

**INFORME N° 0011-2022-OEFA/DEAM-SSIM**

A : **FRANCISCO GARCÍA ARAGÓN**
Director de Evaluación Ambiental

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

MARCO ANTONIO PADILLA SANTOYO
Coordinador de Sitios Impactados

MARCO ANTONIO PADILLA SANTOYO
Especialista de Sitios Impactados

TINO JESÚS NÚÑEZ SÁNCHEZ
Especialista de Sitios Impactados

ASUNTO : Informe de Evaluación Ambiental para la identificación del sitio impactado por actividades de hidrocarburos con código S0462, ubicado en la microcuenca TIGR-49, en el ámbito de la cuenca del río Tigre, distrito Tigre, provincia y departamento Loreto.

EXPEDIENTE DE EVALUACIÓN : 2020-05-0141

REFERENCIA : a) Informe N.° 00072-2020-OEFA/DEAM-SSIM
b) Ficha de Reconocimiento N.° 151-2020-SSIM
c) Planefa 2022¹

CÓDIGO DE ACCIÓN : 0001-11-2021-415

FECHA : Lima, 29 de abril de 2022

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 S0462, ubicado en la microcuenca TIGR-49, en el ámbito de la cuenca del río Tigre, distrito Tigre, provincia y departamento Loreto se presentan en la tabla 1.1.

¹ Aprobado mediante Resolución de Consejo Directivo N.° 00005-2021-OEFA/CD, que aprueba el Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental del OEFA, correspondiente al año 2022 y su modificatoria Resolución de Consejo Directivo N.° 00007-2022-OEFA/CD.

**Tabla 1.1.** Datos generales de la actividad realizada

a.	Zona evaluada	Sitio con código S0462, correspondiente a la quebrada Ceticoyacu, ubicado a 135 m al sur del pozo SANJ-28H (Plataforma N) y a 20 m al sureste de los ductos provenientes de la Plataforma C y que van hacia la Batería San Jacinto del Lote 192, distrito Tigre, provincia y departamento Loreto.
b.	Centroide del sitio S0462 (Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 Sur)	403663E / 9743737N
c.	Problemática identificada	Evaluar la calidad ambiental del sitio S0462 para su identificación como sitio impactado por actividades de hidrocarburos y la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente.
d.	La actividad se realizó en el marco de	Planefa 2022
e.	Periodo de ejecución	17 y 22 de noviembre de 2021
f.	Tipo de evaluación	Evaluación ambiental por normativa especial (Ley N.° 30321)

Profesionales que aportaron al estudio

Tabla 1.2. Listado de profesionales

N.°	Nombres y apellidos	Profesión	Actividad desarrollada	N° de Colegiatura
1	Armando Martín Eneque Puicón	Biólogo	Gabinete	CBP 4217
2	Marco Antonio Padilla Santoyo	Ingeniero Ambiental y de Recursos Naturales	Gabinete	CIP 118530
3	Tino Jesús Núñez Sánchez	Biólogo	Gabinete	CBP 13131
4	Román Filomeno Gamarra Torres	Ingeniero Químico	Gabinete	CIP 200577
5	Jaime Eduardo Mejía Cobos	Ingeniero de Petróleo y Gas Natural	Gabinete	CIP 269310
6	Isaías Antonio Quispe Quevedo	Bach. en Ingeniería Geográfica	Gabinete	-

2. DATOS DE LA ACTIVIDAD REALIZADA**Tabla 2.1.** Cantidad de puntos evaluados en el sitio S0462

a.	Fecha de comisión	Reconocimiento	9 de marzo de 2020 ²
		Identificación de Sitio	17 y 22 de noviembre de 2021
b.	Puntos evaluados	Sedimentos	4
		Agua superficial	3
		Comunidades hidrobiológicas	3

Tabla 2.2 Resultados de la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente para el sitio S0462

Riesgo	Parámetro	Puntaje*	Clasificación
Riesgo a la salud	NRF _{físico}	0	Sin riesgo
	NRS _{salud}	53,4	Nivel de Riesgo Medio
Riesgo al ambiente	NRS _{ambiente}	55,5	Nivel de Riesgo Medio

* Con rangos de hasta 100 puntos

² Aprobado mediante Ficha de Reconocimiento N.° 00151-2020-SSIM, del 31 de mayo de 2020.

**Tabla 2.3.** Parámetros que incumplieron la norma de uso referencial para el sitio S0462

Matriz	Parámetro	Cantidad de muestras que incumplieron la norma	
		Número de muestras	Norma/Documento referencial
Sedimento	Hidrocarburos totales de petróleo (TPH)	2	Protocolo de detección ecológico Anexo 2 del Manual de usuario del Atlantic RBCA para sitios impactados con petróleo en el Atlántico canadiense

3. CONCLUSIONES

El sitio S0462, que corresponde a la evaluación de la quebrada Ceticoyacu, constituye un sitio impactado como consecuencia de las actividades de hidrocarburos debido a que los resultados obtenidos en la evaluación ambiental determinan lo siguiente:

- (i) De las 3 muestras tomadas en la quebrada Ceticoyacu, para agua superficial, se reporta que los parámetros de campo conductividad y pH registraron valores que superó los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, aprobado mediante Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E2: Ríos de selva. Debe precisarse que los valores de pH registrados se encuentran dentro de las características propias de cuerpo de agua de selva.
- (ii) De las 4 muestras tomadas en la quebrada Ceticoyacu, para sedimento, 2 muestras superaron el valor referencial (500 mg/kg) del Protocolo de detección ecológico del Manual de usuario del Atlantic RBCA (Risk – Based Corrective Action) para el parámetro hidrocarburos totales de petróleo (TPH); asimismo, ningún resultado de las muestras superó los valores PEL de la Guía de calidad ambiental de Canadá - Guía de calidad de sedimento para protección de vida acuática, para los metales.
- (iii) En la comunidad hidrobiológica de macroinvertebrados bentónicos, la diversidad, riqueza y abundancia fue disminuyendo según el avance hacia aguas abajo de la quebrada Ceticoyacu, a pesar de la mayor diversidad de microhábitats y tipo de sustrato, aparentemente debido a la alta salinidad del agua. Se identificaron 14 taxones y 265 organismos, agrupados en 3 phyla: Annelida (Clase Clitellata: 1 especie), Mollusca (Clase Gastropoda: 1 especie) y Arthropoda (Clase Insecta: 12 especies). El orden Diptera fue el más diverso y abundante, con dominancia de organismos tolerantes de las familias Chironomidae y Ceratopogonidae; asimismo, se evidenció adherencia de manchas oscuras oleosas y desprendimiento de cutícula en macroinvertebrados bentónicos analizados de la quebrada Ceticoyacu. En cuanto a los peces, la riqueza de especies y abundancia fue incrementando según el avance de la quebrada Ceticoyacu próximo a su desembocadura, aparentemente por un mayor número de microhábitats y mayor volumen y caudal. Se identificaron 6 especies y 48 organismos, distribuidos en 4 familias y 2 órdenes: Characiformes (4 especies, 12 organismos) y Cyprinodontiformes (2 especies, 36 organismos). Las 6 especies identificadas son nativas y de migración corta, la mayoría de hábitos carnívoros y omnívoros, adaptados a vivir principalmente en zonas de poza y corridas; asimismo se evidenció hígado de coloración no normal en los organismos analizados de la especie *Hoplias malabaricus* «fasacos».
- (iv) Dentro del sitio S0462 no se identificó fuentes potenciales de contaminación; sin embargo, en el entorno del sitio se identificaron como fuentes potenciales al tanque sumidero y el pozo SANJ-28H ubicados en la Plataforma N, así como la Batería San



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 Fortalecimiento de la Soberanía Nacional

Jacinto y los ductos provenientes de la Plataforma C y que se dirigen hacia esta batería. El foco de contaminación identificada en el sitio, corresponde a las áreas donde se ha evaluado el componente ambiental sedimento, cuyos resultados analíticos registran valores que superaron la norma referencial para TPH; asimismo, en el entorno del sitio se considera como foco potencial de contaminación a los suelos del sitio PAC SJAC15, ubicados aguas arriba y cuyo contaminante de interés podría haberse transportado hasta el sitio S0462.

- (v) La evaluación del sitio S0462 comprendió a los componentes ambientales agua superficial, sedimento y comunidades hidrobiológicas, las cuales se realizaron en un área de 1768 m² (0,177 ha); asimismo, a partir de los resultados obtenidos 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 estima un área impactada de 1562 m² (0,156 ha).
- (vi) La estimación de nivel de riesgo asociado a actividades de hidrocarburos, dio como resultado: sin riesgo por condiciones físicas (NRffísico), MEDIO para el nivel de riesgo asociado a sustancias para la salud de las personas (NRSsalud), MEDIO para el nivel de riesgo asociado a sustancias para el ambiente (NRSambiente).

4. RECOMENDACIONES

- (i) Aprobar el presente informe de evaluación ambiental para la identificación de sitio impactado del sitio con código S0462, 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.

Atentamente:



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Firmado digitalmente por:
ENEQUE PUICON Armando
Martin FAU 20521286769 soft
Cargo: Ejecutivo de la
Subdirección de Sitios
Impactados
Lugar: Sede Central -
Lima\Lima\Jesus Maria
Motivo: Soy el autor del
documento



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Firmado digitalmente por:
PADILLA SANTOYO Marco
Antonio FAU 20521286769 soft
Cargo: Especialista de Sitios
Impactados - Profesional I
Lugar: Sede Central -
Lima\Lima\Jesus Maria
Motivo: Soy el autor del
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 Fortalecimiento de la Soberanía Nacional



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Firmado digitalmente por:
NÚÑEZ SANCHEZ Tino Jesus
FAU 20521286769 soft
Cargo: Especialista de Sitios
Impactados - Especialista II
Lugar: Sede Central -
Lima\Lima\Jesus Maria
Motivo: Soy el autor del
documento

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

Atentamente:



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Firmado digitalmente por:
GARCIA ARAGON Francisco
FAU 20521286769 hard
Cargo: Director de la Dirección
de Evaluación Ambiental
Empresa: ORGANISMO DE
EVALUACION Y
FISCALIZACION AMBIENTAL -
OEFA
Lugar: Sede Central -
Lima\Lima\Jesus Maria
Motivo: Soy el autor del



"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: 09438255"



09438255



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 Fortalecimiento de la Soberanía Nacional



**EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL
SITIO IMPACTADO POR ACTIVIDADES DE
HIDROCARBUROS CON CÓDIGO S0462, UBICADO EN LA
MICROCUENCA TIGR-49, EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA
DEL RÍO TIGRE, DISTRITO TIGRE, PROVINCIA Y
DEPARTAMENTO LORETO**

SUBDIRECCIÓN DE SITIOS IMPACTADOS

DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL

2022



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 Fortalecimiento de la Soberanía Nacional

Profesionales que aportaron a este documento:



Firmado digitalmente por:
GAMARRA TORRES Roman
Filomeno FIR 45386406 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 29/04/2022 21:05:05-0500



Firmado digitalmente por:
MEJIA COBOS Jaime Eduardo
FIR 45486432 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 29/04/2022 21:09:30-0500



Firmado digitalmente por:
QUISPE QUEVEDO Isaías
Antonio FIR 46786102 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 29/04/2022 21:11:58-0500



Firmado digitalmente por:
PADILLA SANTOYO Marco
Antonio FAU 20521286769 soft
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 29/04/2022 21:25:29-0500



Firmado digitalmente por:
NUÑEZ SANCHEZ Tino Jesus
FIR 43375998 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 29/04/2022 21:28:14-0500



Firmado digitalmente por:
ENEQUE PUICON Armando
Martin FAU 20521286769 soft
Motivo: Aprobado
Fecha: 29/04/2022 21:49:53-0500



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 Fortalecimiento de la Soberanía Nacional

ÍNDICE DEL CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	1
2	MARCO LEGAL	4
3	ÁREA DE ESTUDIO.....	4
3.1	Características naturales del sitio	6
3.1.1	Geológica	6
3.1.2	Fisiografía	6
3.1.3	Suelos	7
3.1.4	Datos climáticos	7
3.1.5	Hidrológicas	8
3.1.6	Cobertura vegetal.....	8
3.1.7	Fauna	9
3.2	Información general del sitio S0462.....	9
3.2.1	Esquema del proceso productivo	9
3.2.2	Materias primas, productos, subproductos y residuos	9
3.2.3	Sitios de disposición y descargas.....	9
3.3	Fuentes potenciales de contaminación en el sitio	9
3.3.1	Fugas y derrames visibles.....	10
3.3.2	Zona de tanques de combustibles, insumos químicos, pozos, tuberías y otros... 10	
3.3.3	Áreas de almacenamiento de sustancias y residuos.....	10
3.3.4	Drenajes.....	10
3.4	Focos potenciales de contaminación en el sitio	10
3.4.1	Priorización y validación.....	10
3.4.2	Mapa de focos potenciales de contaminación (mapa conceptual de riesgos)..... 11	
3.5	Vías de propagación y puntos de exposición.....	12
3.5.1	Características de uso actual y futuro del sitio	12
3.5.2	Vías de propagación y puntos de exposición	13
3.6	Características del entorno del sitio.....	13
3.6.1	Fuentes potenciales de contaminación en el entorno	14
3.6.2	Focos de contaminación en el entorno y vías de propagación.....	17
4	ANTECEDENTES	20
4.1	Información documental vinculada al sitio S0462.....	22
4.1.1	Información vinculada a pedidos de las comunidades	22
4.1.2	Otra información vinculada al sitio S0462	22
4.1.3	Información en el marco del proceso para la identificación de sitio impactado por actividades de hidrocarburos (Directiva)	23
5	PARTICIPACIÓN CIUDADANA EN LA IDENTIFICACIÓN DE SITIOS IMPACTADOS	25
5.1	Participación ciudadana	25
5.2	Actores involucrados	25
5.2.1	Reuniones	26
5.2.2	Ejecución de la evaluación ambiental	26
6	OBJETIVOS	26
6.1	Objetivo general.....	26
6.2	Objetivos específicos	27
7	METODOLOGÍA.....	27
7.1	Evaluación de los componentes ambientales: agua superficial y sedimento en el sitio S0462	27
7.1.1	Área evaluada	27
7.1.2	Agua superficial.....	28
7.1.3	Sedimento	30



7.2	Evaluación de las comunidades hidrobiológicas (macroinvertebrados bentónicos y peces) en el sitio S0462.....	35
7.2.1	Guía utilizada para la evaluación del componente hidrobiológico.....	35
7.2.2	Ubicación de puntos de muestreo.....	35
7.2.3	Parámetros y métodos de análisis.....	36
7.2.4	Equipos utilizados.....	37
7.2.5	Análisis de datos.....	37
7.3	Establecimiento de las fuentes potenciales y los focos de contaminación del sitio S0462.....	37
7.4	Estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente del sitio S0462.....	38
8	RESULTADOS.....	39
8.1	Presencia de contaminantes en los componentes ambientales: agua superficial y sedimento en el sitio S0462.....	39
8.1.1	Presencia de contaminantes en agua superficial.....	39
8.1.2	Presencia de contaminantes en sedimento.....	42
8.2	Comunidades hidrobiológicas (macrofitos y peces) en el sitio S0462.....	44
8.2.1	Descripción física y limnológica.....	44
8.2.2	Resultados de Macroinvertebrados bentónicos.....	45
8.2.3	Resultados de Peces.....	47
8.2.4	Análisis organoléptico.....	50
8.3	Fuentes potenciales (fuentes primarias) y focos de contaminación (fuentes secundarias) del sitio S0462.....	51
8.4	Estimación del Nivel de Riesgo a la Salud y al Ambiente del Sitio S0462.....	54
9	DISCUSIÓN.....	55
9.1	Agua superficial.....	55
9.2	Sedimento.....	56
9.3	Comunidades Hidrobiológicas.....	57
9.4	Área Impactada.....	60
9.5	Modelo conceptual inicial para el sitio S0462.....	60
9.5.1	Fuentes potenciales de contaminación (fuentes primarias potenciales).....	60
9.5.2	Fuentes secundarias.....	61
9.5.3	Mecanismos de transporte.....	61
9.5.4	Receptores y puntos de exposición.....	63
9.5.5	Modelo conceptual inicial.....	64
10	CONCLUSIONES.....	65
11	RECOMENDACIONES.....	66
12	ANEXOS.....	67



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 Fortalecimiento de la Soberanía Nacional

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1.	Clasificación según nivel de evidencia de focos potenciales en el sitio S0462	11
Tabla 3.2.	Descripción de focos potenciales en el sitio S0462	11
Tabla 3.3.	Vías de propagación	13
Tabla 3.4.	Instalaciones en el entorno del sitio S0462	15
Tabla 3.5.	Resultados de TPH del sitio SJAC15 – Plan Ambiental Complementario Lote 1AB	19
Tabla 3.6.	Descripción del foco potencial en el entorno del sitio S0462	19
Tabla 4.1.	Resultados de TPH del sitio SJAC16 – Plan Ambiental Complementario del Lote 1AB	22
Tabla 4.2.	Referencia asociada al sitio S0462	24
Tabla 5.1.	Reuniones con los actores involucrados	26
Tabla 7.1.	Documento técnico para muestreo de agua superficial	28
Tabla 7.2.	Ubicación del punto de muestreo de agua superficial en el sitio S0462	28
Tabla 7.3.	Parámetros analizados en el componente agua superficial	29
Tabla 7.4.	Estándares de comparación para el cuerpo de agua del sitio S0462	30
Tabla 7.5.	Documento técnico de referencia empleado para muestreo de sedimentos	31
Tabla 7.6.	Ubicación de os punto de muestreo de sedimento en el sitio S0462	31
Tabla 7.7.	Parámetros analizados en el componente sedimento	32
Tabla 7.8.	Valor referencial de comparación para TPH en sedimento	33
Tabla 7.9.	Valores referenciales de comparación para metales en sedimento	34
Tabla 7.10.	Guía de muestreo de comunidades hidrobiológicas	35
Tabla 7.11.	Ubicación de puntos de muestreo para comunidades hidrobiológicas en el sitio S0462	35
Tabla 7.12.	Parámetros y métodos de ensayo utilizados	37
Tabla 8.1.	Resultados de medición de parámetros de campo de agua superficial en el sitio S462	40
Tabla 8.2.	Resultados de las muestras de agua superficial en el sitio S0462	40
Tabla 8.3.	Resultados de antimonio, arsénico, bario, cobre, mercurio, níquel y plomo en el sitio S0462	41
Tabla 8.4.	Resultados de fósforo, selenio, talio, zinc y cromo VI en el sitio S0462	41
Tabla 8.5.	Resultados de parámetros de agua superficial subsanados	41
Tabla 8.6.	Resultados de las muestras que superaron la normativa referencial para sedimento en el sitio S0462	42
Tabla 8.7.	Resultados de parámetros de sedimento subsanados	42
Tabla 8.8.	Fuentes potenciales de contaminación en el entorno del sitio S0462	51
Tabla 8.9.	Descripción del foco de contaminación en el sitio S0462	52
Tabla 8.10.	Descripción de foco potencial de contaminación en el entorno del sitio S0462	53
Tabla 8.11.	Resultados de la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente	55
Tabla 9.1.	Puntos de exposición para los receptores humanos	63

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1.	Flujograma en la gestión de sitios contaminados, elaborado a partir del Decreto Supremo N.º 012-2017-MINAM	2
Figura 1.2.	Etapas para la identificación de un sitio impactado por actividades de hidrocarburos	3
Figura 3.1.	Ubicación del sitio S0462	5
Figura 3.2.	Área evaluada del sitio S0462	6
Figura 3.3.	Focos potenciales de contaminación en el sitio S0462	12
Figura 3.4.	Esquema del proceso de perforación de un pozo petrolero	14
Figura 3.5.	Esquema de producción de hidrocarburos en el Lote 192	14



Figura 3.6.	Instalaciones en el entorno del sitio S0462.....	17
Figura 3.7.	Plano de Planta General - Remediación del sitio PAC SJAC15	18
Figura 3.8.	Focos de contaminación en el entorno del sitio S0462.....	20
Figura 4.1.	Información asociada al sitio S0462.....	24
Figura 7.1.	Área evaluada del sitio S0462	27
Figura 7.2.	Ubicación de los puntos de muestreo de agua superficial en el sitio S0462.	29
Figura 7.3.	Ubicación de los puntos de muestreo de sedimento en el sitio S0462	32
Figura 7.4.	Ubicación de los puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas en el sitio S0462	36
Figura 7.5.	Ubicación de las fuentes y focos potenciales de contaminación para el sitio S0462.....	38
Figura 7.6.	Indicadores de riesgos por presencia de peligros de tipo físico y por presencia de sustancias contaminantes.....	39
Figura 8.1.	Resultados de hidrocarburos totales de petróleo (TPH) de las muestras de sedimento en el sitio S0462	43
Figura 8.2.	Distribución espacial de concentraciones de TPH en sedimentos en el sitio S0462.....	43
Figura 8.3.	Muestras que superan la norma referencial de sedimento en el sitio S0462	44
Figura 8.4.	Aspectos físicos y limnológicos de la quebrada Ceticoyacu	45
Figura 8.5.	Riqueza de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos, por punto de muestreo, según phylum y orden, registrados en el sitio S0462.....	46
Figura 8.6.	Riqueza de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos por punto de muestreo, según familia y grado de tolerancia (riqueza y abundancia), registrados en el sitio S0462.....	46
Figura 8.7.	Abundancia de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos, por phylum y por punto de muestreo según familia, resgistrados en el sitio S0462	47
Figura 8.8.	Observaciones realizadas durante la colecta hidrobiológica en el sitio S0462: Quebrada Ceticoyacu, sedimento con color (de aspecto oleoso) y olor similar a hidrocarburos (C) e iridiscencia en agua superficial luego del muestreo (A y B).	47
Figura 8.9.	Riqueza de la comunidad de peces, según orden, registrados en el sitio S0462	48
Figura 8.10.	Abundancia de la comunidad de peces, según orden y especies, registrados para el sitio S0473	48
Figura 8.11.	Análisis organoléptico de macroinvertebrados bentónicos de la quebrada eticoyacu. Se observan manchas negras y oleosas sobre la superficie de larvas acuáticas de Chironomidae, de los puntos S0462-HB-001 (A) y S0462-HB-002 (B)	50
Figura 8.12.	Análisis organoléptico externo de peces de la quebrada Ceticoyacu. A) y B) Región anterior y caudal de <i>Astyanax villwocki</i> «mojarra», C) Región media y caudal de <i>Anablepsoides aff. intermitens</i> «pez anual», todos en aparente buen estado físico.....	50
Figura 8.13.	Análisis organoléptico interno de «fasaco» de la quebrada Ceticoyacu. Hígado con pigmentación amarilla en uno de los lóbilos (ictericia).	51
Figura 8.14.	Ubicación de fuentes y focos de contaminación para el sitio S0462.....	54
Figura 9.1.	Área potencialmente impactada del Sitio S0462.....	60
Figura 9.2.	Dirección estimada de la escorrentía superficial en el sitio S0462 y alrededores	62
Figura 9.3.	Esquema del modelo conceptual inicial para el sitio S0462.....	65



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFASSIM: Subdirección de
Sitios ImpactadosDecenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional

1 INTRODUCCIÓN

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

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

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

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

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

Mediante Decreto Supremo N.º 012-2017-MINAN⁴ se aprueba los Criterios para la Gestión de Sitios Contaminados (en adelante, CGSC), aplicable de forma complementaria a la Ley N.º 30321 y su Reglamento, conforme a lo establecido en la Tercera Disposición Complementaria Final del citado decreto. Esta norma establece 3 fases de evaluación de sitios potencialmente contaminados y sitios contaminados: a) Fase de identificación, b) Fase de caracterización y c) Fase de elaboración del plan dirigido a la remediación (Figura 1.1). La primera fase tiene por finalidad **verificar o descartar la presencia de sitios contaminados** (Artículo 6).

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

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

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

⁴ Disposiciones Complementarias Finales

(...)

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

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

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

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

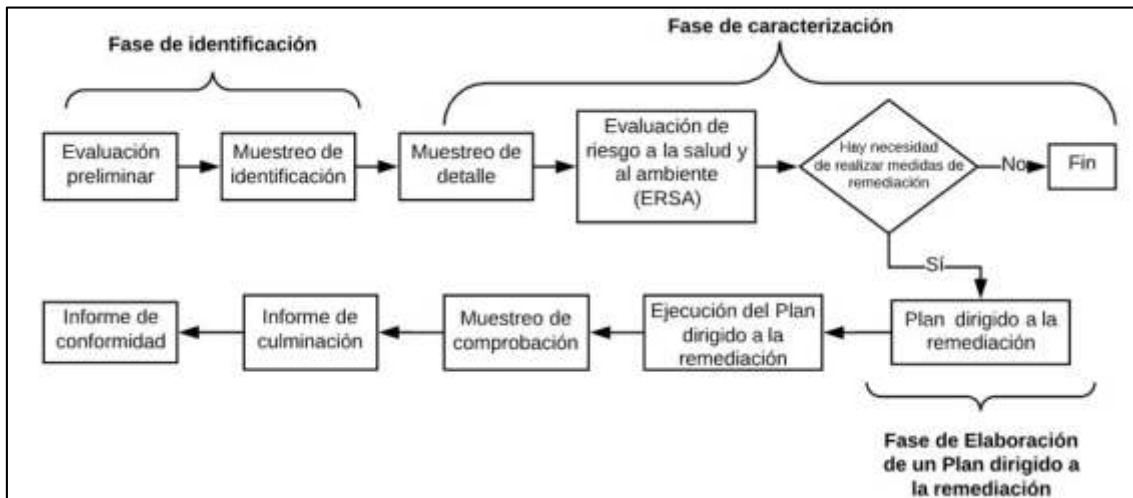


Figura 1.1. Flujograma en la gestión de sitios contaminados, elaborado a partir del Decreto Supremo N.º 012-2017-MINAM

En ese sentido, y en el marco de los Artículos 11 y 12 del Reglamento de la Ley N.º 30321, le corresponde al Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) a través de la Dirección de Evaluación Ambiental (en adelante, DEAM) la identificación de los sitios impactados por actividades de hidrocarburos, en ejercicio de la función de evaluación y esta se realiza de acuerdo al proceso establecido en la «Directiva para la Identificación de Sitios Impactados por Actividades de Hidrocarburos y su Anexo, la Metodología para la Estimación del Nivel de Riesgo a la Salud y al Ambiente de Sitios Impactados» (en adelante, Directiva)⁵.

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

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

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

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

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

⁹ El 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 a 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.



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 Fortalecimiento de la Soberanía Nacional

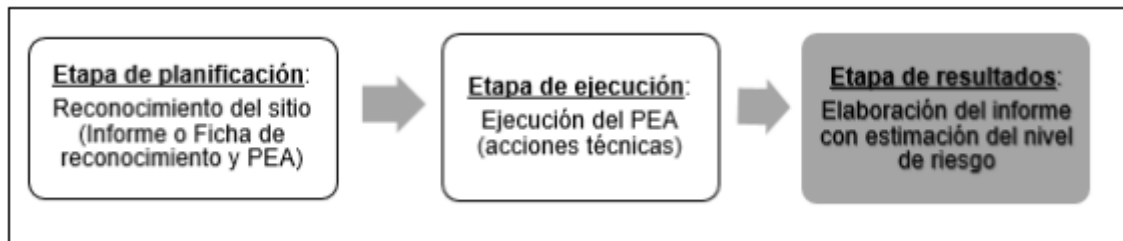


Figura 1.2. Etapas para la identificación de un sitio impactado por actividades de hidrocarburos

En el marco del citado proceso, el 9 de marzo de 2020, la Subdirección de Sitios Impactados (SSIM) de la DEAM, realizó el reconocimiento al sitio con código S0462 (en adelante, sitio S0462), ubicado a 135 m al sur del pozo SANJ-28H de la Plataforma N y a 20 m al sureste de los ductos que van de la Plataforma C hacia la Batería San Jacinto del Lote 192; asimismo, se encuentra a 5,9 km en línea recta al noroeste de la comunidad Nuevo Arenales, dentro del territorio de la comunidad nativa 12 de Octubre, a 10,5 km al noroeste de su centro poblado, distrito Tigre, provincia y departamento Loreto. Los resultados de las actividades de reconocimiento evidenciaron indicios de posible afectación a nivel organoléptico por presencia de hidrocarburos en los componentes ambientales sedimento y agua superficial, conforme consta en la Ficha de reconocimiento N.º 151-2020-SSIM del 31 de mayo de 2020.

Por otro lado, de acuerdo a la recomendación del Estudio Técnico Independiente del ex Lote 1AB¹¹ «Lineamientos estratégicos para la remediación de los impactos de las operaciones petroleras en el ex Lote 1AB en Loreto, Perú», la identificación de sitios impactados ha tomado en cuenta el enfoque de microcuenca (que es una división de la cuenca, en unidades geográficas más pequeñas) debido a la densa e interconectada red de drenaje que facilitaría el transporte de los potenciales contaminantes desde la fuente de emisión (pozos petroleros, baterías, ductos, entre otros) hasta los receptores.

En ese sentido, el 31 de agosto de 2020, mediante informe N.º 00072-2020-OEFA/DEAM-SSIM, la SSIM aprobó el PEA de la microcuenca TIGR-49, cuenca del río Tigre, con el objetivo de establecer y planificar las acciones para la evaluación de la calidad ambiental de los sitios en la microcuenca, incluyendo el sitio S0462, y obtener información para la identificación de los sitios y la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente, en atención a lo establecido en la Ley N.º 30321, su Reglamento y Directiva. El citado informe constituye el cierre de la etapa de planificación dentro del proceso de Identificación de sitios impactados.

Como antecedentes de posible afectación por actividades de hidrocarburos en el sitio S0462 se tiene la información reportada por la comunidad nativa 12 de Octubre durante las actividades de reconocimiento del 9 de marzo de 2020.

La etapa de ejecución corresponde al desarrollo de las acciones programadas en el PEA de la microcuenca TIGR-49, para el sitio S0462. Estas se ejecutaron en campo el 17 y 22 de noviembre de 2021, con el monitoreo de los componentes ambientales objetivos; y 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 a lo establecido en la Directiva.

El presente informe constituye la etapa de resultados del proceso de identificación de sitio impactado por actividades de hidrocarburos y contiene la información documental vinculada al sitio S0462, incluye: el marco legal aplicable, ubicación y descripción del área de estudio,

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.undp.org/content/peru/es/home/library/democratic_governance/eti-del-ex-lote-1ab.html



antecedentes, descripción de los actores participantes del proceso de identificación del sitio, la metodología utilizada, análisis de los resultados, así como las conclusiones y recomendaciones correspondientes.

2 MARCO LEGAL

El marco legal comprende las siguientes normas:

- Ley N.° 28611, Ley General del Ambiente.
- Ley N.° 29325, Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental y modificatorias.
- Ley N.° 30321, Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental.
- Decreto Supremo N.° 039-2016-EM, que aprueba el Reglamento de la Ley N.° 30321, Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental y su modificatoria Decreto Supremo N.° 021-2020-EM.
- Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM, aprueban los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua.
- Decreto Supremo N.° 012-2017-MINAM, aprueban Criterios para la Gestión de Sitios Contaminados.
- Decreto Supremo N.° 013-2017-MINAM, aprueban el Reglamento de Organización y Funciones del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA.
- Resolución de Consejo Directivo N.° 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.° 056-2018-ANA, que aprueba la Clasificación de los cuerpos de aguas continentales superficiales.
- Resolución del Consejo Directivo N.° 00013-2020-OEFA/CD, que aprueba el Reglamento de Evaluación del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA.
- Resolución de Consejo Directivo N.° 00005-2021-OEFA/CD, que aprueba el Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA, correspondiente al año 2022 y su modificatoria Resolución de Consejo Directivo N.° 00007-2022-OEFA/CD.

3 ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio para la evaluación corresponde al sitio S0462 ubicado referencialmente en la coordenada 403701E/9743847, a 135 m al sur del pozo SANJ-28H¹² de la Plataforma N y a 20 m al sureste de los ductos provenientes de la Plataforma C y que van hacia la Batería San Jacinto del Lote 192 (Anexo A.1: Mapa de ubicación).

El sitio S0462 se encuentra dentro del territorio de la comunidad nativa 12 de Octubre, a 10,5 km al noroeste (distancia lineal) de su centro poblado y a 5,9 km en línea recta al noroeste del anexo Nuevo Arenales, distrito Tigre, provincia y departamento Loreto, cuenca del río Tigre. Para acceder al sitio, por vía terrestre, desde la comunidad nativa 12 de Octubre, se recorre en camioneta por la red vial del Lote 192 (carretera 12 de Octubre – San Jacinto) durante 45 minutos hasta la Plataforma N y luego se camina en dirección sureste, hasta llegar al sitio S0462. Asimismo, se puede acceder al sitio desde esta comunidad, por vía fluvial, para lo cual se navega en embarcación durante 45 minutos aguas arriba del río

¹² Pozo SANJ-28H (Productivo Cerrado). Estado de los pozos según Carta N.° GGRL-TERI-GFBD-080-2019, remitido por Perupetro al OEFA, el 14 de junio de 2019.

Tigre hasta las coordenadas 403298E/9742409N, seguidamente se realiza una caminata de 10 minutos por el bosque hasta la carretera a San Jacinto en las coordenadas 403641E/9742666N, luego se continúa con un traslado en camioneta durante 5 minutos hasta la Plataforma N, para finalmente caminar 20 m en dirección sureste hasta llegar al sitio. Este último acceso fue utilizado durante la etapa de ejecución (toma de muestras) debido a que la trocha carrozable que conecta a la comunidad nativa 12 de Octubre hasta la plataforma N se encontraba sin mantenimiento (Figura 3.1).

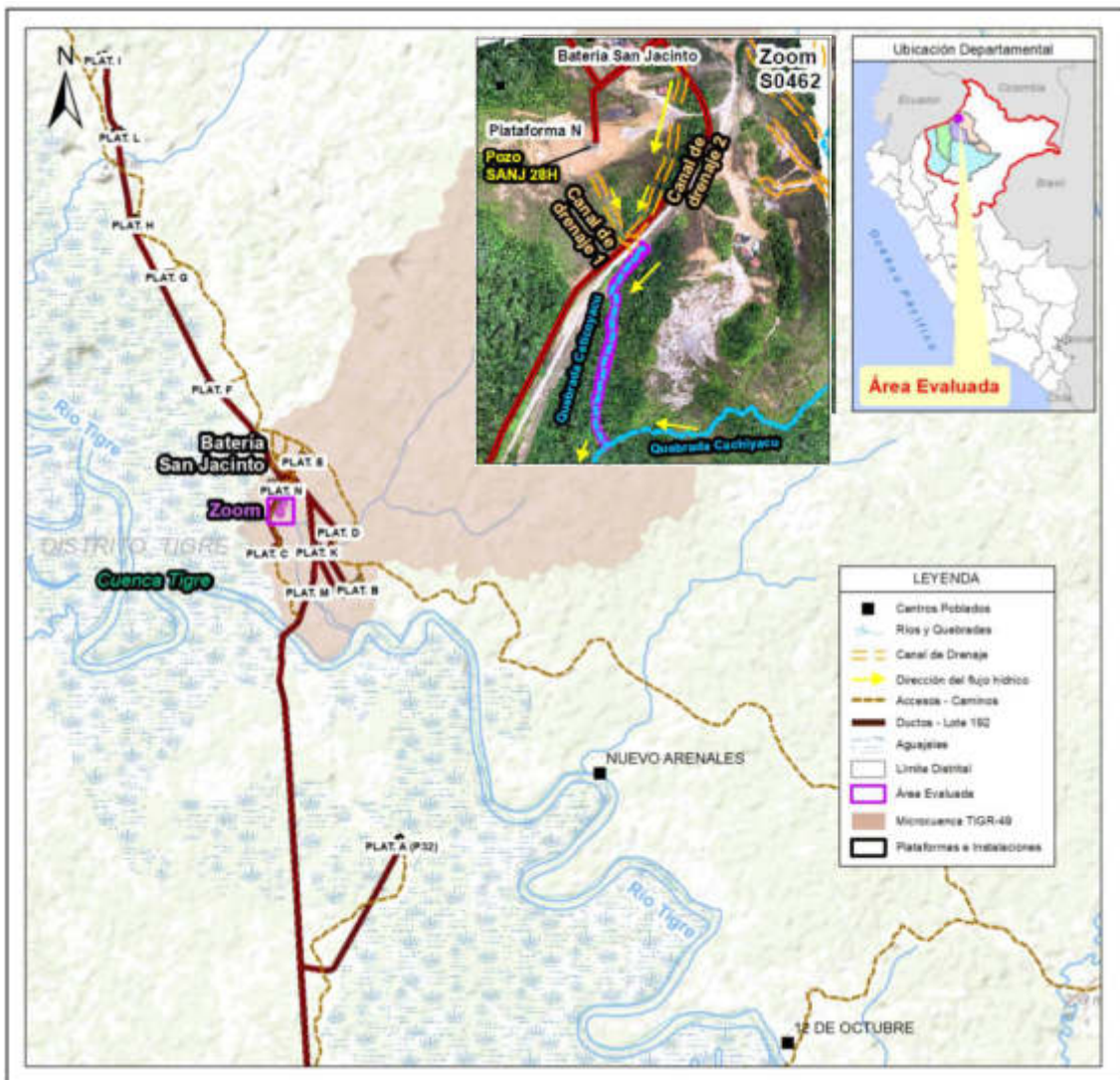


Figura 3.1. Ubicación del sitio S0462

El área de estudio corresponde a la quebrada Ceticoyacu, y los componentes evaluados son agua superficial, sedimento y comunidades hidrobiológicas. Asimismo, la zona noreste del sitio, comprende parte de un área determinada en el Plan Ambiental Complementario (PAC) del Lote 1AB¹³, con código «SJAC16» descrito como «Pequeño arroyo donde descarga el tanque sumidero del Pozo 28» (Figura 3.8). La evaluación del sitio S0462 que se superpone con esta área PAC se realizó por evidencias organolépticas reportadas por la comunidad nativa 12 de Octubre durante los trabajos de reconocimiento del sitio¹⁴.

¹³ Plan Ambiental Complementario (PAC) del Lote 1AB aprobado por la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos del Ministerio de Energía y Minas mediante R.D. N.° 153-2005-MEM/AE el 20 de abril de 2005.

¹⁴ Ficha de reconocimiento de sitio N.° 151-2020-SSIM. Durante los trabajos de reconocimiento realizados en el marco de la comisión de servicios con código de acción 0002-3-2020-415, el monitor de la comunidad nativa 12

En el PEA de la microcuenca TIGR-49, para el sitio S0462, se planteó evaluar un área de 1768 m² (0,177 ha), y se mantuvo la misma área para la ejecución de muestreo, como se muestra en la Figura 3.2.

