contención a nivel del suelo, las mismas que desaguan hacia la poza de quema ⁽ⁱ⁾ . Durante el reconocimiento del sitio impactado S0402 se observó que esta instalación, asociada a los quemadores de gas residual (<i>flare</i>), corresponde a una poza de concreto que presentaba agua con hidrocarburos en su interior y con descarga en dirección al sitio impactado S0402 ⁽ⁱ⁾ , hacia una zona inundable que escurre hacia una cocha S/N, la cual alimenta a una quebrada S/N, que a su vez se conecta con la quebrada Pucacuro, en un tramo aguas arriba del sitio S0403. Ver Fotografías N.º 13 y 14 del Anexo I.
Ductos Batería Dorissa – Batería Huayurí	Petróleo crudo y gas	Inactivo ^(a)	Aguas arriba del sitio, a 1,68 km al noroeste	Ductos asociados al transporte del petróleo crudo y gas procesados en la Batería Dorissa hacia Batería Huayurí (posteriormente hacia la Estación recolectora <i>Gathering Station</i> en Andoas). Durante el reconocimiento del sitio S0413 ⁽ⁱ⁾ , se observaron evidencias de cortes y reparaciones en estos ductos (367208E/9696865N UTM WGS84, 18M), así como varios puntos con evidente deterioro por oxidación que requieren reparación. Estos ductos atraviesan la quebrada Pucacuro, en el tramo ubicado en la zona de la Batería Dorissa, aguas arriba del sitio S0403. Al respecto, se registraron evidencias organolépticas de hidrocarburos en el derecho de vía (DdV) de estos ductos, tanto en el tramo que cruza el sitio

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Fuentes potenciales de contaminación	Productos asociados	Estado	Ubicación respecto del sitio S0403	Observación adicional
				S0413 (olor e iridiscencia en suelo y sedimento) ⁽ⁱ⁾ como en el tramo que cruza el sitio impactado S0402 (olor e iridiscencia en sedimento) ⁽ⁱ⁾ Ver Fotografía N.º 9 del Anexo I.
Pozos DORI-05, DORI-06D, DORI-07D, DORI-08D y DORI-09D e instalaciones asociadas (Plataforma B)	Fluido de producción (petróleo crudo y agua de producción) y agua de reinyección	Inactivos ^(a) / Pozos Productores-PP ^(k) (DORI-05, DORI-06D) Pozos Productivos Cerrados-PC ^(k) (DORI-07D, DORI-09D) Pozo Inyector- ^(k) (DORI-08D)	Aguas arriba del sitio, a 2,70 km al noroeste	Pozos ubicados en la zona central de la Plataforma B, pendiente aguas arriba del sitio S0403. Inicio de perforación ^(l) : DORI-05: 15/02/1980 DORI-06D: 08/04/1980 DORI-07D: 28/06/1980 DORI-08D: 29/08/1980 DORI-09D: 27/11/1980 Término de perforación ^(l) : DORI-05: 24/03/1980 DORI-06D: 04/06/1980 DORI-07D: 09/08/1980 DORI-08D: 26/10/1980 DORI-09D: 17/01/1981 Completación del pozo ^(l) : DORI-05: 06/04/1980 DORI-06D: 21/06/1980 DORI-07D: 28/08/1980 DORI-08D: 21/11/1980 DORI-09D: 04/02/1981 Última fecha de producción ^(k) : DORI-05: 31/12/2019 DORI-06D: 31/12/2019 DORI-07D: 01/11/2013 DORI-08D: 01/08/1985 DORI-09D: 01/02/1987 De la información de emergencias ambientales registradas por el OEFA ^(c) se tiene un evento ocurrido el 28/07/2021 sobre un derrame de crudo en el cabezal del pozo DORI-07D. En la Plataforma B, además de los pozos, también se encuentran las siguientes instalaciones: caseta eléctrica, almacén de químicos, sistema de bombeo de reinyección y tanques sumideros, entre otros. Al respecto, de acuerdo con el Informe de identificación de sitio DORI202 ^(m) , uno de los tanques sumideros se ubica en las coordenadas 366118E/9697220N (UTM WGS84, 18M), en el extremo sur de la Plataforma B, y presenta una tubería de descarga en las coordenadas 366125E/9697221N (UTM WGS84, 18M) con dirección de descarga al sureste, hacia una zona desde donde fluye una línea de escurrimiento que se dirige hacia una quebrada al sur de esta plataforma. Esta quebrada posteriormente se une a la quebrada Caña Brava, la cual a su vez desemboca en la quebrada Pucacuro, en un tramo aguas arriba del sitio S0403. Ver Fotografías N.º 11 y N.º 12 del Anexo I.
Ductos Plataforma B – Batería Dorissa	Fluido de producción (hidrocarburos y agua de producción) y agua de reinyección	Inactivo ^(a)	Aguas arriba del sitio, a 2,56 m al noroeste	Ductos asociados al transporte fluidos de producción desde los pozos de la Plataforma B hacia la Batería Dorissa (fluidos de producción) y viceversa, para aguas de reinyección. De la información de emergencias ambientales registradas por OEFA ^(c) , se tiene 2 eventos relacionados a esta instalación, tales como: -El 09/01/2014 en las coordenadas 366515E/9697016N (UTM, WGS 84) descrito como derrame de petróleo en la línea de flujo de 4" proveniente del pozo DORI-07D. -El 27/09/2020 en las coordenadas 366722E/9696875N (UTM, WGS 84) en la línea de 12" de reinyección de agua de producción que va desde la Batería Dorissa hacia los pozos reinyectores DORI-06D, DORI-07D y DORI-08D. Estos ductos se conectan con la quebrada Pucacuro mediante 3 cuerpos de agua (quebrada Caña Brava y dos quebradas S/N). Al respecto, de acuerdo con el Informe de identificación de sitio DORI14 ^(m) , reportaron afectación organoléptica por hidrocarburos en una zona inundable ubicada en el derecho de vía (DdV) de estos ductos y que escurre al noreste conectándose con una quebrada que también fluye hacia el noreste donde además de reportar afectación organoléptica por hidrocarburos (olor e

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Fuentes potenciales de contaminación	Productos asociados	Estado	Ubicación respecto del sitio S0403	Observación adicional
				<p>iridiscencia), reportaron excedencias de los ECA para Suelo, uso industrial (Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM) para los parámetros fracción de hidrocarburos F2 y F3, en el borde de la quebrada. Esta quebrada correspondería a la quebrada Caña Brava, la cual desemboca en la quebrada Pucacuro, en un tramo aguas arriba del sitio S0403.</p> <p>Asimismo, de acuerdo con el Informe de identificación de sitio DORI205^(m), reportaron afectación organoléptica por hidrocarburos (olor e iridiscencia) en una zona inundable que abarca parte del DdV de estos ductos; asimismo, reportaron excedencia de los ECA para Suelo, uso industrial (Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM) para los parámetros fracción de hidrocarburos F2 y F3, en la zona próxima a dichos ductos.</p> <p>Esta zona inundable se conectaría con una primera quebrada S/N que también desemboca en la quebrada Pucacuro, en un tramo aguas arriba del sitio S0403.</p> <p>Asimismo, de acuerdo con el Informe de identificación de sitio DORI22^(m), reportaron afectación organoléptica por hidrocarburos (olor e iridiscencia) en una zona inundable que se extiende desde el DdV de estos ductos hacia el noreste; asimismo, reportaron excedencia de los ECA para Suelo, uso industrial (Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM) para el parámetro benceno. Esta zona inundable se conectaría con una segunda quebrada S/N que también desemboca en la quebrada Pucacuro, en un tramo aguas arriba del sitio S0403.</p> <p>Se tiene información relacionada a estos ductos que los describen como fuentes de contaminación de 2 sitios PAC^(l) (DORI 13 y DORI 16), ambos descritos como «Sitio contaminado por derrame de hidrocarburos en el paquete de líneas de producción entre la Batería Dorissa y la locación Dorissa 5 y 7». Al respecto, el sitio DORI13 se conecta con la quebrada proveniente del sitio DORI202 y que recibe los escurrimientos de este sitio PAC, discuriendo al sureste hasta unirse a la quebrada Caña Brava, la cual desemboca en la quebrada Pucacuro, aguas arriba de la Batería Dorissa y del sitio S0403. Asimismo, el sitio DORI16 se conecta con una quebrada S/N 1 que recibe los escurrimientos de la zona inundable del sitio DORI205, discuriendo al noroeste hasta desembocar en la quebrada Pucacuro, aguas arriba de la Batería Dorissa y del sitio S0403.</p> <p>Ver Fotografía N.º 10 del Anexo I.</p>
Pozos DORI-01X, DORI-02CD, DORI-03D y DORI-04D e instalaciones asociadas (Plataforma A)	Fluidos de producción (hidrocarburos y agua de producción)	Inactivos ^(a) / Pozos Productivos Cerrados (PC) ^(k)	A 1,68 km al noroeste del sitio	<p>Pozos ubicados en el zona central de la Plataforma A, pendiente arriba del sitio.</p> <p>Inicio de perforación^(l): DORI-01X: 21/08/1978 DORI-02CD: 20/10/1978 DORI-03D: 21/12/1978 DORI-04D: 13/02/1979</p> <p>Término de perforación^(l): DORI-01X 03/10/1978 DORI-02CD: 02/12/1978 DORI-03D: 27/01/1979 DORI-04D: 25/03/1979</p> <p>Completación del pozo^(l): DORI-01X: 16/10/1978 DORI-02CD: 19/12/1978 DORI-03D: 13/02/1979 DORI-04D: 09/04/1979</p> <p>Última fecha de producción^(k): DORI-01X: 05/11/2019 DORI-02CD: 01/08/2009 DORI-03D: 01/04/2008 DORI-04D: 01/11/2008</p> <p>De la información de emergencias ambientales registradas por el OEFA^(c) y Osinergmin^(b), no se tienen eventos ocurridos en estas instalaciones.</p>
Manifold de campo (Plataforma A)	Hidrocarburos y agua de producción	Inactivo ^(a)	A 1,56 km al noroeste del sitio	<p>Ubicado aproximadamente a 160 m al noreste de los pozos DORI-01X, DORI-02CD, DORI-03D y DORI-04D de la Plataforma A.</p> <p>Durante las actividades de evaluación para la identificación del sitio impactado S0242, se observaron líneas de flujo,</p>