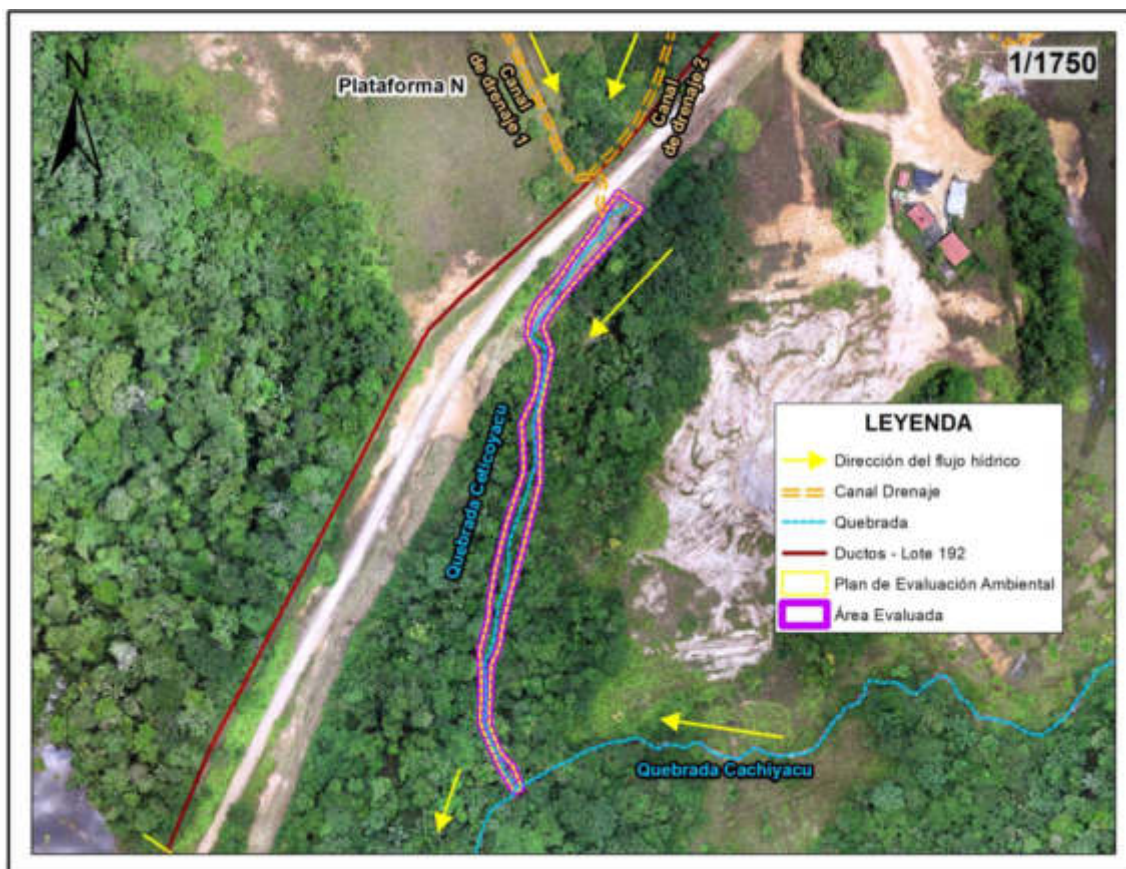


Figura 3.2. Área evaluada del sitio S0462.

3.1 Características naturales del sitio

3.1.1 Geológica

La unidad geológica del área que abarca el sitio S0462 corresponde a Depósitos Aluviales Subrecientes (Qsr-a), los cuales constituyen depósitos de origen fluvial, que han sido acumulados entre fines del Pleistoceno y comienzos del Holoceno, conformado predominantemente por materiales finos como arenas, limos y arcillas, de escasa consolidación¹⁵.

3.1.2 Fisiografía

En el sector de San Jacinto, las unidades fisiográficas de mayor extensión son las «colinas bajas ligera a moderadamente disectadas» (Cb1t, Cb2t, Cb3t) desarrolladas en rocas

de Octubre reportó el 9 de marzo de 2020 al personal del OEFA un posible sitio impactado en las coordenadas 403701E / 9743847N (UTM, WGS 84, Zona 18M). A lo reportado la SSIM le asignó el código de referencia R003941 y describió como «Agua y sedimento impactado por hidrocarburo».

¹⁵ Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y Social del Proyecto Centrales Térmicas Capahuari Sur 15 MW, San Jacinto 15MW, Huayuri 40 MW, Unidad de Producción de Combustible Huayuri y Tendido de Líneas de Transmisión de 13,8 33 y 60 kV – Lote 1AB. Pluspetrol. Mapa de Geología Sector 3 – San Jacinto. Páginas 4.1.3-3 y 4.1.3-13. Aprobado mediante Resolución Directoral N.º 219-2008-MEM/AEE.



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFASSIM: Subdirección de
Sitios ImpactadosDecenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional

terciarias. A lo largo del río Tigre, son dominantes las «terrazas bajas inundables» (Tbi) y las «terrazas medias planodepresionadas y depresionadas» (Tmw, Tmd); también ocurren ampliamente las «terrazas medias onduladas» (Tmo)¹⁶.

Según el EIA¹⁷, el área donde se encuentra ubicado el sitio S0462 corresponde a una terraza media ondulada (Tmo); asimismo, de acuerdo con los datos de campo, el sitio se sitúa entre los 165 m .s.n.m. y 170 m s.n.m., su material constituyente es arcilloso y arcillo arenoso, con pendiente plana (0 % - 2 %), y cuya zona se encuentra en un nivel más bajo que el área de la Plataforma N.

3.1.3 Suelos

De acuerdo con el EIA¹⁸, el sitio S0462 se encuentra emplazado en la Asociación de suelo Soldado-Aguajal (Sd-Ag) conformado por las unidades de suelos Soldado (*Typic Distrudepts*) del orden Inceptisols y suelo Aguajal (*Typic Epiaquents*), del orden Entisols, en una proporción de 60 % y 40 %, respectivamente. Los suelos de la unidad Soldado, están ubicados en terrazas medias aluviales subrecientes, en lomadas plano-onduladas y en colinas bajas del terciario, y se caracterizan por presentar un incipiente desarrollo genético, derivado de los sedimentos aluviales subrecientes y antiguos, así como de materiales residuales, estos suelos presentan perfiles tipo ABC, con un epipedón Ochric y un horizonte Cambic, el drenaje natural es bueno a imperfecto. Asimismo, los suelos de la unidad Aguajal, están ubicados en terrazas bajas y medias aluviales, son suelos hidromórficos originados a partir de sedimentos aluviales recientes, y se caracterizan por ser poco permeables y estratificados, presentando un perfil tipo AC, con un epipedón Ochric, el drenaje natural es pobre a muy pobre, captando los aportes de la escorrentía y las filtraciones de áreas vecinas o desborde de ríos.

Por otro lado, de acuerdo con lo indicado en el Mapa de Capacidad de Uso Mayor de las Tierras del Perú, el área donde se ubica el sitio S0462 se clasifica como A3sw-F3sw, que corresponde a Tierras aptas para cultivos en limpio – Tierras aptas para producción forestal, calidad agrológica baja, con limitaciones por suelo y mal drenaje¹⁹.

3.1.4 Datos climáticos

El área de estudio se encuentra ubicada en la selva norte del Perú. De manera general, las características de su clima se definen esencialmente por su ubicación latitudinal casi ecuatorial y su baja altitud, situación que le confiere un clima netamente tropical, siempre lluvioso y permanentemente cálido. Según la clasificación climática de Strahler (Barry y Chorley, 1982), el clima de la región nor-amazónica se considera ecuatorial húmedo, el cual es un clima de bosque tropical lluvioso, típico de las latitudes bajas controladas por las masas de aire del trópico ecuatorial que convergen generando una depresión ecuatorial, derivando en lluvias a través de las tormentas de convección²⁰.

De acuerdo con el Mapa de Clasificación Climática Nacional del Perú del Senamhi, a la zona donde se ubica el sitio S0462, le corresponde un clima muy lluvioso con precipitación abundante en todas las estaciones y cálido²¹.

¹⁶ Ídem 15. Página 4.1.4-11.

¹⁷ Ídem 15. Mapa geomorfológico Sector 3 – San Jacinto. Página 4.1.4-15.

¹⁸ Ídem 15. Mapa de Suelos Sector 3 – San Jacinto. Páginas 4.1.7-2, 4.1.7-3, 4.1.7-4 y 4.1.7-14.

¹⁹ Ídem 15. Mapa de capacidad de uso mayor Sector 3 – San Jacinto. Página 4.1.7-26

²⁰ Ídem 15. Página 4.1.1-1.

²¹ Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú – Senamhi. Mapa de Clasificación Climática Nacional del Perú (2020). Consultado el 14 de febrero de 2022. Disponible en: [http://idesep.senamhi.gob.pe/geonetwork/srv/api/records/9f18b911-64af-4e6b-bbef-272bb20195e4/attachments/MAPA_PERU_CLIMATICO_A4\(1\).jpg](http://idesep.senamhi.gob.pe/geonetwork/srv/api/records/9f18b911-64af-4e6b-bbef-272bb20195e4/attachments/MAPA_PERU_CLIMATICO_A4(1).jpg)



No se cuenta con información de registros meteorológicos en el área evaluada; sin embargo, de acuerdo con las estaciones meteorológicas cercanas, en San Jacinto, distrito Tigre, las precipitaciones corresponden a valores mensuales que varían entre los 171,26 mm y 340,34 mm. con un promedio mensual de 257,57 mm, y un régimen de precipitación irregular, concentrándose los mayores aportes en abril, mayo y julio, mientras que en agosto se tiene los menores aportes. Además, las estaciones Barranca y Borja registran una temperatura promedio de 23,38 y 25,04°C, respectivamente, con poca variabilidad mensual y anual, excepto en las estaciones de otoño e invierno cuando se presentan los friajes²².

3.1.5 Hidrológicas

El sitio S0462 se encuentra aproximadamente a 1,2 km al noreste del río Tigre, en la microcuenca TIGR-49, cuenca del río Tigre, cuyas aguas fluyen de noroeste a sureste. El río Tigre es uno de los afluentes más importantes del río Marañón, tiene sus orígenes en los andes ecuatorianos y presenta un lecho profundo y navegable todo el año, aunque encajado y tortuoso, sus afluentes principales son los ríos Corrientes y Tangarana (Pucacuro), que vierten sus aguas por su margen derecha e izquierda, respectivamente. El área de la cuenca del río Tigre es de 45073 km² y tiene una longitud de 725 km. El régimen de las aguas del río Tigre presenta una creciente que se inicia en el mes de marzo, alcanzando una máxima en el mes de mayo que continua hasta julio. La vaciante se inicia en el mes de agosto, alcanza un primer nivel mínimo del río entre septiembre y octubre y un segundo nivel en enero y continúa hasta mediados de febrero²³.

El sitio S0462 corresponde a la quebrada Ceticoyacu, la misma que durante la ejecución del muestreo, presentó un ancho de cauce menor a 2 m con algunas zonas de flujo de agua lento y otras de flujo rápido, que discurre con dirección hacia el suroeste para luego cambiar de dirección al sureste, desembocando en la quebrada Cachiyacu en las coordenadas 403656E/9743605N (UTM WGS94, 18M), la cual es aportante de la quebrada Piedra Negra, y esta finalmente descarga en el río Tigre.

3.1.6 Cobertura vegetal

De acuerdo con el EIA²⁴ y su Mapa de vegetación Sector 3 – San Jacinto, el área del sitio se ubica en bosque de terraza media ondulada (Btmo). En esta unidad de vegetación predominan las familias: Melastomataceae, Arecaceae, Myristicaceae y Vochysiaceae. En el estrato herbáceo se puede identificar individuos de las especies: *Anthurium atropurpureum*, *Miconia affinis* y *Xanthosoma poeppigii* «huitina». Los árboles y arbustos predominantes son de las especies: *Pagamea coriacea*, *Perebea guianensis* «misho chaqui», *Chrysochlamys membranacea*, *Faramea vasquezii* «caballo sanango», *Hyeronima oblonga*, *Nectandra brochidodroma* «moena amarilla», *Palicourea guianensis* «sacha huito», *Sloanea guianensis*, *Iryanthera laevis* «cumala colorada», *Stephanopodium peruvianum*, *Sterculia rebecca* «huarmi caspi» *Tachigalia formicarum* e *Iryanthera juruensis* «cumala colorada»²⁵

El sitio S0462, de acuerdo con Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú²⁶ se encuentra ubicado en bosque de terraza no inundable; asimismo, de la información obtenida durante la evaluación en campo, se observó que el sitio S0462 se ubica en una terraza media con presencia de vegetación herbácea (familia Poaceae y otros), algunas zonas erosionadas no vegetadas y bosque secundario en el entorno²⁷. Asimismo, de la información reportada por

²² Ídem 15. Páginas 4.1.1-3, 4.1.1-4 y 4.1.1-5.

²³ Ídem 15. Página 4.1.5-1 y 4.1.5-3

²⁴ Ídem 15. Resumen Ejecutivo. Mapa de vegetación Sector 3 – San Jacinto. Página R-33.

²⁵ Ídem 15. Página 4.2.1-18.

²⁶ Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú, aprobado mediante Resolución Ministerial N° 440-2018-MINAM.

²⁷ Según Reporte de campo N.° 159-2021-SSIM del 13 de diciembre de 2021.



la comunidad nativa 12 de Octubre durante las actividades de reconocimiento, en el entorno del sitio se realizan actividades de recolección de plantas de consumo como aguaje, huasaí (chonta), entre otros²⁸.

3.1.7 Fauna

La fauna se encuentra vinculada a la diversidad de hábitats presentes en función a las principales formaciones vegetales. De acuerdo con el EIA del Proyecto Centrales Térmicas y Unidad de Producción de Combustible – Lote 1AB, la unidad vegetal del área donde se ubica el sitio corresponde a un bosque de terraza media ondulada (Btmo). En esta unidad de vegetación, las especies de mamíferos más abundantes fueron *Saguinus fuscicollis* «pichico común» (familia Callitrichidae), *Tayassu tajacu* «sajino» (familia Tayassuidae) y el «majaz o picuro» *Cuniculus paca* (familia Cuniculidae); asimismo la especie de ave con mayor registro fue *Ramphocelus carbo*²⁹.

En el sitio S0462, durante las actividades de campo no se observó la presencia de vertebrados mayores; sin embargo, de acuerdo con la información reportada por la comunidad nativa 12 de Octubre durante el reconocimiento, en el entorno del sitio se realizan actividades de caza de venado, sajino, sachavaca, añuje, etc.³⁰

3.2 Información general del sitio S0462

3.2.1 Esquema del proceso productivo

No se encontró referencias pasadas ni actuales que demuestren el desarrollo de procesos productivos en el área del sitio; sin embargo, a 135 m aproximadamente al norte del sitio, se encuentra el pozo SANJ-28H (plataforma N) de la Batería San Jacinto; asimismo, a 20 m al norte del sitio se encuentran los ductos provenientes de la Plataforma C y que van en dirección hacia la Batería San Jacinto. Cabe mencionar que, durante la evaluación en campo no se observó desarrollo de actividades en dichas instalaciones.

3.2.2 Materias primas, productos, subproductos y residuos

En el sitio S0462, no se desarrollan procesos productivos que requieran uso de materias primas, ni generen productos o subproductos.

3.2.3 Sitios de disposición y descargas

Durante la evaluación ambiental en campo, no se observaron sitios de disposición y descargas en el área del sitio S0462.

3.3 Fuentes potenciales de contaminación³¹ 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:

²⁸ Según Ficha de reconocimiento N.º 151-2020-SSIM del 31 de mayo de 2020.

²⁹ Ídem 15. Páginas 4.2.2.1-10, 4.2.2.1-11 y 4.2.2.2-11.

³⁰ Ídem 28.

³¹ 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.



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 Fortalecimiento de la Soberanía Nacional

3.3.1 Fugas y derrames visibles

Durante la ejecución de la evaluación ambiental en campo en el sitio S0462 no se identificaron fugas o derrames activos provenientes de instalaciones cercanas que se relacionen con el sitio; sin embargo, de acuerdo con la información proporcionada por el monitor ambiental y apoyos locales de la comunidad nativa 12 de Octubre durante el reconocimiento, el sitio sufrió afectación debido a un derrame proveniente de los ductos que van de la Plataforma C a Batería San Jacinto por ruptura y/o cambio de los mismos³².

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

Durante la ejecución de la evaluación ambiental en campo en el área del sitio S0462 no se observaron tanques de combustibles, insumos químicos, pozos, tuberías, etc.

3.3.3 Áreas de almacenamiento de sustancias y residuos

Durante la evaluación ambiental en campo, no se observaron áreas destinadas al almacenamiento de sustancias y residuos en el sitio S0462.

3.3.4 Drenajes

Durante la evaluación ambiental en campo, se observó que en el sitio S0462 confluyen 2 canales de drenaje a través de una tubería enterrada que cruza la carretera en dirección a la quebrada Ceticoyacu que comprende el sitio: uno proveniente del tanque sumidero de la Plataforma N (ver Figura 3.6 y registro fotográfico N.º 4 del Anexo J) y el otro canal³³ proveniente del área remediada del sitio PAC SJAC15³⁴ y de la Batería San Jacinto (ver Figura 3.6 y registro fotográfico N.º 5 del Anexo J).

3.4 Focos potenciales de contaminación³⁵ en el sitio

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

Los focos potenciales de contaminación (observaciones organolépticas) serán definidos como fuentes secundarias de contaminación con el análisis de los resultados del muestreo analítico y su comparación con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) o normas referenciales, según corresponda.

3.4.1 Priorización y validación

Para determinar la existencia de los focos potenciales de contaminación en el sitio S0462, se evaluó la información recogida en la Ficha de reconocimiento N.º 151-2020-SSIM, en la

³² Ídem 28.

³³ El Informe de Cumplimiento Ambiental de Remediación del Sitio SJAC15, respecto al canal de drenaje señala que: «Se acondicionaron 492 m lineales de un canal natural para el drenaje del área a remediar. Este canal desagua por una alcantarilla ubicada por debajo de un acceso al Sur del área ocupada por SJAC16».

³⁴ Sitio con código «SJAC15» determinado en el Plan Ambiental Complementario (PAC) del Lote 1AB.

³⁵ Criterios para la Gestión de Sitios Contaminados aprobado mediante Decreto Supremo N° 012-2017-MINAM
Artículo 4.- Definiciones
(...)

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



que se advierte afectación a nivel organoléptico en los componentes ambientales agua superficial y sedimento.

La clasificación de los focos de contaminación según la evidencia obtenida en el sitio S0462, se realizó siguiendo los criterios establecidos en la Tabla 3.1.

Tabla 3.1. Clasificación según nivel de evidencia de focos potenciales en el sitio S0462

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 ha percibido organolépticamente olores a hidrocarburos en los componentes evaluados
Sin evidencia / no confirmado	No se evidencio a nivel organoléptico ninguna afectación, sin embargo, se tiene información referencial de impactos.

En la Tabla 3.2 se describen los focos potenciales de contaminación y su clasificación para el sitio S0462:

Tabla 3.2. Descripción de focos potenciales en el sitio S0462

Número en el mapa	Foco potencial	Sustancia de interés	Clasificación según la evidencia
1	Sedimento con afectación por hidrocarburos*	- Hidrocarburos totales de petróleo TPH (C6-C40) - Metales totales (As, Cd, Cu, Cr, Hg, Pb y Zn)	Posible+/-
2	Agua superficial con iridiscencia*	- Hidrocarburos totales de petróleo TPH (C8-C40) - Benceno, tolueno, etilbenceno y xileno (BTEX) - Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) - Aceites y grasas - Metales totales (Sb, As, Ba, Cd, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, Tl y Zn) - Cromo VI	Probable ++

(*): Referencia R003941 que describe «Agua y sedimento impactado por hidrocarburo» e hincados con indicios organolépticos de afectación en sedimento y agua superficial, según Ficha de Reconocimiento N.º 151-2020-SSIM.

3.4.2 Mapa de focos potenciales de contaminación (mapa conceptual de riesgos)

En la Figura 3.3 se presenta la ubicación de los focos potenciales de contaminación identificados en el sitio S0462 y las sustancias de interés.

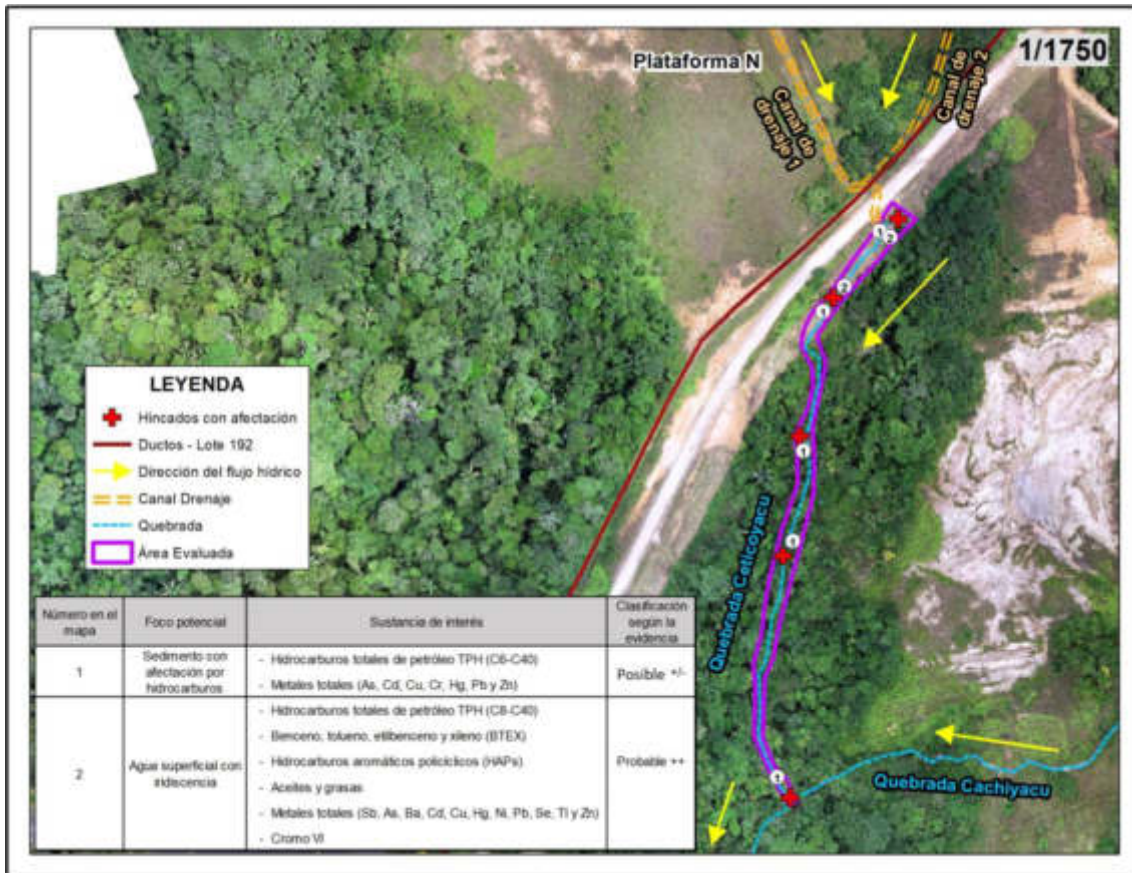


Figura 3.3. Focos potenciales de contaminación en el sitio S0462

3.5 Vías de propagación y puntos de exposición

Luego de la identificación de los focos potenciales de contaminación en el sitio S0462, se presentan las diversas vías de propagación que podrían seguir los posibles contaminantes luego de ser liberados al ambiente; igualmente, se muestran sus respectivos receptores o puntos de exposición, teniendo en cuenta las características del uso actual y futuro del sitio.

3.5.1 Características de uso actual y futuro del sitio

El uso actual del sitio S0462, corresponde a la quebrada Ceticoyacu ubicado en terraza media con presencia de vegetación herbácea y algunas zonas erosionadas sin cobertura vegetal, y que a través de una tubería enterrada recibe los drenajes y escorrentías provenientes de la Plataforma N y de la Batería San Jacinto. Los pobladores locales indicaron que en las inmediaciones del sitio desarrollan actividades de pesca, caza y recolección de plantas de consumo³⁶.

Se desconoce el uso futuro de esta área; sin embargo, de no ejecutarse actividades de hidrocarburos u otra actividad, se espera que este sitio sea rehabilitado para reintegrarse a las condiciones naturales de su entorno y continuar siendo parte del paisaje amazónico del lugar.

³⁶ Ídem 28.



3.5.2 Vías de propagación y puntos de exposición

Considerando las características del sitio S0462, los probables mecanismos de migración de los compuestos 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 hidrocarburos	Sedimento – contacto directo (dérmico, ingestión e inhalación)	<ul style="list-style-type: none"> - Hidrocarburos totales de petróleo TPH (C6-C40) - Metales totales (As, Cd, Cu, Cr, Hg, Pb y Zn) 	<ul style="list-style-type: none"> - Personas que se trasladan por el sitio. - Receptores ecológicos.
	Sedimento – agua superficial – drenaje – agua superficial (ingestión o contacto)		
	Sedimento - agua superficial – drenaje – agua subterránea (ingestión o contacto)		
Agua superficial potencialmente impactada por hidrocarburos	Contacto directo (dérmico e ingestión)	<ul style="list-style-type: none"> - TPH (C8-C40) - Benceno, tolueno, etilbenceno y xileno (BTEX) - Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) - Aceites y Grasas - Metales Totales (Sb, As, Ba, Cd, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, Tl y Zn) - Cromo VI 	<ul style="list-style-type: none"> - Receptores ecológicos.
	Trasferencia del contaminante a través de la cadena trófica. Consumo de peces y depredadores		

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 S0462.

En el Lote 192 se han perforado pozos exploratorios y de producción de hidrocarburos. Para la perforación se utiliza 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 controlado³⁷.

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

En la Figura 3.4. se observa un proceso productivo de un pozo petrolero.

³⁷ Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 039-2014-EM.

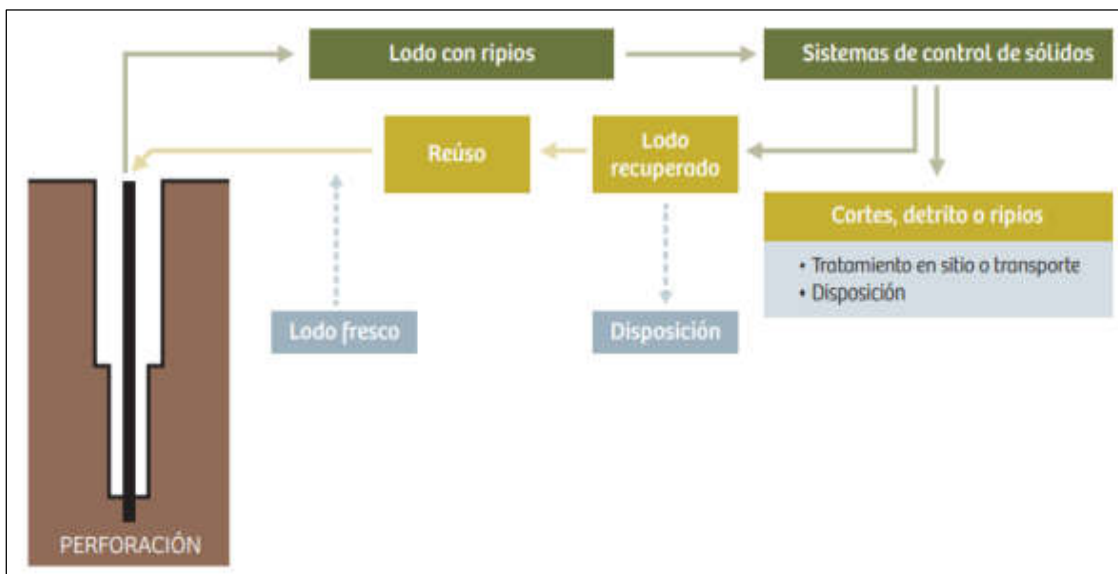


Figura 3.4. Esquema del proceso de perforación de un pozo petrolero

Fuente: ETI del ex Lote 1AB

La extracción de hidrocarburos en el Lote 192 se realiza con bombas electrosumergibles, los pozos verticales y direccionales en «clusters» ubicados en una plataforma. La producción es transportada por las líneas de flujo (tubería que conecta el cabezal de un pozo) hasta el *manifold* de campo, cuya función es coleccionar el petróleo de diferentes pozos. 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 3.5).

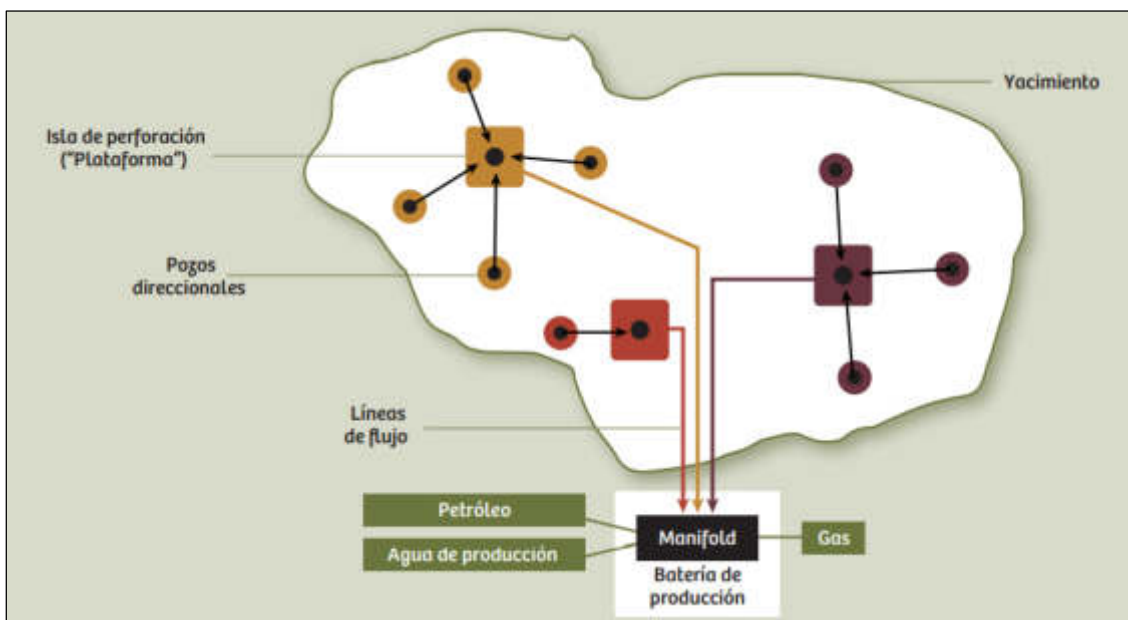


Figura 3.5. Esquema de producción de hidrocarburos en el Lote 192

Fuente: ETI del ex Lote 1AB

3.6.1 Fuentes potenciales de contaminación en el entorno

En el entorno del sitio S0462, a 20 m al noroeste se encuentran los ductos provenientes de la Plataforma C y que van hacia la Batería San Jacinto; asimismo, la Plataforma N se encuentra a 30 m al norte del sitio y contiene al pozo SANJ-28H y al tanque sumidero;



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFASSIM: Subdirección de
Sitios ImpactadosDecenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional

además, a aproximadamente 235 m al norte del sitio, se encuentra la Batería San Jacinto. Estas instalaciones se detallan en la Tabla 3.4 y Figura 3.6.

Tabla 3.4. Instalaciones en el entorno del sitio S0462

Fuentes potenciales de contaminación	Coordenadas UTM, WGS84 Zona 18 M		Producto asociado	Estado	Ubicación respecto del sitio S0462	Observación adicional
	Este (m)	Norte (m)				
Pozo SANJ-28H (Plataforma N)	403645	9743977	Hidrocarburos	Inactivo (a)	A 135 m al norte del sitio	Ubicado en la zona central de la Plataforma N sobre una base de concreto. Se observó agua con ligera película oleosa contenida en el interior de su base, la cual se encontraba cubierta por una rejilla metálica y vegetación herbazal en el entorno (ver registro fotográfico N.º 6 del Anexo J). Pozo productivo cerrado ^(b) . Inicio de perforación: 23/11/1995 ^(c) . Término de perforación: 11/01/1996 ^(c) . Última fecha de producción: 30/08/2017 ^(c) . De la información remitida por Osinergmin ^(d) , se tiene registro de un evento de derrame descrito como «Cabezal pozo SJ-28, hueco en la parte inferior de brida. Se detectó una fuga en la línea de entrada 4" que sale del pozo SJ-28 de la Batería San Jacinto. De inmediato se procedió a parar la bomba del pozo SJ-28 y se activó el Plan de Contingencias», ocurrido el 18 de junio de 2010 en las coordenadas 403643E/9743974N (UTM WGS84, 18 M).
Tanque sumidero (Plataforma N)	403645	9743943	Agua e hidrocarburos	Inactivo (a)	A 100 m al norte del sitio	Ubicado en la Plataforma N, a 35 m al sur del pozo SANJ-28H. El tanque es de concreto protegido con tapa metálica. Se encontraba semienterrado y cubierto por vegetación herbazal (ver registro fotográfico N.º 7 del Anexo J). Se tiene información documentaria relacionada a esta instalación que la describe como posible fuente de contaminación del sitio PAC con código SJAC16 ^(e) , el mismo que se superpone con el sitio S0462. Al respecto, se observó un canal de drenaje proveniente de este tanque sumidero con dirección de flujo hacia la quebrada Ceticoyacu (ver registro fotográfico N.º 4 del Anexo J).
Ductos Plataforma C -	403686	9743860	Hidrocarburos	Inactivo (a)	A 20 m al noroeste del sitio	Transporta hidrocarburos desde la Plataforma C hacia la Batería San Jacinto.



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFASSIM: Subdirección de
Sitios ImpactadosDecenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional

Fuentes potenciales de contaminación	Coordenadas UTM, WGS84 Zona 18 M		Producto asociado	Estado	Ubicación respecto del sitio S0462	Observación adicional
	Este (m)	Norte (m)				
Batería San Jacinto						De acuerdo con la información proporcionada por el monitor ambiental y apoyos locales de la comunidad nativa 12 de Octubre durante el reconocimiento, el sitio sufrió afectación debido a un derrame proveniente de estos ductos por-ruptura y/o cambio de los mismos.
Batería San Jacinto e instalaciones asociadas	403704	9744134	Agua e hidrocarburos	Inactivo (a)	A 285 m al noreste del sitio	En la Batería San Jacinto se separan 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. Se observó un canal de drenaje proveniente de esta batería, este canal discurre por el área remediada del sitio PAC SJAC15, luego se une con el canal de drenaje que proviene del tanque sumidero de la Plataforma N y finalmente desemboca en la quebrada Ceticoyacu que comprende el sitio S0462 (ver registro fotográfico N.º 5 del Anexo J).

(a): Inactivo al momento de la evaluación de la evaluación en campo.

(b): Estado del pozo según Carta N.º GGRL-TERI-GFBD-080-2019, remitido por Perúpetro al OEFA, el 14 de junio de 2019.

(c): Datos de perforación y producción del pozo según Oficio N.º GGRL-SUPC-GFST-0847-2017, remitido por Perúpetro al OEFA el 07 de setiembre de 2017.

(d): Información de derrames ocurridos en el 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.

(e): El PAC del Lote 1AB, describe al sitio PAC SJAC16 como «Pequeño arroyo donde descarga el tanque sumidero del Pozo 28».

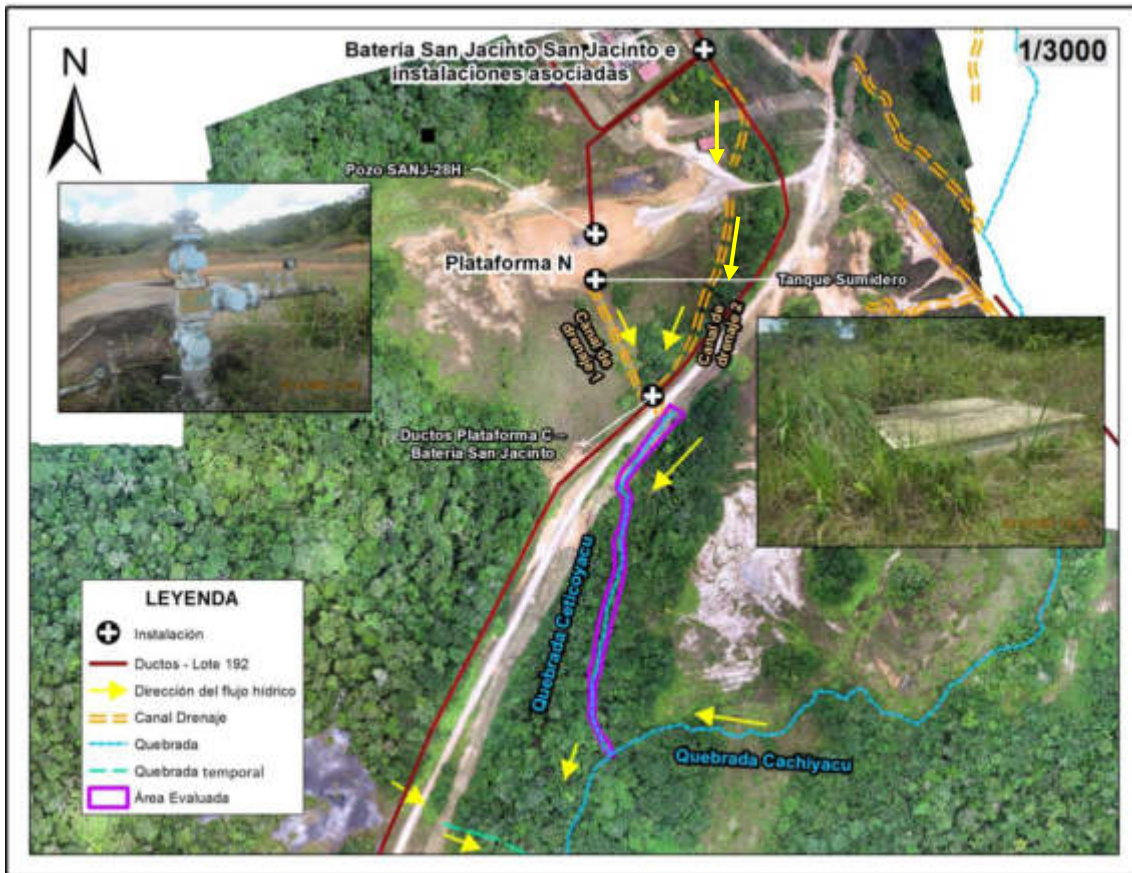


Figura 3.6. Instalaciones en el entorno del sitio S0462

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 revisión de información documentaria, se identificaron áreas que representarían focos de contaminación con vías de propagación en dirección al sitio:

En el entorno del sitio S0462, a 35 m en dirección norte, se encuentra el área inicial del sitio PAC con código «SJAC15», un área determinada en el Plan Ambiental Complementario (PAC) del Lote 1AB³⁸ y descrito como «Afloramiento de material petrolizado en la locación del Pozo 28». De acuerdo al PAC, respecto al sitio SJAC15, menciona: «Sitio con probables impactos de naturaleza histórica. El sitio comprende un área ubicada dentro de la locación del Pozo 28, al sur del cabezal del pozo. El área se encuentra cubierta en un 60% por una costra de tierra endurecida de aspectos negruzco. El extremo sur del sitio incluye una pequeña colina rodeada de árboles, en cuyas laderas se observa afloramientos activos de material petrolizado. Dichos afloramientos descienden cuesta abajo por la pequeña colina y son dispersados sobre la ladera por acción de la lluvia. El origen del material petrolizado no pudo ser determinado con exactitud debido a la dureza del terreno que dificulta el sondeo con barrenos manuales para muestrear suelo. Sin embargo, resulta muy probable que dichos afloramientos provengan de una fuente inadecuadamente enterrada en las inmediaciones del lugar» Asimismo, como tamaño o alcance indica: «El área total del sitio abarca 2890 m², en donde la capa de tierra endurecida cubre un 60 % de esta área y tiene un espesor entre 10 y 30 cm» (Anexo B.1). Al respecto, cabe señalar que, el área inicial del sitio PAC SJAC15 se superpone parcialmente con el sitio S0460, el cual viene siendo

³⁸ Ídem 13.

atendido preliminarmente en el marco de la Identificación de sitios impactados (etapa de planificación). Además, de acuerdo con la información de campo, el área inicial de este sitio PAC se encuentra en la zona sur de la Plataforma N (al otro lado de la carretera respecto del sitio S0462), en una zona ligeramente más alta y aguas arriba del sitio S0462, observándose un canal de drenaje proveniente del tanque sumidero de esta plataforma y que discurre por el área inicial de este sitio PAC con dirección de flujo hacia el sitio S0462.

Al respecto del sitio PAC SJAC15, se tiene que, a 55 m y 180 m en dirección noreste del sitio, se encuentra el área remediada³⁹ de este sitio (Figura 3.7). El PAC del Lote 1AB, describía al sitio SJAC15 como un área a remediar con una superficie de 2890 m²; sin embargo, de acuerdo con el Informe de Cumplimiento Ambiental de Sitios Remediados en el Lote 1AB, el sitio remediado SJAC15 comprende un área de 2940 m², un área de mayor extensión respecto al área inicial estimada en el PAC⁴⁰ (Anexo B.2).

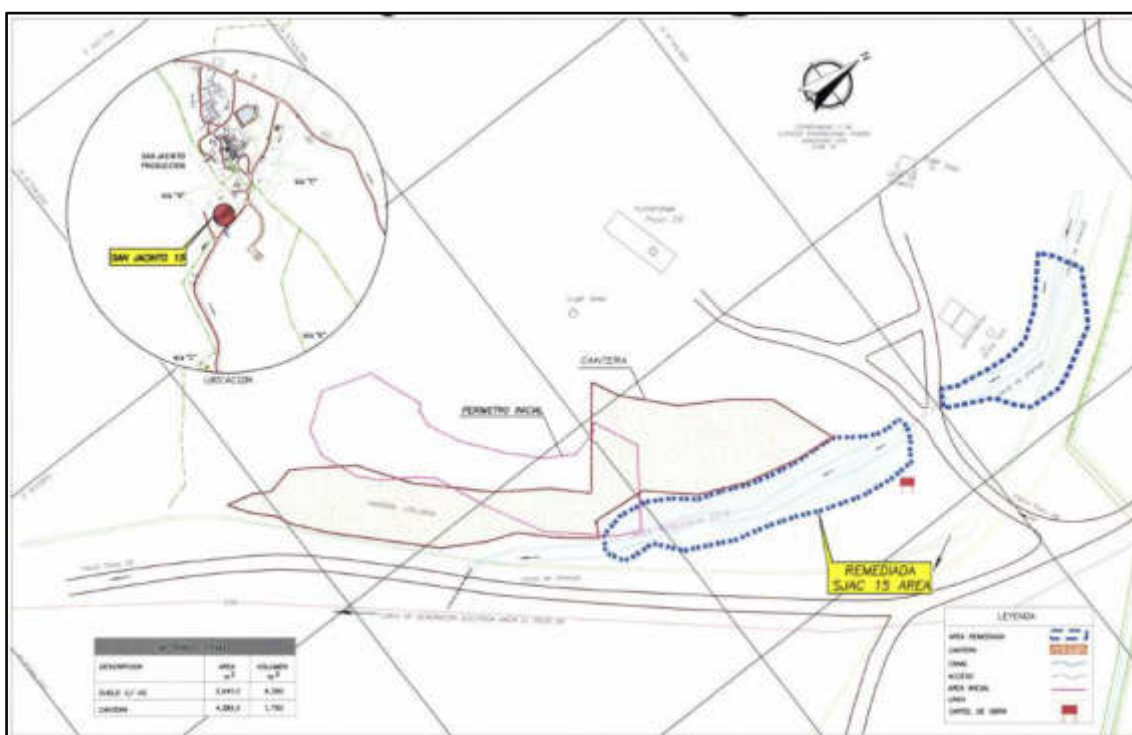


Figura 3.7. Plano de Planta General - Remediación del sitio PAC SJAC15

Fuente: Plano A2.2 del Anexo 2 del Informe de Cumplimiento Ambiental - Remediación Sitio SJAC15, presentado por la empresa Pluspetrol Norte S.A. (Nótese que, según Leyenda, el área de color fucsia se indica como «Área inicial» y las áreas de azul se indican como «SJAC15 Área remediada»).

Respecto al área remediada del sitio PAC SJAC15, se tiene el Informe Técnico N.°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 el cual se concluye que, el sitio cumplió con la remediación dentro del plazo

³⁹ De acuerdo con los planos adjuntos en el Anexo 2 del Informe de Cumplimiento Ambiental de Remediación del Sitio SJAC15, se observa un área de color azul al este y noreste del área inicial del sitio PAC SJAC15 e indicada en dichos planos como «SJAC15 ÁREA REMEDIADA» (en adelante, área remediada), ver Figura 3.7 del presente informe.

⁴⁰ Plan Ambiental Complementario Lote 1AB. Informe de Cumplimiento Ambiental. Remediación Sitio «SJAC15» (2017).

(...)

5.0 Conclusiones

El sitio remediado corresponde al Sitio SJAC15 con un área de 2940 m², el cual es mayor al estimado en el PAC (2890 m²).



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFASSIM: Subdirección de
Sitios ImpactadosDecenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional

establecido en el PAC (8/12/2006)⁴¹; asimismo, se indica que en los muestreos no se evidenciaron suelos manchados y los valores del parámetro hidrocarburos totales de petróleo (en adelante, TPH) y están por debajo del límite objetivo 30000 mg/kg (Anexo B.4). Los resultados de las muestras compuestas se detallan en la tabla 3.5.

Tabla 3.5. Resultados de TPH del sitio SJAC15 – Plan Ambiental Complementario Lote 1AB

Código de muestra compuesta	Código de perforación simple	Fecha de muestreo	Intervalo de profundidad de colección (m)	Coordenadas UTM PSAD56 Zona 18M		Resultado de análisis TPH de muestra compuesta Osinergmin (mg/kg)	
				Coordenadas* UTM WGS84 Zona 18M		Método EPA 8015	Método gravimétrico
				Este (m)	Norte (m)		
SJAC 15_OS_01	SJAC 15_OS_S1	07/12/2008	0,43 – 0,86	403952	9744309	486	1150
				403728	9743930		
	SJAC 15_OS_S2		0,86 – 1,30	403963	9744332		
				403739	9743953		
	SJAC 15_OS_S3		0,00 – 0,43	403977	9744447		
				403753	9744068		

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

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

Cabe mencionar que, de acuerdo con la información de campo, el área remediada del sitio PAC SJAC15 se encuentra en las zonas este y noreste de la Plataforma N (al otro lado de la carretera), en zonas de mayor pendiente y aguas arriba respecto del sitio S0462. Esta área presenta un canal de drenaje que proviene del sur de la Batería San Jacinto y que discurre con dirección de flujo hacia el suroeste, confluyendo con el canal de drenaje asociado al tanque sumidero de la Plataforma N y desembocando en el sitio S0462 a través de una tubería enterrada que cruza la carretera.

Tabla 3.6. Descripción del foco potencial en el entorno del sitio S0462

Número en el mapa	Foco potencial en el entorno	Descripción	Ubicación respecto del sitio S0462
1	Sitio PAC SJAC15	Sitio PAC SJAC15 (área inicial): Suelo afectado por hidrocarburos, corresponde al área inicial determinada en el PAC del Lote 1AB, donde se le describe como « <i>Afloramiento de material petrolizado en la locación del Pozo 28</i> ». Asimismo, se menciona: « <i>El área total del sitio abarca 2890 m², en donde la capa de tierra endurecida cubre un 60 % de esta área y tiene un espesor entre 10 y 30 cm</i> ».	Aguas arriba, a 35 m al norte del sitio S0462. Se conecta con el sitio a través de un canal de drenaje que proviene del tanque sumidero de la Plataforma N, atraviesa el área inicial del sitio PAC SJAC15 y confluye en la quebrada Ceticoyacu que corresponde al sitio S0462.
		Sitio PAC SJAC15 (área remediada): Corresponde al área remediada según Informe de Cumplimiento Ambiental de Remediación del Sitio SJAC15, donde se concluye que: « <i>El sitio remediado corresponde al Sitio SJAC15 con un área de 2940 m², el cual es mayor al estimado en el PAC (2890 m²)</i> ». Sitio remediado en el marco de 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 486 mg/kg (método EPA 8015) y 1150 mg/kg (método gravimétrico) en el componente suelo, siendo el valor objetivo 30000 mg/kg.	Agua arriba, a 55 m y 180 m al noreste del sitio S0462, Se conecta con el sitio a través de un canal de drenaje que proviene de la Batería San Jacinto, atraviesa el área remediada del sitio PAC SJAC15 y confluye en la quebrada Ceticoyacu que comprende el sitio S0462.

Asimismo, en el entorno del sitio, a 140 m en dirección sureste, se ubica el sitio PAC SJAC33 descrito como «*Área de descarga de aguas de producción de la Poza de seguridad de la*

⁴¹ De acuerdo al Informe de Supervisión N° 75-2018-OEFA/DSEM-CHID del 8 de febrero del 2018, se menciona que los PAC con incumplimiento corresponden a 9 sitios: SHIV12, SHIV37, SHIV05, SHIV01, SHIV02, SHIV04, CASUR04, DORI12 y SAFETY BASIN, no encontrándose en esta lista el sitio SJAC15.

Batería San Jacinto». De acuerdo al PAC del Lote 1AB, respecto al sitio con código SJAC33, menciona: «El sitio comprende un primer tramo del área de descarga de aguas producidas entre la salida de la Poza de seguridad y la confluencia del canal de descarga con la Quebrada Piedra Negra. Un segundo tramo incluye la Quebrada Piedra Negra hasta su confluencia con el río Tigre». Cabe señalar que, el área del sitio SJAC33 se superpone con el sitio S0464, cuyos resultados analíticos, según Reporte de resultados N.º 170-2021-SSIM, registran concentraciones de fracción de hidrocarburos F2 y F3 que exceden los ECA para suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM); y concentraciones de TPH que superan la norma referencial para sedimento (Protocolo de detección ecológico Anexo 2 del Manual de usuario del Atlántico RBCA para sitios impactados con petróleo en el Atlántico canadiense). Respecto a estos sitios, no se consideran como potenciales focos de contaminación, debido a que sus escurrimientos e inundaciones temporales de estos, se conectan con la quebrada Cachiyacu (que proviene del noreste y fluye adyacente por extremo sur del sitio S0462), la misma que descarga sus aguas en la quebrada Piedra Negra a 460 m al sureste y aguas abajo del sitio S0462 (la quebrada Ceticoyacu del sitio S0462 es aportante de la quebrada Cachiyacu).

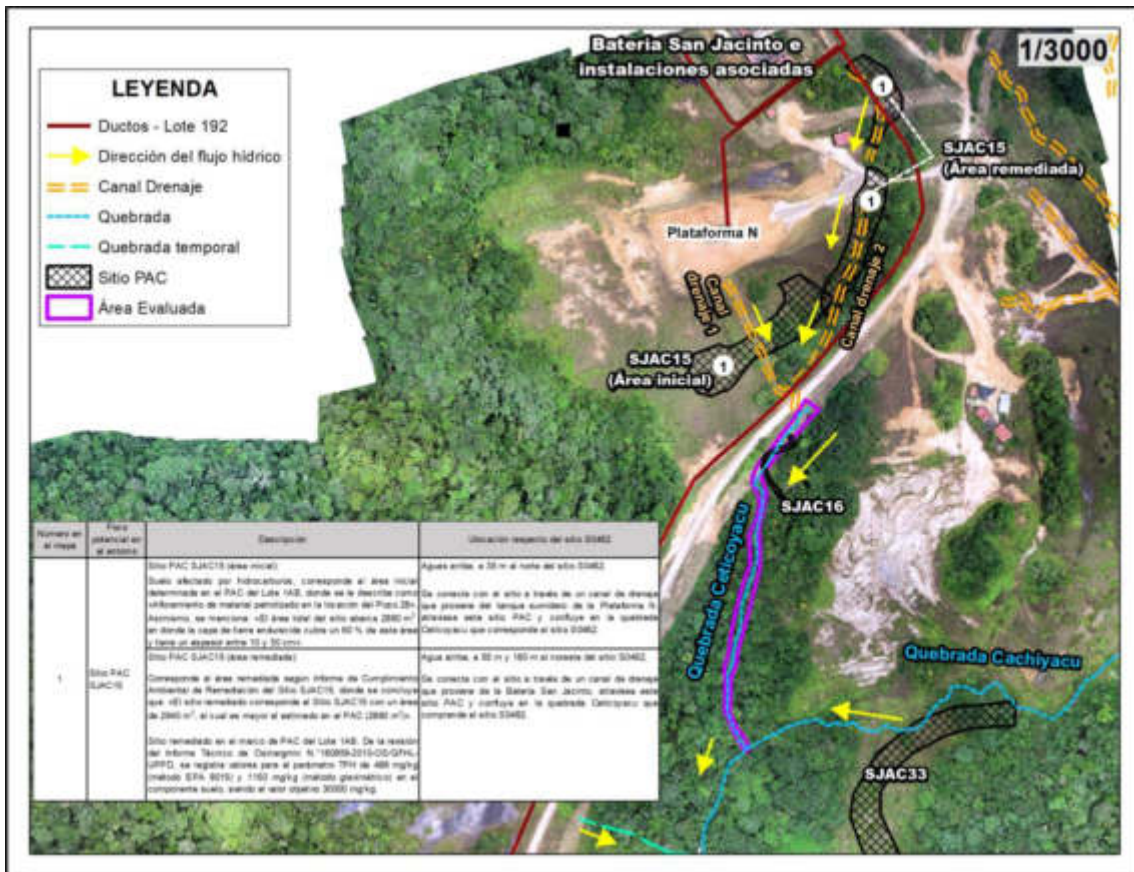


Figura 3.8. Focos de contaminación en el entorno del sitio S0462

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) ubicados 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



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 Fortalecimiento de la Soberanía Nacional

(OPCP), Sucursal del Perú en los años 1972 y 1978, respectivamente⁴². Dichos contratos fueron resueltos, posteriormente Petroperú y OPCP firmaron el Contrato de Servicios para el Lote 1AB cuya fecha de inicio fue el 30 de agosto de 1985 y cuya fecha de vencimiento fue el 30 de mayo de 2007, así como, el Contrato de Servicios Petroleros con riesgo de fecha 22 de marzo de 1986⁴³.

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, 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 1AB⁴⁴.

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

El 30 de agosto de 2015 Perupetro y Pacific Stratus Energy del Perú S.A (ahora Frontera Energy del Perú S.A.⁴⁵) suscribieron el Contrato de Servicios Temporal para la Explotación de Hidrocarburos en el Lote 192 (antes Lote 1AB)⁴⁶, que operó hasta febrero de 2021⁴⁷.

Posteriormente, Perupetro S.A.⁴⁸ informó a través de un comunicado público, que estará a cargo del cuidado y mantenimiento de los bienes y las instalaciones del Lote 192, desde el 6 de febrero de 2021 y hasta que se suscriba un nuevo Contrato de Licencia con Petroperú S.A.

El sitio S0462 se encuentra en el ámbito del Lote 192, en el yacimiento San Jacinto; en el entorno se encuentran instalaciones industriales asociadas a actividades de hidrocarburos como la Plataforma N (pozo SANJ-28H) y los ductos provenientes de la Plataforma C y que se dirigen hacia la Batería San Jacinto.

⁴² Decreto Supremo N.º 389-85-EF, que declara la rescisión del Contrato del Lote-1A y del Contrato del Lote 1-B, publicado el 29 de agosto de 1985.

⁴³ Decreto Supremo N.º 006-86-EM de fecha 22 de marzo de 1986.

⁴⁴ Con la aprobación del Decreto Supremo N.º 007-2000-EM, Petroperú S.A, Occidental Peruana Inc, sucursal del Perú y Pluspetrol Perú Corporation S.A., sucursal del 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.

⁴⁵ 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.

⁴⁶ Mediante Decreto Supremo N.º 027-2015-EM, se aprobó el Contrato de Servicios Temporal para la Explotación de Hidrocarburos en el Lote 192.

⁴⁷ Mediante Decreto Supremo N.º 004-2020-EM publicado 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 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 e, iii) incluir una cláusula anticorrupción.

⁴⁸ Comunicado público y verificado en la página web de Perupetro, recuperado de: <https://www.perupetro.com.pe/wps/wcm/connect/corporativo/250648d4-fba7-4673-a188-948f30eb51f8/Comunicado+Lote+192.pdf?MOD=AJPERES>
Consultado: 16 de enero de 2022



4.1 Información documental vinculada al sitio S0462

4.1.1 Información vinculada a pedidos de las comunidades

- **Pedido de la comunidad nativa 12 de Octubre durante el reconocimiento del 9 de marzo de marzo de 2020**

Durante las actividades de reconocimiento realizadas en el marco de la comisión de servicio con código de acción 0002-3-2020-415, la comunidad nativa 12 de Octubre reportó el 9 de marzo de 2020 al personal del OEFA un posible sitio impactado en las coordenadas 403701E/9743847N (UTM WGS84 Zona 18M). A lo reportado la SSIM le asignó el código de referencia R003941 descrito como «Agua y sedimento impactado por hidrocarburo».

4.1.2 Otra información vinculada al sitio S0462

- **Plan Ambiental Complementario del Lote 1AB de Pluspetrol Norte S.A. del 2005**

Mediante la Resolución Directoral N.º 0153-2005-MEM/AEE del 20 de abril del 2005, la cual la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos (DGAAE) del Ministerio de Energía y Minas (Minem) aprobó el Plan Ambiental Complementario (PAC) del Lote 1AB, presentado por Pluspetrol Norte S.A. Parte de los compromisos asumidos en el PAC, comprende la remediación de suelos contaminados con hidrocarburos en 75 sitios, entre ellos el sitio con código SJAC16, que se superpone con el sitio S0462.

De acuerdo con el PAC del Lote 1AB, respecto al sitio SJAC16 describe: «El sitio comprende el cauce de un pequeño arroyo al sur de la locación del Pozo 28, que recibe el drenaje del tanque sumidero del Pozo 28 a través de una tubería enterrada que cruza la carretera. Las riberas de los primeros 50 m del arroyo presentan una acumulación de costras endurecidas de óxidos metálicos y el agua presenta una coloración anaranjada intensa». Asimismo, como tamaño o alcance menciona «El área total del sitio abarca 188 m², con una profundidad promedio de 50 cm en donde se observa presencia de material contaminado» (Anexo B.1).

- **Informe Técnico N.º180859-2010-OS/GFHL-UPPD de Osinergmin del 27 de setiembre del 2010**

Este informe presenta los «Resultados de supervisión del PAC y PMA del Lote 1AB de la empresa Pluspetrol Norte S.A.», en cuyo Anexo N.º 1: «Evaluación de cumplimiento de los compromisos del PAC-Remediación de Suelos en el Lote 1 AB» se indica que el sitio SJAC16 ha sido remediado dentro del plazo establecido en el PAC (13 de diciembre de 2006); y en el Anexo N.º 2: «Monitoreo de Suelos de Osinergmin – Evaluación de los Resultados del Parámetro TPH – 3^{er} Ingreso/Lote 1AB», se menciona 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 TPH 30 000 mg/Kg (Anexo B.4).

Tabla 4.1. Resultados de TPH del sitio SJAC16 – Plan Ambiental Complementario del Lote 1AB

Código de Muestra Compuesta	Código de Perforación Simple	Fecha de muestreo	Intervalo de Profundidad de Colección (m)	Coordenadas UTM PSAD56 Zona 18M		Resultado de Análisis TPH de Muestra Compuesta - Osinergmin (mg/kg)	
				Coordenadas* UTM WGS84 Zona 18M			
				Este (m)	Este (m)	Método EPA 8015	Método gravimétrico
SJAC 16_OS_01	SJAC 16_OS_S1	06/12/2008	0,00 – 0,30	403934	9743986	835	1160
				403710	9743607		
	SJAC 16_OS_S2		0,30 – 0,60	403872	9744010		
				403648	9743631		



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFASSIM: Subdirección de
Sitios ImpactadosDecenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional

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)	
				Coordenadas* UTM WGS84 Zona 18M			
				Este (m)	Norte (m)	Método EPA 8015	Método gravimétrico
	SJAC 16_OS_S3		0,60 – 0,90	403898	9744072		
				403674	9743693		
	SJAC 16_OS_S2		0,90 – 1,10	403906	9744130		
				403682	9743751		
	SJAC 16_OS_S3		1,10 – 1,30	403917	9744204		
				403693	9743825		

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

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

Al respecto, cabe mencionar que, de acuerdo con el Informe de Supervisión N° 75-2018-OEFA/DSEM-CHID del 8 de febrero del 2018, se menciona que los PAC con incumplimiento corresponden a 9 sitios: SHIV12, SHIV37, SHIV05, SHIV01, SHIV02, SHIV04, CASUR04, DORI12 y SAFETY BASIN, no encontrándose en esta lista el sitio SJAC16.

- **Estudio Técnico Independiente del ex Lote 1AB. Lineamientos estratégicos para la remediación de los impactos de las operaciones petroleras en el ex Lote 1AB en Loreto, Perú**

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) Perú, elaboró el referido ETI del ex Lote 1AB⁴⁹, que contiene sugerencias y lineamientos para el proceso de remediación de las áreas afectadas por las actividades petroleras en el Lote 192. En este documento se recomienda que la evaluación de la afectación por las actividades de hidrocarburos debe realizarse por microcuenca, donde el drenaje superficial define el patrón de movimiento de los contaminantes y su jerarquización se debe basar en una serie de criterios cualitativos relacionados con los impactos existentes, indicadores de peligro y características socioambientales potencialmente afectadas.

Para la cuenca del río Tigre se han identificado 14 microcuencas, entre ellas, la microcuenca Piedras Negras, la cual presenta mucho impacto por descargas de agua de producción y presenta conductividad en agua relativamente alta, así como impactos por fugas de hidrocarburos desde la batería, evidencia de malas prácticas operacionales, antigua fosa API en proceso de remediación sin contener impactos por arrastre de hidrocarburos en suelo contaminado, agua subterránea probablemente contaminada por sales provenientes del agua de producción. En ese sentido, le otorga una prioridad de atención alta. El sitio S0462 se encuentra ubicado dentro de esta microcuenca delimitada en el ETI.

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

- **Ficha de reconocimiento (OEFA), del 31 de mayo de 2020**

La SSIM aprobó la Ficha de reconocimiento N.º 151-2020-SSIM del sitio S0462, cuyos resultados evidenciaron afectación a nivel organoléptico por presencia de hidrocarburos en los componentes ambientales agua superficial y sedimento (Anexo B.5).

⁴⁹ Ídem 11.

• **Plan de Evaluación Ambiental (OEFA) del 31 de agosto de 2020**

Mediante Informe N.º 00072-2020-OEFA/DEAM-SSIM la DEAM aprobó el PEA de la microcuenca TIGR-49, que incluye a partir de las recomendaciones del ETI del ex Lote 1AB, una evaluación a nivel de microcuenca, que permite mejorar el análisis sobre el riesgo, organizar la información y la gestión de los sitios impactados. El sitio S0462 se ubica en la microcuenca TIGR-49, por lo que en este documento se planificó las acciones para la evaluación de la calidad ambiental para este sitio, a fin de obtener información para la identificación del sitio y la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente, en atención a lo establecido en la Ley N.º 30321, su Reglamento y Directiva (Anexo B.6).

De la revisión de la información documental vinculada al sitio S0462 y según corresponda, la SSIM asignó un código de referencia (inicia con la letra R seguida de seis dígitos). La referencia asociada para el área evaluada de este sitio se detalla en la Tabla 4.2.

Tabla 4.2. Referencia asociada al sitio S0462

Nº	Código Referencia	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18 M		Descripción	Fuentes
		Este (m)	Norte (m)		
1	R003941	403701	9743847	«Agua y sedimento impactado por hidrocarburo»	Pedido de la comunidad nativa 12 de Octubre, comisión marzo 2020.

En la Figura 4.1 se muestra la ubicación espacial de la referencia asociada al sitio S0462.

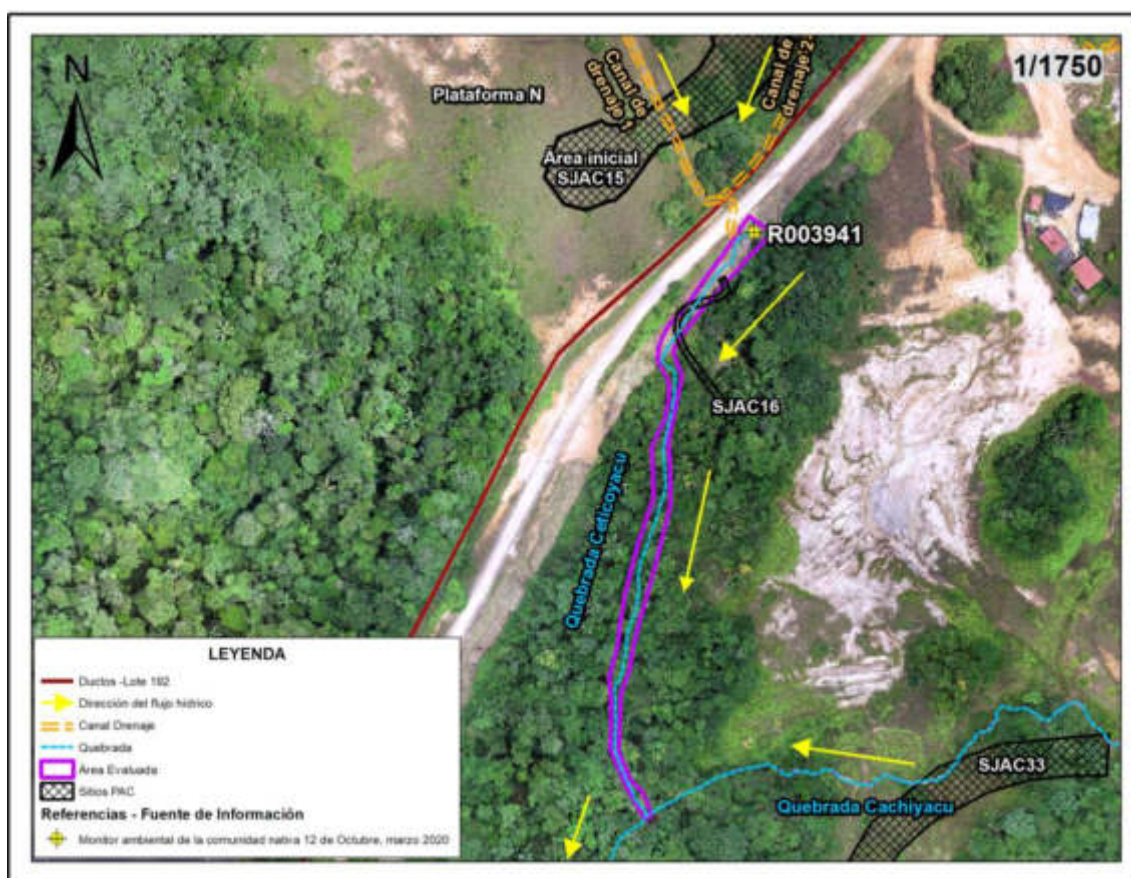


Figura 4.1. Información asociada al sitio S0462



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFASSIM: Subdirección de
Sitios ImpactadosDecenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional

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 Ambiente⁵⁰; asimismo, la DEAM del OEFA promueve dicha participación en todas sus acciones.

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

5.2 Actores involucrados

La evaluación del sitio S0462 se desarrolló con la participación de los siguientes actores:

Comunidad nativa 12 de Octubre

Esta comunidad se ubica a 10,5 km al sureste del sitio S0462, en el ámbito de la cuenca del río Tigre, distrito Tigre, provincia y departamento Loreto. Los pobladores de esta comunidad participaron realizando tareas de acompañamiento durante los trabajos de reconocimiento y ejecución del PEA para el sitio S0462.

De acuerdo con la información del Ministerio de Cultura, la comunidad nativa 12 de Octubre se identifica con el pueblo indígena Kichwa. La delimitación territorial de la comunidad nativa 12 de Octubre se encuentra reconocida por la R.D. N.º 069-2000-CTAR-DRA-L y titulada por la R.D. N.º 350-2016-GRL-DRA-L⁵¹. Asimismo, según el Directorio Nacional de Centros Poblados del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) – 4, la comunidad 12 de Octubre tiene una población aproximada de 452 habitantes⁵². Para dar inicio a las actividades de identificación a ejecutarse en campo se comunicó al Apu de la comunidad nativa, señor Juan Pérez Macedo mediante Carta N.º 00275-2021-OEFA-DEAM (Anexo C.1). Actualmente el Apu es el señor Welinton Cisneros Guerra.

Organización del Pueblo Indígena Kichwa Amazónico de la Frontera Perú-Ecuador (Opikafpe)

La comunidad nativa 12 de Octubre se encuentra asociada a Opikafpe, esta federación reúne a 4 comunidades Kichwas de la cuenca del río Tigre que se encuentran en el ámbito del Lote 192, en el distrito Tigre⁵³; y a quienes se les comunicó de las actividades a

⁵⁰ 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».

⁵¹ Base de datos de pueblos indígenas del Ministerio de Cultura, consultada el 19 de enero de 2022: <https://bdpi.cultura.gob.pe/localidades/12-de-octubre-0>

⁵² Datos de población según el Censo Nacional del INEI 2017. Consultada el 19 de enero de 2022 https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1544/

Según el ETI del ex Lote 1AB, indica que la población aproximada es de 710 habitantes.

⁵³ Observatorio Petrolero, consultado el 24 de febrero de 2022: <http://observatoriopetrolero.org/cuatro-cuencas/>



ejecutarse en campo mediante Carta N.º 00274-2021-OEFA-DEAM (Anexo C.2). El actual presidente es el señor Emerson Sandi Tapuy.

Asimismo, esta federación forma parte de la plataforma de Pueblos Indígenas Amazónicos Unidos en Defensa de sus Territorios (Puinamudt), que conforma cuatro federaciones indígenas que agrupan a un total de 98 comunidades indígenas de Loreto que se encuentran dentro del ámbito de influencia directa e indirecta de los Lotes 192 y 8, así como del Oleoducto Norperuano y sus ramales.

Perupetro S.A

Esta empresa, actualmente está a cargo del cuidado y mantenimiento de los bienes y las instalaciones del Lote 192, y a quien se le comunicó de las actividades a ejecutarse en campo mediante oficios N° 00151-2021-OEFA/DEAM (Anexo C.3). Se debe precisar que durante los trabajos de campo la citada empresa no participó. Asimismo, Perupetro, indica que las actividades en el Lote 192 se encuentran suspendidas hasta que se suscriba un nuevo Contrato de Licencia con Petroperú S.A.⁵⁴

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 S0462 (Anexo D); así como, se acordó la participación de los apoyos locales de la comunidad nativa 12 de Octubre tal como se detalla en la Tabla 5.1.

Tabla 5.1. Reuniones con los actores involucrados

Lugar	Fecha	Actor	Descripción
Comunidad nativa 12 de Octubre	16 de noviembre de 2021	<i>Apu</i> , monitor ambiental y pobladores de la comunidad nativa 12 de Octubre	Reunión de coordinación previo al inicio de las actividades de reconocimiento e identificación de posibles sitios impactados.
	27 de noviembre de 2021	<i>Apu</i> , Teniente gobernador, agente municipal y pobladores de la comunidad nativa 12 de Octubre	Reunión de culminación de las actividades de reconocimientos e identificación de posibles sitios impactados.

5.2.2 Ejecución de la evaluación ambiental

La evaluación ambiental en el sitio S0462 se desarrolló el 17 y 22 de noviembre de 2021, en donde se realizó el muestreo de agua superficial, sedimento, y comunidades hidrobiológicas; así como, el recojo de la información para la estimación de nivel de riesgo. La ejecución de este trabajo fue realizada con la participación activa de la comunidad nativa 12 de Octubre.

6 OBJETIVOS

6.1 Objetivo general

Evaluar la calidad ambiental del sitio S0462 para su identificación como sitio impactado por actividades de hidrocarburos y su estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente, en el marco de la Ley N.º 30321 y su Reglamento.

⁵⁴ Ídem 48.

6.2 Objetivos específicos

- Evaluar la presencia de contaminantes en los componentes ambientales: agua superficial y sedimento en el sitio S0462.
- Evaluar las comunidades hidrobiológicas (macroinvertebrados bentónicos y peces) en el sitio S0462.
- Establecer las fuentes potenciales de contaminación y focos de contaminación del sitio S0462.
- Estimar el nivel de riesgo a la salud y al ambiente del sitio S0462.

7 METODOLOGÍA

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

7.1 Evaluación de los componentes ambientales: agua superficial y sedimento en el sitio S0462

7.1.1 Área evaluada

La evaluación para el sitio S0462 planteó la necesidad de realizar el muestreo ambiental en los componentes agua superficial y sedimento. El área evaluada fue de 1768 m² (0,177 ha), el cual corresponde a la quebrada Ceticoyacu.

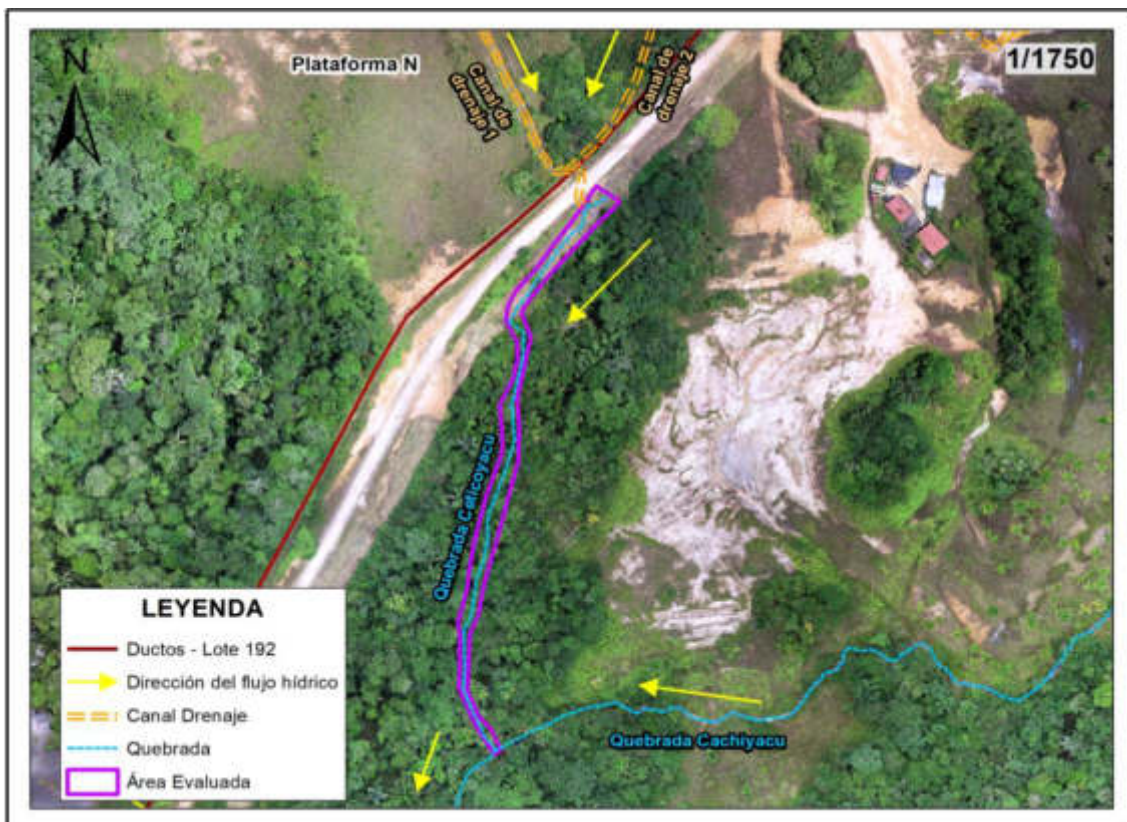


Figura 7.1. Área evaluada del sitio S0462



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFASSIM: Subdirección de
Sitios ImpactadosDecenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional

7.1.2 Agua superficial

En esta sección se presenta la metodología aplicada para la evaluación del componente agua superficial en la quebrada Ceticoyacu que corresponde al sitio S0462.

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. Documento técnico para muestreo de agua superficial

Nombre	Dispositivo Legal	Entidad	País
Protocolo nacional para el monitoreo de la calidad de los recursos hídricos superficiales	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 quebrada Ceticoyacu que comprende el sitio, y se distribuyeron con el objetivo de verificar la presencia de contaminantes.

Al respecto, se evaluaron 3 puntos de muestreo dentro del sitio; conforme consta en el Reporte de Campo N.º 159-2021-SSIM (Anexo E). Los puntos de muestreo se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 7.2. Ubicación del punto de muestreo de agua superficial en el sitio S0462

N.º	Nombre cuerpo receptor	Código del punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18 M		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
			Este (m)	Norte (m)		
1	Quebrada Ceticoyacu	S0462-AS-001	403701	9743847	159	Punto ubicado en la quebrada Ceticoyacu, al costado de la trocha carrozable a la Batería San Jacinto, a 110 m al sureste del tanque sumidero (asociado al pozo SANJ-28H) de la Plataforma N, frente al sitio PAC SJAC15 y 25 m aguas arriba del sitio PAC SJAC16.
2		S0462-AS-002*	403661	9743737	152	Punto ubicado en la quebrada Ceticoyacu, a 205 m al sur del tanque sumidero (asociado al pozo SANJ-28H) de la Plataforma N y a 75 m aguas abajo del sitio PAC SJAC16.
3		S0462-AS-003*	403637	9743614	150	Punto ubicado en la quebrada Ceticoyacu, a 325 m al suroeste del tanque sumidero (asociado al pozo SANJ-28H) de la Plataforma N, a 200 m aguas abajo del sitio PAC SJAC16 y a 20 m aguas arriba de su confluencia con la quebrada Cachiyacu.