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Fuentes potenciales de contaminación	Productos asociados	Estado	Ubicación respecto del sitio S0403	Observación adicional
				<p>bridas y válvulas sobre soportes metálicos en proceso de corrosión; asimismo, parte de las zonas en donde se encuentran las líneas de flujo se encontraban cubiertas por vegetación herbazal.</p> <p>De la información de emergencias ambientales registradas por el OEFA^(a) se tienen registros de eventos de derrames de hidrocarburos asociados al manifold de campo, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> -En enero 2021 (sin dato de fecha exacta) sobre un derrame de hidrocarburos en la unión de la brida de 6" proveniente del pozo DORI-04D hacia el manifold de campo de los pozos DORI-01X, DORI-02CD, DORI-03D, DORI-04D y DORI-1201, en las coordenadas 366408E/ 9695649 N (UTM WGS84, 18M) -En enero 2021 (sin dato de fecha exacta) sobre un derrame de hidrocarburos en la válvula de la línea de 6" que llega del pozo DORI-1201 al manifold de campo de los pozos DORI-01X, DORI-02CD, DORI-03D, DORI-04D y DORI-1201, en las coordenadas 366414E/ 9695640 N (UTM WGS84, 18M) -El 27/05/2023 sobre un derrame de hidrocarburos en la tubería de 16" de un manifold de campo, ubicado en el acceso al pozo DORI-15, en las coordenadas 366409E/ 9695646N (UTM WGS84, 18M). <p>Se tiene información relacionada a esta instalación que la describe como fuente potencial de contaminación del sitio impactado S0242, el cual se encuentra ubicado aguas arriba del sitio S0403. Al respecto, de acuerdo con lo manifestado por los pobladores de la comunidad nativa Nueva Jerusalén, el sitio S0242 sufrió afectación debido a un posible derrame durante un mantenimiento del manifold de campo ubicado en una zona de mayor elevación respecto de dicho sitio. El sitio impactado S0242, es atravesado por una quebrada S/N que discurre al sureste hasta conectarse con otra quebrada que posteriormente desemboca en la quebrada Pucacuro, la misma que fluye en dirección al sitio S0403. Ver Fotografía N.º 18 del Anexo I.</p>
<p>Ductos Plataforma A - Batería Dorissa</p>	<p>Hidrocarburos</p>	<p>Inactivo^(a)</p>	<p>A 1,54 km al noroeste del sitio</p>	<p>Ductos que están asociados al transporte de hidrocarburos desde la Plataforma A (pozos DORI-01X, DORI-02CD, DORI-03D y DORI-04D) hacia la Batería Dorissa. Estos ductos se conectan con la quebrada Pucacuro mediante 3 quebradas provenientes del sitio impactado S0242, sitio DORI09 y sitio S0114 (Sitio 14).</p> <p>Al respecto, durante las actividades de muestreo para la identificación del sitio impactado S0242⁽ⁿ⁾, se observó que por dicho sitio cruzan estos ductos en dirección hacia la Batería Dorissa, y en cuyo DdV se registró afectación organoléptica por hidrocarburos (olor) en el suelo y en el sedimento de una quebrada S/N que fluye atravesando dicho sitio de noroeste a sur y sureste en dirección hacia a otra quebrada (que recorre el sitio DORI09), la cual posteriormente desemboca en la quebrada Pucacuro, en un tramo aguas abajo de estos ductos y aguas arriba del sitio S0403.</p> <p>Asimismo, de acuerdo con el Informe de identificación de sitio DORI09^(m), reportaron una quebrada que se extiende desde el DdV de estos ductos hacia el este y sureste, la cual presentaba afectación organoléptica por hidrocarburos (color, olor e iridiscencia en el sedimento) a lo largo de su recorrido; asimismo, reportaron excedencias de los ECA para Suelo, uso industrial (Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM) para los parámetros Fracción de hidrocarburos F2 y F3, en los bordes de la quebrada. Esta quebrada recibe el aporte de la quebrada proveniente del sitio impactado S0242 y se conecta con la quebrada Pucacuro, en un tramo aguas abajo de estos ductos y aguas arriba del sitio S0403.</p> <p>Igualmente, de acuerdo con el Plan de rehabilitación del sitio S0114 (Sitio 14), en el área sur de dicho sitio cruzan estos ductos en dirección hacia la Batería Dorissa; asimismo, reportan excedencias de los ECA para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM) para los parámetros fracción de hidrocarburos F2 y F3 (época húmeda). Además, por este sitio, discurre una quebrada proveniente del norte, y que fluye al sur y sureste</p>

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Fuentes potenciales de contaminación	Productos asociados	Estado	Ubicación respecto del sitio S0403	Observación adicional
				con dirección hacia otra quebrada (quebrada que recorre el sitio DORI09) que posteriormente desemboca en la quebrada Pucacuro, en un tramo aguas abajo de estos ductos y aguas arriba del sitio S0403. Ver Fotografía N.º 17 del Anexo I.

- (a): Sin desarrollo de actividades petroleras durante la evaluación en campo.
- (b): Información de derrames ocurridos en el Lote 8 y ex Lote 1AB, según Informe DSHL-1075-2017, remitido por el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería – Osinergmin al OEFA mediante oficio N.º 3770-2017-OS-DSHL del 29 de setiembre de 2017.
- (c): Información de emergencias ambientales remitida por la Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas (DSEM) a la Dirección de Evaluación Ambiental (DEAM) mediante Memorando N.º 01913-2023-OEFA/DSEM en formato Excel.
- (d): 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».
- (e): De acuerdo con lo indicado en el Informe de identificación del sitio impactado S0414 (Informe N.º 00103-2021-OEFA/DEAM-SSIM), aprobado el 29 de setiembre de 2021.
- (f): Plan Ambiental Complementario (PAC) del Lote 1AB, aprobado por la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos del Ministerio de Energía y Minas mediante Resolución Directoral N.º 153-2005-MEM/AAE el 20 de abril de 2005.
- (g): 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.
- (h): Plan de Manejo Ambiental 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/AAE, del 17 de julio de 2007.
- (i): De acuerdo con lo indicado en el Informe de identificación del sitio impactado S0402 (Informe N.º 00100-2021-OEFA/DEAM-SSIM), aprobado el 31 de agosto de 2021.
- (j): De acuerdo con lo indicado en la Ficha de reconocimiento de sitio N.º 094-2020-SSIM del 19 de mayo de 2020.
- (k): Estado de pozos (al 31 de diciembre de 2019) y fecha de última producción, según Carta N.º GGRL-SUPC-GFDP-02141-2021, remitido por Perupetro S.A. al OEFA el 16 de diciembre de 2021.
- (l): Datos de perforación y completación del pozo según Oficio N.º GGRL-SUPC-GFST-0847-2017, remitido por Perupetro S.A. al OEFA el 7 de setiembre de 2017.
- (m): Informes de Identificación de sitios DORI202, DORI14, DORI205, DORI22 y DORI09, remitidos a OEFA 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».
- (n): De acuerdo con lo indicado en el Informe de identificación del sitio impactado S0242 (Informe N.º 00116-2024-OEFA/DEAM-SSIM), aprobado el 28 de octubre de 2021. De acuerdo con este informe, se reportan excedencias en el componente suelo para el parámetro plomo (ECA para Suelo, uso agrícola, según Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM) y en el componente sedimento para los parámetros hidrocarburos totales de petróleo TPH (Protocolo de detección ecológico para sitios impactados en el Atlántico de Canadá (Anexo 2) de la Guía de usuario del Atlántico RBCA) y fluoreno (Atlantic RBCA - Estándares de calidad ambiental EQS ecológicos de TIER I para sedimento y/o Guía canadiense de calidad ambiental - Calidad de sedimento para la protección de la vida acuática).
- (o): Plan de Rehabilitación del Sitio Impactado S0116 (Sitio 12). Julio 2019. Aprobado por la Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas mediante Resolución Directoral N.º 234-2021-MINEM/DGAAH.

Con respecto al foco de contaminación en el sitio se considera al componente ambiental evaluado sedimento, cuyos resultados analíticos registran valores que superan los valores de la norma de uso referencial para sedimento (Tabla 8.8 y Figura 8.21).

Tabla 8.8. Descripción de focos de contaminación en el sitio S0403

Número en el mapa	Foco	Sustancia de interés	Clasificación según la evidencia
1	Sedimento contaminado	Hidrocarburos totales de petróleo (TPH)	Confirmado por información analítica

Además, de acuerdo con lo indicado respecto a las posibles fuentes, también se está considerando la posibilidad de que el origen o aporte de la contaminación en el sitio S0403

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

se deba a una migración de contaminantes desde otros sitios aguas arriba cuyos focos de contaminación presenten contaminantes comunes. Por ello, en el entorno del sitio S0403, se consideran como focos potenciales de contaminación relacionados a la problemática encontrada en el sitio S0403, a los suelos y sedimentos de los sitios ubicados en la quebrada Pucacuro y aguas arriba de esta, y de quebradas de menor orden y escorrentías o canales aportantes, que tiene conexión con el sitio S0403; sitios tales como DORI202, DORI14, DORI205, DORI22, DORI09 y DORI19, asociados a Informes de Identificación de Sitio (elaborados por Pluspetrol Norte S.A.); sitio contaminado S28 y S30 identificados por el OEFA mediante Informe N.º 121-2014-OEFA/DE-SDCA, el sitio S0114 (Sitio 14) asociado a un Plan de Rehabilitación (Profonanpe); y, sitios impactados identificados por el OEFA, como el sitio S0414 (Informe N.º 00103-2021-OEFA/DEAM-SSIM, sitio S0402 (Informe N.º 00100-2021-OEFA/DEAM-SSIM) y el sitio S0242 (Informe N.º 00116-2024-OEFA/DEAM-SSIM); sitios cuyos resultados analíticos registran excedencias de los ECA para suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM) en al menos uno de los siguientes parámetros: fracción de hidrocarburos F1, fracción de hidrocarburos F2 y fracción de hidrocarburos F3); así como también de la norma de uso referencial para sedimento de agua dulce (Protocolo de detección ecológico para sitios impactados en el Atlántico de Canadá (Apéndice 2) de la Guía de usuario del Atlántico RBCA), para TPH.

Asimismo, se considera a los suelos de los PAC DORI13 y DORI16 cuyas sustancias de interés también están relacionadas al parámetro TPH que registra excedencias de la norma referencial para sedimento en el sitio S0403. Estos sitios PAC se encuentran aguas arriba del sitio y describen como origen de contaminación a derrames históricos de hidrocarburos relacionados a los ductos que van de la Plataforma B a la Batería Dorissa; por lo que se podría haber favorecido el transporte del contaminante desde estos sitios PAC a través de escorrentías aportantes a las quebradas Caña Brava y quebrada S/N 1, que confluyen en la quebrada Pucacuro que fluye en dirección al sitio S0403, con el cual mantiene conectividad estacional en época de precipitaciones (Tabla 8.9 y Figura 8.21).