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

(*): Puntos reubicados en campo por presencia de flora en descomposición en el lecho de la quebrada Ceticoyacu (tronco, ramas y hojas)

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

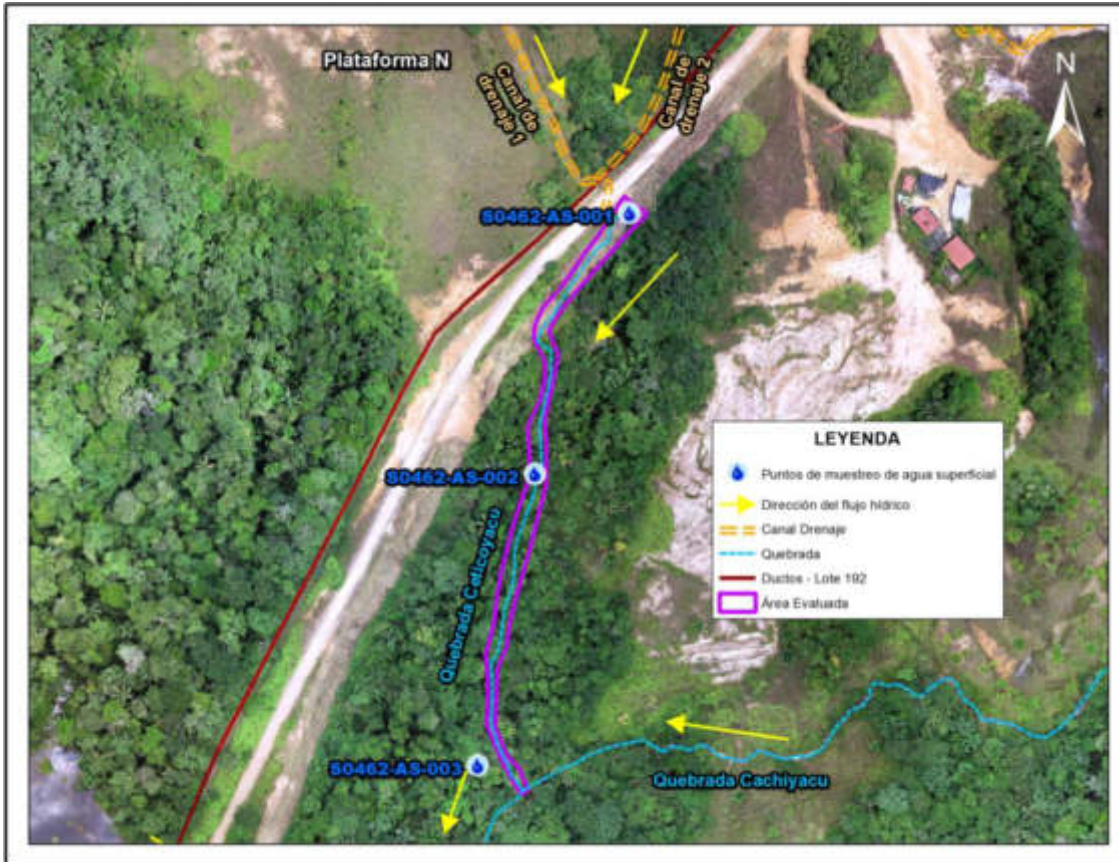


Figura 7.2. Ubicación de los puntos de muestreo de agua superficial en el sitio S0462
Nota: Las coordenadas descritas en el punto de muestreo S0462-AS-003 la ubican fuera del área del sitio S0462 debido posiblemente al error propio del equipo GPS. Cabe precisar que el muestreo en este punto se realizó en la zona sur de la quebrada Ceticoyacu, dentro del área evaluada.

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 en el sitio S0462 se detallan en la Tabla 7.3.

Tabla 7.3. Parámetros analizados en el componente agua superficial

Parámetro	Método de ensayo	Descripción
BTEX	EPA Method 8060D, Rev. 4 (2018)	Cromatografía CG/MS Cromatografía de gases / Espectrometría de masas (GC / MS)
Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40)	EPA Method 8015 C Rev. 3, (2007)	Cromatografía CG FID Cromatografía de gases con detector de ionización de llama
Hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAH's)	EPA Method 8270 E, Rev. 6 (2018)	Cromatografía CG/MS-MS Cromatografía de gases / Espectrometría de masas (GC / MS)
Aceites y grasas	PP-226 (BASED ASTM D7066-04) Rev.1, 2017	Espectrometría FTIR Espectrometría Infrarroja con Transformada de Fourier
Metales totales (Sb, As, Ba, Cd, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, Tl y Zn)	EPA Method 200.8, Rev. 5.4 (1994)	Espectrometría ICP-MS Espectrometría de masas con plasma acoplado inductivamente
Cromo VI	SMEWW 3500 Cr, B. 23rd Ed. 2017	Espectrofotometría UV-VIS Espectrofotometría ultravioleta-visible

Fuente: Informes de ensayo, N.º SAA-21/01540 del laboratorio AGQ Perú S.A.C.



7.1.2.4 Equipos e instrumentos utilizados

Para realizar el muestro de agua superficial, se utilizó un equipo de posicionamiento global GPS, de marca Garmin, modelo Oregon 650; una cámara digital, modelo Powershot D30BL; y un 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 asociado al sitio S0462 fueron comparados con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua aprobados mediante Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM.

Para la categorización se tomó lo establecido en la Resolución Jefatural N.º 056-2018-ANA ya que los cuerpo evaluados no tienen asignado una categoría; sin embargo, se ha considerado la categoría asignada al cuerpo principal de la cuenca, río Tigre; por lo que, los resultados del componente agua superficial se compararon con el Estándar 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 a la subcategoría E2, Ríos de selva, tal como se detalla en la Tabla 7.4.

Tabla 7.4. Estándares de comparación para el cuerpo de agua del sitio S0462

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

7.1.2.6 Análisis de datos

Los resultados obtenidos del análisis de laboratorio de agua superficial se muestran en el Reporte de resultados N.º 167-2021-SSIM (Anexo F); los cuales fueron digitalizados y sistematizados en una base de datos, consignando la información recogida por cada punto de muestreo y muestra. Se utilizaron tablas y figuras de barras de los parámetros que superaron los ECA para agua, con la finalidad de que las concentraciones resultantes permitan confirmar si el sitio se encuentra contaminado o no.

Se utilizó el programa ArcGis versión 10.5.0 para la elaboración de mapas y figuras de ubicación de puntos de muestreo y muestras.

7.1.3 Sedimento

A continuación, se describe la metodología que se aplicó para la evaluación del componente sedimento en la quebrada Ceticoyacu que corresponde al sitio S0462.

7.1.3.1 Guía utilizada para muestreo de sedimentos

A nivel nacional no se cuenta con un protocolo de muestreo de sedimentos, por tal motivo se utilizó referencialmente el «Procedimiento para muestreo de agua y sedimentos» del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de la República de Colombia del 2011, y el Procedimiento de Operación Estándar – *Standard Operating Procedure (SOP)*,



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFASSIM: Subdirección de
Sitios ImpactadosDecenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Fortalecimiento de la Soberanía NacionalSediment Sampling de la Agencia de Protección Ambiental – *Environment protection Agency (EPA)* de Estados Unidos.**Tabla 7.5.** Documento técnico de referencia empleado para muestreo de sedimentos

Nombre	Dispositivo Legal	Entidad	País
Procedimiento para muestreo de agua y sedimentos	No aplica	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Colombia
<i>Technical Standard Operating Procedure (SOP)</i>	No aplica	<i>United States Environmental Protection Agency (US EPA)</i>	Estados Unidos

7.1.3.2 Ubicación de puntos de muestreo

Los puntos de muestreo de sedimento se ubicaron en la quebrada Ceticoyacu que corresponde al sitio S0462, y se distribuyeron con el objetivo de verificar la presencia de contaminantes.

Al respecto, se evaluaron 4 puntos de muestreo dentro del sitio, conforme consta en el Reporte de campo N.º 159-2021-SSIM (Anexo E). Los puntos de muestreo se detallan en la siguiente Tabla:

Tabla 7.6. Ubicación de os punto de muestreo de sedimento en el sitio S0462

N.º	Nombre cuerpo receptor	Código del punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18 M		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
			Este (m)	Norte (m)		
1	Quebrada Ceticoyacu	S0462-SED-001	403701	9743847	168	Punto ubicado en la quebrada Ceticoyacu, aportante de la quebrada Cachiyacu, a 110 m al sureste del tanque sumidero (asociado al pozo SANJ-28H) de la Plataforma N.
2		S0462-SED-002	403662	9743793	170	Punto ubicado en la quebrada Ceticoyacu, aportante de la quebrada Cachiyacu, a 150 m al sur del tanque sumidero (asociado al pozo SANJ-28H) de la Plataforma N.
3		S0462-SED-003	403653	9743706	166	Punto ubicado en la quebrada Ceticoyacu, aportante de la quebrada Cachiyacu, a 235 m al sur del tanque sumidero (asociado al pozo SANJ-28H) de la Plataforma N.
4		S0462-SED-004	403651	9743610	165	Punto ubicado en la quebrada Ceticoyacu, aportante de la quebrada Cachiyacu, a 330 m al sur del tanque sumidero (asociado al pozo SANJ-28H) de la Plataforma N.

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

La distribución de los puntos de muestreo se detalla en la Figura 7.3 y Anexo A.3.

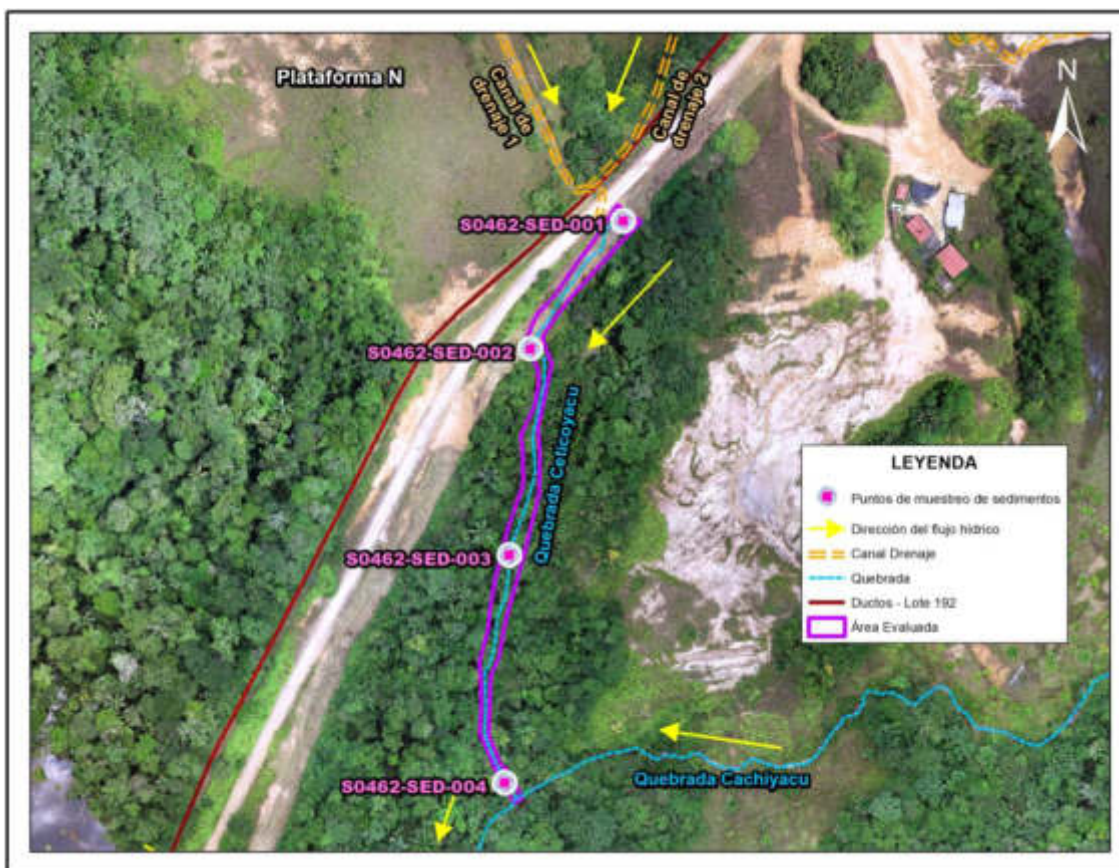


Figura 7.3. Ubicación de los puntos de muestreo de sedimento en el sitio S0462

7.1.3.3 Parámetros y métodos de análisis

Los parámetros, asociados a posibles contaminantes, y métodos de análisis de las muestras de sedimento tomadas en el sitio S0462 se detallan en la Tabla 7.7.

Tabla 7.7. Parámetros analizados en el componente sedimento

Parámetro	Método de ensayo	Descripción
Fracción de hidrocarburos F1 (C6-C10)	EPA Method 8015 C, Rev. 3 (2007)	Cromatografía CG FID HS Cromatografía de gases con detector de ionización de llama – <i>head space</i>
Fracción de hidrocarburos F2 (C10-C28)	EPA Method 8015 C, Rev. 3 (2007)	Cromatografía CG FID Cromatografía de gases con detector de ionización de llama
Fracción de hidrocarburos F3 (C28-C40)	EPA Method 8015 C, Rev. 3 (2007)	Cromatografía CG FID Cromatografía de gases con detector de ionización de llama
Hidrocarburos totales de petróleo C6-C40	EPA Method 8015 C, Rev. 3 (2007)	Cromatografía CG FID Cromatografía de gases con detector de ionización de llama
Metales totales (As, Cd, Cu, Cr, Hg, Pb y Zn)	EPA Method 3050 B Rev. 2 (1996) / EPA Method 6020 B Rev. 2 (2014) Validado	Espectrometría ICP-MS Espectrometría de masas con plasma acoplado inductivamente

Fuente: Informes de ensayo N.° SAA-21/01561 y SAA-21/01564 del laboratorio AGQ Perú S.A.C.

7.1.3.4 Equipos e instrumentos utilizados

Para realizar el muestreo de sedimentos, se utilizó un equipo de posicionamiento global GPS, de marca Garmin, modelo Oregon 650; una cámara digital, modelo Powershot D30BL; y para la recolección del sedimento se utilizó un muestreador de sedimento modelo Turba (Anexo E).



7.1.3.5 Criterios de comparación

La evaluación de la calidad de sedimento consideró la comparación referencial⁵⁵ de los resultados con guías y normativas internacionales conforme lo dispone el Ministerio del Ambiente (Minam)⁵⁶, puesto que a la fecha no se cuenta con una normativa nacional sobre los estándares de calidad ambiental para sedimento.

Hidrocarburos totales de petróleo (TPH)

Las concentraciones de TPH en sedimento fueron comparadas referencialmente con el valor establecido en la Guía «*Atlantic RBCA (Risk – Based Corrective Action) for Petroleum Impacted Sites in Atlantic Canada version 3 – User Guidance, 2015*», emitida por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente, institución gubernamental especializada en temas ambientales, conforme señala el Minam (Oficio N.º 121-2018-MINAM/VMGA). Esta guía establece el valor estándar de referencia:

- *Ecological Screening Level* (ESL, por sus siglas en inglés), que representa el valor máximo de detección de TPH modificado⁵⁷, 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 ecológica⁵⁸, 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 7.8. Valor referencial de comparación para TPH en sedimento

Guía o Normativa	Parámetro	Unidad	Valor referencial
			ESL
<i>Ecological Screening Protocol -</i> Protocolo de detección ecológico (Anexo 2) del Manual de usuario <i>del Atlantic RBCA (Risk – Based Corrective Actions)</i> para sitios impactados con petróleo en el Atlántico Canadiense	TPH modificado*	mg/kg PS	500

*TPH modificado = TPH (C6 – C32) – Benceno, tolueno, etilbenceno y xileno.
PS: Peso seco.

⁵⁵ Ley N.º 28611 Ley General del Ambiente, establece en el «Artículo 33.- De la elaboración de los ECA y Límites máximos permisibles (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).

⁵⁶ Mediante Informe N.º 00242-2018-MINAM/VMGA/DGCA/DCAE remitido al OEFA mediante Oficio N.º 121-2018-MINAM/VMGA del 7 de setiembre de 2018, el Ministerio del Ambiente señala:

«Numeral 2.22 (...) se debe entender que las instituciones de Derecho Internacional Público señaladas en la Segunda Disposición Transitoria, Complementaria y Final de la Ley N.º 28611, Ley General del Ambiente, pueden incluir no solo a las organizaciones internacionales que aprueban estándares internacionales para su aplicación por un conjunto de países, sino también a las instituciones gubernamentales especializadas en temas ambientales, en tanto estas emiten estándares ambientales que pueden ser utilizados como referencia por otros Estados (entre ellas, por ejemplo, la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos y el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente).»

⁵⁷ TPH modificado = TPH (C6 – C32) – benceno, tolueno, etilbenceno y xileno.

⁵⁸ Establecida en el Nivel I (Nivel de proyección de riesgos) de la guía, aplicado para la evaluación de los impactos de hidrocarburos en sitios identificados. El Nivel I se basa en la protección de la salud humana y los receptores ecológicos.



Metales totales

Para la comparación de concentraciones de metales totales se utilizó de manera referencial los valores PEL establecidos en la «Guía de calidad ambiental canadiense para sedimentos de aguas continentales» (*Canadian Environmental Quality Guidelines. Sediment Quality Guidelines for Protection of Aquatic Life of Freshwater – CEQG-SQG, 2002*)⁵⁹ definidos como:

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

Los valores referenciales de comparación para metales pesados en sedimento se presentan en la Tabla 7.9.

Tabla 7.9. Valores referenciales de comparación para metales en sedimento

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

PS: 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 N° 167-2021-SSIM (Anexo F); los cuales fueron digitalizados y sistematizados en una base de datos, consignando la información recogida por cada punto de muestreo y muestra. Se utilizaron tablas y figuras de barras con los parámetros evaluados y los valores de las normas referenciales, a fin de comparar e identificar concentraciones que incumplan dichas normas y permitan confirmar si el sitio presenta o no contaminantes asociados a la actividad de hidrocarburos.

Se utilizó el programa ArcGis versión 10.5.0 para la elaboración de mapas y figuras de ubicación de puntos de muestreo y muestras.

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

El análisis estructural ha permitido ajustar los modelos teóricos para la distribución espacial de las concentraciones de los parámetros evaluados (semivariogramas) y mediante técnicas de interpolación espacial Kriging ordinario (KO) fue posible obtener los mapas de concentraciones de TPH y metales que superen las normas de uso referencial.

⁵⁹ Disponible en: https://www.ccme.ca/en/resources/canadian_environmental_quality_guidelines/ Consultado el 14 de enero de 2022.



Estos mapas fueron reclasificados para una óptima presentación e interpretación, de manera que se consideraron tres clases estandarizadas que se representan en: verde (píxeles con presencia de parámetro contaminante), amarillo (píxeles con límite inferior de incertidumbre de los resultados analíticos respecto de las normas de uso referencial de sedimento del contaminante) y rojo (píxeles que superan las normas de uso referencial).

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

7.2 Evaluación de las comunidades hidrobiológicas (macroinvertebrados bentónicos y peces) en el sitio S0462

El PEA de la microcuenca TIGR-49, para el sitio S0462 planteó la necesidad de incluir la evaluación de comunidades hidrobiológicas (macroinvertebrados bentónicos y peces). El área evaluada corresponde a la quebrada Ceticoyacu.

7.2.1 Guía utilizada para la evaluación del componente hidrobiológico

La metodología aplicada en la evaluación de las comunidades hidrobiológicas 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»⁶⁰, cuyo detalle se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 7.10. Guía de muestreo de comunidades hidrobiológicas

Nombre	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	-	Ministerio del Ambiente (Minam)	Perú

(-) no aplica.

7.2.2 Ubicación de puntos de muestreo

Los puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas ubicaron en la quebrada Ceticoyacu. Al respecto, se evaluaron 3 puntos de muestreo dentro del sitio, conforme consta en el Reporte de Campo N.º 159-2021-SSIM (Anexo E), tal como se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 7.11. Ubicación de puntos de muestreo para comunidades hidrobiológicas en el sitio S0462

Nº	Nombre cuerpo receptor	Código del punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18M		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
			Este (m)	Norte (m)		
1	Quebrada Ceticoyacu	S0462-HB-001	403701	9743847	167	Punto ubicado en la quebrada Ceticoyacu, aportante de la quebrada Cachiyacu, a 110 m al sureste del tanque sumidero (asociado al pozo SANJ-28H) de la Plataforma N. Corresponde al punto S0462-AS-001 de agua superficial y S0462-SED-001 de sedimento.
2		S0462-HB-002	403653	9743706	177	Punto ubicado en la quebrada Ceticoyacu, aportante de la quebrada Cachiyacu, a 235 m al sur

⁶⁰ 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.

N°	Nombre cuerpo receptor	Código del punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18M		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
			Este (m)	Norte (m)		
						del tanque sumidero (asociado al pozo SANJ-28H) de la Plataforma N. Corresponde al punto S0462-AS-002 de agua superficial y S0462-SED-003 de sedimento.
3		S0462-HB-003	403651	9743610	158	Punto ubicado en la quebrada Ceticoyacu, aportante de la quebrada Cachiyacu, a 330 m al sur del tanque sumidero (asociado al pozo SANJ-28H) de la Plataforma N. Corresponde al punto S0462-AS-003 de agua superficial y S0462-SED-004 de sedimento.

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

La ubicación de los puntos de muestreo se presenta en la Figura 7.4 y Anexo A.4.

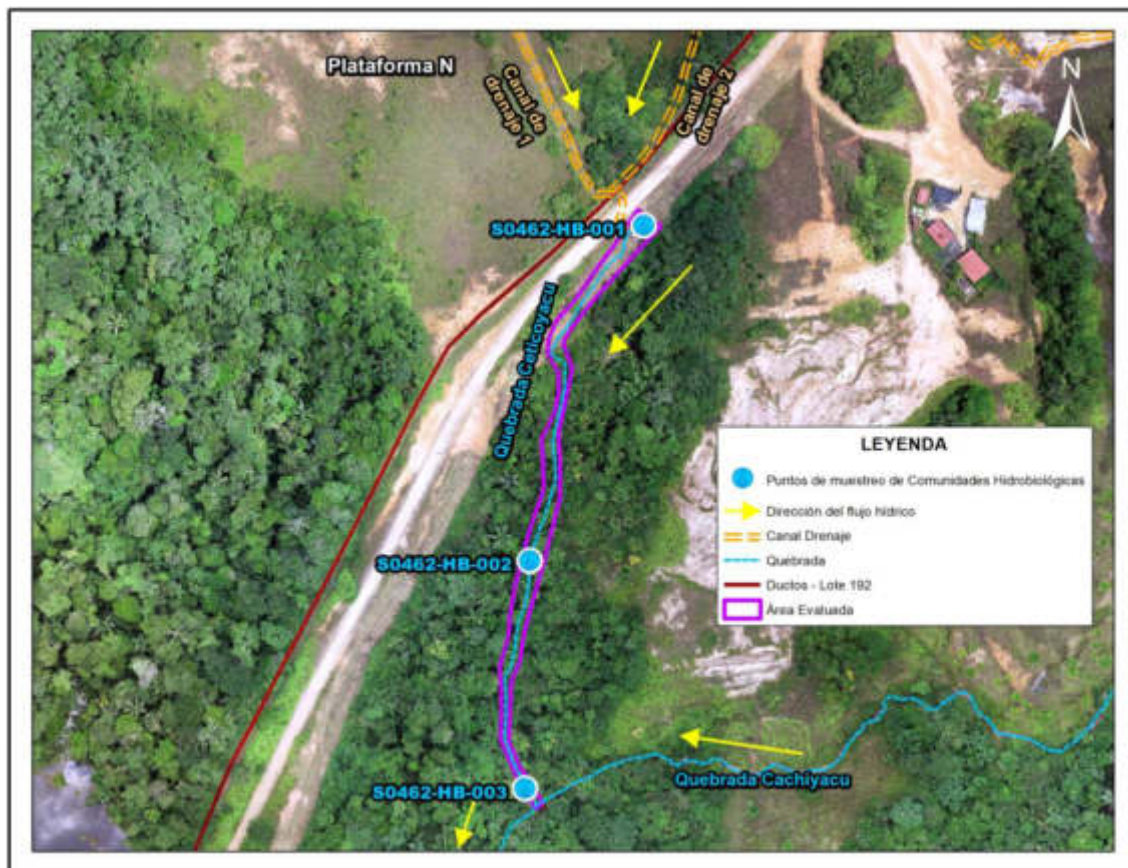


Figura 7.4. Ubicación de los puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas en el sitio S0462

7.2.3 Parámetros y métodos de análisis

Las comunidades hidrobiológicas evaluadas y los métodos empleados para el análisis de las muestras se detallan en la Tabla 7.12.

**Tabla 7.12. Parámetros y métodos de ensayo utilizados**

N.º	Comunidades hidrobiológicas	Método de análisis	Unidades	Cantidad
1	Macroinvertebrados bentónicos	SMEWW 10500 C (parte 2) SMEWW 10900	Individuos / muestra	3*
2	Peces	SMEWW 10600 D (parte 1) SMEWW 10900	Individuos / muestra	2**

Fuente: American Public Health Association, American Water Works Association, Water Pollution Control Federation, & Water Environment Federation (2017).

Las muestras fueron evaluadas por especialistas taxónomos de la DEAM del OEFA.

*La cantidad de muestras de macroinvertebrados bentónicos corresponde a 3 (uno en cada punto de muestreo)

**La cantidad de muestras analizadas para peces corresponde a 2. En el punto S0462-HB-001 no se observaron ni capturaron peces, ya que el nivel del agua en este sector superior de la quebrada fue muy bajo.

7.2.4 Equipos utilizados

Para realizar el muestreo de comunidades hidrobiológicas se utilizó un equipo de posicionamiento global GPS, de marca Garmin, modelo Oregon 650; una cámara digital, modelo Powershot D30BL; para la recolección de muestras hidrobiológicas se utilizó una red D-net, una red de arrastre, una red de mano o «cal - cal» y una malla tamiz (Anexo E).

7.2.5 Análisis de datos

Para el análisis de los resultados obtenidos de la evaluación hidrobiológica realizada en el cuerpo de agua asociado al sitio S0462, se procedió a caracterizar física y limnológicamente el ambiente acuático; se determinó la composición, riqueza y abundancia de las comunidades de macroinvertebrados bentónicos y peces, en base a los Informes de Ensayo (identificación taxonómica) N.º 006-2022-OEFA/OTEC para macroinvertebrados bentónicos y N.º 002-2022-OEFA/OTEC para peces. 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 el punto de muestreo o muestra de hidrobiología. Se realizó el análisis organoléptico en los organismos para registrar si estos presentan alguna característica u observación particular como laceraciones, manchas similares a hidrocarburos impregnados, etc., mayor detalle se muestran en el Reporte de resultados de comunidades hidrobiológicas (Anexo G).

Se utilizaron tablas y figuras de barras para el análisis de las comunidades hidrobiológicas; y para la elaboración de mapas y figuras de ubicación de puntos de muestreo de hidrobiología se empleó el programa ArcGis.

7.3 Establecimiento de las fuentes potenciales y los focos de contaminación del sitio S0462

El PEA de la microcuenca TIGR-49, para el sitio S0462, planteó la necesidad de incluir un listado de todas las instalaciones en el sitio y su entorno a fin de establecer, de ser el caso, su interacción como fuentes potenciales de contaminación generadoras del sitio; igualmente, para definir y listar los focos de contaminación (componentes ambientales contaminados). Se georreferenciaron las instalaciones en el sitio y su entorno cercano; además, se recolectó información documental, que se lista a continuación:

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

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

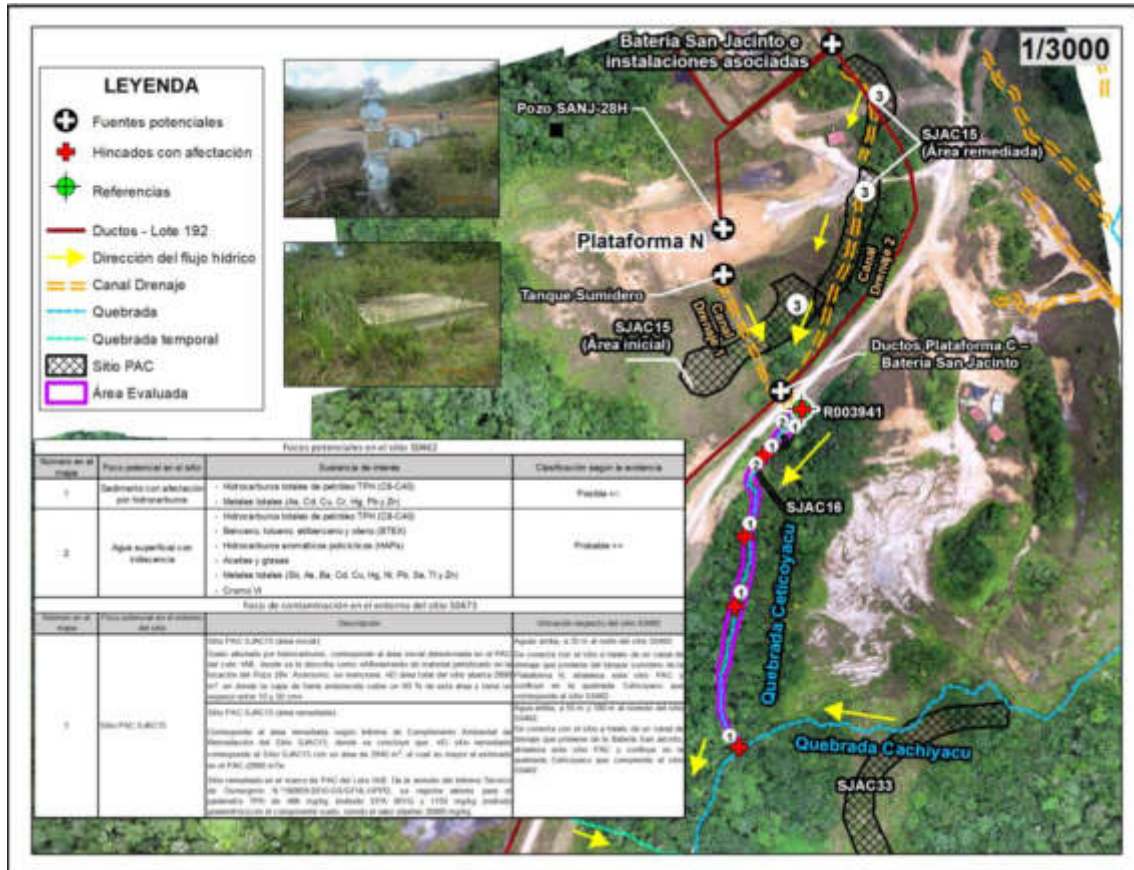


Figura 7.5. Ubicación de las fuentes y focos potenciales de contaminación para el sitio S0462

Para validar los focos potenciales de contaminación en los componentes agua superficial y sedimento (indicios organolépticos), y establecerlos como focos de contaminación (fuentes secundarias), se tomó la información de los resultados analíticos de los componentes evaluados y su comparación con los ECA para agua, y normas referenciales para sedimento.

Finalmente se elaboró 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 S0462

La estimación del nivel de riesgo del sitio S0462, 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 los trabajos de reconocimiento, la ejecución del plan de evaluación y en gabinete. La información recogida se consolidó en la «Ficha para la Estimación del Nivel de Riesgo» (Anexo H), 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 del sedimento, posibles usos del sitio, diagramas o croquis).
- Entre otra información contenida en la «Ficha para la Estimación del Nivel de Riesgo».

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



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

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

Para la aplicación de la metodología se utilizó la «Ficha de Evaluación de la Estimación del Nivel de Riesgo» (Anexo I), 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 S0462

8.1.1 Presencia de contaminantes en agua superficial

A continuación, se presenta los datos obtenidos *in situ* durante el muestreo de agua superficial en el sitio S0462, así como los resultados reportados por el laboratorio.



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFASSIM: Subdirección de
Sitios ImpactadosDecenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional

8.1.1.1 Datos de campo

En la Tabla 8.1 se presentan los resultados de los parámetros de campo de agua superficial de la quebrada Ceticoyacu del sitio S0462, comparados con los ECA para agua categoría 4, subcategoría E2: Ríos de selva.

Tabla 8.1. Resultados de medición de parámetros de campo de agua superficial en el sitio S462

Cuerpo de agua	Código de muestra	Temperatura (°C)	Conductividad (µS/cm)	Oxígeno disuelto (mg/L)	pH (Unidad de pH)
Quebrada Ceticoyacu	S0462-AS-001	28,2	133,7	6,35	5,63
	S0462-AS-002	27,4	2043	6,53	5,79
	S0462-AS-003	26,4	1380	7,18	5,64
ECA para agua categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E2: Ríos de selva		Δ3	1000	≥5	6,5 a 9,0

Concentraciones que no se encuentran en el rango establecido en los ECA para agua, Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM Categoría 4: Conservación del ambiente acuático, E2: Ríos de Selva.

De las mediciones en campo, el oxígeno disuelto cumplió con lo establecido en los ECA para agua, categoría 4: conservación del ambiente acuático, subcategoría E2: Ríos de selva. Asimismo, se registraron valores que no se encuentran dentro de los rangos establecido en los ECA para agua, como es el caso de la conductividad eléctrica que registró valores altos, y el potencial de hidrógeno (pH); sin embargo, hay que considerar que aguas con pH ligeramente acidas son características propias de muchos cuerpos de agua en la amazonia 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 SAA-21/01540 del laboratorio AGQ Perú SAC., adjuntado en el Reporte de resultados N.º 167-2021-SSIM (Anexo F).

Los resultados de las muestras de agua superficial, tomadas en la quebrada Ceticoyacu, para los parámetros aceites y grasas, antraceno, benzo (a) pireno, fluoranteno, hidrocarburos totales de petróleo (TPH) y benceno, se encuentran por debajo de los valores establecidos en los ECA para agua, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E2 Ríos de Sselva (Tabla 8.2).

Tabla 8.2. Resultados de las muestras de agua superficial en el sitio S0462

Cuerpo de agua	Código de muestra	Parámetros					
		Aceites y grasas (mg/L)	Antraceno (mg/L)	Benzo (a) Pireno (mg/L)	Fluoranteno (mg/L)	TPH (mg/L)	Benceno (mg/L)
Quebrada Ceticoyacu	S0462-AS-001	1,7	< 0,00008	< 0,00008	< 0,00008	< 0,009	< 0,007
	S0462-AS-002	< 0,25	< 0,00008	< 0,00008	< 0,00008	< 0,009	< 0,007
	S0462-AS-003	< 0,25	< 0,00008	< 0,00008	< 0,00008	< 0,009	< 0,007
ECA para agua categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E2: Ríos de Selva		5,0	0,0004	0,0001	0,001	0,5	0,05

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

Los resultados de los metales totales antimonio, arsénico, bario, cobre, mercurio, níquel, y plomo muestran valores que se encuentran por debajo de los ECA para agua, categoría 4: conservación del ambiente acuático, subcategoría E2 Ríos de selva (Tabla 8.3).



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFASSIM: Subdirección de
Sitios ImpactadosDecenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional**Tabla 8.3.** Resultados de antimonio, arsénico, bario, cobre, mercurio, níquel y plomo en el sitio S0462

Cuerpo de agua	Código de muestra	Parámetros						
		Antimonio (mg/L)	Arsénico (mg/L)	Bario (mg/L)	Cobre (mg/L)	Mercurio (mg/L)	Níquel (mg/L)	Plomo (mg/L)
Quebrada Ceticoyacu	S0462-AS-001	<0,00002	0,00135	0,0651	0,0017	< 0,000070	< 0,0009	0,00150
	S0462-AS-002	<0,00002	0,00083	0,1648	<0,00003	< 0,000070	0,0013	<0,00006
	S0462-AS-003	<0,00002	0,00049	0,1291	0,0012	< 0,000070	0,0012	0,00118
ECA para agua categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E2: Ríos de selva		0,64	0,15	1	0,1	0,0001	0,052	0,0025

: Concentraciones que superan los ECA para agua, Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E2: Ríos de selva.

Los resultados de las concentraciones de los metales totales fósforo, selenio, talio, zinc y cromo VI presentaron valores por debajo de los ECA para Agua, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E2 Ríos de selva (Tabla 8.4).

Tabla 8.4. Resultados de fósforo, selenio, talio, zinc y cromo VI en el sitio S0462

Cuerpo de agua	Código de muestra	Parámetros				
		Fósforo (mg/L)	Selenio (mg/L)	Talio (mg/L)	Zinc (mg/L)	Cromo VI (mg/L)
Quebrada Ceticoyacu	S0462-AS-001	< 0,008	< 0,00004	< 0,00001	0,031	< 0,008
	S0462-AS-002	< 0,008	< 0,00004	< 0,00001	0,021	< 0,008
	S0462-AS-003	< 0,008	< 0,00004	< 0,00001	0,021	< 0,008
ECA para agua categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E2: Ríos de selva		0,05	0,005	0,0008	0,12	0,011

: Concentraciones que superan los ECA para agua, Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E2: Ríos de selva.

Respecto a los resultados del análisis de agua superficial, se advirtió un error material en el Reporte de resultados N.° 167-2021-SSIM (Tabla A.1.1 del Anexo A.1 de dicho reporte), por lo que se procede a subsanar de acruo a la siguiente tabla:

Tabla 8.5. Resultados de parámetros de agua superficial subsanados

Parámetro	Punto de muestreo	DICE	DEBE DECIR
Bismuto	S0462-AS-001	0,017	< 0,00001
	S0462-AS-002	0,556	< 0,00001
	S0462-AS-003	0,400	< 0,00001
Boro	S0462-AS-001	< 0,002	0,017
	S0462-AS-002	< 0,002	0,556
	S0462-AS-003	< 0,002	0,400
Cobalto	S0462-AS-002	0,000406	0,00406
	S0462-AS-003	0,000330	0,00330
Cobre	S0462-AS-002	< 0,00003	< 0,0003
Litio	S0462-AS-002	< 0,0070	0,0070
	S0462-AS-003	< 0,0050	0,0050
Níquel	S0462-AS-002	< 0,0013	0,0013
	S0462-AS-003	< 0,0012	0,0012
Plata	S0462-AS-002	0,01137	< 0,00006
	S0462-AS-003	0,00182	< 0,00006
Titanio	S0462-AS-001	< 0,00006	< 0,0006
	S0462-AS-002	< 0,00006	< 0,0006
	S0462-AS-003	< 0,00006	< 0,0006

Fuente: Informe de ensayo N.° SAA-21/01540 del laboratorio AGQ Perú S.A.C.



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFASSIM: Subdirección de
Sitios ImpactadosDecenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional

8.1.2 Presencia de contaminantes en sedimento

Los resultados de laboratorio fueron reportados en los informes de ensayo N.° SAA-21/01561 y SAA-21/01564, adjuntos en el Reporte de resultados N.° 167-2021-SSIM (Anexo F). Estos resultados evidencian la presencia de sedimento contaminado con hidrocarburos totales de petróleo (TPH).

En la Tabla 8.6 se presentan los resultados de las 4 muestras de sedimento tomadas en la quebrada Ceticoyacu del sitio S0462. Para el caso de metales totales, todas las muestras presentan concentraciones por debajo de la norma referencial PEL de la guía CEQG-SQG (2002); sin embargo, para TPH, 2 muestras superaron el valor de referencia ESL establecido para TPH en el Protocolo de detección ecológico Anexo 2 del Manual de usuario del Atlantic RBCA para sitios impactados con petróleo en el Atlántico canadiense.

Tabla 8.6. Resultados de las muestras que superaron la normativa referencial para sedimento en el sitio S0462

Cuerpo de agua	Código de muestra	Parámetros							
		TPH* (mg/kg PS)	Arsénico (mg/kg PS)	Cadmio (mg/kg PS)	Cobre (mg/kg PS)	Cromo (mg/kg PS)	Mercurio (mg/kg PS)	Plomo (mg/kg PS)	Zinc (mg/kg PS)
Quebrada Ceticoyacu	S0462-SED-001	14380	1,75	<0,0008	6,1	17,7	0,062	7,920	18
	S0462-SED-002	30,0	1,38	<0,0008	5,9	15,3	< 0,010	7,699	19
	S0462-SED-003	1032	1,47	<0,0008	6,9	14,2	< 0,010	7,480	24
	S0462-SED-004	119	0,811	<0,0008	6,4	6,320	< 0,010	4,795	19
Guía de calidad de Sedimento para protección de vida acuática (CEQG-SQG,2002)	PEL (a)	-	17	3,5	197	90	0,486	91,3	315
Protocolo de detección ecológico Anexo 2 del Manual de usuario del Atlantic RBCA para sitios impactados con petróleo en el Atlántico canadiense	ESL (b)	500	-	-	-	-	-	-	-

Supera el valor de la norma referencial

(a) *Probable Effect Level* (PEL): Concentración sobre la cual se encontrarían usualmente efectos biológicos adversos.

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

*Se ha sumado las fracciones de F1 (C6-C10), F2 (C10-C28) y F3 (C28-C40).

PS: Peso seco.

Respecto a los resultados del análisis de las muestras de sedimento, se advirtió un error material en el Reporte de resultados N.° 167-2021-SSIM (Tabla B.1.1 del Anexo B.1 de dicho reporte), por lo que procede a subsanar de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 8.7. Resultados de parámetros de sedimento subsanados

Parámetro	Punto de muestreo	DICE	DEBE DECIR
Plomo	S0462-SED-002	7,795	<4,795

Fuente: Informe de ensayo N.° SAA-21/01564 del laboratorio AGQ Perú S.A.C.

Hidrocarburos totales de petróleo (TPH)

En la Figura 8.1 se presentan las concentraciones de TPH en las muestras de sedimento tomadas en la quebrada Ceticoyacu del sitio S0462; de las 4 muestras tomadas, 2 muestras con códigos S0462-SED-001 y S0462-SED-003 superaron el valor ESL establecido para TPH en el Protocolo de detección ecológico Anexo 2 del Manual de usuario del Atlantic RBCA para sitios impactados con petróleo en el Atlántico canadiense.

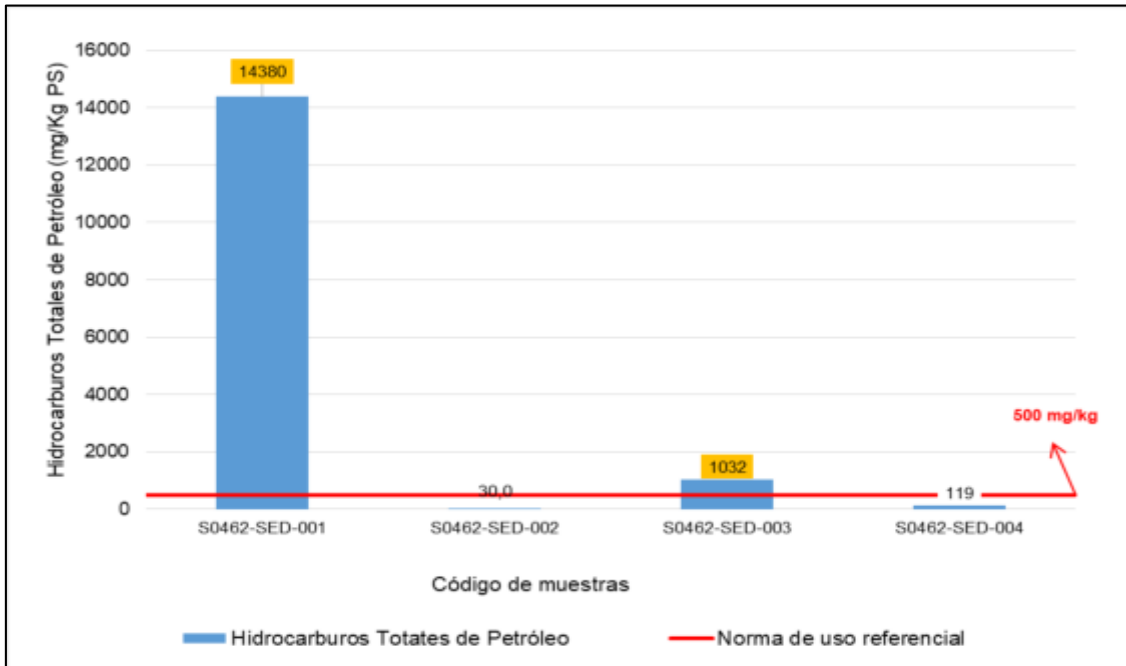


Figura 8.1. Resultados de hidrocarburos totales de petróleo (TPH) de las muestras de sedimento en el sitio S0462

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

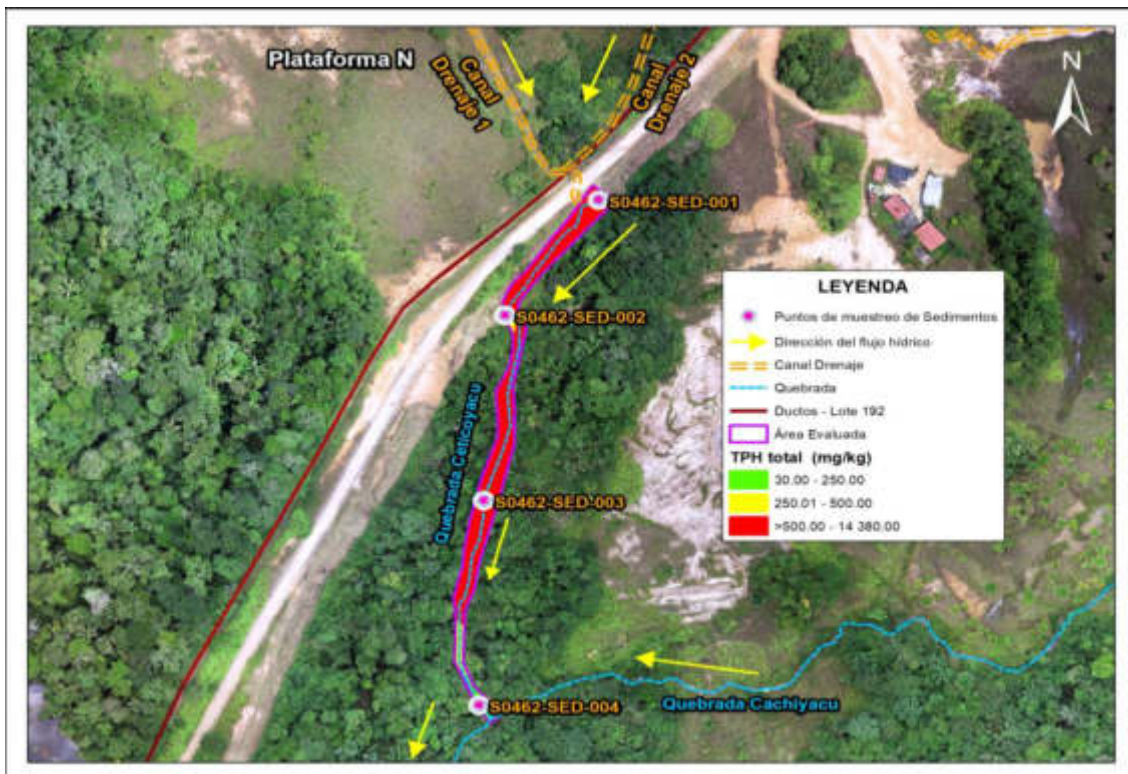


Figura 8.2. Distribución espacial de concentraciones de TPH en sedimentos en el sitio S0462

En la Figura 8.2 se muestran los puntos de muestreo de sedimento con las excedencias de las normas referenciales, evaluados en el sitio S0462.

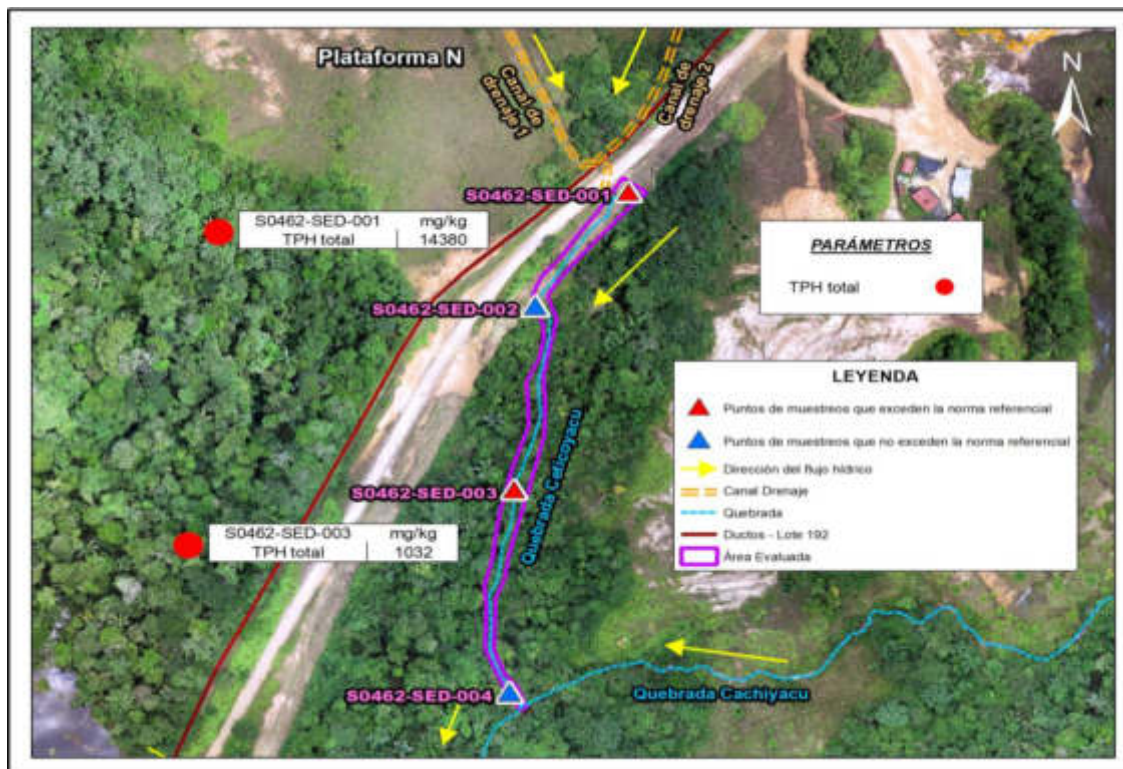


Figura 8.3. Muestras que superan la norma referencial de sedimento en el sitio S0462
8.2 Comunidades hidrobiológicas (macroinvertebrados y peces) en el sitio S0462

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la evaluación de las comunidades hidrobiológicas en la quebrada Ceticoyacu del sitio S0462 (mayor detalle en el Anexo G).

8.2.1 Descripción física y limnológica

Quebrada Ceticoyacu:

Las orillas y el cauce son muy profundos (posiblemente excavado), con influencia del bosque inundable de áreas próximas, y los aportes estacionales provenientes desde áreas cercanas (canales) a la Batería San Jacinto y la Plataforma N. Se ubica en un paisaje de bosque predominantemente secundario, y conforme recorre en dirección sur, se rodea principalmente de vegetación de bosque primario.

Las aguas de la quebrada presenta aguas cristalinas y transparencia total, y sustrato rojizo-naranja, similar a la de los ambientes entre agua clara y negra.

Durante el periodo de evaluación (noviembre 2021), la quebrada mostró un ancho de cauce variable, con algunos tramos más estrechos y profundos, y otros tramos más amplios y someros, evidenciándose un incremento de volumen y caudal en dirección aguas abajo. Ciertos sectores de las orillas mostraban erosión parcial, principalmente aquellos más excavados; asimismo, la vegetación de orilla en los tramos superiores era principalmente herbácea, y conforme se aproximaba hacia la zona de desembocadura, la vegetación dominante cambiaba a arbustiva y arbórea. Los microhábitats más comunes fueron las corridas (50 %) y las pozas someras (20 %), mientras que los rápidos (15 %), remansos (10

%) y las caídas (5 %) estuvieron menos representados. El sustrato dominante fue arena-grava (45 % - 60 %) y limo-fango-arcilla (25 % - 40 %), con presencia de abundante hojarasca y materia orgánica en descomposición en las zonas de menor flujo de la quebrada (Figura 8.4).

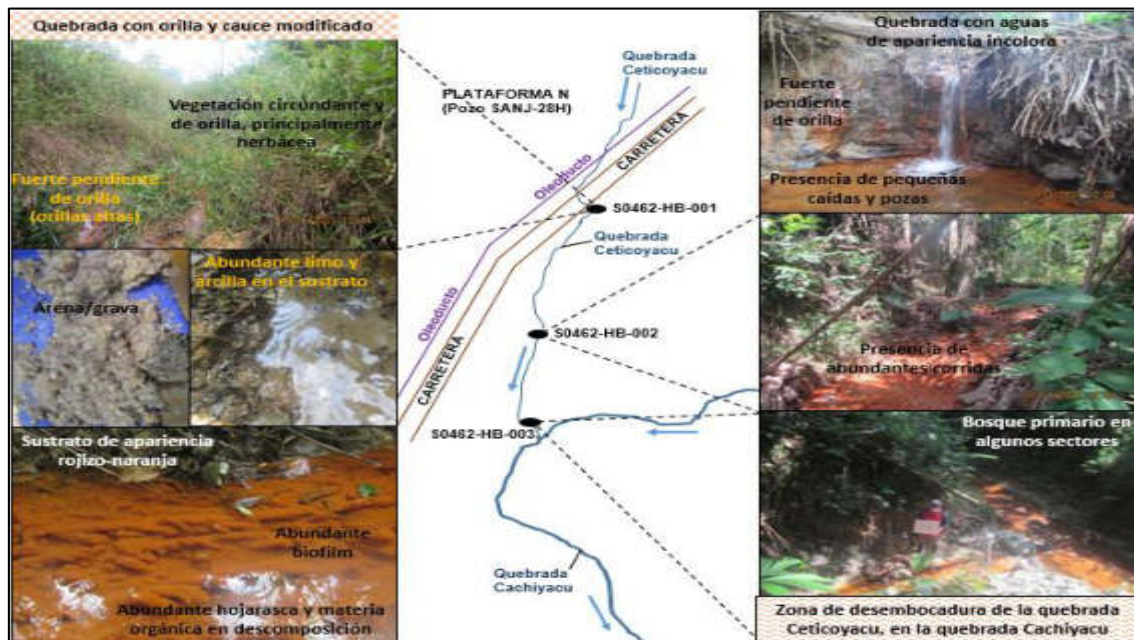


Figura 8.4. Aspectos físicos y limnológicos de la quebrada Ceticoyacu

De los resultados de la medición en campo de los parámetros fisicoquímicos de agua superficial en la quebrada Ceticoyacu, el pH varió entre 5,63 – 5,79, la conductividad eléctrica entre 133,7 $\mu\text{S}/\text{cm}$ – 2043 $\mu\text{S}/\text{cm}$, el oxígeno disuelto entre 6,35 mg/L – 7,18 mg/L, y la temperatura del agua de 26,4 °C – 28,2. Los valores de pH no se encontraron dentro del rango establecido en los ECA para agua, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E2: Ríos de selva; asimismo, los altos valores de conductividad eléctrica registrados se encuentran por encima de los ECA mencionados.

8.2.2 Resultados de Macroinvertebrados bentónicos

• Composición, riqueza y abundancia

En el sitio S0462 identificaron 14 taxones distribuidos en 3 phyla: Annelida (Clase Clitellata: 1 especie), Mollusca (Clase Gastropoda: 1 especie) y Arthropoda (Clase Insecta: 12 especies). La clase Insecta (estadios larvarios de insectos) fue el predominante, siendo el orden Diptera el más rico y diverso con 8 especies, y junto con los Tubificida (lombrices acuáticas) estuvieron presentes en los 3 puntos de muestreo. La mayor riqueza y diversidad se evidenció en los puntos S0462-HB-001 y S0462-HB-002 con 10 y 8 especies respectivamente, mientras que el punto S0462-HB-003 (ubicado próximo a la desembocadura en la quebrada Cachiyacu) presentó 4 especies (Figura 8.5).

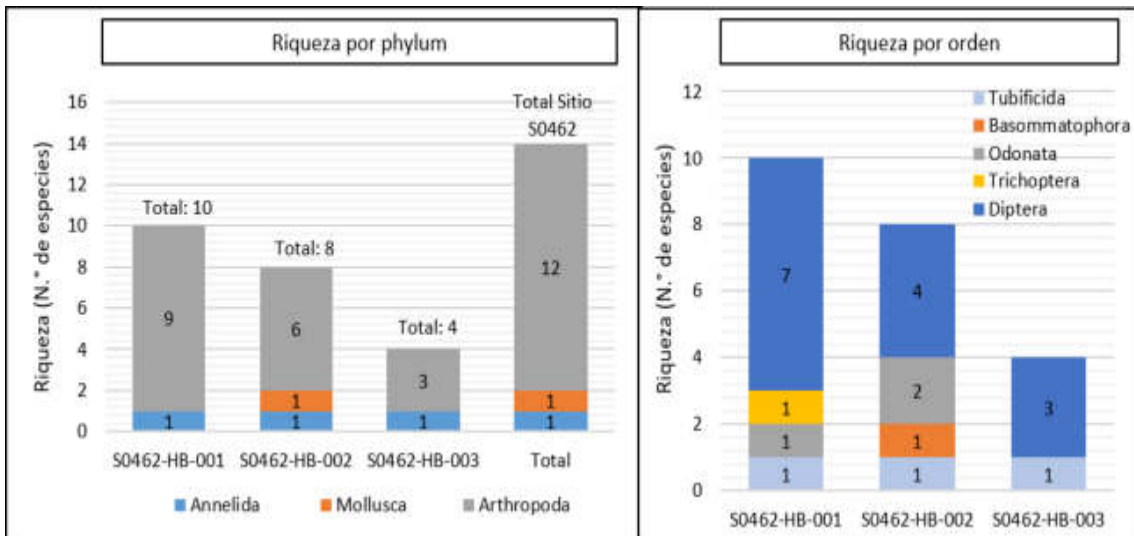


Figura 8.5. Riqueza de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos, por punto de muestreo, según phylum y orden, registrados en el sitio S0462

A nivel de familia, entre los organismos tolerantes destacan Chironomidae y Ceratopogonidae, ambas pertenecientes al orden Diptera. Estos organismos tolerantes no solo destacan por su mayor riqueza en los puntos de muestreo, sino también por su mayor abundancia. Por otro lado, los organismos facultativos fueron menos ricos y menos abundantes; asimismo, no se registraron organismos sensibles o no tolerantes en los 3 puntos de evaluación (Figura 8.6).

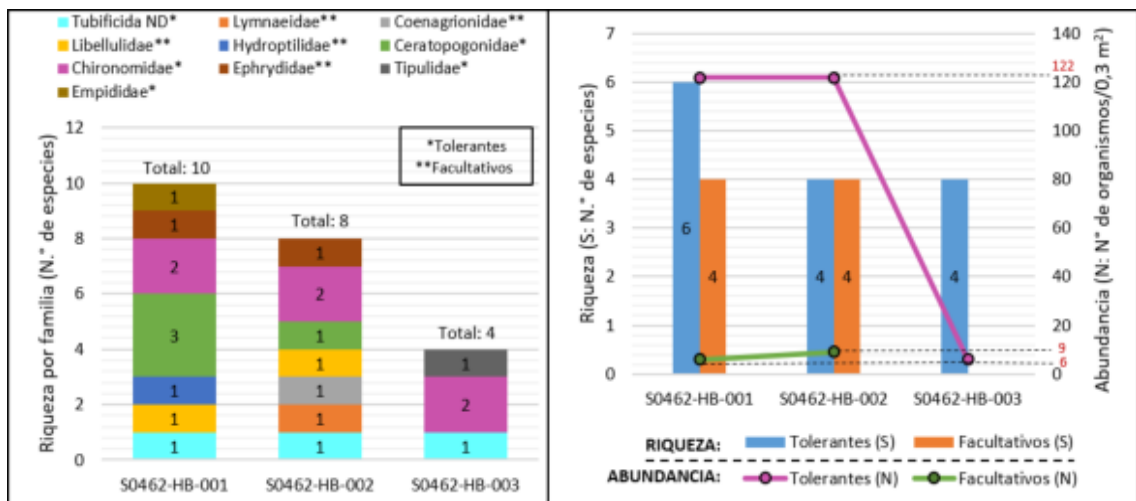


Figura 8.6. Riqueza de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos por punto de muestreo, según familia y grado de tolerancia (riqueza y abundancia), registrados en el sitio S0462
ND: No determinado.

Entre las especies de macroinvertebrados bentónicos de la quebrada Ceticuyacu, no se identificaron especies de consumo.

La densidad total en el sitio S0462 fue de 265 organismos/0,3 m². A nivel de phylum, los Arthropoda fueron los más abundantes (258 organismos, 97 %), seguido por Annelida (6 organismos, 2 %) y finalmente Mollusca (1 organismo, 1 %). Respecto a los órdenes, Diptera fue el más abundante, con una densidad de 247 organismos/0,3 m², con un mayor número de organismos tolerantes de las familias Chironomidae (194 organismos/0,3 m², 73 %) y Ceratopogonidae (49 organismos/0,3 m², 19 %), los demás órdenes estuvieron menos

representados, evidenciándose la presencia de organismos de Odonata «libélulas» (11 organismos/0,3 m²; 4 %) y Trichoptera (1 organismo/0,3 m²; 0,4 %), que suelen estar asociados a ambientes acuáticos aceptables, pero fueron poco abundantes (Figura 8.7).

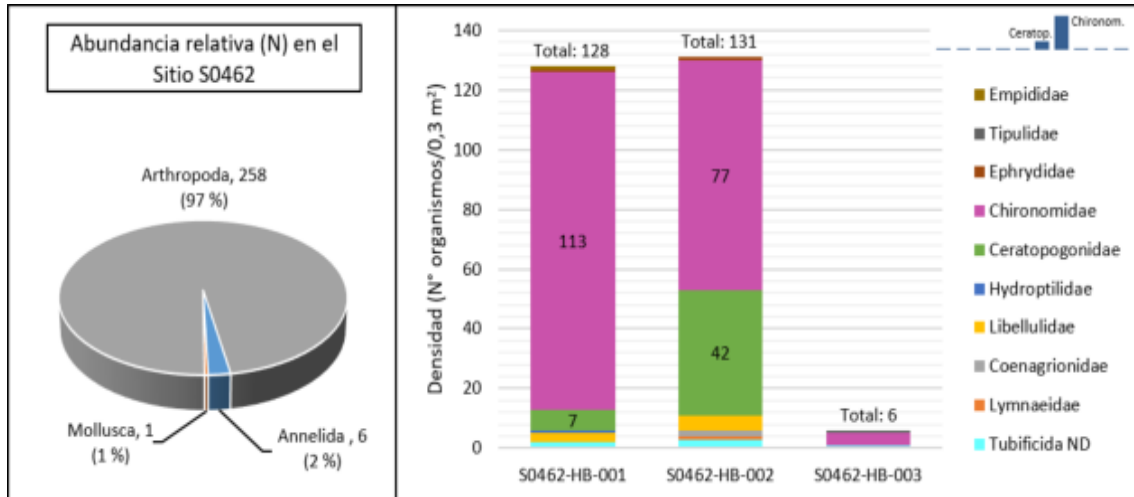


Figura 8.7. Abundancia de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos, por phylum y por punto de muestreo según familia, resgistrados en el sitio S0462

Durante las actividades de ejecución (fase de muestreo en campo), se evidenció un color y olor similar a hidrocarburos en el sedimento de la quebrada Ceticoyacu (sedimento de aspecto oleoso y oscuro), con liberación de gotículas oleosas oscuras e iridiscencia al remover el sustrato. Los resultados obtenidos del análisis de TPH total en el sedimento, muestran excedencias respecto de la norma de referencia (Norma Canadiense Atlantic RBCA) en 2 de los 4 puntos evaluados (puntos con excedencias: S0462-SED-001 y S0462-SED-003), ver Figura 8.8.

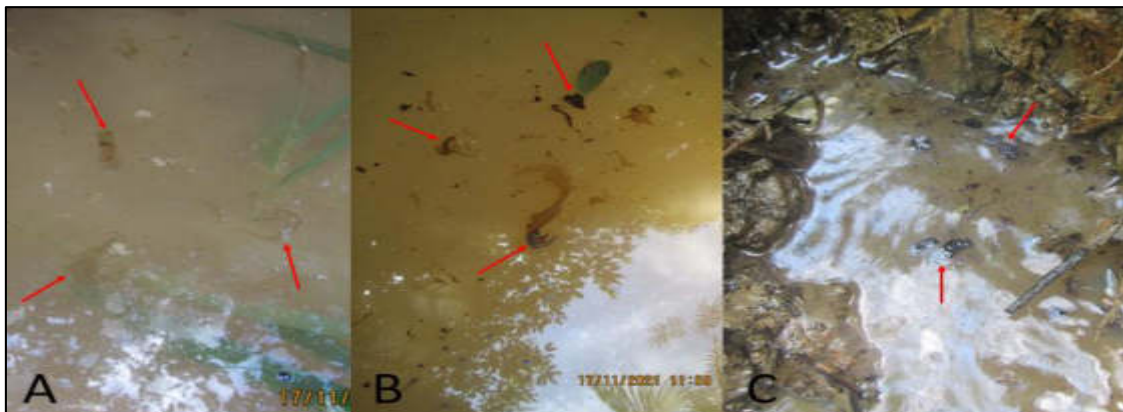


Figura 8.8. Observaciones realizadas durante la colecta hidrobiológica en el sitio S0462: Quebrada Ceticoyacu, sedimento con color (de aspecto oleoso) y olor similar a hidrocarburos (C) e iridiscencia en agua superficial luego del muestreo (A y B).

8.2.3 Resultados de Peces

En el sitio S0462 se colectaron 6 especies de peces, distribuidos en 4 familias y 2 órdenes: El orden Characiformes fue el de mayor riqueza con 4 especies, seguido por Cyprinodontiformes con 2 especies. La mayor riqueza y diversidad de peces se registró en el punto S0462-HB-003 (6 especies), punto ubicado próximo a la desembocadura de la quebrada Ceticoyacu a la quebrada Cachiyacu, mientras que en el punto S0462-HB-002

solo se registraron 2 especies. Respecto al orden Cyprinodontiformes, comúnmente conocidos como «pez anual», se registraron 2 especies correspondientes al género *Anablepsoides* en ambos puntos de muestreo. Entre los Characiformes, que son peces con escamas y un desarrollado Aparato de Weber (con función sensorial y de equilibrio), se registraron 2 especies de «mojarras» (*Astyanax villwocki* e *Hyphessobrycon peruvianus*), 1 especie de pez «flechita» (*Pyrrhulina eleanorae*) y 1 especie de pez «fasaco» (*Hoplias malabaricus*), Figura 8.9.

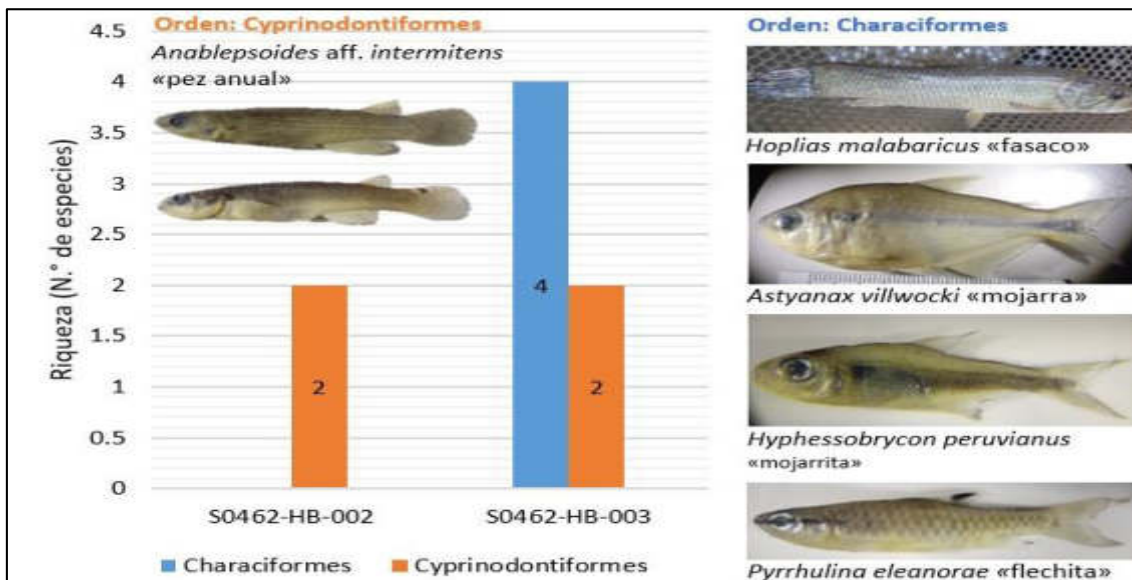


Figura 8.9. Riqueza de la comunidad de peces, según orden, registrados en el sitio S0462

La abundancia total fue de 48 organismos, el orden Characiformes con 12 organismos (25 %) y el orden Cyprinodontiformes con 36 organismos (75 %), siendo mayor en el punto S0462-HB-003. Dentro de los Characiformes, la especie *Pyrrhulina eleanorae* «flechita» fue la más abundante, con 6 organismos (Figura 8.10).

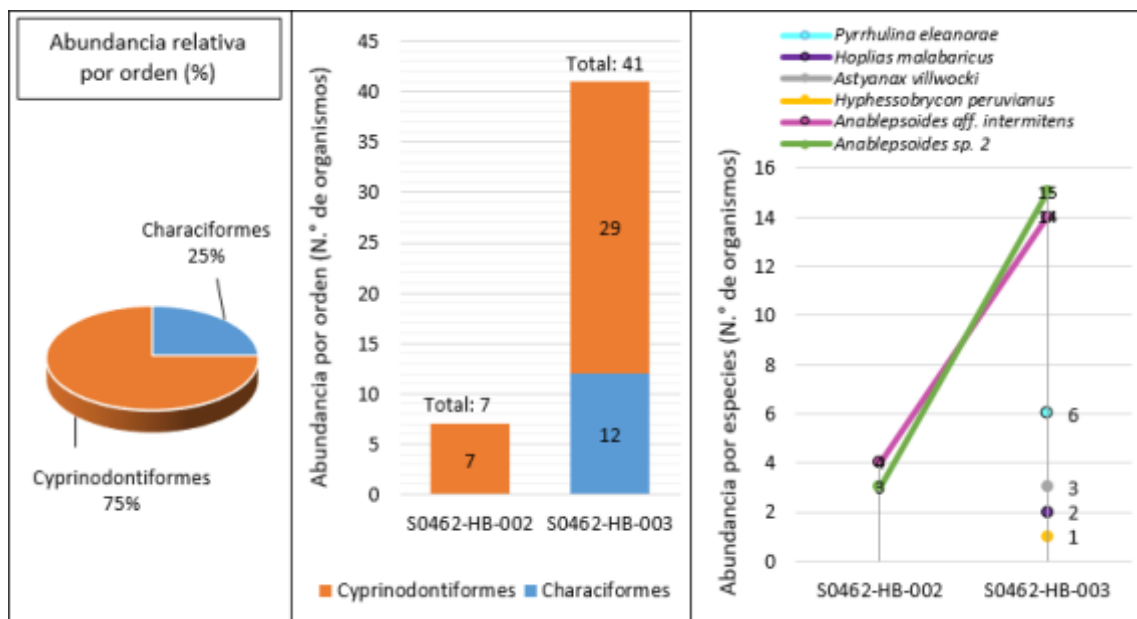


Figura 8.10. Abundancia de la comunidad de peces, según orden y especies, registrados en el sitio S0473



- **Estructura comunitaria e importancia**

Conformado principalmente por peces estacionales del género *Anablepsoides* «pez anual» y peces tolerantes como *Pyrrhulina* «flechita» y *Hoplias malabaricus* «fasaco». Las 6 especies identificadas son nativas de la cuenca, y la mayoría presenta un amplio rango de distribución (varios países: Perú, Colombia, Ecuador, Brasil), excepto *Anablepsoides* aff. *intermitens*, que es endémica del alto Amazonas peruano. La mayoría de peces registrados están adaptados a vivir principalmente en cuerpos de agua lénticos (cochas, estanques), y en zonas de lento flujo y poca profundidad de ríos, quebradas y cuerpos de agua menores como riachuelos, charcas y arroyos amazónicos.

Tipos de uso: De las 6 especies registradas, 4 tienen registro de uso conocido. *Pyrrhulina brevis* «flechita» e *Hyphessobrycon peruvianus* «mojarrita» son comercializados como especies ornamentales en acuarismo; *Hoplias malabaricus* «fasaco» es una especie de consumo, y en etapa juvenil también suele ser comercializada como especie ornamental; *Astyanax villwocki* «mojarra» es capturada ocasionalmente para autoconsumo, y también puede ser usada como carnada para la captura de peces carnívoros de mayor tamaño. Las especies del género *Anablepsoides* «pez anual» no tienen un uso conocido, pero por las características que presentan, podrían tener un potencial uso en el comercio ornamental. La información sobre uso de los peces de autoconsumo y carnada ha sido proporcionada por los monitores y apoyos locales en campo.

Tipos de migraciones: Los peces registrados solo presentan migraciones cortas de alcance local (movimientos horizontales de corta distancia y movimientos transversales), con recorridos menores a 100 km, siendo *Astyanax villwocki* «mojarra» la especie de mayor desplazamiento. La proximidad y conectividad a otros cuerpos de agua de la microcuenca, favorecería el desplazamiento de estos peces a través de estos ambientes (quebradas, cochas, bosque inundable, etc.). Las especies del género *Anablepsoides* «pez anual» son posiblemente las que presenten un menor recorrido que las otras especies registradas, ya que se adaptan muy bien a condiciones de desecación del medio y a los cambios estacionales en el nivel del agua.

- **Composición trófica**

Se identificaron 2 grupos tróficos: Omnívoros y Carnívoros. Los peces *Pyrrhulina brevis* «flechita», *Astyanax villwocki* «mojarra» e *Hyphessobrycon peruvianus* «mojarrita», de hábitos omnívoros, y las especies *Hoplias malabaricus* «fasaco» y las 2 especies de *Anablepsoides* «pez anual», carnívoros. Entre los carnívoros, la especie *Hoplias malabaricus* es de hábito principalmente piscívoro, mientras que los peces del género *Anablepsoides* son insectívoro. No se registraron especies detritívoras en el sitio.

- **Caracterización funcional**

En base a la forma del cuerpo del pez, el uso de hábitat, las adaptaciones morfológicas y/o comportamentales, se identificaron 2 grupos funcionales: Peces de pozas (5 especies) y Peces pelágicos (1 especie). Entre los peces de pozas dominaron los peces del género *Anablepsoides* «pez anual», que fueron registrados en ambos puntos de evaluación, estos están adaptados a vivir en pequeñas pozas y remansos de quebradas, así como en estanques, charcas aisladas y/o temporales, que incluso pueden llegar a secarse por completo durante algunos meses. No se identificaron especies de peces bentónicos en el sitio.

8.2.4 Análisis organoléptico

En los macroinvertebrados bentónicos se observó que algunas larvas de insectos de la familia Chironomidae y Ceratopogonidae presentaron manchas oscuras y oleosas en la superficie del cuerpo, los cuales fueron más abundantes en las muestras obtenidas en los puntos S0462-HB-001 y S0462-HB-002 de la quebrada Ceticoyacu. Asimismo, se evidenció desprendimiento de la cutícula en algunos individuos encontrados en el fondo de la quebrada, en especial en aquellos con presencia de manchas negras en el cuerpo (Figura 8.11).

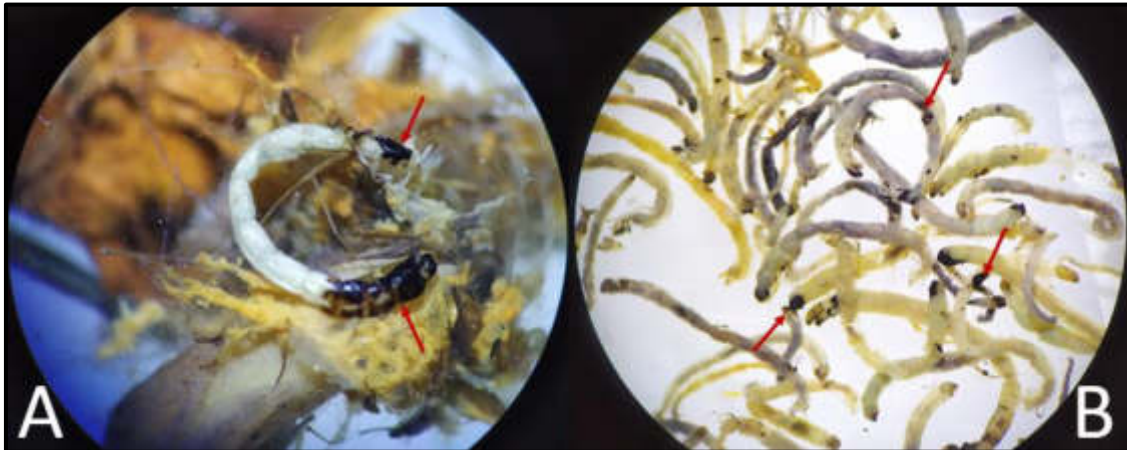


Figura 8.11. Análisis organoléptico de macroinvertebrados bentónicos de la quebrada Ceticoyacu. Se observan manchas negras y oleosas sobre la superficie de larvas acuáticas de Chironomidae, de los puntos S0462-HB-001 (A) y S0462-HB-002 (B).

En los peces a nivel externo, no se percibió iridiscencia ni presencia de manchas de hidrocarburos sobre escamas, ni en la cavidad oral ni branquial de los peces colectados. Además, no se evidenciaron ectoparásitos macroscópicos visibles, el estado de las espinas y radios de las aletas, se encontraron en aparente buen estado físico (sin deformidades, pigmentación normal, no hematomas, no quistes, etc.), ver Figura 8.12.

A nivel interno, los ejemplares disectados de *Hoplias malabaricus* «fasaco» no presentaron aparentes anomalías. Los órganos como branquias, estómago, gónadas, vesícula biliar, entre otros, mostraron un aspecto aparentemente normal, en color, forma, consistencia, textura, entre otros; sin embargo, uno de los lóbulos del hígado mostraba una coloración amarilla pálida (ictericia). No se observaron tumoraciones o quistes por enfermedades parasitarias o de otro tipo, en los órganos analizados (Figura 8.13).