Tabla 8.9. Descripción de focos potenciales de contaminación en el entorno del sitio S0403

Número de Foco en el mapa	Focos potenciales en el entorno del sitio S0403	Descripción	Ubicación respecto del sitio S0403
Focos en Batería Dorissa y aguas arriba del mismo			
2	Sitio DORI202 (IIS DORI202)	De la revisión del IIS DORI202, se reporta excedencia para los parámetros fracción de hidrocarburos F2 y etilbenceno, según la comparación 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 (Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM), también se registran excedencias para los dichos parámetros, así como para naftaleno.	Ubicado a 2,5 km al noroeste de del sitio S0403. El sitio DORI202 se conectaría con el sitio S0403 a través de una quebrada que recibe el escurrimiento proveniente de un tanque sumidero ubicado al sur de la Plataforma B, y que atraviesa dicho sitio discurriendo de suroeste a noreste y luego al sureste, en dirección hacia la quebrada Caña Brava, la misma que desemboca en la quebrada Pucacuro, en un tramo correspondiente al sitio impactado S0414, aguas arriba del sitio S0403.
3	Sitio PAC DORI13	Sitio remediado en el marco del PAC del Lote 1AB. De la revisión del Informe Técnico de Osinergmin N.º180859-2010-OS/GFHL-UPPD, se registra valores para el parámetro TPH de 752 mg/kg (método EPA 8015) y 7140,50 mg/kg (método gravimétrico) en el componente suelo (muestra compuesta), siendo el valor objetivo 30000 mg/kg.	Ubicado a 2,5 km al noroeste del sitio S0403. El PAC DORI13 conecta con el sitio S0403 a través de la quebrada proveniente del sitio DORI202 y que recibe los escurrimientos de este sitio PAC, discurriendo al sureste hasta confluir en la quebrada Caña Brava, la cual desemboca en la quebrada Pucacuro, en un tramo correspondiente al sitio impactado S0414, aguas arriba del sitio S0403.
4	Sitio DORI14 (IIS DORI14)	De la revisión del IIS DORI14, se reportan excedencias para los parámetros fracción de hidrocarburos F2 y fracción de hidrocarburos F3, según la comparación con los ECA para Suelo, uso industrial (Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM).	Ubicado a 2,4 km al noroeste de del sitio S0403. El sitio DORI14 se conectaría con el sitio S0403 a través de la quebrada Caña Brava, la cual recibe el aporte tanto de una zona inundable (ubicada en el DdV de los ductos Plataforma B – Batería Dorissa) como de la quebrada proveniente del sitio DORI202, y que atraviesa el sitio DORI14 con dirección al noreste, hasta

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Número de Foco en el mapa	Focos potenciales en el entorno del sitio S0403	Descripción	Ubicación respecto del sitio S0403
		Asimismo, si se compara los resultados analíticos con los ECA para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM), también se registran excedencias para dichos parámetros, así como para bario total.	desembocar en la quebrada Pucacuro, en un tramo correspondiente al sitio impactado S0414, aguas arriba del sitio S0403.
5	Sitio DORI205 (IIS DORI205)	De la revisión del IIS DORI205, se reportan excedencias para los parámetros fracción de hidrocarburos F2 y fracción de hidrocarburos F3, según la comparación con los ECA para Suelo, uso industrial (Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM). Asimismo, si se compara los resultados analíticos con los ECA para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM) también se registran excedencias para dichos parámetros.	Ubicado a 2,1 km al noroeste del sitio S0403. El sitio DORI205 se conecta con el sitio S0403 a través de escurrimientos de la zona inundable (próxima al DdV de los ductos Plataforma B – Batería Dorissa) canalizados por la quebrada S/N 1, la cual fluye al noreste hasta conectarse con la quebrada Pucacuro, en un tramo aguas abajo del sitio DORI14 y aguas arriba del sitio S0403.
6	Sitio PAC DORI16	Sitio remediado en el marco del PAC del Lote 1AB. De la revisión del Informe Técnico de Osinergmin N.°180859-2010-OS/GFHL-UPPD, se registra valores para el parámetro TPH de 1812 mg/kg (método EPA 8015) y 8062,40 mg/kg (método gravimétrico) en el componente suelo (muestra compuesta); así como, de 2512 mg/kg (método EPA 8015) y 3206 mg/kg (método gravimétrico) en una segunda muestra, siendo el valor objetivo 30000 mg/kg.	Ubicado a 2,1 km al noroeste del sitio S0403. El PAC DORI16 se conecta con el sitio S0403 a través de la quebrada S/N 1 que recibe los escurrimientos de la zona inundable del sitio DORI205 (próxima al DdV de los ductos Plataforma B – Batería Dorissa) y que fluye al noreste, hasta conectarse con la quebrada Pucacuro en un tramo correspondiente al sitio impactado S0414, aguas abajo del sitio DORI14 y aguas arriba del sitio S0403.
7	Sitio S0114 (Sitio 14) (Área norte) Profonanpe	De la revisión del Plan de Rehabilitación (PdR) del sitio S0114 (Sitio 14), se reportan excedencias de los ECA para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N.° 011-2017-MINAM), para los parámetros fracción de hidrocarburos F2 y fracción de hidrocarburos F3 (época húmeda y época seca), así como para naftaleno y plomo (época húmeda).	Ubicado a 1,8 km al noroeste del sitio S0403. El área norte del sitio S0114 (Sitio 14) se conectaría con el sitio S0403, a través de escurrimientos canalizados por la quebrada S/N 2, la cual fluye al noreste hasta la quebrada Pucacuro, en un tramo correspondiente al sitio impactado S0414, aguas abajo del sitio DORI14 y aguas arriba del sitio S0403.
	Sitio DORI22 (IIS DORI22)	De la revisión del IIS DORI22, se reporta excedencia para el parámetro benceno, según la comparación con los ECA para Suelo, uso industrial (Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM). Asimismo, si se compara los resultados analíticos con los ECA para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM) también se registran excedencias para dicho parámetro, así como para fracción de hidrocarburos F2, fracción de hidrocarburos F3 y naftaleno.	Ubicado a 1,8 km al noroeste del sitio S0403. El sitio DORI22 se conecta con el sitio S0403 a través de una zona inundable y línea de escurrimiento provenientes desde la zona del DdV de los ductos Plataforma B – Batería Dorissa, y que se extienden al noreste hacia la quebrada S/N 2, la cual también fluye al noreste hasta conectarse con la quebrada Pucacuro, en un tramo aguas abajo del sitio DORI14 y aguas arriba del sitio S0403.
	Sitio S28 y S30 (Sector norte) (Sitio contaminado OEFA)	De la revisión del Informe N.° 121-2014-OEFA/DE-SDCA, se reportan excedencias de los ECA para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM) para el parámetro fracción de hidrocarburos F2 en las muestras S-28 y S-28-1 (primer y segundo monitoreo en abril y noviembre de 2013).	Ubicado a 1,8 km al noroeste del sitio S0403. El sector norte del sitio «S28 y S30» se conectaría con el sitio S0403, a través de escurrimientos canalizados por la quebrada S/N 2, la cual fluye al noreste hasta la quebrada Pucacuro, en un tramo correspondiente al sitio impactado S0414, aguas abajo del sitio DORI14 y aguas arriba del sitio S0403.
8	Sitio impactado S0414	De la revisión del Informe de identificación del sitio Impactado S0414 (Informe N.° 00103-2021-OEFA/DEAM-SSIM), se reportan excedencias para los parámetros fracción de hidrocarburos F2, fracción de hidrocarburos F3, etilbenceno, naftaleno y cromo VI en el componente suelo (ECA para Suelo, uso agrícola, según Decreto Supremo N.° 011-2017-MINAM), así como para TPH en el componente sedimento (Protocolo de detección ecológico para sitios impactados en el Atlántico de Canadá	Ubicado a 1,7 km al noroeste del sitio S0403. En el tramo de la quebrada Pucacuro, que abarca el sitio impactado S0414, confluyen quebradas de menor orden, tales como: la quebrada Caña Brava en el sector noroeste de este sitio, dos quebradas sin nombre (quebrada S/N 1 y quebrada S/N 2) en la zona media del tramo evaluado y un canal S/N proveniente de la Batería Dorissa. El sitio impactado S0414 evidenció suelo contaminado en una zona inundable al norte de la Batería Dorissa y adyacente a la quebrada Pucacuro que también evidenció sedimento contaminado, Asimismo, el tramo de esta

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Número de Foco en el mapa	Focos potenciales en el entorno del sitio S0403	Descripción	Ubicación respecto del sitio S0403
		(Apéndice 2) de la Guía de usuario del Atlántico RBCA).	quebrada que abarca el sitio impactado S0414 se encuentra aguas arriba del sitio S0403. Al respecto, la quebrada Pucacuro luego de atravesar el sitio S0414 fluye al este y sureste, para posteriormente dirigirse al suroeste, hacia aguas abajo de la Batería Dorissa, en dirección al sitio S0403.
9	Sitio impactado S0402	De la revisión del Informe de identificación del sitio Impactado S0402 (Informe N.º 00100-2021-OEFA/DEAM-SSIM), se reportan excedencias para los parámetros fracción de hidrocarburos F2, fracción de hidrocarburos F3 y cromo VI en el componente suelo (ECA para Suelo, uso agrícola, según Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM), así como para plomo en el componente agua superficial (ECA para Agua, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E1: Lagunas y lagos, según Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM) y TPH en el componente sedimento (Protocolo de detección ecológico para sitios impactados en el Atlántico de Canadá (Apéndice 2) de la Guía de usuario del Atlántico RBCA)	Ubicado a 1,7 km al noroeste del sitio S0403. El sitio impactado S0402 evidenció suelo contaminado en una zona de inundable, así como agua superficial y sedimento contaminados en una quebrada S/N y un cocha S/N 1. Asimismo, esta quebrada S/N que presenta el sitio impactado S0402 fluye desde la zona inundable en el sector noroeste del sitio con dirección hacia el sureste, conectando 2 cochas (cocha S/N1 y cocha S/N2) ubicadas dentro del sitio, para luego desembocar en la quebrada Pucacuro, en un tramo aguas abajo del sitio impactado S0414 y aguas arriba del sitio S0403. La quebrada Pucacuro en este tramo fluye al este y sureste, para posteriormente dirigirse al suroeste y sur, hacia aguas abajo de la Batería Dorissa, en dirección al sitio S0403.
Focos aguas abajo de la Batería Dorissa			
10	Sitio impactado S0242	De la revisión del Informe de identificación del sitio Impactado S0242 (Informe N.º 00116-2024-OEFA/DEAM-SSIM), se reportan excedencia para los parámetro TPH y fluoreno en el componente sedimento («Protocolo de detección ecológico para sitios impactados en el Atlántico de Canadá (Apéndice 2) de la Guía de usuario del Atlántico RBCA», «Atlantic RBCA - Estándares de calidad ambiental (EQS) ecológicos de TIER I para sedimento» y «Guía canadiense de calidad ambiental - Calidad de sedimento para la protección de la vida acuática», así como para el parámetro plomo en el componente suelo (ECA para Suelo, uso agrícola, según Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM).	Ubicado a 1,5 km al noroeste del sitio S0403. El sitio impactado S0242 evidenció sedimento contaminado en una quebrada S/N que atraviesa dicho sitio y que fluye de noroeste (desde una zona inundable) hacia el sureste. Esta quebrada vierte sus aguas en otra quebrada de mayor orden (quebrada del sitio DORI09), la cual a su vez desemboca en la quebrada Pucacuro (sitio DORI19), en un tramo aguas abajo de la Batería Dorissa y que fluye en dirección sur, muy próximo al sitio S0403.
11	Sitio S0114 (Sitio14) (Área sur) Profonanpe	De la revisión del Plan de Rehabilitación (PdR) del sitio S0114 (Sitio 14), se reportan excedencias de 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 plomo (época húmeda).	Ubicado a 1,2 km al noroeste del sitio S0403. El área norte del sitio S0114 (Sitio 14) se conectaría con el sitio S0403 a través de una quebrada S/N proveniente del norte, y que fluye atravesando dicho sitio con dirección al sur y sureste, hasta confluir en otra quebrada de mayor orden (quebrada del sitio DORI09), la cual a su vez desemboca en la quebrada Pucacuro, en un tramo correspondiente al sitio DORI19, aguas abajo de la Batería Dorissa y aguas arriba muy próximo al sitio S0403.
	Sitio S28 y S30 (Sector sur) (Sitio contaminado OEFA)	De la revisión del Informe N.º 121-2014-OEFA/DE-SDCA, se reportan 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 en la muestra S-30 (primer monitoreo realizado en abril de 2013), así como en los parámetros fracción de hidrocarburos F1 y fracción de hidrocarburos F2 en la muestra S 30-1 (segundo monitoreo realizados en noviembre de 2013).	Ubicado a 1,2 km al noroeste del sitio S0403. El sector sur del sitio «S28 y S30» se conectaría con el sitio S0403 a través de una quebrada S/N proveniente del norte, y que fluye atravesando dicho sitio con dirección al sur y sureste, hasta confluir en otra quebrada de mayor orden (quebrada del sitio DORI09), la cual a su vez desemboca en la quebrada Pucacuro, en un tramo correspondiente al sitio DORI19, aguas abajo de la Batería Dorissa y aguas arriba muy próximo al sitio S0403.
12	Sitio DORI09 (IIS DORI09)	De la revisión del IIS DORI09, se reporta excedencia para los parámetros fracción de hidrocarburos F2 y fracción de	Ubicado a 458 m al norte de del sitio S0403. El sitio DORI09 se conectaría con el sitio S0403 a través de una quebrada que fluye recorriendo