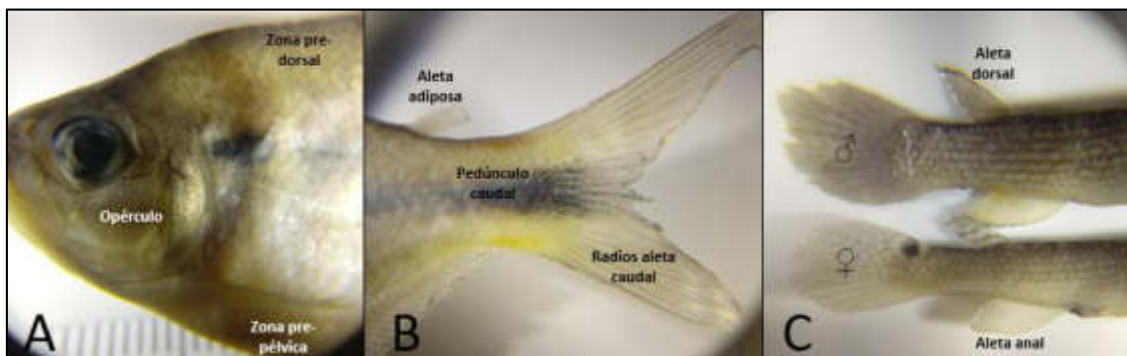


Figura 8.12. Análisis organoléptico externo de peces de la quebrada Ceticoyacu. A) y B) Región anterior y caudal de *Astyanax villwocki* «mojarra», C) Región media y caudal de *Anablepsoides* aff. *intermitens* «pez anual», todos en aparente buen estado físico.

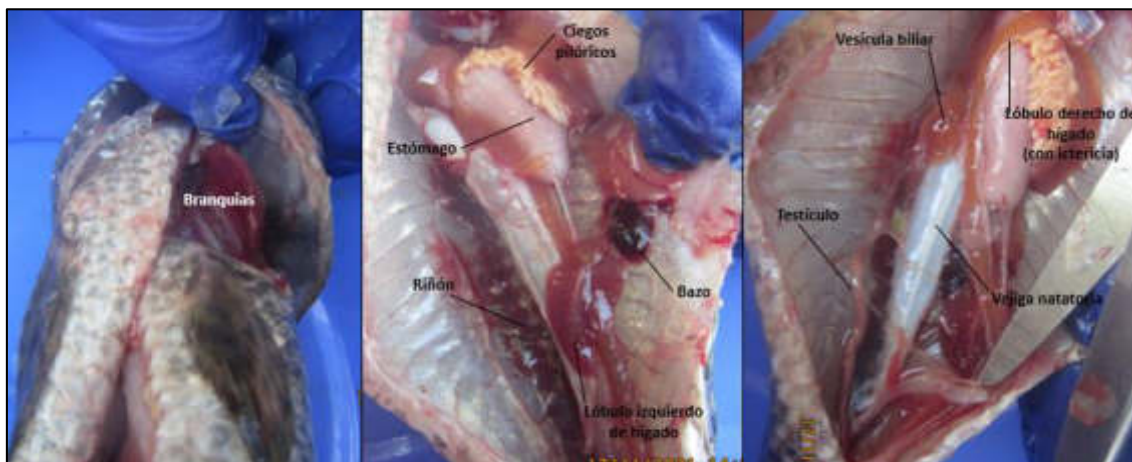


Figura 8.13. Análisis organoléptico interno de «fasaco» de la quebrada Ceticoyacu. Hígado con pigmentación amarilla en uno de los lóbilos (ictericia).

8.3 Fuentes potenciales (fuentes primarias) y focos de contaminación (fuentes secundarias) del sitio S0462

No se registran fuentes de contaminación en el sitio; sin embargo, se identificaron fuentes potenciales en el entorno del sitio, tales como el tanque sumidero y el pozo SANJ-28H ubicados en la Plataforma N, los cuales estarían relacionados a antiguas descargas desde este tanque sumidero hacia la quebrada Ceticoyacu del sitio S0462; asimismo, se considera a la Batería San Jacinto en cuyo extremo sur se observó un canal de drenaje con dirección de flujo también hacia la quebrada Ceticoyacu; además, se considera a los ductos que transportan hidrocarburos desde la Plataforma C hasta esta batería, y que de acuerdo a lo indicado por el monitor ambiental y apoyos locales de la comunidad nativa 12 de octubre estarían relacionados a un derrame que habría afectado el sitio por ruptura y/o cambio de los mismos, ver Tabla 8.6 y Figura 8.14.

Tabla 8.8. Fuentes potenciales de contaminación en el entorno del sitio S0462

Fuentes potenciales de contaminación	Producto asociado	Estado	Observación adicional
Pozo SANJ-28H (Plataforma N)	Hidrocarburos	Inactivo ^(a)	Ubicado a 135 m al norte del sitio, en la zona central de la Plataforma N sobre una base de concreto. Se observó agua con ligera película oleosa contenida en el interior de su base, la cual se encontraba cubierta por una rejilla metálica y vegetación herbazal en el entorno (ver registro fotográfico N.º 6 del Anexo J). Pozo productivo cerrado ^(b) . Inicio de perforación: 23/11/1995 ^(c) . Término de perforación: 11/01/1996 ^(c) . Última fecha de producción: 30/08/2017 ^(c) . De la información remitida por Osinergmin ^(d) , se tiene registro de un evento de derrame descrito como «Cabezal pozo SJ-28, hueco en la parte inferior de brida. Se detectó una fuga en la línea de entrada 4" que sale del pozo SJ-28 de la Batería San Jacinto. De inmediato se procedió a parar la bomba del pozo SJ-28 y se activó el Plan de Contingencias», ocurrido el 18 de junio de 2010 en las coordenadas 403643E/9743974N (UTM WGS84, 18 M).
Tanque sumidero (Plataforma N)	Agua e hidrocarburos	Inactivo ^(a)	Ubicado a 100 m al norte del sitio del sitio, en la Plataforma N. Tanque sumidero asociado al pozo SANJ-28H. Se observó que el tanque es de concreto y protegido con tapa metálica, se encontraba semienterrado y cubierto por vegetación herbazal (ver registro fotográfico N.º 7 del Anexo J).



Fuentes potenciales de contaminación	Producto asociado	Estado	Observación adicional
			Se tiene información documentaria relacionada a esta instalación que la describe como posible fuente de contaminación del sitio PAC con código SJAC16 ^(e) , el mismo que se superpone con el sitio S0462. Al respecto, se observó un canal de drenaje proveniente de este tanque sumidero con dirección de flujo hacia la quebrada Ceticoyacu.
Ductos Plataforma C - Batería San Jacinto	Hidrocarburos	Inactivo ^(a)	Ubicado a 20 m al noroeste del sitio del sitio. Transporta hidrocarburos desde la Plataforma C hacia la Batería San Jacinto. De acuerdo con la información proporcionada por el monitor ambiental y apoyos locales de la comunidad nativa 12 de Octubre durante el reconocimiento, el sitio sufrió afectación debido a un derrame proveniente de estos ductos por ruptura y/o cambio de los mismos.
Batería San Jacinto e instalaciones asociadas	Agua e hidrocarburos	Inactivo ^(a)	Ubicado a 285 m al noreste del sitio, En la Batería San Jacinto se separan 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. Se observó un canal de drenaje proveniente de esta batería, este canal discurre por el área remediada del sitio PAC SJAC15, luego se une con el canal de drenaje que proviene del tanque sumidero de la Plataforma N y finalmente desemboca en la quebrada Ceticoyacu del sitio S0462.

(a): Inactivo al momento de la evaluación en campo.

(b): Según Carta N.º GGRL-TERI-GFBD-080-2019, remitido por Perúpetro al OEFA, el 14 de junio de 2019, menciona que el estado de los pozos SANJ-28H (Productivo cerrado)

(c): Datos de perforación y completación de los pozos según Oficio N.º GGRL-SUPC-GFST-0847-2017, remitido por Perúpetro al OEFA el 07 de setiembre de 2017.

(d): Información de derrames ocurridos en el 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.

(e): El PAC del Lote 1AB, describe al sitio PAC SJAC16 como «Pequeño arroyo donde descarga el tanque sumidero del Pozo 28».

Con respecto a los focos de contaminación en el sitio se considera al componente ambiental sedimento, cuyo resultado analítico registran valores que superan la norma de uso referencial (Tabla 8.9).

Tabla 8.9. Descripción del foco de contaminación en el sitio S0462

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

Asimismo, en el entorno del sitio, se considera como potencial foco de contaminación a los suelos del sitio PAC SJAC15, cuyas sustancias de interés están relacionadas a la problemática encontrada en el sitio S0462, donde se registra excedencias de la norma referencial para sedimento (TPH). Este sitio PAC se encuentran en una zona de mayor pendiente y aguas arriba respecto del sitio y, que de acuerdo con los antecedentes e información de campo, se conecta con el sitio S0462 mediante canales de drenaje que discurren desde las áreas del sitio PAC SJAC15 y que descargan en el sitio S0462 a través de una tubería enterrada que cruza la carretera; por lo que se podría haber favorecido el transporte del contaminante desde este sitio PAC hasta el sitio S0462.

**Tabla 8.10.** Descripción de foco potencial de contaminación en el entorno del sitio S0462

Número en el mapa	Foco	Sustancia de interés	Descripción y/o antecedentes	Ubicación respecto del sitio S0462
2	Sitio PAC SJAC15	Hidrocarburos totales de petróleo	<p>Sitio PAC SJAC15 (área inicial): Suelo afectado por hidrocarburos, corresponde al área inicial determinada en el PAC del Lote 1AB, donde se le describe como «Afloramiento de material petrolizado en la locación del Pozo 28». Asimismo, se menciona: «El área total del sitio abarca 2890 m², en donde la capa de tierra endurecida cubre un 60 % de esta área y tiene un espesor entre 10 y 30 cm».</p>	<p>Aguas arriba, a 35 m al norte del sitio S0462. Se conecta con el sitio a través de un canal de drenaje que proviene del tanque sumidero de la Plataforma N, atraviesa este sitio PAC y confluye en la quebrada Ceticoyacu del sitio S0462.</p>
			<p>Sitio PAC SJAC15 (área remediada): Corresponde al área remediada según Informe de Cumplimiento Ambiental de Remediación del Sitio SJAC15, donde se concluye que: «El sitio remediado corresponde al Sitio SJAC15 con un área de 2940 m², el cual es mayor al estimado en el PAC (2890 m²)».</p> <p>Sitio remediado en el marco de 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 486 mg/kg (método EPA 8015) y 1150 mg/kg (método gravimétrico) en el componente suelo, siendo el valor objetivo 30000 mg/kg.</p>	<p>Agua arriba, a 55 m y 180 m al noreste del sitio S0462, Se conecta con el sitio a través de un canal de drenaje que proviene de la Batería San Jacinto, atraviesa este sitio PAC y confluye en la quebrada Ceticoyacu del sitio S0462.</p>

La ubicación de las fuentes potenciales en el entorno del sitio S0462 y focos de contaminación en el sitio y su entorno se presenta en la Figura 8.14.

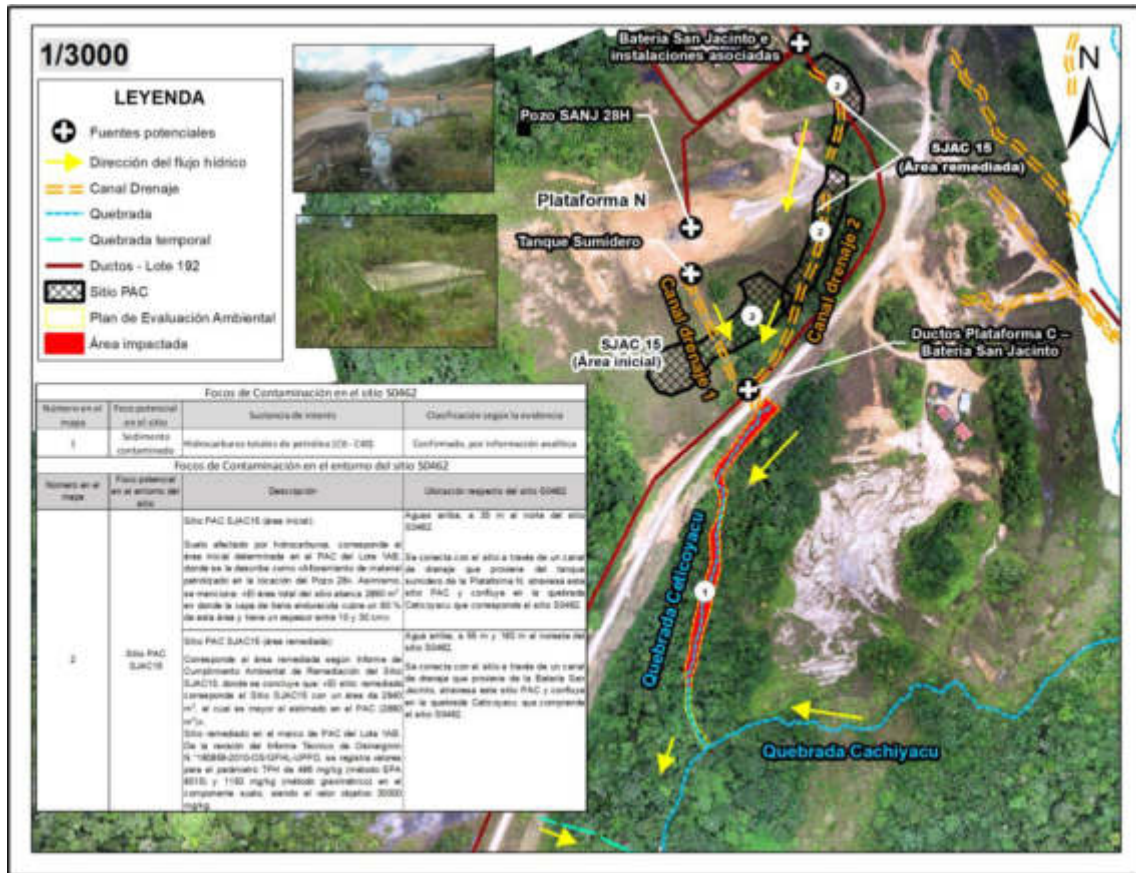


Figura 8.14. Ubicación de fuentes y focos de contaminación para el sitio S0462

8.4 Estimación del Nivel de Riesgo a la Salud y al Ambiente del Sitio S0462

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»⁶¹ (Anexo I) que ha sido procesada con la información recolectada en todo el proceso desarrollado para la identificación del sitio S0462, que incluye el trabajo de campo, trabajo de gabinete (ver ficha para la estimación del nivel de riesgo, Anexo H) y la evaluación de las concentraciones de los diversos parámetros fisicoquímicos reportados en el presente informe, se han obtenido los siguientes resultados:

De acuerdo a los resultados el Nivel de Riesgo Físico (NRF) tiene un valor de 0 que no representa un nivel de riesgo, debido a que no se identificaron peligros o condiciones físicas que representen un riesgo potencial relacionado a instalaciones o residuos mal abandonadas, tales como emanación de gases y vapores o elementos punzocortantes, entre otros, que pudieran afectar a potenciales receptores.

El valor obtenido para el Nivel de Riesgo por Sustancias a la Salud (NRSSalud) es de 53,4 que representa un nivel de riesgo MEDIO, sustentado en la presencia de parámetros cuyos resultados analíticos registraron valores con excedencia de 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 y analizados.

⁶¹ Hoja Excel, programada con los algoritmos y lineamientos establecidos en la metodología.



El valor obtenido para el Nivel de Riesgo por Sustancias al Ambiente (NRSambiente) es de 55,5 que representa un nivel de riesgo MEDIO, debido a que en el sitio se encontró concentraciones de TPH que exceden la norma referencial para sedimento; así como, las condiciones encontradas para los diferentes factores de transporte de contaminantes y puntos de exposición de los receptores ecológicos considerados analizados.

En la Tabla 8.11 se presentan los resultados obtenidos.

Tabla 8.11. 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	0	Sin riesgo
	NRSsalud	53,4	Nivel de Riesgo Medio
Riesgo al ambiente	NRSambiente	55,5	Nivel de Riesgo Medio

9 DISCUSIÓN

9.1 Agua superficial

De los resultados analíticos obtenidos en el muestreo de agua superficial en la quebrada Ceticoyacu del sitio S0462, los resultados en los informes de ensayo muestran para todos los parámetros analizados concentraciones que no superan los valores establecidos en los ECA para agua, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E2: Ríos de selva (Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM).

Con respecto a las mediciones de los parámetros de campo evaluados, se tiene que los valores de oxígeno disuelto registrados en los 3 puntos de muestreo no se encuentran dentro de los rangos (6,5 – 6,9 unid. de pH) establecidos en los ECA para agua superficial categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E2: Ríos de selva (ver Tabla 8.2). Esta condición ligeramente ácida son características propias de «aguas amazónicas», según el ETI del ex Lote 1AB, señala que los cuerpos de agua en el Lote 192 presentan un pH que varía de ácido a ligeramente ácido (de 3,5 a 6,9 unidades de pH); en el caso de las muestras tomadas, el pH registró valores de 5,63 hasta 5,79 unid. de pH, por lo que estarían dentro de los rangos establecidos para estos cuerpos de agua.

Con respecto a la conductividad eléctrica, los valores registrados en 2 puntos de muestreo (S0462-AS-002 y S0462-AS-003) se encuentran por encima del valor establecido en dicho ECA para este parámetro (1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Asimismo, según el ETI del ex lote 1AB, menciona que los cuerpos de agua en el Lote 192 presentan conductividades alrededor de los 10 $\mu\text{mhos}/\text{cm}$ (aguas negras) así como conductividades relativamente altas entre 106 $\mu\text{mhos}/\text{cm}$ y 384 $\mu\text{mhos}/\text{cm}$ (aguas blancas); en el caso de las muestras tomadas, la conductividad registró valores de 2043 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y de 1380 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Considerando que la unidad $\mu\text{mhos}/\text{cm}$ es equivalente a $\mu\text{S}/\text{cm}$, se tiene que los valores obtenidos en la quebrada Ceticoyacu del sitio S0462 son muy altos respecto de los indicados en los ECA y ETI ex Lote 1AB y podrían estar relacionados a los drenajes provenientes de la Batería San Jacinto, toda vez que durante la evaluación en campo se observó un canal de drenaje aguas arriba del sitio y que proviene de la zona sur de esta batería, atraviesa el área remediada del sitio PAC SJAC15 y descarga en la quebrada Ceticoyacu a través de una tubería de drenaje enterrada que cruza la carretera; asimismo, esta quebrada confluye en la quebrada Cachiyacu que es aportante de la quebrada Piedra Negra⁶², y esta a su vez desemboca en el río Tigre.

⁶² Al respecto el ETI del ex Lote 1AB señala: «Los cursos de agua, aguas abajo de la batería San Jacinto, visitados durante un día de lluvia moderada, evidenciaron la presencia de hidrocarburos libres y abundantes provenientes de la instalación. La medición de conductividad en la quebrada Piedras Negras, evidencia que existen aportes activos de sales, probablemente de agua de producción, desde la batería».



Asimismo, se debe indicar que antiguamente las aguas de producción se vertían al ambiente y en el 2009 se culmina el proceso de reinyección en el ex Lote 1-AB.

9.2 Sedimento

De los resultados analíticos obtenidos, se evidencia que el sitio S0462 presenta sedimento contaminado con hidrocarburos, al registrarse valores de TPH en concentraciones que exceden el valor de referencia ESL (*Ecological Screening Level*) establecido en el protocolo Atlantic RBCA para TPH, tal como se puede observar en la Tabla 8.5. Con respecto a los resultados de metales totales en sedimento, ninguna muestra registró parámetros que superen los valores PEL de la norma de referencia «Guía de calidad ambiental de Canadá - Guía de calidad de sedimento para protección de vida acuática».

De acuerdo con la distribución espacial de los puntos de muestreo de sedimento en la quebrada Ceticoyacu, se tiene que, de los 4 puntos evaluados, 2 de ellos (muestras con código S0462-SED-001 y S0462-SED-003) superaron el valor de la normal referencial de Canadá, para TPH, alcanzando concentraciones de 14380 y 1032 mg/kg PS, respectivamente. Estos puntos se ubican en el extremo norte del sitio (inicio de la quebrada) así como en la zona centro sur del sitio, por lo que la distribución de la contaminación se encuentra dispersa en la quebrada Ceticoyacu (Figuras 8.2 y 8.3)

Con relación a la presencia de sedimento contaminado con TPH en el área del sitio S0462, este se superpone con parte del área de un sitio PAC con código «SJAC16». El PAC del Lote 1AB⁶³, respecto al sitio SJAC16, menciona «*El sitio comprende el cauce de un pequeño arroyo al sur de la locación del Pozo 28, que recibe el drenaje del tanque sumidero del Pozo 28 a través de una tubería enterrada que cruza la carretera. Se tomaron muestras de agua superficial en el sitio, obteniéndose valores de 0,9 % de TPH*»⁶⁴. En ese sentido, se tiene referencia documentaria de que el sitio habría sido contaminado con hidrocarburos y que de acuerdo con lo descrito en los ítem 3 y 4.1.2 estaría relacionado actividades petroleras. Además, se tiene información que este sitio PAC fue remediado obteniendo valores finales de TPH de 835 mg/kg y 1160 mg/kg, lo cual fue verificado por Osinergmin según Informe Técnico N.º180859-2010-OS/GFHL-UPPD (Tabla 4.1). Asimismo, las actividades de reconocimiento del sitio S0462 (marzo, 2020) ya advertían con indicios organolépticos sobre la presencia de hidrocarburos en el sedimento de la quebrada Ceticoyacu, lo cual ha sido corroborado con los resultados analíticos en la presente evaluación (noviembre, 2021).

Por otro lado, cabe acotar que, en el entorno del sitio. En la Plataforma N y en una zona ligeramente más alta, se ubica el sitio PAC SJAC15, que de acuerdo con el PAC del Lote 1AB⁶⁵, se describe como «*Afloramiento de material petrolizado en la locación del Pozo 28. El área se encuentra cubierta en un 60% por una costra de tierra endurecida de aspectos negruzco. El área total del sitio abarca 2890 m²*». Sin embargo, según el Informe de Cumplimiento Ambiental de Sitios Remediados en el Lote 1AB – Remediación Sitio SJAC16⁶⁶, en conclusiones señala, «*El sitio remediado corresponde al sitio SJAC15 con un área remediada de 2940 m², el cual es mayor respecto al área inicial estimada en el PAC*». Al respecto, es importante indicar que, de acuerdo con lo observado en campo, este sitio PAC se encuentra aguas arriba del sitio S0462 y se conecta con el mismo a través de 2 canales de drenaje, uno que proviene del tanque sumidero de la Plataforma N discurriendo por el área inicial del sitio PAC SJAC15 en dirección al sitio S0462, y el otro proveniente de la zona sur de la Batería San Jacinto que discurre por el área remediada⁶⁷ del sitio PAC SJAC15, y se une con el otro canal de drenaje en la zona sur de dicha plataforma,

⁶³ Ídem 13.

⁶⁴ Se debe indicar que 0,9% de TPH es equivalente a 9000 mg/kg de TPH

⁶⁵ Ídem 13.

⁶⁶ Ídem 39 y 40.

⁶⁷ Ídem 39 y 40.



desembocando ambos en la quebrada Ceticoyacu del sitio S0462 (mediante una tubería metálica enterrada que cruza la carretera); por lo que, la presencia de estos canales y la pendiente de la zona podrían haber favorecido el transporte del contaminante desde este sitio PAC hasta el sitio S0462. Además, se tiene información que este sitio PAC fue remediado obteniendo valores finales de TPH de 486 mg/kg y 1150 mg/kg, lo cual fue verificado por Osinergmin según Informe Técnico N.º180859-2010-OS/GFHL-UPPD (Tabla 3.5).

La presencia de TPH en el sitio, por cercanía y condiciones de conectividad de flujos de agua a nivel superficial, estaría relacionado con fuentes y focos potenciales de contaminación en el entorno, como el tanque sumidero (asociado al pozo SANJ-28H), de la Plataforma N; los ductos provenientes de la Plataforma C y que se dirigen a la Batería San Jacinto, que de acuerdo a lo indicado por el monitor ambiental y apoyos locales de la comunidad nativa 12 de octubre estarían relacionados a un derrame que habría afectado el sitio por ruptura y/o cambio de los mismos; la Batería San Jacinto en cuyo extremo sur se observó un canal de drenaje⁶⁸ con dirección de flujo hacia la quebrada Ceticoyacu; así como, el sitio PAC SJAC15 (área inicial y área remediada) y canales de drenajes asociados que confluyen en el sitio S0462. Asimismo, de acuerdo con lo descrito anteriormente sobre el sitio PAC SJAC16 que comprende parte del área del sitio S0462, este corresponde a un «*Pequeño arroyo donde descarga el tanque sumidero del Pozo 28*», lo que podría explicar el origen de la contaminación y transporte del parámetro de interés hacia el sitio S0462; considerando, además, el aporte de las fuentes y focos anteriormente mencionados (Figura 8.14).

En ese sentido, la presencia de este contaminante en el sitio S0462 estaría relacionada a las actividades petroleras realizadas en la Plataforma N e instalaciones asociadas, ductos y Batería San Jacinto, en la medida de sus cercanías al sitio, la ausencia de otras actividades productivas en la zona y la relación del contaminante con los procesos u operaciones de la actividad de hidrocarburos.

9.3 Comunidades Hidrobiológicas

Macroinvertebrados bentónicos

La quebrada Ceticoyacu presenta aguas cristalinas de transparencia total; pH ácido (5,63 – 5,79) posiblemente por presencia de sustancias ácidas húmicas y fúlvicas provenientes de la descomposición de la materia orgánica aportada por el bosque circundante; alta conductividad eléctrica (133,7 $\mu\text{S}/\text{cm}$ – 2043 $\mu\text{S}/\text{cm}$) debido a una alta concentración de electrolitos y sales, cuya procedencia aún no es clara, pero aparentemente no es natural, además que factores ambientales como la evaporación y la temperatura, contribuyen con su incremento; asimismo, los valores de oxígeno disuelto (6,35 mg/L – 7,18 mg/L), se deben a que la circulación o flujo del agua es constante, en especial en las zonas de corridas y rápidos de la quebrada, que fueron muy frecuentes en el tramo evaluado, incluyendo una zona de caída de agua (1,5 m de altura) que favorecería una mejor circulación y oxigenación del agua. Estas condiciones habrían influido en la composición de los organismos acuáticos, que muestran caracteres intermedios a los ambientes acuáticos de aguas claras y negras.

Dentro de los macroinvertebrados bentónicos, en la quebrada Ceticoyacu solo se han registrado organismos tolerantes y facultativos, con ausencia de grupos sensibles que normalmente se asocian a ambientes acuáticos de buena calidad ambiental, como menciona Roldán (2003). En todos los puntos de muestreo se evidenció la presencia y dominancia de organismos tolerantes como Tubificida (lombrices acuáticas) y estadíos larvarios de insectos

⁶⁸ El canal de drenaje observado en la zona sur de la Batería San Jacinto corresponde al mismo canal que discurre por el área remediada del sitio PAC SJAC15 con dirección hacia la quebrada Ceticoyacu del sitio S0462.



del orden Diptera con dominancia de las familias Chironomidae (larvas de moscas, presentes en los 3 puntos evaluados) y Ceratopogonidae (presente en 2 puntos de muestreo: S0462-HB-001 y S0462-HB-002), que suelen ser resistentes a las perturbaciones ambientales y habitan en ambientes acuáticos con altas concentraciones de materia orgánica y baja oxigenación, como los reportados por Esteves (2011), Roldán & Ramírez (2008), Ferreira et al. (2009), entre otros.

Respecto a la riqueza y abundancia de macroinvertebrados bentónicos por punto de muestreo, este fue disminuyendo desde el punto S0462-HB-001 (aguas arriba en la zona norte del sitio) hacia el punto S0462-HB-003 (aguas abajo en la zona sur del sitio), a pesar de una mayor disponibilidad de sustratos y microhábitats aguas abajo. Posiblemente los altos valores de conductividad eléctrica en los puntos S0462-HB-002 y S0462-HB-003, donde incluso sobrepasan el valor establecido en el ECA para Agua para dicho parámetro ($> 1000 \mu\text{S}/\text{cm}$), podría estar influyendo en su composición y abundancia, ya que la mayoría de organismos acuáticos de agua dulce, no pueden tolerar un aumento excesivo en la salinidad del agua.

De acuerdo a Hanson et al. (2010), el tipo de respiración cutánea y branquial de los dípteros de las familias Chironomidae y Ceratopogonidae, y su capacidad de usar la seda para construir refugios y pegarlas al sustrato, o ser excavadores, les permitiría tener mayores ventajas de adaptación y supervivencia, que los demás macroinvertebrados bentónicos. La abundancia de perifiton y detritus en el sustrato, también habrían favorecido la proliferación de ciertos grupos, principalmente aquellos de hábitos herbívoros y detritívoros como los Chironomidae.

Algunos géneros de esta familia (Chironomidae) también pueden persistir a altas concentraciones de hidrocarburos (Pettigrove y Hoffmann, 2015), lo cual fue evidenciada en el sedimento de la quebrada Ceticoyacu, donde se registraron valores de TPH desde 30 mg/kg PS hasta 14380 mg/kg PS; por lo que la presencia y sobrevivencia de estos organismos sugiere su gran persistencia a este contaminante, a pesar de que algunos de ellos presentan adherencia de sustancias oscuras oleosas en el cuerpo (principalmente los Chironomidae detritívoros y excavadores). Asimismo, se evidenció mayor desprendimiento de la cutícula en algunos individuos de esta familia; esta separación de la epidermis y generación de nueva cutícula, podría estar ayudando a la liberación del hidrocarburo adherido, en especial a los individuos que están en mayor contacto con el sedimento afectado.

Peces

En el caso de los peces, la riqueza de especies y abundancia de organismos aumentó aguas abajo, conforme se incrementaba el volumen de agua y la diversidad de los microhábitats al ir aproximándose a la zona de desembocadura de la quebrada Ceticoyacu (desemboca en la quebrada Cachiyacu). El orden Characiformes, conformado por peces con escamas y con un desarrollado sistema sensorial y de equilibrio conocido como Aparato de Weber (importante para la natación, audición y equilibrio), fue el más rico y diverso, resultado que coincide con reportes anteriores para ambientes acuáticos de la amazonía como los realizados por Galvis et al. (2006), Ortega et al. (2010), Ortega et al. (2007); Ortega et al. (2012), Van der Sleen & Albert (2017), Dagosta & De Pinna (2019), entre otros autores.

La composición y estructura comunitaria estuvo conformada principalmente por peces estacionales del orden Cyprinodontiformes, género *Anablepsoides* «pez anual» (representan el 75 % del total de peces capturados). Según Alonso et al. (2020), este grupo de peces poseen adaptaciones importantes que les han permitido conquistar y sobrevivir en ambientes imposibles para la mayoría de peces, poseen la capacidad de tolerar condiciones ambientales estresantes y poco predecibles, como la capacidad de respirar aire atmosférico,



así como tolerar concentraciones muy bajas de oxígeno y condiciones de desecación de su medio (desecación total). Estos peces abundaron en ambos puntos de muestreo, y fueron los únicos presentes en el punto S0462-HB-002.

En el punto S0462-HB-003, ubicado próximo a la desembocadura de la quebrada Ceticoyacu con la quebrada Cachiyacu, la diversidad de peces fue mayor, y además de los peces adaptados a vivir en zonas de pozas y ser muy tolerantes a la contaminación como *Hoplias malabaricus* «fasaco» y *Pyrrhulina brevis* «flechita», también se encontraron «mojarras» de los géneros *Hyphessobrycon* y *Astyanax*, esta última pelágica con capacidad de realizar nados más activos y de mayores desplazamientos en zonas de corridas y rápidos. Debido a la actual conectividad fluvial de la quebrada Ceticoyacu, es probable que, en épocas de mayores precipitaciones, ocurra un mayor desplazamiento de peces entre los distintos cuerpos de agua, en especial desde las quebradas Cachiyacu y Piedra Negra, aprovechando la mayor disponibilidad de áreas de refugio, alimentación y reproducción.

El 100 % de peces colectados en el sitio S0462 son de migración corta o de migración local, según Zapata & Usma (2013), Barthem et al. (2017), WCS (2020), entre otros autores e instituciones, estos peces excepcionalmente pueden recorrer hasta 100 km de distancia, ya que no son sésiles y presentan adaptaciones y necesidades biológicas que los obligan a desplazarse. Por ello, es probable que los peces de la quebrada Cachiyacu ingresen y salgan constantemente de la quebrada Ceticoyacu, y viceversa (5 m de distancia); y también es probable que en temporadas de mayores precipitaciones, con presencia de nuevas amenazas y otras necesidades, los peces de la quebrada Ceticoyacu se movilicen hasta la quebrada Piedra Negra (aproximadamente 0,6 km de distancia de quebrada) e incluso hasta el río Tigre (< 3 km de distancia de recorrido de quebradas) y desplazarse también en sentido inverso. De ocurrir ello, es probable que a través de estos desplazamientos, se podría estar dispersando o contribuyendo con el transporte de contaminantes entre los distintos cuerpos de agua, y probablemente también a otros seres vivos a través de la cadena trófica, ya que los peces identificados son principalmente carnívoros (piscívoros e insectívoros) y omnívoros, por lo que se alimentan principalmente de detritus y macroinvertebrados bentónicos en los cuales se evidenció afectación directa por hidrocarburos.

Los «fasacos» capturados son peces carnívoros y de consumo para el hombre, físicamente no son grandes nadadores y cazan a sus presas al acecho, escondidos entre la vegetación o algún accidente del fondo, por lo que están ubicados en el nivel superior de la cadena trófica (Galvis et al., 2006; Chu-Koo & Dañino, 2007). Estos peces podrían estar bioacumulando y biomagnificando algunos contaminantes asimilados de los macroinvertebrados bentónicos y peces, o estar presentando daños debido a la salinidad (según los altos valores de conductividad registrados); asimismo, si bien no se registraron niveles altos de metales pesados en agua y sedimento, las altas concentraciones de TPH en el sedimento podrían estar causando diversos problemas a nivel de su salud, comportamiento y fisiología del pez, estudios que requieren ser evaluados con mayor detalle. A nivel externo (macroscópico), estos peces aparentemente no muestran afectación organoléptica por hidrocarburos y sales; sin embargo, a nivel interno muestran una pigmentación amarilla en el hígado (ictericia), por ello se requieren mayores estudios a nivel histopatológico para identificar el posible origen y consecuencia de esta condición, y que suele estar asociado a los cambios en la calidad del agua, en especial a condiciones de contaminación viral, fúngica y bacteriana del agua. Al tratarse de una especie de consumo, la ingesta de estos peces podría representar un riesgo a la salud humana, como ya fueron reportados anteriormente en diversos estudios tanto por instituciones nacionales como el Ministerio de Salud (MINSA, 2020) o internacionales como las Naciones Unidas a través del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2018).

9.4 Área Impactada

El sitio S0462 constituye un sitio impactado dado que cumple con la definición de sitio impactado contemplada en el Artículo 3° del Reglamento de la Ley N.° 30321, al presentar sedimento contaminado relacionado a la actividad de hidrocarburos.

La Figura 8.3 muestra la dispersión de contaminantes del parámetro TPH que excedió el valor referencial ESL del Protocolo de detección ecológico del Manual de usuario del *Atlantic RBCA* para sedimento. Asimismo, considerando que en el punto de muestreo S0462-SED-003 también se tomó una muestra de agua superficial (muestra S0462-AS-002) y en la cual se registra valores de conductividad 2043 $\mu\text{S}/\text{cm}$, valor que supera los ECA para agua, se considera que la quebrada Ceticoyacu presenta un área impactada de 1562 m² (0,156 ha), tal como se muestra en la Figura 9.1.

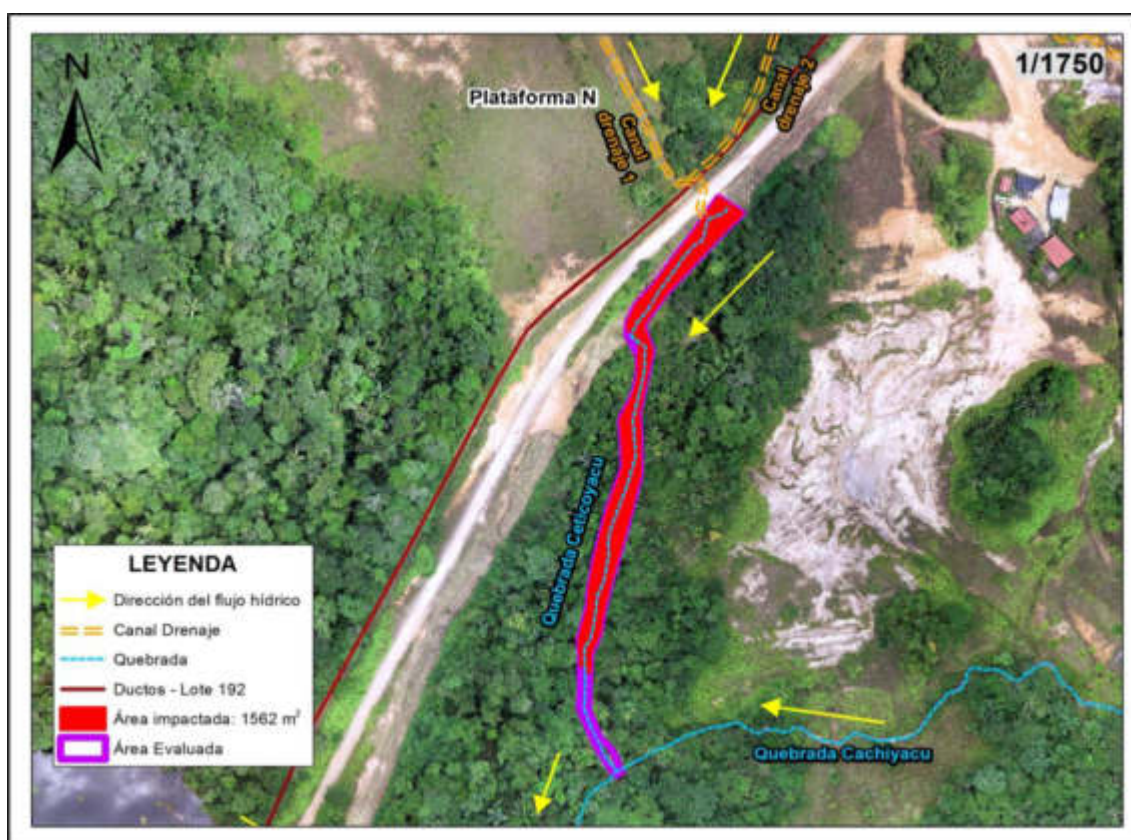


Figura 9.1. Área potencialmente impactada del Sitio S0462

9.5 Modelo conceptual inicial para el sitio S0462

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 a dichos elementos y considerando la información disponible del reconocimiento y de evaluación de los componentes ambientales realizados, se tienen los siguientes fundamentos:

9.5.1 Fuentes potenciales de contaminación (fuentes primarias potenciales)

Dentro del área del sitio S0462, no se observó presencia de instalaciones petroleras; sin embargo, en su entorno se advirtió el desarrollo de actividades económicas tales como la



explotación de hidrocarburos por parte del administrado del Lote 192. De la revisión documentaria realizada, no se ha encontrado referencias de que se haya desarrollado alguna otra actividad económica/extractiva en la zona.

En relación con las fuentes primarias potenciales del sitio S0462, estas están listadas en la Tabla 8.6 del presente documento. En resumen, se trata de la Plataforma N que contiene al pozo SANJ-28H, tanque sumidero, ductos que van desde Plataforma C hacia la Batería San Jacinto y la misma Batería San Jacinto, ubicada aguas arriba del sitio, y que se encuentran relacionadas con las actividades de explotación y transporte de hidrocarburos.

Las mencionadas instalaciones se consideran como fuentes primarias potenciales de la contaminación en la medida de sus cercanías al sitio, sus ubicaciones aguas arriba del mismo, así como la ausencia de otras actividades extractivas en la zona. Por otro lado, posiblemente habrían ocurrido eventos y derrames antaños en el pozo petrolero ubicado en esta plataforma como el registrado por Osinergmin, que describe «Cabezal pozo SJ-28, hueco en la parte inferior de brida. Se detectó una fuga en la línea de entrada 4" que sale del pozo SJ-28 de la Batería San Jacinto», ocurrido el 18 de junio de 2010 en las coordenadas 403643E/9743974N (UTM WGS84, 18 M). Asimismo, los parámetros contaminantes advertidos en el sitio se relacionan con la operación de explotación y transporte de hidrocarburos a través de la construcción y el mantenimiento de las instalaciones que la soportan.

9.5.2 Fuentes secundarias

Las fuentes secundarias o focos de contaminación, corresponden a los componentes ambientales afectados. Para el sitio S0462 se considera como fuente secundaria al componente ambiental sedimento; ya que, se evidenció la presencia de concentraciones de TPH en concentraciones que superan la norma referencial, conforme consta en los reportes de resultados (Anexo F). El área potencialmente impactada estimada para el sitio S0462 es de 1562 m² (Figura 9.1).

Asimismo, en el entorno del sitio S0462, se advirtieron como focos de contaminación al componente suelo del sitio PAC SJAC15, cuyas sustancias de interés están relacionadas al parámetro que registra excedencias de la norma referencial para sedimento (TPH) en el sitio S0462. Este sitio PAC se encuentra aguas arriba y en una zona ligeramente más alta respecto del sitio S0462, y en la cual Osinergmin (2010) registra valores de hidrocarburos de 486 mg/kg y 1150 mg/kg; por lo que, la presencia de hidrocarburo en esta área podría haber favorecido el transporte del contaminante desde este Sitio PAC hasta el sitio S0462 a través del sistema hídrico de la zona (escorrentías y canales de drenaje asociados), ver Figura 8.14. Además, en el sitio PAC SJAC15 no se descarta que actualmente supere el ECA para suelo, uso agrícola, en las fracciones de hidrocarburos.

9.5.3 Mecanismos de transporte

En relación con las vías de transporte por las que se movilizarían los contaminantes (fuente secundaria) para llegar a los receptores (humanos y ecológicos), de acuerdo a la Metodología para la estimación de riesgo de sitios impactados, se 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 es escasa para zona donde se ubica el sitio S0462 y zonas aledañas; sin embargo, de las actividades de campo se tiene que el sitio corresponde a la quebrada Ceticoyacu, la cual desemboca en la quebrada Cachiyacu, que aporta a la quebrada Piedra Negra.

- De acuerdo con la estación San Jacinto, distrito Tigre, en área donde se ubica el sitio se tienen registros de precipitación con valores mensuales entre 171,26 mm y 340,34 mm, con un promedio mensual de 257,57 mm⁶⁹, valores que se corresponden con el clima de selva tropical, por lo que el escurrimiento superficial es un factor importante en el transporte y dispersión de contaminantes.
- Se ha estimado la dirección de la escorrentía superficial en el sitio S0462 y alrededores. De lo observado en campo, el flujo del agua de la quebrada Ceticoyacu discurre con dirección hacia el suroeste para luego cambiar de dirección al sureste, confluyendo en la quebrada Cachiyacu en las coordenadas 403656E/9743605N (UTM WGS94, 18M), que es aportante de la quebrada Piedra Negra y esta finalmente desemboca al Río Tigre. Asimismo, se observaron 2 canales de drenaje provenientes del sitio PAC SJAC15, y que se dirigen al sitio desembocado en la quebrada Ceticoyacu a través de una tubería de drenaje enterrada que cruza la carretera (Figura 9.2).

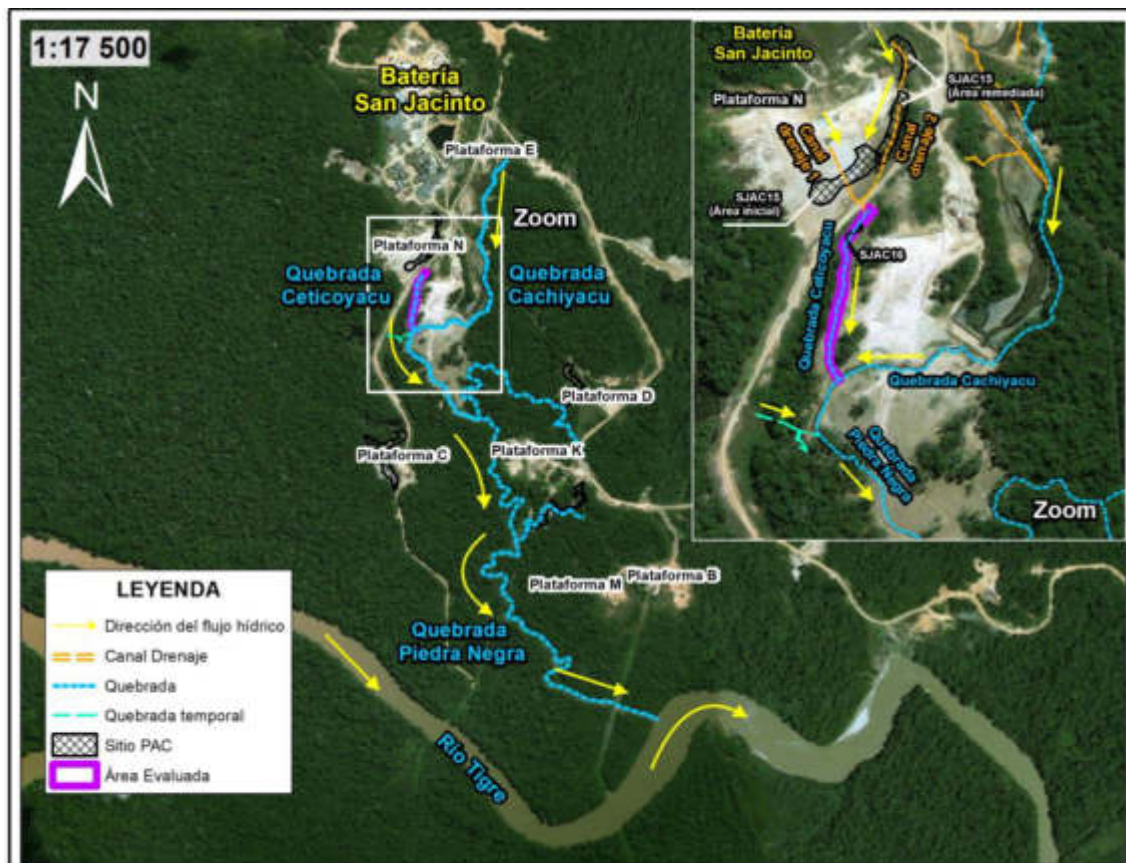


Figura 9.2. Dirección estimada de la escorrentía superficial en el sitio S0462 y alrededores

En relación con la vía de transporte por agua subterránea se tiene que la información es escasa o nula para el sector del sitio S0462.

Para identificar la posibilidad de la movilización de contaminantes a través de la cadena trófica, se recogió información por parte de los pobladores de los centros poblados más cercanos (12 de Octubre y Nuevo Arenales), identificándose que el sitio no es usado como

⁶⁹ Ídem 15. Página 4.1.1-3.



áreas de cultivo; sin embargo, indicaron actividades de caza en los alrededores cercanos al sitio y se identificaron áreas de recolección de frutos o plantas medicinales.

9.5.4 Receptores y puntos de exposición

Para el sitio S0462 se ha recopilado información en relación con los puntos de exposición como: centros poblados, puntos de abastecimiento de agua, pozos de agua subterránea, áreas de caza, pesca, recolección de frutos y áreas de cultivo entre otros. De la recopilación de información en campo se ha identificado los siguientes puntos de exposición respecto a los receptores humanos que estarían influenciados por el sitio:

Tabla 9.1. Puntos de exposición para los receptores humanos

Punto de exposición	Dentro/fuera del sitio	Descripción	Coordenadas UTM		Comentario / asunciones
			Este (m)	Norte (m)	
Centros poblados	Dentro	No se observó viviendas dentro del sitio.	-	-	-
	Fuera	Comunidad nativa Nuevo Arenales	408107	9739994	Se encuentra a 5,9 km en línea recta al sureste del sitio, corresponde a un pequeño caserío, establecida a orillas del río Tigre, cuenta con 52 pobladores (ETI del ex Lote 1AB).
		Comunidad nativa 12 de Octubre	410707	9736235	Se encuentra a 10,5 km en línea recta al sureste del sitio. Cuenta con 452 habitantes (censo del INEI 2017).
Zona de caza, pesca y de recolección de frutos	Dentro	En el sitio no se realizan actividades de caza, pesca y recolección.	-	-	-
	Fuera	Las zonas de cacería, pesca y recolección se ubican en los alrededores del sitio.	403637	9743567	Los pobladores de la zona indicaron que en alrededores cercanos al sitio se realizan actividades de pesca, caza y se recolectan frutos.
Puntos de captación de agua superficial o subterránea para consumo humano	Dentro	No se observó. Puntos de captación de agua superficial ni pozos de agua subterránea.	-	-	-
	Fuera	Punto de captación de agua superficial, para consumo humano en la comunidad Nuevo Arenales, más cercano al sitio.	408072	9739943	Se estima que la captación de agua más cercana está ubicada en el anexo Nuevo Arenales a orillas del río Tigre, a 5,9 km en línea recta al sureste del sitio.
		Punto de captación de agua, para consumo humano del centro poblado de la comunidad 12 de Octubre	410707	9736235	Se estima que en la comunidad nativa de 12 de Octubre posee un punto de captación de agua para consumo ubicado aguas arriba del río Tigre a 10,5 km del sitio.
		Punto de captación de agua subterránea	-	-	No hay pozos de agua subterránea en el sitio ni en las inmediaciones al sitio. No se ha encontrado información de algún pozo de agua subterránea en los alrededores al sitio en un radio de 2 km.
Zonas de cultivo.	Dentro	No se realizan actividades de cultivo en el sitio.	-	-	-
	Fuera	Cultivo más cercano al sitio, cercano a la comunidad Nuevo Arenales.	407563	9740012	De la revisión de imágenes satelitales (Google Earth), se estima que el área de cultivo más cercano al sitio está ubicada a inmediaciones del anexo Nuevo Arenales a aproximadamente 5,9 km al sureste del sitio.

(-): Sin dato.

En relación con los receptores ecológicos, el sitio no se emplaza dentro de un área natural protegida.



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 Fortalecimiento de la Soberanía Nacional

9.5.5 Modelo conceptual inicial

Con la información recogida para cada uno de los elementos: fuente primaria, fuente secundaria, mecanismos de transporte, punto de exposición y receptores; se ha construido el modelo conceptual inicial que se muestra en la Figura 9.3.

Del análisis de las rutas de exposición relacionadas al flujo de la escorrentía superficial en el sitio S0462, se tiene que, para los puntos de exposición de los receptores humanos en zonas de cultivos y puntos de captación de agua en los centros poblados de las comunidades Nuevo Arenales y 12 de Octubre, se identificó la posibilidad de interacción entre estos y el sitio toda vez que se encuentran distribuidos espacialmente en ubicaciones cuya conexión es posible, por estar aguas abajo de la ubicación del sitio; quedando la probabilidad de ocurran.

En relación con las rutas de exposición relacionadas con el transporte a través del agua subterránea, la potencial interacción entre el sitio y la ubicación de los pozos más cercanos en los centros poblados identificados (Nuevo Arenales y 12 de Octubre), se tiene que los pobladores no hacen uso de pozos de agua subterránea, puesto que tienen puntos de agua superficial de fácil acceso en el río Tigre; sin embargo, no se puede descartar dicha interacción a través del agua subterránea en la medida de la falta de información, por lo que queda la probabilidad de que ocurran.

En relación con las rutas de exposición relacionadas con la cadena trófica, se considera probable esta ruta en la medida que se tiene información recogida de los pobladores, quienes señalan que se hace uso de los recursos en sus alrededores.

Para el sitio S0462 se estableció el esquema conceptual inicial que muestra la interacción del sitio impactado con el componente ambiental afectado (sedimento), y con los receptores humanos y ecológicos.

En la Figura 9.3 se presenta el modelo conceptual inicial para el sitio S0462.

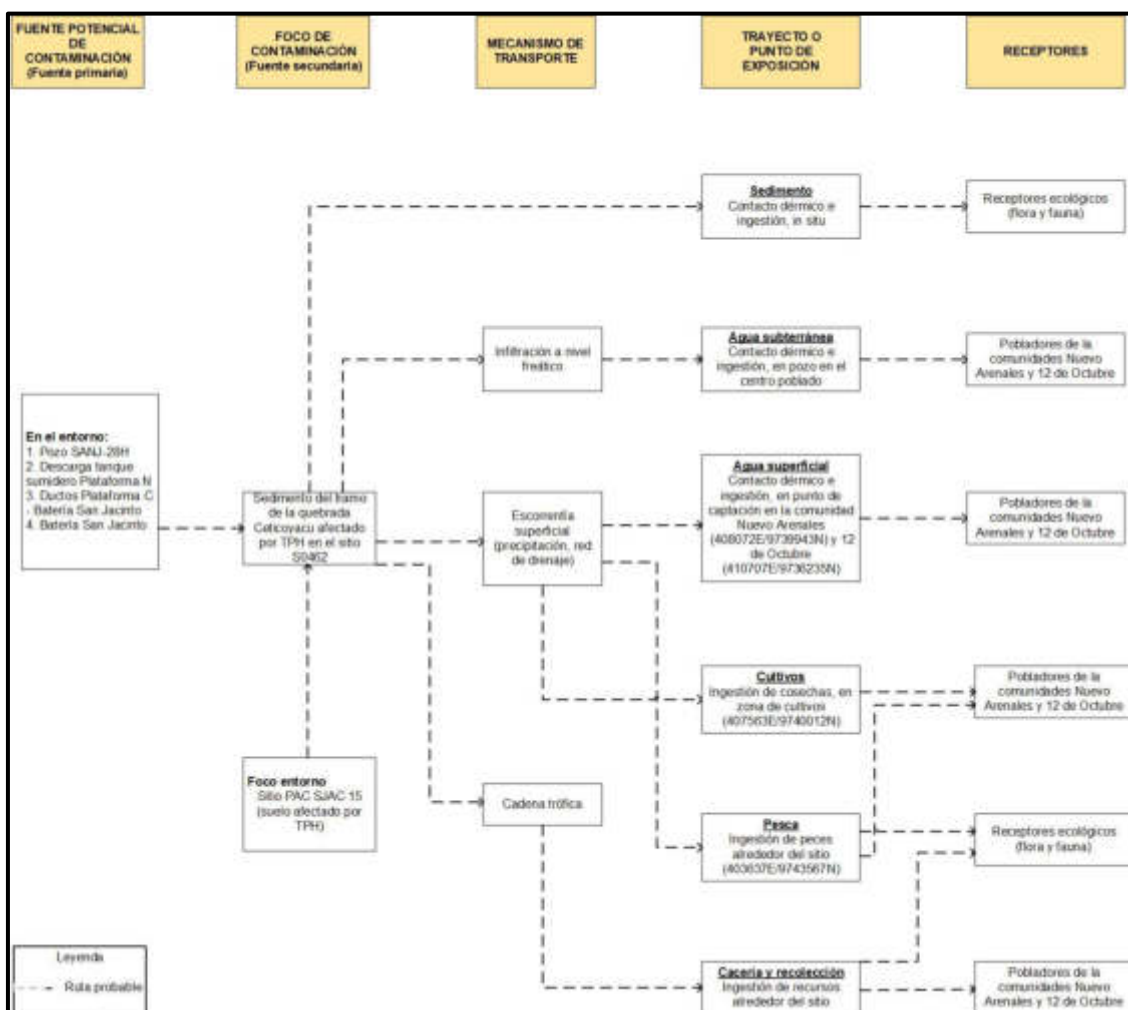


Figura 9.3. Esquema del modelo conceptual inicial para el sitio S0462

10 CONCLUSIONES

El sitio S0462, que corresponde a la evaluación de la quebrada Ceticoyacu, constituye un sitio impactado como consecuencia de las actividades de hidrocarburos debido a que los resultados obtenidos en la evaluación ambiental determinan lo siguiente:

- (i) De las 3 muestras tomadas en la quebrada Ceticoyacu, para agua superficial, se reporta que los parámetros de campo conductividad y pH registraron valores que superó los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E2: Ríos de selva. Debe precisarse que los valores de pH registrados se encuentran dentro de las características propias de cuerpo de agua de selva.
- (ii) De las 4 muestras tomadas en la quebrada Ceticoyacu, para sedimento, 2 muestras superaron el valor referencial (500 mg/kg) del Protocolo de detección ecológico del Manual de usuario del Atlantic RBCA (Risk – Based Corrective Action) para el parámetro hidrocarburos totales de petróleo (TPH); asimismo, ningún resultado de las muestras superó los valores PEL de la Guía de calidad ambiental de Canadá - Guía de calidad de sedimento para protección de vida acuática, para los metales.



- (iii) En la comunidad hidrobiológica de macroinvertebrados bentónicos, la diversidad, riqueza y abundancia fue disminuyendo según el avance hacia aguas abajo de la quebrada Ceticoyacu, a pesar de la mayor diversidad de microhábitats y tipo de sustrato, aparentemente debido a la alta salinidad del agua. Se identificaron 14 taxones y 265 organismos, agrupados en 3 phyla: Annelida (Clase Clitellata: 1 especie), Mollusca (Clase Gastropoda: 1 especie) y Arthropoda (Clase Insecta: 12 especies). El orden Diptera fue el más diverso y abundante, con dominancia de organismos tolerantes de las familias Chironomidae y Ceratopogonidae; asimismo, se evidenció adherencia de manchas oscuras oleosas y desprendimiento de cutícula en macroinvertebrados bentónicos analizados de la quebrada Ceticoyacu. En cuanto a los peces, la riqueza de especies y abundancia fue incrementando según el avance de la quebrada Ceticoyacu próximo a su desembocadura, aparentemente por un mayor número de microhábitats y mayor volumen y caudal. Se identificaron 6 especies y 48 organismos, distribuidos en 4 familias y 2 órdenes: Characiformes (4 especies, 12 organismos) y Cyprinodontiformes (2 especies, 36 organismos). Las 6 especies identificadas son nativas y de migración corta, la mayoría de hábitos carnívoros y omnívoros, adaptados a vivir principalmente en zonas de poza y corridas; asimismo se evidenció hígado de coloración no normal en los organismos analizados de la especie *Hoplias malabaricus* «fasacos».
- (iv) Dentro del sitio S0462 no se identificó fuentes potenciales de contaminación; sin embargo, en el entorno del sitio se identificaron como fuentes potenciales al tanque sumidero y el pozo SANJ-28H ubicados en la Plataforma N, así como la Batería San Jacinto y los ductos provenientes de la Plataforma C y que se dirigen hacia esta batería. El foco de contaminación identificada en el sitio, corresponde a las áreas donde se ha evaluado el componente ambiental sedimento, cuyos resultados analíticos registran valores que superaron la norma referencial para TPH; asimismo, en el entorno del sitio se considera como foco potencial de contaminación a los suelos del sitio PAC SJAC15, ubicados aguas arriba y cuyo contaminante de interés podría haberse transportado hasta el sitio S0462.
- (v) La evaluación del sitio S0462 comprendió a los componentes ambientales agua superficial, sedimento y comunidades hidrobiológicas, las cuales se realizaron en un área de 1768 m² (0,177 ha); asimismo, a partir de los resultados obtenidos 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 estima un área impactada de 1562 m² (0,156 ha).
- (vi) La estimación de nivel de riesgo asociado a actividades de hidrocarburos, dio como resultado: sin riesgo por condiciones físicas (NRffísico), MEDIO para el nivel de riesgo asociado a sustancias para la salud de las personas (NRSsalud), MEDIO para el nivel de riesgo asociado a sustancias para el ambiente (NRSambiente).

11 RECOMENDACIONES

- (i) Orientar mayor esfuerzo de muestreo en la etapa de caracterización, tomando en consideración la red hídrica conformada por los canales de drenaje (aguas arriba del sitio S0462); las quebradas Ceticoyacu (en el sitio S0462), Cachiyacu y Piedra Negra (ubicadas aguas abajo del sitio S0462), dado que en las quebradas Ceticoyacu y Cachiyacu advierten presencia de hidrocarburos en sedimento. Considerar la posibilidad de la fusión de los sitios S0462 y S0464 debido a que conforman una misma problemática.
- (ii) El sitio S0462 abarca la quebrada Ceticoyacu y dado que se advierte la presencia de otros sitios aguas abajo (sitio S0464) se recomienda tener en cuenta para el orden de



atención de los mismos el criterio de limpiar primero los sitios aguas arriba y luego los sitios aguas abajo.

- (iii) 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.
- (iv) 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.

12 ANEXOS

- Anexo A : Mapas
- Anexo A.1 : Mapa de ubicación del sitio S0462
- Anexo A.2 : Mapa de ubicación de puntos de muestreo de agua superficial en el sitio S0462
- Anexo A.3 : Mapa de ubicación de puntos de muestreo y excedencias de la norma de uso referencial para sedimento en el sitio S0462
- Anexo A.4 : Mapa de ubicación de puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas en el sitio S0462
- Anexo B : Información documental vinculada al sitio S0462
- Anexo B.1 : Parte pertinente del PAC del Lote 1AB
- Anexo B.2 : Parte pertinente del Informe de Cumplimiento Ambiental – Remediación Sitio SJAC15
- Anexo B.3 : Parte pertinente del Informe de Cumplimiento Ambiental – Remediación Sitio SJAC16
- Anexo B.4 : Informe Técnico N.º 180859-2010-OS/GFHL-UPPD
- Anexo B.5 : Ficha de reconocimiento N.º 151-2020-SSIM
- Anexo B.6 : Informe N.º 00072-2020-OEFA/DEAM-SSIM
- Anexo C : Comunicaciones a actores involucrados.
- Anexo C.1 : Carta N.º 00275-2021-OEFA/DEAM
- Anexo C.2 : Carta N.º 00274-2021-OEFA/DEAM
- Anexo C.3 : Oficio N.º 00151-2021-OEFA/DEAM
- Anexo D : Actas de reunión
- Anexo E : Reporte de campo N.º 159-2021-SSIM
- Anexo F : Reporte de resultados N.º 167-2021-SSIM
- Anexo G : Reporte de resultados de comunidades hidrobiológicas del sitio S0462
- Anexo H : Ficha para la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente del sitio S0462
- Anexo I : Ficha de evaluación de la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente del sitio S0462
- Anexo J : Registro fotográfico del sitio S0462

ANEXOS

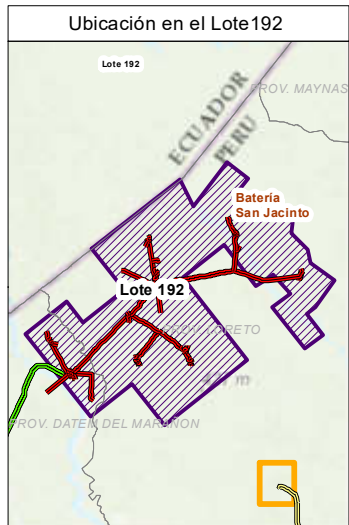
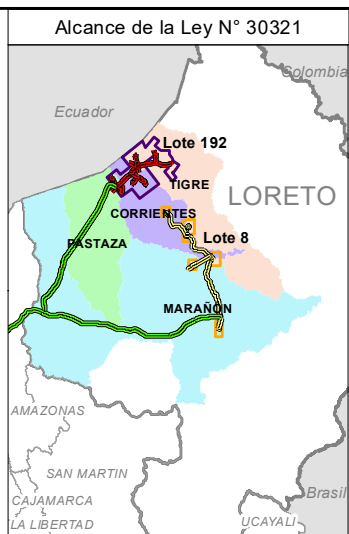
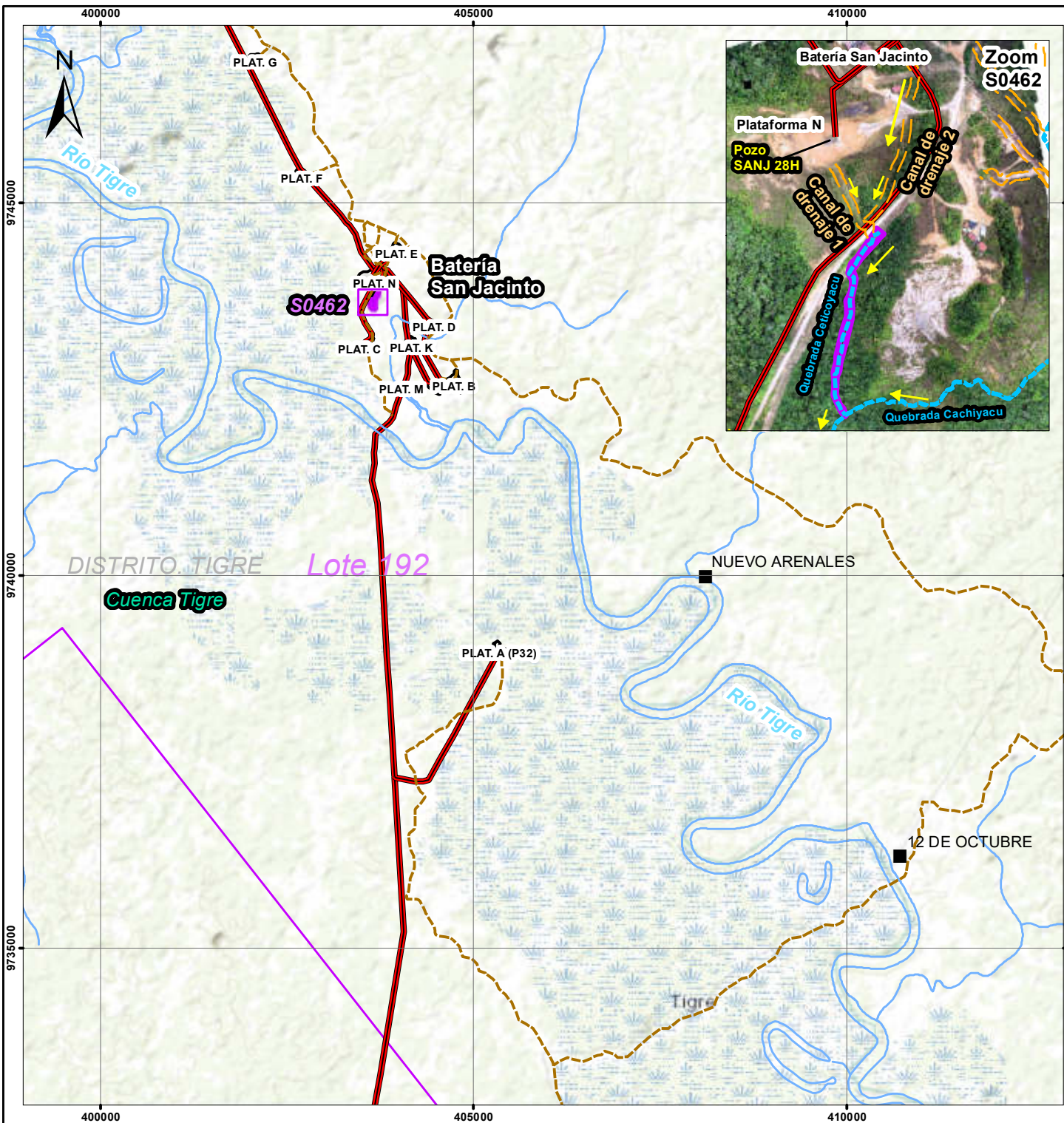
EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO IMPACTADO POR ACTIVIDADES DE HIDROCARBUROS CON CÓDIGO S0462 UBICADO EN EL LOTE 192, MICROCUENCA TIGR-49, EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE, DISTRITO TIGRE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LORETO

ANEXO A

Mapas

ANEXO A.1

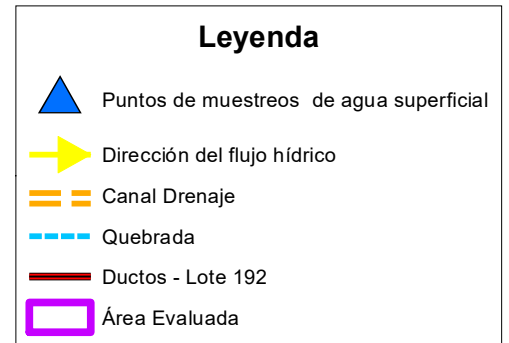
Mapa de ubicación del sitio S0462



	PERÚ Ministerio del Ambiente	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
	Departamento Loreto - Provincia Loreto - Distrito Tigre	
EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO IMPACTADO		
MAPA DE UBICACIÓN DEL SITIO IMPACTADO CON CÓDIGO S0462		
Escala : 1/75 000 Datum Horizontal WGS84 Proyección Transversa de Mercator Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18 Sur		
Elaborado:	CSIG OEFA	Fecha: Abril 2022
Fuente: Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN, INEI, ESRI, Subdirección de Sitios Impactados de la Dirección de Evaluación Ambiental - OEFA		

ANEXO A.2

Mapa de ubicación de puntos de muestreo de agua superficial
en el sitio S0462



	PERÚ Ministerio del Ambiente	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
	Departamento Loreto - Provincia Loreto - Distrito Tigré	
EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO IMPACTADO		
MAPA DE PUNTOS DE MUESTREO DE AGUA SUPERFICIAL EN EL SITIO CON CÓDIGO S0462		
<p>0 12.5 25 50 75 100 Metros.</p>		
<p>Escala : 1/1250 Datum Horizontal WGS84 Proyección Transversa de Mercator Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18 Sur</p>		
Elaborado:	CSIG OEFA	Fecha: Febrero 2022
Fuente:	Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN; Centros Poblados - INEI, Subdirección de Sitios Impactados de la Dirección de Evaluación Ambiental - OEFA	

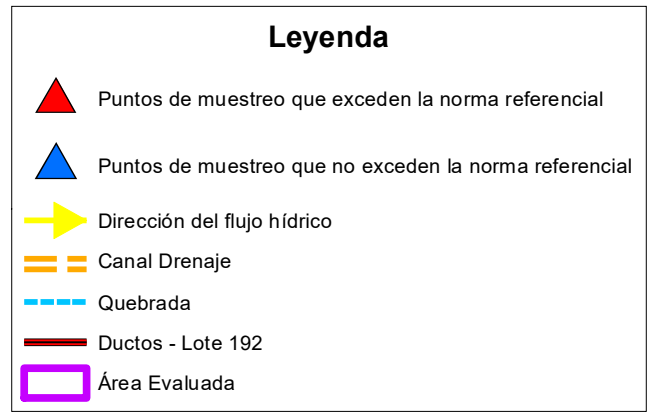
ANEXO A.3

Mapa de ubicación de puntos de muestreo y excedencias de la norma de uso referencial para sedimento en el sitio S0462



PARÁMETROS

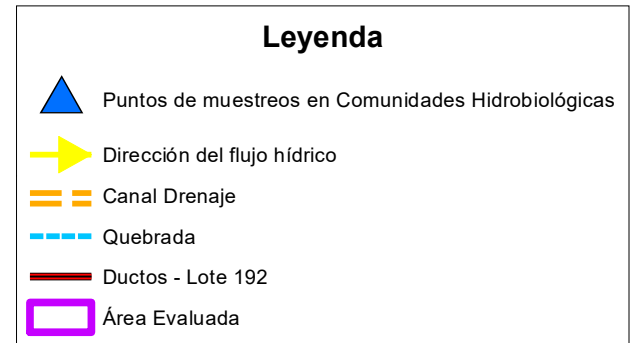
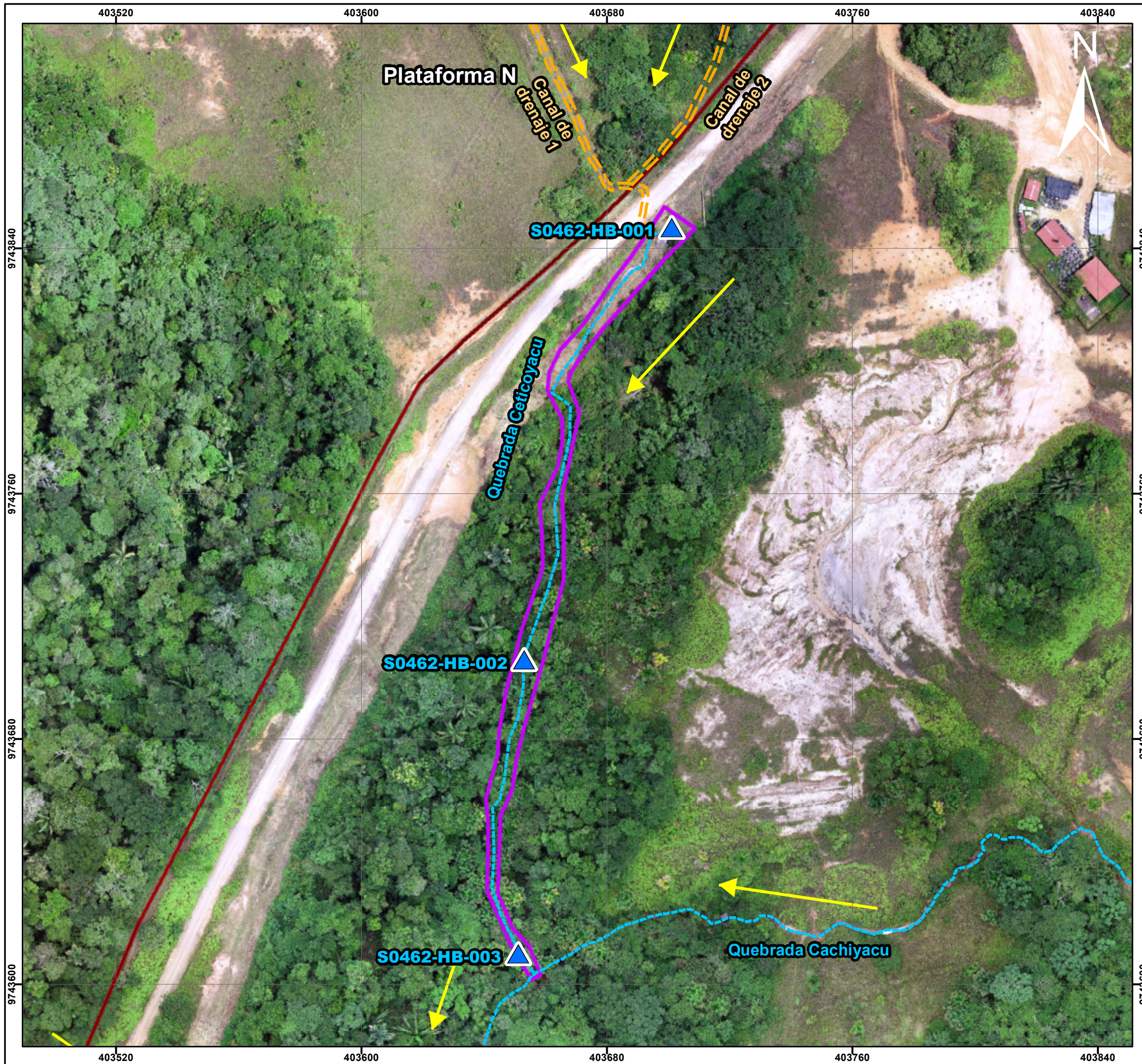
TPH total	●
-----------	---



	PERÚ	Ministerio del Ambiente	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
	Departamento Loreto - Provincia Loreto - Distrito Tigre		
EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO IMPACTADO			
MAPA DE PUNTOS DE MUESTREO Y EXCEDENCIA PARA LA NORMA REFERENCIAL EN SEDIMENTOS EN EL SITIO CON CÓDIGO S0462			
Escala : 1/1250 Datum Horizontal WGS84 Proyección Transversa de Mercator Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18 Sur			
Elaborado:		Fecha:	
CSIG OEFA		Febrero 2022	
Fuente:			
Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN; Centros Poblados - INEI, Subdirección de Sitios Impactados de la Dirección de Evaluación Ambiental - OEFA			

ANEXO A.4

Mapa de ubicación de puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas en el sitio S0462



	PERÚ	Ministerio del Ambiente	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
	Departamento Loreto - Provincia Loreto - Distrito Tigré		
EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO IMPACTADO			
MAPA DE PUNTOS DE MUESTREO DE COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS EN EL SITIO CON CÓDIGO S0462.			
Escala : 1/1250 Datum Horizontal WGS84 Proyección Transversa de Mercator Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18 Sur			
Elaborado:		Fecha:	
CSIG OEFA		Febrero 2022	
Fuente:			
Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN; Centros Poblados - INEI, Subdirección de Sitios Impactados de la Dirección de Evaluación Ambiental - OEFA			

ANEXO B

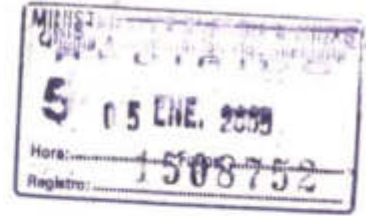
Información documental vinculada al sitio S0462

ANEXO B.1

Parte pertinente del PAC del Lote 1AB

PLAN AMBIENTAL COMPLEMENTARIO 0170

Lote 1AB



10/05
1996

Presentado por:



Pluspetrol Norte S.A.

Av. República de Panamá 3055, San Isidro, Lima – Perú

Revisado por:

SeaCrest Group Peru

Una Empresa de Servicios Ambientales

Av. La Paz 596, 3er. Piso Miraflores, Lima – Perú
Telefax 444-1223, Telf. 242-0746

Diciembre, 2004

Plan Ambiental Complementario (PAC) del Lote 1-AB

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Propósito

El Plan Ambiental Complementario del Lote 1AB se desarrolló con el propósito de que las operaciones del Lote 1AB complementen su adecuación ambiental de acuerdo con la normativa vigente con el fin de proteger al medio ambiente.