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Número de Foco en el mapa	Focos potenciales en el entorno del sitio S0403	Descripción	Ubicación respecto del sitio S0403
		hidrocarburos F3, según la comparación con los ECA para Suelo, uso industrial (Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM). Asimismo, si se compara los resultados analíticos con los ECA para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM) también se registran excedencias para dichos parámetros.	el dicho sitio desde el noroeste (zona del DdV de los ductos Plataforma A – Batería Dorissa) hacia el este y sureste, hasta desembocar en la quebrada Pucacuro en un tramo correspondiente al sitio DORI19, aguas abajo de la Batería Dorissa y aguas arriba muy próximo al sitio S0403.
13	Sitio DORI19 (IIS DORI19)	De la revisión del IIS DORI19, se reporta excedencias para los parámetros fracción de hidrocarburos F2, fracción de hidrocarburos F3 y etilbenzeno, según la comparación con los ECA para Suelo, uso industrial (Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM). Asimismo, si se compara los resultados analíticos con los ECA para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM) también se registran excedencias para dichos parámetros, así como para naftaleno y plomo.	Ubicado a 63 m al noreste de del sitio S0403. El sitio DORI19, se conectaría con el sitio S0403 a través de la quebrada Pucacuro que fluye de norte a sur recorriendo el sitio DORI09, para luego discurrir por un tramo adyacente al sitio S0403 que comprende una cocha S/N, con la cual la quebrada Pucacuro mantiene conectividad estacional.

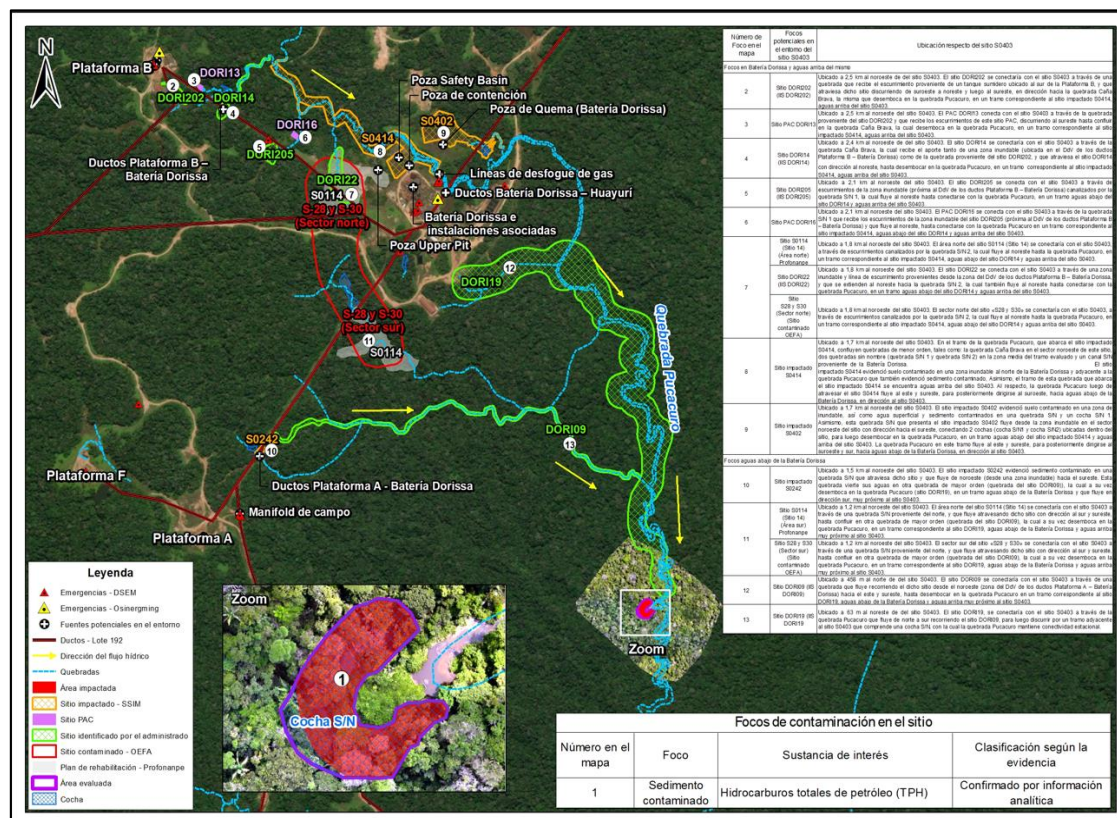


Figura 8.21. Fuentes y focos potenciales de contaminación en el sitio S0403

8.4 Estimación del Nivel de Riesgo a la Salud y al Ambiente del Sitio S0403

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»⁷⁵ (Anexo H) que ha sido procesada con la información recolectada en todo el proceso desarrollado para la identificación del sitio

⁷⁵ Hoja Excel, programada con los algoritmos y lineamientos establecidos en la metodología.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

S0403, 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:

El Nivel de Riesgo Físico ($NRF_{físico}$) tiene un valor de 0 dado que no se advirtieron escenarios de peligro por condiciones físicas que representen un riesgo potencial relacionado a instalaciones mal abandonadas, residuos sólidos y restos por actividades de hidrocarburos, tales como emanación de gases y vapores o elementos punzocortantes, entre otros, que pudieran afectar a potenciales receptores.

Además, el valor obtenido para el Nivel de Riesgo por Sustancias a la Salud (NRS_{salud}) es de 31,8 que representa un nivel de riesgo BAJO sustentado en la presencia de un parámetro cuyo resultado analítico registra valores que exceden la norma referencial para sedimento (TPH); 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 42,3 que representa un nivel de riesgo MEDIO, debido a que en el sitio se registra un parámetro con valores que exceden las normas referenciales para sedimento (TPH); 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 8.10. Resultados de la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente

Estimación del Nivel de Riesgo	Parámetro	Puntaje	Clasificación
Riesgo a la salud	$NRF_{físico}$	0	Sin Riesgo
	NRS_{salud}	31,8	Nivel de Riesgo Bajo
Riesgo al ambiente	$NRS_{ambiente}$	42,3	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 deba contrastar la situación observada en un sitio contra la tipología de impactos señalados en la definición y que estén relacionados a la actividad petrolera.

De la información recabada durante todo el proceso para la identificación del sitio S0403 como un sitio impactado por consecuencia de las actividades de hidrocarburos en el marco de la Ley N.º 30321, se tiene que este sitio presenta sedimento contaminado con hidrocarburos totales de petróleo, los cuales están relacionados con la actividad petrolera existente en el entorno del sitio.

En ese sentido, conforme a la evaluación realizada para la identificación del sitio y dado que cumple con la definición de sitio impactado señalado en marco legal anteriormente mencionado, el sitio S0403 constituye un sitio impactado por sedimento contaminado.

9.2 Agua superficial

De los resultados analíticos obtenidos en el muestreo de agua superficial para el sitio S0403, en la cocha S/N que comprenden el sitio; se tiene que, de los 4 puntos de muestreo distribuidos en este cuerpo de agua, 2 puntos de muestreo S0403-AS-001 y S0403-AS-002 superaron los ECA para Agua, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E1: Lagunas y lagos, para el parámetro fósforo total (Tabla 8.2).; sin embargo, este parámetro no se encontraría relacionado con las actividades del subsector hidrocarburos; ya que, de lo observado, se identificó fuentes naturales que aportan o generan condiciones aportantes de fósforo total, como la condición de los procesos naturales de los ecosistemas acuáticos del sistema hídrico del sitio S0403 (época seca), ausencia de flujo de agua, alta materia orgánica en el sedimento y consumo del oxígeno por el componente hidrobiológico (presencia de peces) provocan la reducción de la concentración del oxígeno en el agua, contribuyendo el incremento de nitrógeno y fósforo.

Por otro lado, con respecto a las mediciones de los parámetros de campo, se tiene en todos los puntos de muestreo los valores de potencial de hidrógeno (pH) no se encuentran dentro del rango (6,5 – 9,0 unidades de pH) y los valores de oxígeno disuelto también se encuentran por debajo de lo establecido (≥ 5 mg/L) en los ECA para Agua, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E1: Lagunas y lagos (Tabla 8.1); sin embargo, estos valores de estos parámetros son propios de algunos cuerpos de agua amazónicos, como en el caso del oxígeno disuelto que está relacionado con la ausencia o el poco flujo de agua en la cocha, temperatura, descomposición de la materia orgánica, entre otros, tal como lo señala Roldán (2003)⁷⁶. Cabe precisar que, la evaluación se realizó en época seca, no existía presencia de flujos de ingreso y salida, de la quebrada Pucacuro hacia la cocha S/N, presentando alta materia orgánica en el sedimento y temperaturas de 23,7 y de 24,5 °C, además del consumo de oxígeno por el componente hidrobiológico (presencia de peces en la cocha) condiciones que estarían relacionadas con las bajas concentraciones de oxígeno disuelto.

En relación con los valores del pH, el ETI⁷⁷ 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 unid. de pH); en el caso de las muestras tomadas en la cocha S/N que abarcan el sitio, se registraron valores de pH entre 5,4 y 5,77, por lo que estarían dentro de los rangos esperados para estos cuerpos de agua.

9.3 Sedimento

De los resultados obtenidos, se evidencia que la cocha S/N que comprende el sitio S0403, presentan sedimento contaminado con TPH, tal como se ha expuesto en el ítem 8.1.2 (Tabla 8.3). Estos contaminantes encontrados están relacionados a la actividad de hidrocarburos en la medida que se tiene información documentaria de la presencia de instalaciones relacionadas a dicha actividad en el entorno del sitio, tal como se ha tratado en el ítem 8.3, y no hay información del desarrollo de otras actividades económicas en la zona.

⁷⁶ Roldán, G. 2003. Bioindicación de la Calidad del Agua en Colombia. Uso del Método BMWP/Col. Ed Universidad de Antioquia. 170pp. Medellín, Colombia.

⁷⁷ Ídem 11

Respecto de los puntos de muestreo ubicados en la cocha S/N que comprende el sitio, presentan presencia de TPH (S0403-SED-002 y S0403-SED-003) y excedencia a las normas referenciales (S0403-SED-001 y S0403-SED-004), este TPH al encontrarse presentes en el crudo de petróleo, provendrían de instalaciones petroleras ubicadas aguas arriba del sitio, entre ellas la Batería Dorissa e instalaciones asociadas (poza de contención, línea de desfogue, poza de quema), las antiguas pozas de separación de fluidos de producción (*Upper Pit* y *Safety Basin*) de esta batería, las instalaciones y componentes petroleros ubicados en la Plataforma B (pozos DORI-05, DORI-06D, DORI-07D, DORI-08D, DORI-09D y el tanque sumidero con su tubería de descarga al sur de la plataforma) y Plataforma A (pozos DORI-01X, DORI-02CD, DORI-03D y DORI-04D y el manifold de campo), así como los ductos que conectan estas plataforma (A y B) con la Batería Dorissa, y los ductos que se dirigen desde esta batería hacia la Batería Huayuri, todos ellos ubicados aguas arriba del sitio, en zonas de mayor elevación y asociados a áreas o sitios con información analítica de suelo y sedimento contaminados (fracciones de hidrocarburos F1, F2, F3 y TPH), que habrían sido afectados por antiguas descargas y derrames o emergencias ambientales relacionados con procesos y operaciones asociados a la actividad de hidrocarburos realizadas en el pasado en el yacimiento Dorissa.

De acuerdo con el modelo de elevación generado utilizando un sensor LIDAR y las imágenes aéreas obtenidas en campo, el sitio se encuentra en una cocha meándrica, formada por el cauce de la quebrada Pucacuro, en una zona llana donde se visualizan espejos de agua alrededor de la quebrada, la altitud media del sitio es de 231.5 m s.n.m, la quebrada Pucacuro se ubica adyacente al sitio por su sector este y se desplaza en sentido norte-sur. Además, por este sector ingresa el flujo hídrico que alimenta a la cocha S/N, y en periodo de lluvias inunda las zonas aledañas, generando espejos de agua temporales. Además, del análisis de la distribución de los puntos de muestreo de sedimento y valores obtenidos, los puntos S0403-SED-001 y S0403-SED-004, ubicados en el sector noreste y sureste de la cocha S/N, se ubican colindante con la zona meándrica de la quebrada Pucacuro, siendo este la quebrada principal de la microcuenca CORR-08, donde confluyen escorrentías y quebradas de menor orden, provenientes del entorno de las plataformas A y B, así como de la Batería Dorissa, aguas arriba del sitio (Figura 3.5), por lo que del modelamiento de las concentraciones mediante la interpolación geoestadística Kriging ordinario (KO), la distribución horizontal de la contaminación en estos sectores de la cocha S/N que comprende el sitio S0403, se encuentra del extremo norte a sureste (Tabla 8.3 y Figura 8.3, Figura 8.4, Figura 8.5); y respecto a la distribución vertical se registra afectación en el sedimento, por el parámetro mencionado anteriormente, hasta los 0,20 m de profundidad.

De la revisión de información se pudo establecer que el sitio se conecta hídricamente a través de la quebrada Pucacuro que fluye en dirección al sitio S0403, por donde podrían haber migrado los contaminantes desde las fuentes a través de la red hídrica de la zona. Los TPH presentes en los sedimentos podrían tener origen en las descargas históricas de aguas de producción con trazas de hidrocarburos procedentes de la antigua poza *Safety Basin*, la cual habría sido descargados en la quebrada Pucacuro mediante la construcción de canales para el transporte de fluidos. Asimismo, es importante señalar que en estos canales también descargaban aguas procedentes de la poza de contención (colector de aguas de drenaje pluvial de la Batería Dorissa) que, de ser el caso, podría transportar contaminantes en un eventual derrame o emergencia ambiental en la Batería Dorissa.

También los TPH presentes en los sedimentos de la cocha S/N, podrían haberse trasladado desde el sector noroeste, por medio de escorrentías superficiales procedentes del manifold de campo asociado a eventos de derrames, ubicado en la Plataforma A y los

ductos que salen de la Plataforma A en dirección hacia la Batería Dorissa, así como los focos de contaminación en su entorno suelo contaminado del sitio DORI19 (de Pluspetrol Norte S.A.); suelo y sedimento contaminando del sitio impactado S0242 (OEFA), trasladándose a través de quebradas de menor orden hasta desembocar en la quebrada Pucacuro, aguas arriba del sitio S0403.

Por lo expuesto, se puede inferir que en el sitio S0403 convergieron una serie de eventos relacionados a las instalaciones en el entorno del sitio, los cuales habrían afectado la calidad ambiental de los sedimentos de la cocha S/N que comprende el sitio S0403.

9.4 Comunidades hidrobiológicas

Macroinvertebrados bentónicos

Para las comunidades de macroinvertebrados bentónicos, la riqueza total estuvo representada por 7 especies y 112 individuos/0,6 m², estos registros son importantes ya que no se cuenta con estudios anteriores de diversidad acuática en esta zona y la información recabada es fundamental para futuras evaluaciones. En la cocha S/N se observó baja riqueza de especies en comparación con otros estudios realizados en la Amazonía Peruana (Ortega *et al.*, 2010; Perea *et al.*, 2011), además se registró predominancia de taxones tolerantes y de amplio espectro de condiciones ambientales, como el orden Diptera. La baja riqueza de especies y predominancia de grupos tolerantes en la cocha S/N podrían estar influenciadas por la presencia de contaminantes, dado que se registraron excedencias del parámetro TPH (1172 mg/kg y 5688 mg/kg). Diversos estudios han demostrado que la presencia de hidrocarburos disminuye la riqueza y abundancia de especies sensibles, mientras que aumenta notablemente la abundancia de grupos tolerantes (Roldan, 2003; Pettigrove y Hoffmann, 2005), lo cual coincide con los hallazgos en esta evaluación, la afectación puede no ser visible ya que el análisis organoléptico no reveló manchas de hidrocarburos en los macroinvertebrados.

Peces

Para la comunidad de peces en la cocha S/N, la riqueza estuvo representada por 7 especies y la abundancia por 81 individuos, donde predominaron peces tolerantes como «bujurquis», «fasacos» y algunas «mojarras», adaptados a vivir principalmente en ambientes de lenta circulación del agua, baja oxigenación, y condiciones de acidez del medio, que se corresponden principalmente con microhábitats como pozas y remansos, y zonas con presencia de hojarasca y materia orgánica en descomposición, condiciones que fueron observadas en la cocha S/N. La presencia del fósforo en el agua superficial podría estar ocasionando la eutrofización de la cocha, y con ello disminuyendo el oxígeno disponible para los peces, forzando al boqueo (toma de bocanadas de oxígeno atmosférico) que es una forma de adaptación desarrollada por los peces de estanques y pozas ante condiciones de escasez de oxígeno en el medio acuático.

Respecto a las especies colectadas en el sitio S0403, los peces detritívoros como *Cyphocharax vexillapinnus* «chio chio» son especies que consumen detritus y algas del fondo, y ser nadadores activos con movimientos longitudinales y transversales en el agua, se encuentran en constante interacción con el sedimento donde se registra altas concentraciones de TPH, esto podría estar causando cambios en los peces más jóvenes, en la zona dorsal del cuerpo en los individuos juveniles (peces que nacieron en las cochas y aún no han migrado hacia quebradas y ríos), condición que no fue evidenciado en los peces adultos (peces que ya han recorrido anteriormente otros cuerpos de agua) como se observa en la Figura 8.18.



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 del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

En el caso de los peces sedentarios como *Laetacara flavilabris* «bujurqui», que normalmente se limitan a desplazarse en las mismas cochas o acceden a las pozas y remansos de los cuerpos de agua próximos, por lo cual su exposición a los contaminantes del agua y sedimento es durante toda su vida, se observa que, los peces adultos muestran el hígado con numerosas manchas oscuras a nivel superficial (Figura 8.20), lo cual no se corresponde con los rasgos de peces en buen estado de salud.

Entre los organismos acuáticos evaluados se identifican especies de consumo local (autoconsumo) como «bujurquis», «fasacos», «chio chio», entre otros. Este servicio ecosistémico (de provisión) es importante para las comunidades locales; sin embargo, de acuerdo con lo mencionado por el monitor ambiental y pobladores de la comunidad nativa Nueva Jerusalén, antiguamente esta cocha era zona de pesca ocasional, actividad que refieren no realizar en la actualidad. Asimismo, por conectividad hídrica entre la cocha S/N y la quebrada Pucacuro (en temporada de mayores precipitaciones), este recurso hidrobiológico estaría accesible también fuera del sitio S0403.

En resumen, la evaluación de las comunidades hidrobiológicas muestra una cadena trófica activa en los límites del sitio puesto que muestra el uso del sustrato sedimento de la cocha como hábitat por parte de macroinvertebrados bentónicos y algunos peces. Además muestra la relación de consumo entre macroinvertebrados y peces (contenido estomacal) y con ello la posibilidad de procesos de bioacumulación o biomagnificación en la cadena trófica. También se advierten modificaciones en los peces que podrían estar ligados a la presencia de los contaminantes detectados en el sitio.

9.5 Área Impactada

Las Figuras 8.4 muestran el área de la dispersión de contaminantes del parámetro que excede el valor de la norma de uso referencial para sedimento (TPH) en el sitio S0403. Esta área representa un área impactada de 1953 m² (0,195 ha) para el sitio S0403, correspondiente al componente sedimento, tal como se muestra en la figura 9.1.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho



Figura 9.1. Área impactada del sitio S0403

9.6 Modelo conceptual inicial para el sitio S0403

El modelo conceptual se ha elaborado considerando los lineamientos de la Guía para la Elaboración 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 la evaluación de los componentes ambientales agua superficial, sedimento y comunidades hidrobiológicas, se ha elaborado el siguiente modelo conceptual inicial para el sitio S0403:

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

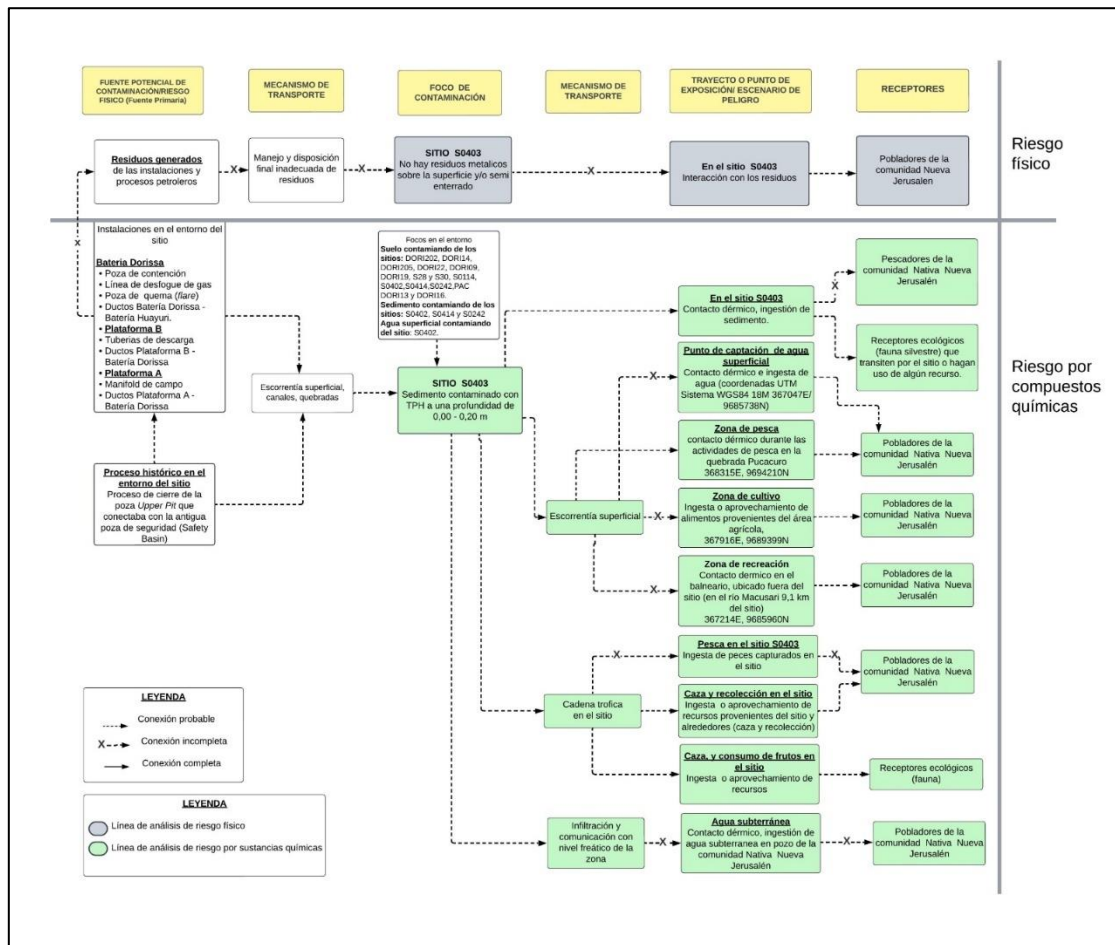


Figura 9.2. Esquema del modelo conceptual inicial para el sitio S0403

Las rutas de exposición, trayecto o punto de exposición y receptores presentadas en el modelo conceptual son hipotéticas y siguiendo el esquema establecido en los criterios de la gestión de sitios contaminados se irán confirmando, descartando o reestructurando con la información que se recogerá en las siguientes fases de evaluación del sitio descritas en la Figura 1.1.

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

9.6.1 Fuentes potenciales de contaminación (fuentes primarias)

En el sitio S0403 y sus alrededores los pobladores de la comunidad Nueva Jerusalén refieren que eran zonas donde realizaban actividades de caza y recolección; además, reportaron que anteriormente realizaban actividades de pesca (fasaco, bujurqui, palometa) por la afectación de las quebradas dejaron de realizar esta actividad; asimismo, en el entorno del sitio se advierte el desarrollo de actividades de explotación de hidrocarburos en el Lote 192.

En relación con las fuentes potenciales de contaminación del sitio S0403, estas están enlistadas en la Tabla 8.7 del presente documento. En resumen, se trata de la Batería Dorissa e instalaciones asociadas (poza de contención, línea de desfogue, poza de

quema), las antiguas pozas de separación de fluidos de producción (*Upper Pit* y *Safety Basin*) de esta batería, las instalaciones y componentes petroleros ubicados en la Plataforma B (pozos DORI-05, DORI-06D, DORI-07D, DORI-08D, DORI-09D y el tanque sumidero con su tubería de descarga al sur de la plataforma) y Plataforma A (pozos DORI-01X, DORI-02CD, DORI-03D y DORI-04D y el manifold de campo), así como los ductos que conectan estas plataforma (A y B) con la Batería Dorissa, y los ductos que se dirigen desde esta batería hacia la Batería Huayuri. todos los cuales se encuentran relacionados con procesos y operaciones asociados a la actividad de hidrocarburos realizadas en el pasado en el yacimiento Dorissa (Figura 8.21).

9.6.2 Foco de contaminación (fuente secundaria)

De la evaluación realizada en el área establecida para el sitio S0403, se considera como fuente secundaria al componente ambiental sedimento por las concentraciones de TPH que exceden las normas de uso referencial para sedimento conforme consta en el Reporte de resultados N.º 067-2024-SSIM (Anexos F.1). De los resultados presentados en los ítems 8.1 y 9.5, se tiene un área impactada de 1953 m² (0,1953 ha) para el sitio S0403.

Por otro lado, de la revisión documentaria se advierte antecedentes de sitios ubicados en el entorno del sitio S0403, se trata de los sitios DORI202, DORI14, DORI205, DORI22, DORI09 y DORI19, asociados a Informes de Identificación de Sitio Contaminado (elaborados por Pluspetrol Norte S.A.); sitio contaminado S28 y S30 identificados por el OEFA mediante Informe N.º 121-2014-OEFA/DE-SDCA, el sitio S0114 (Sitio 14) asociado a un Plan de Rehabilitación (Profonanpe); y, sitios impactados identificados por el OEFA, como el sitio S0414, sitio S0402 y el sitio S0242; sitios cuyos resultados analíticos registran excedencias de los ECA para suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM) en al menos uno de los siguientes parámetros: fracción de hidrocarburos F1, fracción de hidrocarburos F2 y fracción de hidrocarburos F3); así como también de la norma de uso referencial para sedimento de agua dulce (Protocolo de detección ecológico para sitios impactados en el Atlántico de Canadá (Apéndice 2) de la Guía de usuario del Atlántico RBCA), para TPH.

Asimismo, se considera a los suelos de los PAC DORI13 y DORI16 cuyas sustancias de interés también están relacionadas al parámetro TPH que registra excedencias de la norma referencial para sedimento en el sitio S0403, de acuerdo con lo indicado en el ítem 8.3 y Tabla 8.9 se consideran como focos de contaminación, que podría tener relación con el sitio S0403, ante la posible migración de contaminantes hacia este.

9.6.3 Mecanismos de transporte

9.6.3.1 Entre las fuentes primarias y el sitio

En los alrededores al sitio se advirtieron instalaciones o procesos petroleros, que pudieran haber generado potenciales contaminantes durante su construcción, operación y abandono; se advirtió en dirección noroeste del sitio, la ubicación de la Plataforma A, en donde se ubican los pozos petroleros DORI-01X, DORI-02CD, DORI-03D y DORI-04D, entre otros componentes e instalaciones auxiliares y en dirección norte del sitio, se ubica la Plataforma B (DORI-05, DORI-06D, DORI-07D, DORI-08D y DORI-09D) y la Batería Dorissa, todos los cuales forman parte del proceso productivo asociado al sistema de extracción de hidrocarburos del yacimiento Dorissa.

Como parte de la evaluación realizada se hizo un levantamiento de la superficie terrestre del sitio y alrededores, realizado mediante un dron (RPAS) con un sensor LIDAR y cámara

RGB. Esto reveló que el sitio abarca una cocha meándrica, formada por el cauce de la quebrada Pucacuro, en una zona llana donde se visualizan espejos de agua alrededor de la quebrada, la altitud media del sitio es de 231.5 m s.n.m, la quebrada Pucacuro se ubica adyacente al sitio por su sector este y se desplaza en sentido norte-sur. Además, por este sector ingresa el flujo hídrico que alimenta a la cocha S/N, y en periodo de lluvias inunda las zonas aledañas de este, generando espejos de agua temporales. Como se observa en la figura 7.2. la cual muestra el relieve del terreno, las pendientes y se proyectan espejos de agua temporales en la zona.

Por lo tanto, es probable que los contaminantes detectados en el sitio provengan de dichas instalaciones y sus procesos asociados, y que la liberación de contaminantes haya sido de manera directa como resultado de derrames accidentales o prácticas inadecuadas de manejo de insumos químicos y residuos, favorecidos por un mecanismo de transporte natural como la escorrentía superficial. Y que una vez liberados los contaminantes es probable que se hayan movido a través de quebradas de menor orden hacia la quebrada Pucacuro en dirección al sitio (sedimentos de la cocha S/N) debido a las dinámicas naturales que presenta (conectividad hídrica entre la cocha S/N y la quebrada Pucacuro), con la posibilidad de que se dispersen más allá de los límites del sitio S0403.

9.6.3.2 Entre el sitio y puntos de exposición de los receptores

En relación con las vías de transporte por las que se movilizarían los contaminantes (fuente secundaria) para llegar a los receptores (humanos y 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:

- La información de la red hidrográfica oficial disponible se presenta en una escala que no aporta detalle para la escala del sitio S0403 y para las zonas aledañas. Sin embargo, como parte de la evaluación se desarrolló un modelo digital de terreno, así como un ortomosaico fotogramétrico (Ver Anexo F.3) a través de vuelos con RPAS y sensor LIDAR, que han permitido esbozar la topografía de la zona y establecer la red hídrica del sitio e inmediaciones dentro de su alcance y establecer la conectividad entre este sector y la red hídrica mayor.
- El sitio S0403 se ubica en la microcuenca CORR-08, la cual fue delimitada utilizando el modelo de elevación digital, el mismo que permite identificar zonas altas del territorio y con ello facilita la delineación de divisorias de agua, obteniendo una aproximación de la red hidrográfica de dicha microcuenca como se observa en la Figura 5.1 del PE del sitio S0403 (Anexo B.4).
- De acuerdo con las estaciones meteorológicas más cercanas, en la cuenca del río Corrientes donde se encuentra el sitio S0403, se registran valores de precipitación promedio mensual que varían de 229,68 mm a 255,81 mm⁷⁸. Asimismo, de acuerdo con las estaciones Barranca y Borja, la temperatura media anual es de 23,38 °C a 25,04 °C; y, respecto a la humedad relativa, el promedio anual es de 88,59 % y 88,23 %, respectivamente⁷⁹.

⁷⁸ Ídem 23.

⁷⁹ Ídem 24.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Al respecto, es importante mencionar que el sitio comprende una cocha S/N, esta cocha mantiene conectividad estacional con la quebrada Pucacuro durante la temporada de mayores precipitaciones (época lluviosa); sin embargo, durante la evaluación (época seca), no se observó dicha conectividad debido a la disminución en el nivel del agua de la quebrada Pucacuro, quebrada principal de la microcuenca CORR-08, donde confluyen escorrentías y quebradas de menor orden, provenientes del entorno de las Plataformas A, B y la Batería Dorissa. Asimismo, la quebrada Pucacuro presenta flujo de norte a sur y desemboca en el río Macusari en las coordenadas 378206E/9678688N (UTM WGS84, 18M), aguas abajo de la comunidad nativa Nueva Jerusalén. La quebrada Macusari es afluente del río Corrientes.

En relación con la movilización de contaminantes a través del agua subterránea, se tiene los siguientes considerandos:

- La información en relación con la dirección del flujo de agua subterránea es nula para la zona donde se ubica el sitio S0403 y las zonas aledañas.
- No hay pozos de agua subterránea en los alrededores del sitio en un radio de 200 m. Sin embargo, se ha encontrado información secundaria en el documento Plan de rehabilitación del sitio impactado S0114 (Sitio 14). En dicho documento se detalla que se instaló piezómetros con la que se estimó el nivel freático se encuentra a una profundidad de 1,5 a 2,3 m aproximadamente en época húmeda.

Respecto a la posibilidad de la movilización a través de la cadena trófica, los resultados de la evaluación de comunidades hidrobiológicas mostraron que en el sitio existe una cadena trófica activa, evidenciada en el contenido estomacal de peces capturados como el *Aequidens tetramerus* «bujurqui», se observa que, su dieta lo componen una gran diversidad de insectos terrestres y acuáticos en diversos estadíos de desarrollo (larvarios y adultos), así como crustáceos adultos. Asimismo, del análisis de contenido estomacal de *Laetacara flavilabris* «bujurqui», se observó presencia de algas del perifiton (en solitario y formando colonias) formando parte de la dieta de la especie, y algunos restos de alimento digerido sin identificar. Con ello la posibilidad de procesos de bioacumulación o biomagnificación de contaminantes en la cadena trófica.

En relación con el uso de la cadena trófica del sitio por parte de receptores humanos se cree que sería posible, en la medida que se identificó algunas especies de peces de valor alimenticio, lo que sugiere un potencial para la pesca en el sitio. Sin embargo, se recopiló información por parte de los pobladores de la comunidad nativa Nueva Jerusalén, quienes indicaron que actualmente en el sitio y su entorno no se realizan actividades de pesca debido a la afectación, pero antiguamente si realizaban esta actividad esporádicamente.

9.6.4 Receptores y puntos de exposición

Para el sitio S0403 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.

De los trabajos en campo se ha identificado los siguientes puntos de exposición potenciales respecto de los pobladores de las comunidades cercanas:

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Tabla 9.1. Resumen de puntos de exposición potenciales 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	Puesto de guardianía de la comunidad nativa Nueva Jerusalén	367857	9689565	Se encuentra a 5,6 km (distancia lineal) al sur del sitio, establecida en el ingreso al centro poblado de la comunidad Nueva Jerusalén. Se ubica en una microcuenca diferente a la del sitio. De acuerdo con la información proporcionada por los pobladores de la comunidad se reporta 10 pobladores aproximadamente en el puesto de guardianía.
		Nueva Jerusalén	367556	9686381	Se encuentra a 9,1 km (distancia lineal) al sureste del sitio, establecida a orillas del río Macusari (afluente del río Corrientes); aguas abajo del sitio. Cuenta con 452 habitantes (censo del INEI 2017).
Zona de caza, pesca y de recolección	Dentro	Zona de pesca	-	-	De acuerdo con la información recogida en campo durante la evaluación hidrobiológica los pobladores de la comunidad indicaron que la cocha S/N era zona de pesca, pero debido a la afectación optaron por no hacerlo.
		Zona de caza y recolección	-	-	De acuerdo con descrito en el reporte de campo N.º 059-2024-SSIM, el sitio es una zona de caza y recolección.
	Fuera	Se realizan actividades de caza y recolección en el entorno inmediato	368028 368315	9695688 9694210	De acuerdo con lo descrito en el reporte de campo N.º 059-2024-SSIM, se realizan actividades de caza y recolección en el sitio y su entorno por parte de los pobladores de la comunidad Nueva Jerusalén. Se ha considerado las coordenadas del punto de caza y recolección más cercanos al sitio.
		Zonas de pesca	368028 368315	9695688 9694210	Durante las actividades de reconocimiento, los pobladores indicaron que desarrollan actividades de pesca en el entorno del sitio. Esta actividad la realizan en la quebrada Pucacuro aguas arriba y abajo del sitio.
Piscigranjas	Dentro	-	-	-	No se observaron piscigranjas dentro del sitio
	Fuera	Piscigranjas en el entorno de la comunidad Nueva Jerusalén	367984	9659623	De acuerdo con la información recopilada en campo y de la información proporcionada por los pobladores de la comunidad, la actividad de pesca también la realizan en las piscigranjas ubicadas en el entorno de la comunidad, a más de 4 km al sureste del sitio. La piscigranja más cercana al sitio se ubica a 5,6 km. No hay conexión hídrica entre la piscigranja y el sitio. Se ha considerado las coordenadas de la piscigranja más cercana al sitio.
Puntos de captación de agua superficial o subterránea para	Dentro	Pozos de agua subterránea	-	-	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 de los	367862	9689734	Según la información proporcionada por los pobladores, este punto de captación de agua, ubicado cercano a la trocha carrozable, es usado por los pobladores que permanecen en el puesto de

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Punto de exposición	Dentro/fuera del sitio	Descripción	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18M		Comentario / asunciones
			Este (m)	Norte (m)	
consumo humano		pobladores que habitan el puesto de guardianía de la comunidad Nueva Jerusalén.			guardianía ubicado en la entrada de la comunidad. No hay conexión hídrica entre el sitio y este punto de captación.
		Puntos de captación de agua superficial para consumo humano del centro poblado de la comunidad Nueva Jerusalén	367047	9685738	Según la información proporcionada por los pobladores de la comunidad Nueva Jerusalén, en la quebrada Purutsek a 816 m aproximadamente al suroeste de la comunidad en mención en las coordenadas 367047E/9685738N del Sistema WGS84, hay un punto de captación que alimenta la planta de tratamiento de agua potable la cual abastece a las viviendas ubicadas en la comunidad. Este punto de captación se ubica a más de 9,5 km del sitio y en una microcuenca diferente del sitio S0403.
		Puntos de captación de agua subterránea fuera del sitio	-	-	No hay pozos de agua subterránea en el entorno del sitio. Se desconoce la existencia de pozos en el centro poblado Nueva Jerusalén y la vivienda del puesto de guardianía usa agua superficial.
Zonas de cultivo	Dentro	No se realizan actividades de cultivo en el sitio	-	-	-
	Fuera	Cultivo en el entorno del sitio	367916	9689399	El área de cultivo más cercano al sitio se ubica a 5,86 km de distancia en línea recta al sureste del sitio, en los alrededores del centro poblado de la comunidad nativa Nueva Jerusalén. No hay conexión hídrica entre el sitio y esta área de cultivo.
Zonas de recreación	Dentro	No se ubican zonas de recreación	-	-	-
	Fuera	Balneario de la población (río Macusari)	367214	9685960	Ubicado en río Macusari, a orillas de la comunidad Nueva Jerusalén y a 9,1 km del sitio. En esta zona algunos pobladores de la comunidad utilizan la orilla del río como zona de recreación y balneario. Este se encuentra aguas arriba del sitio.

(-): Sin dato.

En relación con los receptores ecológicos, el sitio no se emplaza dentro de un área natural protegida y la más cercana es la Zona de Amortiguamiento del Área Natural Protegida (ANP) Reserva Nacional Pucacuro, ubicada a 77 km al noreste del sitio.

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)	
Área Natural protegida	Dentro	-	-	-	No hay
	Fuera	-	440493	9721513	Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional Pucacuro, ubicada a 77 km al noreste del sitio.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Punto de exposición	Dentro/fuera del sitio	Descripción	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18 M		Comentario / asunciones
			Este (m)	Norte (m)	
Ecosistema frágil	Dentro	-	-	-	De acuerdo con el Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú el sitio se ubica en un Bosque de colina baja, y de acuerdo con lo observado en campo.
	Fuera	-	-	-	Se desconoce la presencia de ecosistemas frágiles en el entorno del sitio.

9.6.5 Rutas de exposición

Con la información recopilada sobre cada uno de los elementos de las rutas de exposición por contaminantes químicos, incluyendo las fuentes primarias, mecanismos de transporte, fuentes secundarias, los mecanismos de transporte, los puntos de exposición y los receptores, se desarrolló un esquema detallado (ver Figura 9.2). Este esquema ilustra múltiples rutas potenciales de exposición asociadas con el sitio. Por un lado, plantea el posible origen de la contaminación en el sitio (Fuentes primarias → Mecanismos de transporte → Foco de contaminación) y, por otro lado, plantea la posible interacción del componente ambiental contaminado (sedimento) con los receptores humanos y ecológicos (Foco de contaminación → Mecanismos de transporte → Puntos de exposición → Receptores), identificando así los riesgos asociados al sitio.

En relación con el posible origen de la contaminación del sitio S0403, con la información disponible y expuesta en el ítem 8.3, se ha planteado en el esquema algunas rutas desde la presunta instalación (fuentes primarias) que se ubicaron espacial y temporalmente en el sitio y/o alrededores con potencial de generar contaminantes relacionados a la contaminación del sitio; asimismo, se descartan algunas rutas en la medida de información suficiente para ello. Asu vez, también se ha planteado la posibilidad del transporte de contaminantes desde varios sitios ubicados aguas arriba del sitio que presentan contaminantes similares al sitio.

Por otro lado, a continuación, se analizan las rutas de exposición desde el componente ambiental contaminado (fuente secundaria) en el sitio S0403, hacia los puntos de exposición identificados para los presuntos receptores humanos y ecológicos. Este análisis se realiza con el objetivo de descartar aquellas rutas que no presentan una interacción viable entre el sitio S0403 y los receptores mencionados, integrando la información disponible hasta este momento.

Del análisis de las rutas de exposición que conecten el sitio con los puntos de exposición a través del flujo de la escorrentía superficial, se observa que, en el caso de los puntos de exposición de los receptores humanos tales como: zonas de cultivo, zonas de recreación y piscigranjas, se descarta la posibilidad de interacción entre estas y el sitio S0403, toda vez que se encuentran distribuidos espacialmente en ubicaciones cuya conexión hídrica no es posible. Por ello se descarta y se muestra en el modelo conceptual como conexión incompleta.

Por otro lado, para los puntos de exposición relacionados con centros poblados (comunidad nativa Nueva Jerusalén) y puntos de captación de agua superficial, si bien los contaminantes encontrados en el sedimento fueron registrados a nivel superficial (de 0,00 – 0,20 m) no existe conexión hídrica posible con el sitio toda vez que se ubican aguas arriba del sitio cuya conexión hídrica no es posible. Por ello se descarta y se muestra en el modelo conceptual como conexión incompleta.



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

En relación con las rutas de exposición vinculadas con el transporte a través del agua subterránea, no se descarta una potencial migración por infiltración del contaminante detectado desde el sedimento al subsuelo y al agua subterránea. Sin embargo, respecto a la interacción entre el agua subterránea en el sitio y los receptores humanos, para los puntos de exposición indicados, se descarta la migración del contaminante desde el sitio y la construcción a futuro de un pozo debido a la presencia de barreras naturales como quebradas, que se interponen entre el sitio y el centro poblado, además de la distancia entre ellos. Por ello se descarta y se muestra en el modelo conceptual como conexión incompleta.

Respecto a la posibilidad de la movilización de contaminantes a través de la cadena trófica, los resultados de la evaluación de comunidades hidrobiológicas mostraron que en el sitio existe una cadena trófica activa, pues el análisis del contenido estomacal en algunos peces mostró restos de macrobentos, crustáceos adultos y algas en procesos digestivos, evidenciando la interacción entre macrobentos y peces en la cocha S/N y con ello la posibilidad de procesos de bioacumulación y biomagnificación de contaminantes en la cadena trófica hasta los consumidores finales.

Por lo que, es posible la interacción directa de las comunidades hidrobiológicas con el contaminante detectado en el sedimento, dado que se reportan excedencias de las normas de referenciales para sedimento, a nivel superficial (0,00 – 0,20 m).

En relación con el uso de la cadena trófica hidrobiológica del sitio por parte de receptores humanos se cree que sería posible, en la medida que se identificó algunas especies de peces de valor alimenticio de las personas, lo que sugiere un potencial para la pesca en el sitio. Sin embargo, se recopiló información por parte de los pobladores de la comunidad nativa Nueva Jerusalén, quienes indicaron que actualmente en el sitio y en su entorno no se realizan actividades de pesca debido al temor a la afectación que perciben en la cocha S/N, pero antiguamente sí realizaban esta actividad esporádicamente.

Asimismo, de lo advertido en campo, al ser una zona boscosa, no se descartan cadenas tróficas ligadas a la vegetación y fauna silvestre. Y a la posible interacción por parte de la fauna silvestre con los sedimentos contaminados. En relación con el uso de esta cadena trófica por parte de receptores humanos, se tiene que los pobladores indican que realizan actividades de cazar animales tales como sachavaca, sajino, carachupa, majaz y añuje utilizando los recursos del área. Por tanto, no se descarta esta ruta de exposición y se muestra en el modelo conceptual como conexión probable.

Para aquellas rutas de exposición en las que no necesita un mecanismo de transporte debido a que el punto de exposición es la misma zona contaminada del sitio, se ha considerado probable para los receptores humanos, en la medida que se ha registrado contaminación a una profundidad de muestreo de sedimento entre 0,00 a 0,20 m, por lo que durante las actividades de aprovechamiento de recursos (caza y/o recolección) y rutas de tránsito en el sitio y su entorno (pesca) podría ocurrir un contacto directo con el potencial sedimento contaminado.

Por otro lado, el esquema del modelo conceptual incluye también unas rutas de exposición a escenarios de riesgos por peligro físicos, los cuales se han descartado en la medida que no se han advertido la presencia de residuos o instalaciones mal abandonados.

En resumen, se advierte la posibilidad de ocurrencia de algunas de las rutas de exposición planteadas, así como se descartan otras. Asimismo, considerando la información disponible se realiza la estimación del nivel de riesgo con la metodología aprobada para

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

tal fin, cuyos resultados de los niveles de riesgo para los 3 indicadores se presentan en el ítem 8.4. Se espera que la información generada sirva para las subsiguientes etapas de la gestión de la rehabilitación o manejo ambiental del sitio.

Así pues, a fin de atender las rutas de exposición (riesgos) advertidas en el sitio S0403, se recomiendan algunas medidas de control para minimizar los riesgos advertidos para la salud humana y el ambiente, en tanto se inicien los preparativos y dure la elaboración del Plan de Rehabilitación del sitio como parte de su gestión ambiental; las que se listan a continuación:

1. Control de Acceso: Limitar el acceso al sitio para evitar la exposición inadvertida de personas y animales al contaminante presente en el suelo.
2. Señalización: Colocar carteles de advertencia en áreas críticas del sitio para alertar a las personas sobre los peligros potenciales y las precauciones que deben tomar al ingresar al área.
3. Formación y concientización: Proporcionar capacitación a la comunidad local sobre los riesgos asociados con la exposición a contaminantes y cómo minimizarlos.
4. Restricciones de uso del suelo: La autoridad local debiera establecer restricciones temporales o permanentes sobre el uso del suelo en áreas contaminadas para limitar la exposición humana y proteger la salud pública.

10. CONCLUSIONES

- (i) El sitio S0403 constituye un sitio impactado debido a que cumple con la definición de sitio impactado establecida en el Artículo 3° del Reglamento de la Ley N.° 30321, al ser un área geográfica que comprende sedimento contaminado, relacionado con las actividades de hidrocarburos.
- (ii) De la evaluación al componente agua superficial en relación con la presencia de contaminantes, se tiene que de las 4 muestras tomadas en la cocha S/N que comprende el sitio S0403, 2 muestras (S0403-AS-001 y S0403-AS-002) registran valores que exceden los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E1: Lagunas y Lagos, aprobados mediante Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM, para el parámetro fosforo total; sin embargo, estos resultados no tendrían relación con las actividades de hidrocarburos, sino que se deberían a procesos naturales del sistema acuático de la cocha, presencia de materia orgánica, eutrofización, entre otros. Respecto de los resultados para los parámetros de campo pH y oxígeno disuelto, estos se encuentran fuera de los rangos establecidos en los ECA, lo que obedece a un comportamiento natural propio de cuerpos de agua amazónicos.
- (iii) De la evaluación al componente sedimento en relación con la presencia de contaminantes, se tiene que de las 4 muestras tomadas en la cocha S/N que comprende el sitio S0403, 2 muestras (S0403-SED-001 y S0403-SED-004) superan el valor referencial ESL (500 mg/kg PS) del «Protocolo de detección ecológico para sitios impactados en el Atlántico de Canadá (Apéndice 2) de la Guía de usuario del Atlántico RBCA (Acción correctiva basada en riesgos)» para el parámetro hidrocarburos totales de petróleo (TPH). Respecto a los BTEX, HAP y metales, ninguna muestra supera los valores EQS de la norma de referencia «Atlantic RBCA - Estándares de calidad ambiental (EQS) ecológicos de TIER I para sedimento» ni los valores PEL de la «Guía canadiense de calidad ambiental - Calidad de sedimento para la protección de la vida acuática» para sedimento de agua dulce.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

- (iv) De la evaluación de las comunidades hidrobiológicas realizada en la cocha S/N que comprende el sitio S0403, se registran 7 especies de macroinvertebrados y 7 especies de peces. La mayoría de las especies colectadas de peces (chio chio, fasacos, bujurquis, entre otros) son de importancia alimenticia para el consumo local; sin embargo, de acuerdo con la información referida por los pobladores, actualmente no se realiza pesca en el sitio, pero antiguamente era una práctica ocasional en la cocha S/N. No se evidencia indicios organolépticos de presencia hidrocarburos en los macroinvertebrados bentónicos ni en los peces analizados; sin embargo, en peces adultos de bujurqui (*Laetacara flavilabris*), que son sedentarios y tienen mayor riesgo de exposición a los contaminantes, se observó el hígado con numerosas manchas oscuras a nivel superficial, lo cual no se corresponde con los rasgos de peces en buen estado de salud.
- (v) La evaluación al sitio S0403 comprendió los componentes ambientales agua superficial, sedimento y comunidades hidrobiológicas, la cual se realizó sobre un área evaluada de 2356 m² (0,236 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, se determinó un área impactada estimada de 1953 m² (0,195 ha) para el sitio S0403, correspondiente a sedimento contaminado.
- (vi) Se considera como fuente potencial de contaminación a la Batería Dorissa e instalaciones asociadas (poza de contención, la línea de desfogue de gas, poza de quema (*flare*), así como a las antiguas pozas de separación *Upper Pit* (poza de recuperación) y *Safety Basin* (poza de seguridad), fuentes de contaminación histórica que formaban parte del sistema de tratamiento y disposición de las aguas de producción; asimismo, se consideran como fuentes potenciales a las instalaciones y componentes petroleros de la Plataforma B (pozos DORI-05, DORI-06D, DORI-07D, DORI-08D, DORI-09D y tanque sumidero con su tubería de descarga al sur de la plataforma) y Plataforma A (pozos DORI-01X, DORI-02CD, DORI-03D y DORI-04D y el manifold de campo), los ductos asociados al transporte de hidrocarburos que conectan estas plataformas A y B con la Batería Dorissa, y los ductos que salen de esta batería en dirección hacia el yacimiento Huayuri. Todas estas instalaciones se encuentran aguas arriba del sitio S0403 y están relacionados con procesos y operaciones asociados a la actividad de hidrocarburos realizadas en el pasado en el yacimiento Dorissa.
- (vii) El foco de potencial contaminación en el sitio es el área donde se evaluó el componente ambiental sedimento, cuyos resultados analíticos registran valores que superan la norma referencial de sedimento para el parámetro TPH. Los focos potenciales en el entorno del sitio, son los suelos y sedimentos de los sitios ubicados aguas arriba que tienen conexión con el sitio S0403 a través de la quebrada Pucacuro, y de quebradas y escorrentías aportantes a esta, tales como los sitios DORI202, DORI14, DORI205, DORI22, DORI09, DORI19, sitio contaminado S28 y S30, S0114 (Sitio 14), sitios impactados S0414, S0402 y S0242, así como los sitios PAC DORI13 y DORI16, cuyos contaminantes se podrían haber transportado hasta la quebrada Pucacuro, un cuerpo de agua que en temporada de mayores precipitaciones tiene conectividad hídrica con la cocha S/N.
- (viii) La estimación de nivel de riesgo dio como resultado: Sin riesgo por condiciones físicas ($NRF_{físico}$), BAJO para el nivel de riesgo asociado a sustancias para la salud de las personas (NRS_{salud}) y MEDIO para el nivel de riesgo asociado a sustancias para el ambiente ($NRS_{ambiente}$).

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las
heroicas batallas de Junín y Ayacucho

11. RECOMENDACIONES

- (i) Recoger la información expuesta en el presente informe para la ejecución de la fase de caracterización, cuyo muestreo de detalle permita determinar el alcance de la contaminación. Para lo cual se debe considerar:
 - a. Profundizar el muestreo de sedimento en el sitio S0403, toda vez que se advierte excedencia de los valores referenciales para sedimento, en el parámetro TPH
 - b. Considerar para los muestreos posteriores el área que conecta estacionalmente la cocha S/N con la quebrada Pucacuro.
 - c. Además, para los posteriores muestreos en la zona de debe considerar la quebrada Pucacuro aguas abajo del sitio S0403.
- (ii) Remitir el presente informe a la Junta de Administración del Fondo de Contingencia, a través de su Secretaría Técnica, Administrativa y Financiera —Fondo de Promoción de las Áreas Naturales Protegidas del Perú—, para las acciones que correspondan en el marco de sus funciones establecidas en la Ley N.º 30321 y su Reglamento.
- (iii) Remitir el presente informe a la Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA, para las acciones que correspondan en el marco de sus funciones.
- (iv) Remitir el presente informe a la Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas, para las acciones que correspondan en el marco de sus funciones.

12. ANEXOS

Anexo A	:	Mapas
Anexo A.1	:	Mapa de ubicación del sitio S0403
Anexo A.2	:	Mapa de puntos y muestras agua superficial que exceden los ECA para Agua en el sitio S0403
Anexo A.3	:	Mapa de puntos que exceden la norma referencial para sedimento en el sitio S0403
Anexo A.4	:	Mapa de puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas en el sitio S0403
Anexo B	:	Información documental vinculada al sitio S0403
Anexo B.1	:	Ficha de reconocimiento de sitio N.º 0084-2020-SSIM
Anexo B.2	:	Informe N.º 00064-2020-OEFA/DEAM-SSIM
Anexo B.3	:	Parte pertinente del PAMA del Lote 1AB
Anexo B.4	:	Parte pertinente del PAC del Lote 1AB
Anexo B.5	:	Parte pertinente del informe N.º 180859-2010-OS/GFHL-UPPD
Anexo C	:	Comunicaciones a actores involucrados
Anexo C.1	:	Carta N.º 00261-2024-OEFA/DEAM
Anexo C.2	:	Carta N.º 00262-2024-OEFA/DEAM
Anexo C.3	:	Oficio N.º 00244-2024-OEFA/DEAM
Anexo D	:	Actas de reunión con la comunidad nativa Nueva Jerusalén
Anexo E	:	Reporte de campo N.º 059-2024-SSIM
Anexo F	:	Reportes de resultados
Anexo F.1	:	Reporte de resultados N.º 067-2024-SSIM
Anexo F.2	:	Reporte de resultados N.º 016-2024-SSIM
Anexo F.3	:	Reporte de resultados N.º 015-2024-SSIM
Anexo G	:	Ficha para la estimación del nivel de riesgo del sitio S0403



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 del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las
heroicas batallas de Junín y Ayacucho

- Anexo H : Ficha de evaluación de la estimación del nivel de riesgo del sitio
S0403
- Anexo I : Registro fotográfico