1.2 Antecedentes

El Lote 1-AB ubicado en la región norte de la amazonia peruana comprende un área de aproximadamente 4 900 km² de extensión. Actualmente, Pluspetrol Norte S.A. (PLUSPETROL) es el operador del lote y produce un promedio de 32 000 barriles de crudo por día (Bbls/día) y genera aproximadamente 800 000 barriles de agua de producción por día. Los pozos se ubican en 9 áreas principales de producción localizadas en Capahuari Norte, Capahuari Sur (que incluye Tambo), Huayurí, Dorissa, Jibarito, Shiviayacu (que incluye Carmen), Forestal, San Jacinto y Bartra (cerrado temporalmente) y una estación recolectora "Gathering Station" en Andoas desde donde la producción ingresa al oleoducto Nor-Peruano.

El Lote 1-AB contó con un Programa de Adecuación de Manejo Ambiental (PAMA) elaborado por el anterior operador (Occidental Peruana Inc.), que tuvo 7 años de vigencia culminando el 31 de Mayo de 2002. Durante ese periodo se cumplieron con los programas ambientales para dar cumplimiento a los requerimientos de la legislación de hidrocarburos detallada en el DS N° 046-93-EM y sus modificaciones presentadas en el DS. N° 09-95-EM.

Con la implementación de programas anteriores se mejoró en forma substancial la eficiencia y operación de las áreas de producción en el Lote 1-AB. Sin embargo, con el incremento en las regulaciones ambientales promulgadas, como la Resolución Directoral. 030-96-EM/DGAA, se identificaron que algunos sistemas de manejo y disposición de aguas de producción no se ajustaban a las normas.

1.3 Planteamiento

Para la presentación del Plan Ambiental Complementario del Lote 1AB se ha contemplado los siguientes aspectos siguiendo el procedimiento descrito en el D.S. 028.2003-EM:

- Relación de compromisos asumidos

En la sección 3 y 4 se encuentran los planes considerados para la adecuación ambiental

- 1) Plan de Adecuación del Sistema de Tratamiento de Agua Producida.
- 2) Plan de Remediación de Suelos.

Pluspetrol Norte S.A.

0176

- Cronogramas de trabajo.
- Programa de Inversiones.
- Plan de Cese de actividades por incumplimiento del PAC.
- Garantía de Seriedad de Cumplimiento.

2 MARCO LEGAL

Ley N° 26221, Ley Orgánica de Hidrocarburos

D. L. N° 613 (08-09-90) Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales

D.S. N° 046-93-EM, Reglamento para la protección ambiental en las actividades de Hidrocarburos.

R.D.N° 030-96-EM/DGAA, Límites Máximos Permisibles de los efluentes líquidos, producto de actividades de exploración, explotación, transporte, refinación, procesamiento, almacenamiento y comercialización de hidrocarburos y sus derivados.

D.S. N° 028-2003 – EM, Plan Ambiental Complementario

D.S. N° 015-2004-EM Suspenden plazo para la presentación del Plan Ambiental Complementario PAC, a que se refiere el D.S. N° 028-2003

Otros documentos:

Niveles de Intervención y Objetivo para aguas y Suelos del Lote 8- Marzo 1997 (The Seacrest Group)

Guía Ambiental para la restauración de suelos en instalaciones de refinación y producción petrolera, Volumen XV, MEM,

Guía Ambiental para la disposición de desechos de perforación en la actividad petrolera, Volumen X, MEM.

4 PLAN DE REMEDIACIÓN DE SUELOS

El Plan de Remediación de suelos del Lote 1AB tiene como objetivo la remediación de áreas impactadas siguiendo metodologías aceptables hasta que el área esté limpia y cumpla con los estándares de referencia, para lo que se realizarán monitoreos de verificación.

El Plan de remediación consiste en las siguientes etapas: Identificación de áreas impactadas, actividades previas a la remediación, las actividades de remediación, y la verificación de la remediación mediante un monitoreo del cumplimiento.

Para la primera etapa, de identificación de las áreas impactadas, Pluspetrol llevó a cabo una serie de actividades que consistieron en evaluaciones de campo, aérea y de riesgos ambientales de las mismas, con referencia a estándares previamente validados. Estos aspectos se describen en la sección de Identificación de áreas impactadas.

4.1 Estándares de Referencia

La legislación peruana para el sector hidrocarburos no contiene una relación de sustancias consideradas como contaminantes, o límites que permitan determinar en que situaciones se requiere una acción de remediación (niveles de intervención), ni límites que permitan establecer el término de cualquier labor de remediación (niveles objetivo), los cuáles son indispensables a efecto de realizar un plan de remediación.

Para casos específicos se recurrió a estándares de referencia relacionados a las condiciones ambientales del Lote 1AB, las cuales mencionamos en el anexo 1

Este documento fue preparado por la consultora The Seacrest Group para Pluspetrol Perú Corporation, Sucursal del Perú y PETROPERU S.A. para las situaciones de contaminación y/o daño ambiental que no fueron incluidos en el Plan de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) del Lote 8.

Cabe destacar que los niveles de intervención y objetivo contenidos en dicho documento fueron aprobados por la Dirección General de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas en 1997 y por tanto constituyen una referencia válida para las actividades de remediación comprendidas en el presente Plan Ambiental Complementario del Lote 1AB.

4.2 Determinación de Áreas Impactadas

Para la determinación de áreas impactadas se hicieron evaluaciones de campo, aéreas, y riesgos ambientales realizados por un equipo de profesionales con experiencia.

Pluspetrol Norte S.A.

0198

4.2.1 Evaluación de campo

La evaluación de campo se realizó del 27 de Octubre al 15 de Diciembre del 2003 por personal de Pluspetrol y estuvo dirigida a revisar los sitios con posible contaminación y verificarlos o descartarlos como áreas contaminadas. Para este fin se organizaron 4 brigadas de trabajo las cuales evaluaron y colectaron muestras para su posterior análisis.

Los sitios visitados fueron:

- Recorrido de tuberías.
- Las descargas de aguas producidas.
- Baterías de producción (activas y abandonadas).
- Plataformas de Pozos de producción (activas y abandonadas).
- Sistemas de manejo de residuos (rellenos sanitarios e incineradores).
- Campamentos.
- Estación de generación eléctrica y minicentrales.
- Sitios en proceso de descontaminación.

4.2.1.1 Brigadas de evaluación en Campo

Se organizaron 4 brigadas de evaluación en campo, cada brigada contó con un Jefe de grupo o supervisor técnico con experiencia, un topógrafo y seis ayudantes.

En la siguiente tabla se muestra los equipos de trabajo y las áreas que revisaron.

Tabla 18: Responsables de las brigadas de evaluación en campo y áreas asignadas.

Brigada	Áreas asignadas	Personal
1	Gathering, Capahuari Sur, Capahuari Norte, tambo	Supervisor, Topógrafo y cuadrilla de 6 ayudantes.
2	Shiviyacu, Forestal, Carmen, Teniente López	Supervisor, Topógrafo y cuadrilla de 6 ayudantes.
3	Huayurí, Jibarito, Dorissa, Jibaro, Jibaro Marshalling	Supervisor, Topógrafo y cuadrilla de 6 ayudantes.
4	San Jacinto, San Jacinto 1A, Bartra, Marsella	Supervisor, Topógrafo y cuadrilla de 6 ayudantes

4.2.1.2 Caracterización de Residuos

Se colectaron y analizaron muestras de agua, suelos y sedimentos contaminados con hidrocarburos, según sea el caso, a fin de determinar las propiedades de dichos materiales. Con los resultados de los análisis se definieron la naturaleza y cantidad de los contaminantes para determinar la necesidad de intervención así como el cumplimiento de los estándares referenciales para remediación. La caracterización inicial sirve de base para seleccionar las opciones de remediación.

Para ello es, es necesario coleccionar un numero suficiente de muestras a fin de que sean estadísticamente válidas, y analizar las sustancias que podrían estar potencialmente presentes en los residuos y estar dentro de los niveles de intervención.

4.2.1.3 Muestreo de agua y suelos

4.2.1.3.1 Equipo y materiales

Los equipos y materiales utilizados para los muestreos de agua y suelo se mencionan a continuación:

- Barreno de muestreo de suelos (Auger).
- Kit para análisis de conductividad y pH en agua (análisis "in situ").
- Medidor de ángulos y brújulas para medir alturas, direcciones y pendientes.
- Botellas de vidrio de 1 litro, de plástico de 0,5 l y 250 ml.
- Palas y machetes.
- Cámara digital de 35 mm/video.
- Equipo de posicionamiento global GPS.
- Materiales para descontaminar (papel toalla, jabón etc.).
- Neveras.
- Formularios de cadena de custodia, etiquetas, cuadernos, formatos.

4.2.1.3.2 Procedimiento de muestreo de suelos

Las muestras de suelo se colectaron mediante el uso de barrenos de muestreo (auger), palas, y cucharas de campo limpias. El tipo principal de muestreo fue de muestras discretas y en algunos casos de muestras compuestas. El área muestreada se identificó en los mapas anotando las coordenadas correspondientes (obtenidas mediante el GPS). Las excavaciones se hicieron de manera que permitieron observar los distintos horizontes del suelo. Los transectos horizontales de la zona impactada fueron necesarios en algunos casos (como por ejemplo en zonas salinizadas por aguas de producción).

Tabla 19: Análisis realizados a las muestras de suelo recolectadas

Parámetro	Método	Recipiente	Preservante	Tiempo de vida
Conductividad	Manual USDA 60, Met. 5	Medición "in situ" o bolsa de polietileno	Ninguno	Sin limite
Cloruros	Método EPA 120.1	Bolsa de polietileno o frasco de plástico	Ninguno	Sin limite
Plomo (Pb), Arsénico (As), Mercurio (Hg), Cadmio (Cd), Cromo (Cr), Bario (Ba)	Método EPA 200.7	Bolsa de polietileno o frasco de plástico	Ninguno	Sin limite
Hidrocarburos Poliaromáticos (PAHs)	EPA Método 8100	Bolsa de polietileno o frasco de plástico	Frío	14 días
Hidrocarburos Totales (TPH)	EPA Método 8015 modificado	Botella o bolsa de plástico	Frío	14 días

4.2.1.3.3 Procedimiento de muestreo de agua

Se colectaron muestras de agua de los cuerpos receptores afectados por aguas de producción, derrames y descargas de hidrocarburos, y fosas de lodos. La recolección se hizo mediante muestreos en aguas superficiales siguiendo el protocolo de monitoreo de calidad de agua del Ministerio de Energía y Minas. Las muestras de aguas fueron analizadas de acuerdo a los métodos presentados en la Tabla 20.

Los datos de conductividad y de pH (medidos *in situ*) se utilizaron como indicadores para delimitar la extensión de la contaminación. Las aguas cubiertas de petróleo no requieren muestreo ya que representan un grado de contaminación avanzado. El enfoque de los muestreos fue para ubicar sitios en

donde los efectos de la contaminación estuvieran en duda, es decir, para confirmar los sitios de alta prioridad de remediación.

Tabla 20: Parámetro a ser analizados en muestras de agua

Parámetro	Método	Recipiente	Preservante	Tiempo de vida
PH	Método EPA, medición en campo	---	Ninguno	análisis inmediato
Conductividad	EPA 120.1-	---	Ninguno	14 días
Metales As, Ba, Pb, Hg, Se, Cd, y Cr	Métodos EPA serie 200.7	500 ml, botella de plástico	Acidificar con HNO3 a pH<2	6 meses
Hidrocarburos Totales (TPH)	EPA 8015 modificado	1 L, botella de vidrio	Frio	14 días

4.2.1.4 Parámetros Seleccionados Para la Caracterización de Residuos

La mayor parte de los parámetros fueron analizados por un laboratorio certificado, pero hubo parámetros que fueron medidos *in situ* como el pH, la conductividad, y la temperatura.

Los parámetros seleccionados para la caracterización de residuos presentes en suelos y cuerpos de agua se muestran en las siguientes tablas:

Tabla 21: Parámetros para la Caracterización de Residuos en suelos y cuerpos de agua.

Suelos		Cuerpos de Agua	
Parámetro	Método de Análisis	Parámetro	Método de Análisis
Conductividad	Conductímetro calibrado	pH	Método SM 423 Medición en campo
Cloruros	Método EPA 120.1	Cloruros	Método EPA 120.1
Metales Pb, As, Hg, Cd, Cr, Ba	Método EPA 6010B, Hg mediante CVAFS	Metales Pb, As, Hg, Cd, Cr, Ba	Método EPA 200.7, Hg mediante CVAFS- basado en EPA 1631
Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAPs)	Método EPA 8270, 8100	Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAPs)	Método EPA 8270, 8100
Hidrocarburos Totales	EPA Método 8015 M	Conductividad	Conductímetro calibrado
		Aceites y Grasas	Método de extracción con solvente

Estado Activo (A): Sitio donde la contribución de la fuente al problema ambiental ocurre en la actualidad u ocurrió en el pasado inmediato.

Estado Inactivo (I): Sitio donde la contribución de la fuente al problema ambiental no ocurre en la actualidad, pero las condiciones existen para una posible reanudación de la contribución.

Histórico (H): Sitio donde la fuente ya no existe, y solo queda el problema ambiental remanente.

4.2.3.2.2 Primera identificación de sitios

Los sitios identificados durante la evaluación de campo, con la posterior revisión en gabinete mediante la aerofotografía resultó en una lista inicial de sitios identificados.

La lista es exhaustiva, y incluye todo sitio donde se identificaron problemas de contaminación, dimensiones calculadas por GIS, o resultados de análisis químico.

4.2.3.2.3 Clasificación de sitios por Categorías

La clasificación de sitios de Categoría 1 ó 2 sigue las pautas presentadas en el documento "Límites de Intervención y Objetivo". La clasificación depende de los valores de riesgo.

4.2.3.2.4 Clasificación de sitios en cumplimiento e incumplimiento (límites numéricos)

En cumplimiento (N): El sitio no excede los límites de intervención en ninguna muestra u observación.

Incumplimiento (V): El sitio excede los límites de intervención en por lo menos una muestra u observación.

Los resultados de los análisis químicos y las observaciones y mediciones hechas en el campo se compararon con los límites de intervención establecidos en el documento "Límites de Intervención y Objetivo". Sitio se definió en como en incumplimiento en caso de exceder los límites en alguna muestra.

4.2.3.2.5 Clasificación de sitios por necesidad de adecuación y/o remediación

Muchos problemas ambientales se pueden atribuir a problemas de manejo de las instalaciones. Estas situaciones incluyen: descargas permitidas que exceden los límites máximos permisibles normados por ley, el cumplimiento inadecuado de las normas de manejo y protección, indicadas en la reglamentación para la actividad, por autoridades competentes, o en las pautas operativas de la empresa; el uso indebido de la naturaleza para sistemas de contención o tratamiento; el mal manejo, mantenimiento o sobrecarga de sistemas de protección o tratamiento.

Adecuación y Remediación (AR): Sitios donde el problema, además de representar un problema de adecuación, ha resultado en daños ambientales que requerirían obras de remediación luego de la fase de adecuación.

Remediación (R): Sitios donde solamente se requerirían obras de remediación.

Las situaciones en donde la falta de adecuación ha causado daños o problemas ambientales remanentes que requerirían remediación se consideran dentro de este estudio. Cualquier obra de remediación tendría que cumplirse luego de la adecuación necesaria para que no recurra el problema.

4.3 Sitios para Remediación

Mediante las evaluaciones se determinaron 75 sitios a remediar los que se muestran en el anexo 10, además de las áreas que se remediarán en los proyectos de Adecuación mencionados en el capítulo respectivo.

La ubicación de cada sitio se muestra en los mapas de ubicación contenidos en el Anexo 5, las fotografías aéreas en el Anexo 6, las fotos de sitio en el Anexo 7 y los informes de laboratorio en el anexo 9.

Las 75 áreas se clasificaron en dos grupos: mayores, aquellas que tienen un área mayor a una hectárea y menores aquellas que tienen un área menor a una hectárea, las cuales se describen a continuación:

4.3.1 Áreas Menores para Remediación

4.3.1.1 (TAMB01) Descarga de tanque del sumidero Pozo Tambo 4

4.3.1.1.1 Observaciones

El sitio se encuentra a 50 metros al noroeste del Pozo Tambo 4.

Este sitio tiene impacto originados por descarga de tanque del sumidero que se encuentra en la locación Tambo 4.

El sitio corresponde al canal de descarga y a un embalse formado por el agua de lluvia que contiene una capa regular de hidrocarburos. Los suelos del fondo del embalse y la vegetación alrededor se encuentran impactados con hidrocarburos.

También se observó restos de troncos quemados, evidencia que los residuos en algún momento fueron quemados.

4.3.1.1.2 Tamaño o Alcance:

El sitio tiene un área de 8 366,2 m² y la profundidad de la afectación es variable hasta 0,80 m.

4.3.1.1.3 Resultados de análisis

Se tomaron 6 muestras. En dos resultados de suelos se detectaron pH por debajo de lo permitido, y otra muestra mostró altas conductividad (9,38mS/cm) y salinidad (2 106 mg/L) característicos de agua de producción. Los niveles de TPH detectados estuvieron en el rango de 1,3 a 5,6 %.

4.3.1.1.4 Estrategia de remediación

Remoción de la capa de hidrocarburos que se encuentra en la superficie del agua, remoción y recuperación de hidrocarburos de los fondos y sedimentos hasta que la concentración de TPH llegue hasta los niveles objetivo.

Fotografía aérea: San Jacinto N°2

Fotografía del sitio: Foto 44: (SJAC07) Vista panorámica del sitio SJAC07.

Resultados de Laboratorio: Informe de ensayo 31288, códigos: 31288-32 31288-33, 31288-34

4.3.1.35 (SJAC12) Área de descarga del tanque del sumidero de la locación de los Pozos 16, 17 y 20.

4.3.1.35.1 Actividad

Descarga accidental de fluido con contenido de hidrocarburos desde el tanque del sumidero.

4.3.1.35.2 Observaciones

El sitio comprende un área plana en pendiente a donde descarga el tanque del sumidero de la locación de los Pozos 16, 17 y 20. El terreno se encuentra cubierto por una capa borra en estado de degradación. En el sitio también se encuentran cilindros metálicos vacíos descartados.

4.3.1.35.3 Tamaño o Alcance:

El área total que abarca el sitio es de 1 887 m², esta área presenta porciones discontinuas de borra que cubren aproximadamente el 50% del área total. La profundidad de esta capa de borra en degradación alcanza los 50 centímetros de profundidad.

4.3.1.35.4 Resultados de análisis

El análisis de una primera muestra tomada a 50 cm de profundidad reveló una concentración de 1,2% de TPH. El resultado de una segunda muestra tomada a 1 m de profundidad en el lecho arcilloso mostró que no hay hidrocarburos a niveles detectables.

4.3.1.35.5 Estrategia de remediación

Mejorar el sistema de recolección de crudo de los tanques de sumideros para evitar el riesgo de posibles descargas accidentales de fluido con contenido de hidrocarburos al medio ambiente

4.3.1.35.6 Referencias

Plano de ubicación: Plano de ubicación San Jacinto

Fotografía aérea: San Jacinto N°2

Fotografía del sitio: Foto 45: (SJAC12) Vista panorámica del sitio SJAC12.

Foto 46: (SJAC12) Vista de la capa de borra que cubre el sitio.

4.3.1.36 (SJAC15) Afloramientos de material petrolizado en la locación del Pozo 28

4.3.1.36.1 Actividad

Sitio con probables impactos de naturaleza histórica

4.3.1.36.2 Observaciones

El sitio comprende un área ubicada dentro de la locación del Pozo 28, al sur del cabezal del pozo. El área se encuentra cubierta en un 60% por una costra de tierra fina endurecida de aspecto negruzco.

El extremo sur del sitio incluye una pequeña colina rodeada de árboles, en cuyas laderas se observa afloramientos activos de material petrolizado Dichos afloramientos descienden cuesta abajo por la pequeña colina y son dispersados sobre la ladera por acción de la lluvia.

El origen del material petrolizado del afloramiento no pudo ser determinado con exactitud debido a la dureza del terreno que dificulta el sondeo con barrenos manuales para muestrear suelos. Sin embargo,

resulta muy probable que dichos afloramientos provengan de una fuente inadecuadamente enterrada en las inmediaciones del lugar.

4.3.1.36.3 Tamaño o Alcance:

El área total del sitio abarca 2 890 m², en donde la capa de tierra endurecida cubre un 60 % de esta área y tiene un espesor entre 10 y 30 cm. Los resultados de los análisis del material que cubre la locación demuestran que esta capa de tierra endurecida no representa riesgo para la salud o el medio ambiente al no exceder los límites para TPH y metales pesados, y encontrarse prácticamente dentro de una zona de uso industrial.

Sin embargo, la presencia de los afloramientos de material petrolizado en la zona sur del sitio requiere atención para determinar la fuente del contaminante y sus dimensiones reales.

4.3.1.36.4 Resultados de análisis

El análisis de una primera muestra de suelo superficial en el área cubierta por la capa endurecida de tierra revela que el contenido de bario del suelo es de 158 mg/kg y el contenido de plomo es de 15,1 mg/kg; ambos valores por debajo de los niveles establecidos. El contenido de hidrocarburos en la muestra es insignificante. Una segunda muestra tomada a 1 metro de profundidad mostró un contenido de 4,1% de TPH, valor también por debajo de los niveles establecidos.

4.3.1.36.5 Estrategia de remediación

De acuerdo a los resultados de análisis, la capa superficial de material endurecido que cubre el 60% del área no amerita mayores acciones por no constituir riesgo para la salud o el medio ambiente.

Por consiguiente el esfuerzo de remediación estará concentrado en la remoción de suelo afectado por el material petrolizado en las inmediaciones del afloramiento y encontrar la fuente de esta contaminación para ser adecuadamente contenida o retirada del lugar según sea el caso.

4.3.1.36.6 Referencias

Plano de ubicación:	Plano de ubicación San Jacinto
Fotografía aérea:	San Jacinto N 1
Fotografía del sitio:	Foto 46: (SJAC15) Vista del área de afloramientos de material petrolizado al sur del sitio SJAC15.

Resultados de Laboratorio: Informe de ensayo 31228, código 31228-31

4.3.1.37 (SJAC16) Pequeño arroyo donde descarga el tanque del sumidero del Pozo 28.

4.3.1.37.1 Observaciones

El sitio comprende el cauce de un pequeño arroyo al sur de la locación del Pozo 28, que recibe el drenaje del tanque del sumidero del Pozo 28 a través de una tubería enterrada que cruza la carretera.

Las riberas de los primeros 50 metros del arroyo presentan acumulación de costras endurecidas de óxidos metálicos y el agua presenta una coloración anaranjado intensa.

El origen de la contaminación es probablemente tuberías o chatarra corroída que atraviesa el agua al cruzar la carretera.

No se observaron rastros de hidrocarburo en el agua o riberas del arroyo.

4.3.1.37.2 Tamaño o Alcance:

El área total del sitio abarca aproximadamente 188 m²; con una profundidad promedio de 50 cm en donde se observa presencia de material contaminado

4.3.1.37.3 Resultados de análisis

Se tomaron muestras de suelo superficial en el sitio, obteniéndose valores de 0,9% de TPH. La muestra de agua reveló cantidades no detectables de aceites y grasas.

4.3.1.37.4 Estrategia de remediación

La remediación comprenderá la remoción de la capa superficial contaminada con óxidos metálicos de los primeros 70 metros del arroyo. Asimismo, aquellas tuberías metálicas fuera de servicio que se encuentren enterradas en el área serán retiradas del lugar para evitar el drenaje de agua con contenido de óxidos al arroyo.

4.3.1.37.5 Referencias

Plano de ubicación: Plano de ubicación San Jacinto.

Fotografía aérea: San Jacinto N°1.

Fotografía del sitio: Foto 47: (SJAC16) es una vista panorámica de la parte inicial del arroyo, en donde se observan los restos de oxido sobre las riberas.

Resultados de Laboratorio: Informe de ensayo 31288 código 31288-29

4.3.1.38 (SJAC25) Antiguo derrame de crudo en el derecho de vía de la línea troncal norte, a la altura del tubo 333.

4.3.1.38.1 Actividad

Antiguo derrame sobre el derecho de vía de la línea troncal norte.

4.3.1.38.2 Observaciones

El sitio comprende un área plana pantanosa ubicada al costado del derecho de vía de la línea troncal norte, a la altura del tubo 333.

El sitio esta cubierto por rastros de hidrocarburo mezclado con agua y restos de vegetación muerta. El área no tiene un buen drenaje natural por lo cual persiste una concentración apreciable de cloruros en el suelo.

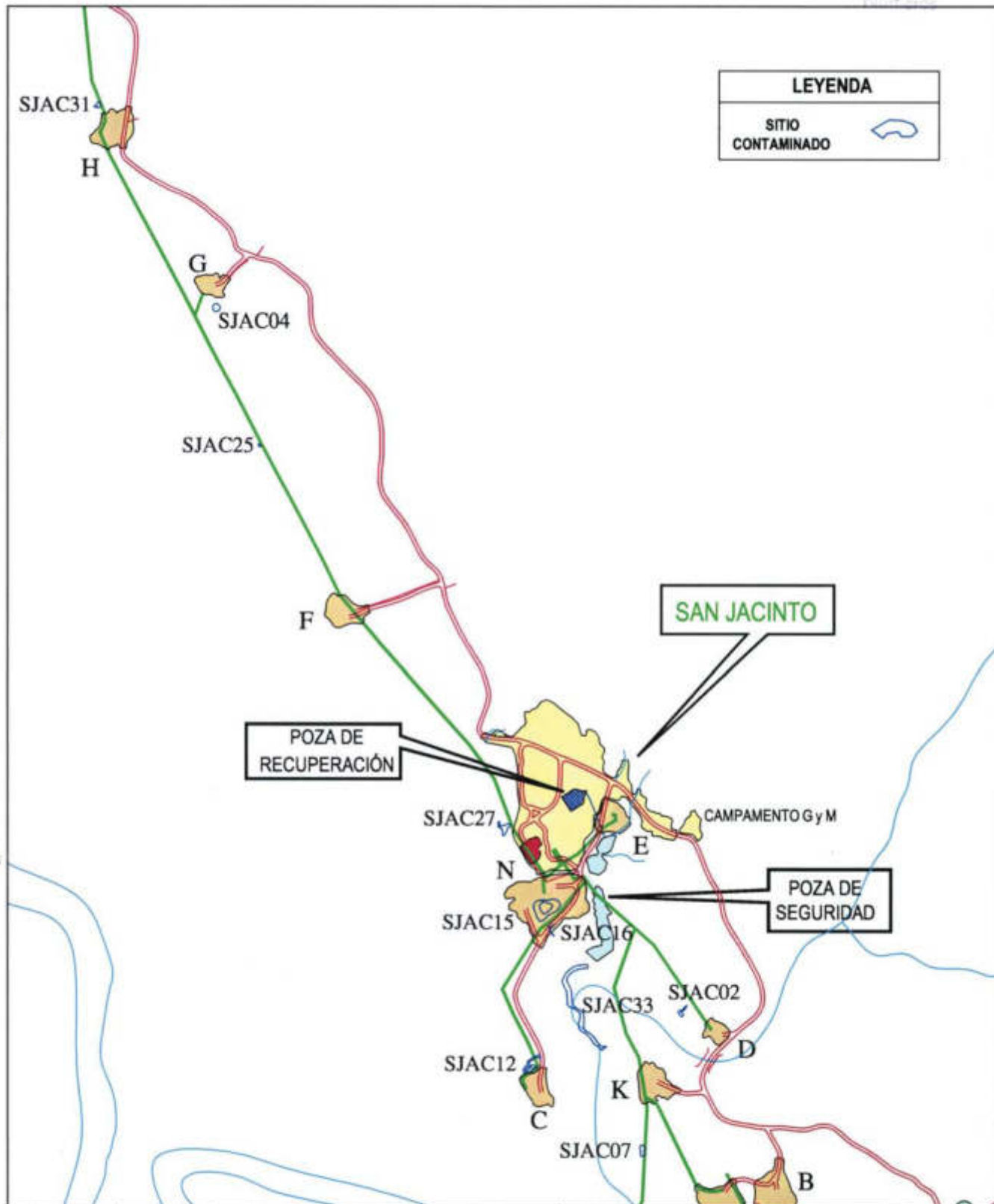
El origen de la contaminación es un derrame antiguo desde la línea de flujo adyacente. El material de hidrocarburo esta en proceso de degradación. Sin embargo, aun perdura el daño a la vegetación que se encuentra muerta por efecto de la contaminación.

4.3.1.38.3 Tamaño o Alcance:

El área total del sitio abarca 208 m²; con una profundidad promedio de 1 metro en donde se observa presencia de material con contenido de hidrocarburos.


4.3.1.38.4 Resultados de análisis

Se tomaron muestras del sedimento a 20 y 50 centímetros de profundidad en el sitio, obteniéndose valores de 8,4% y 6,7% de TPH respectivamente.



FECHA	REVISADO POR	APROBADO POR

LOTE 1A B
SAN JACINTO
SITIOS CONTAMINADOS
MAPA GENERAL

Aprobado por:

 Pluspetrol Norte S.A.
 Fecha: FEBRERO 04 Proyecto: 154-P21-02

Revisado por:
SeaCrest Group Perú
 Una Empresa de Servicios Ambientales
 Escala: S/E Plano N°: **1**

San Jacinto N°1

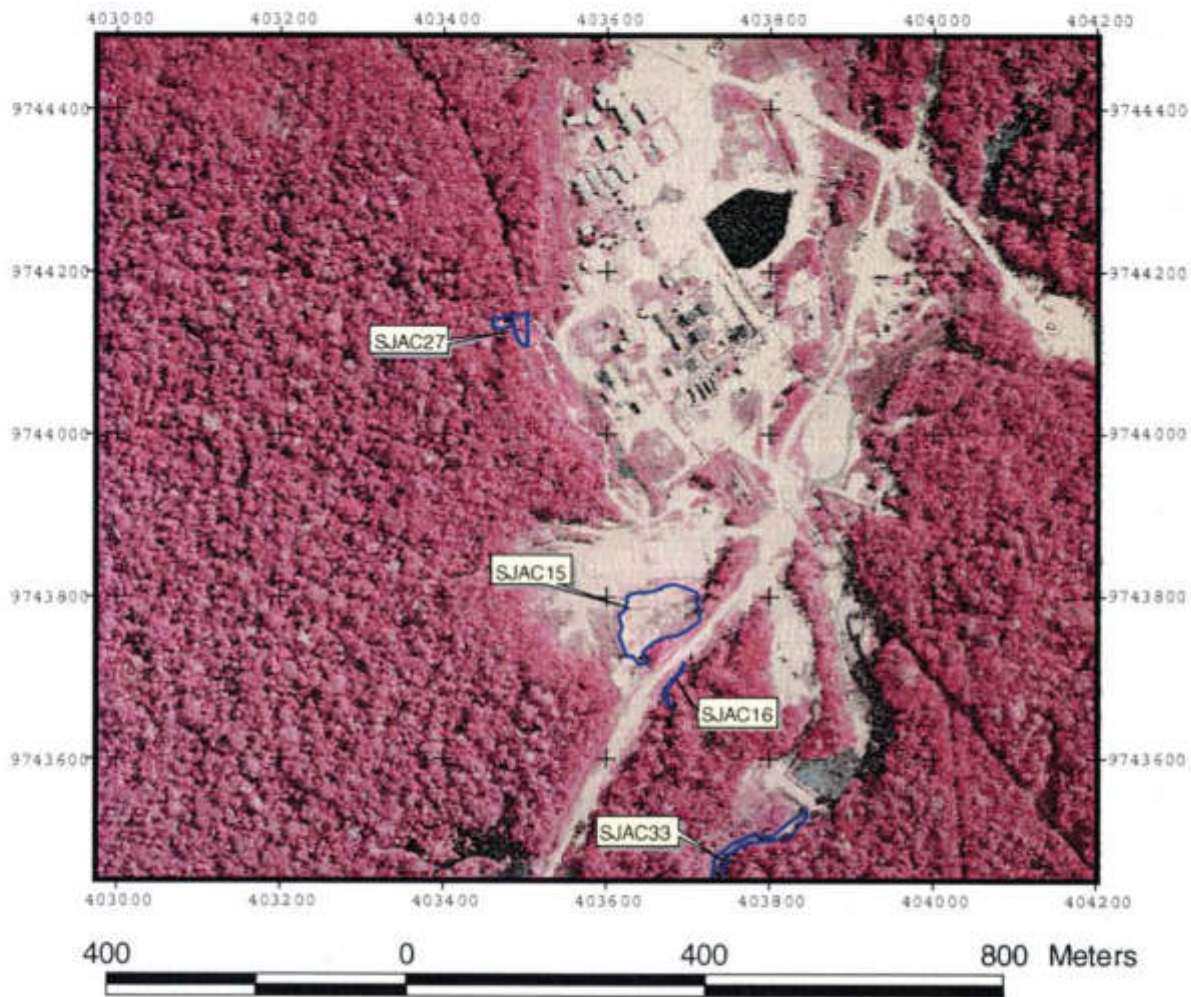


Imagen Aérea por Eagle Mapping Perú S.A, 2004
Sistema: WGS84.
Fotointerpretación: SeaCrest Group Perú S.A.
Para: PlusPetrol Norte S.A.
Ortofotos: 274, 275

0524



Foto 46 : (SJAC12) Vista del afloramiento de material petrolizado panorámica de la locación del pozo 28, el área del afloramiento se ubica en el extremo izquierdo de la fotografía.

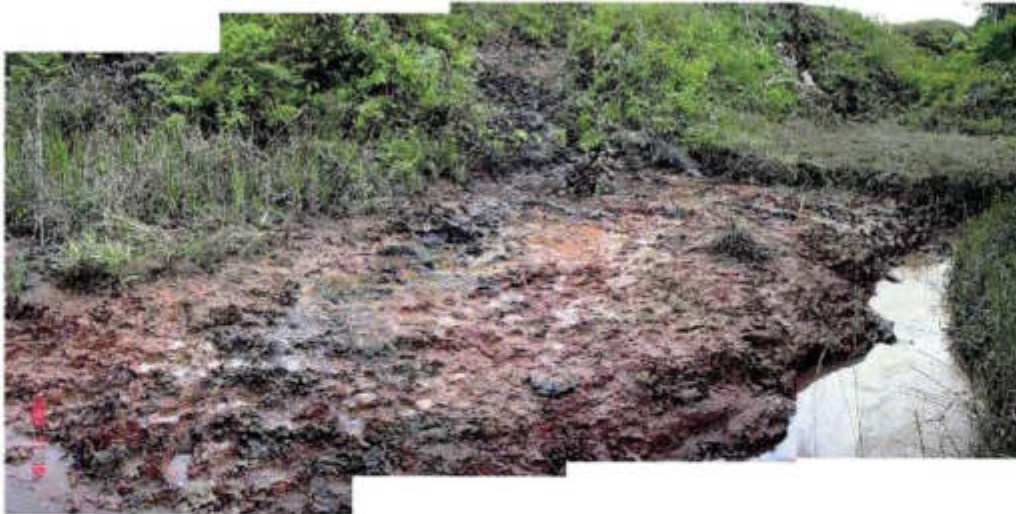


Foto 47: (SJAC16) Vista panorámica de la parte inicial del arroyo, en donde se observan los restos de oxido sobre las riberas.

ANEXO B.2

Parte pertinente del Informe de Cumplimiento Ambiental
– Remediación Sitio SJAC15

**PLAN AMBIENTAL COMPLEMENTARIO LOTE 1AB
REMEDIACIÓN DE SUELOS**

**INFORME DE CUMPLIMIENTO AMBIENTAL
REMEDIACION SITIO "SJAC 15"**

Presentado a:



PLUSPETROL NORTE S.A.

Av. República de Panamá 3055. San Isidro
Lima - Perú

Preparado por:



Calle Alexander Fleming 187 – Urb. Higuiereta Surco
Lima - Perú

Marzo 2007

ÍNDICE

1.0	INTRODUCCIÓN	2
2.0	OBJETIVO Y ALCANCE	2
3.0	UBICACIÓN, DESCRIPCIÓN DEL ÁREA Y ANTECEDENTES	3
4.0	PLAN DE REMEDIACIÓN.....	4
4.1	ACTIVIDADES PREVIAS A LA REMEDIACIÓN AMBIENTAL	5
4.1.1	MOVILIZACIÓN Y PREPARACIÓN DEL FRENTE DE TRABAJO	5
4.1.2	DELIMITACIÓN DEL ÁREA A REMEDIAR.....	6
4.1.3	VÍAS DE ACCESO.....	6
4.1.4	CANAL DE DRENAJE	6
4.1.5	CANTERAS	6
4.1.6	RESIDUOS	7
4.2	REMEDIACIÓN AMBIENTAL	7
4.2.1	TRATAMIENTO UTILIZADO.....	7
4.2.2	MONITOREO FINAL DEL PROCESO DE REMEDIACIÓN.....	7
4.2.3	REFORESTACIÓN	8
4.3	AUDITORÍA AMBIENTAL.....	8
5.0	CONCLUSIONES	11
6.0	ANEXOS.....	12

LISTA DE CUADROS

CUADRO 1	INFORMACIÓN DEL SITIO SJAC 15	3
CUADRO 2	HALLAZGOS DE LA AUDITORÍA.....	9

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	UBICACIÓN DEL SITIO REMEDIADO SJAC 15.....	4
FIGURA 2	DIAGRAMA DEL PROCESO DE LIMPIEZA DE ÁREAS CONTAMINADAS CON HIDROCARBUROS.....	5

INFORME DE CUMPLIMIENTO AMBIENTAL DE SITIOS REMEDIADOS EN EL LOTE 1AB

“SJAC 15”

1.0 INTRODUCCIÓN

El Lote 1AB ubicado en la región norte de la Amazonía peruana comprende un área de aproximadamente 4 900 km² de extensión. Actualmente, Pluspetrol Norte S.A. (PLUSPETROL) es el operador del lote y produce un promedio de 30 000 barriles de crudo por día (Bbls/día) y genera aproximadamente 700 000 barriles de agua de producción por día. Los pozos productores se ubican en 9 yacimientos de producción.

En el año 2004 PLUSPETROL presentó el Plan Ambiental Complementario (PAC) del Lote 1AB a la DGAAE-MEM, mediante el cual se comprometía a cumplir con la protección ambiental, a través de la evaluación de impactos ambientales que no fueron considerados dentro del Plan de Adecuación de Manejo Ambiental (PAMA) del Lote 1AB.

En abril del 2005 mediante la R.D N° 0153-2005-MEM/AAE, la DGAAE-MEM aprobó el Plan Ambiental Complementario del Lote 1AB. Parte de los compromisos asumidos en el PAC, comprende la remediación de suelos contaminados con hidrocarburos en 75 lugares según un cronograma establecido en el mismo (Anexo A1.1). Durante el año 2006 se remediaron 33 sitios AL 100%.

El presente informe expone los resultados del monitoreo ambiental de los trabajos de remediación ambiental llevados a cabo en el sitio denominado SJAC 15 ubicado al Sur del cabezal del pozo 28 de San Jacinto, el cual se encuentra dentro del Plan de Remediación de Suelos para el año 2006.

2.0 OBJETIVO Y ALCANCE

El objetivo del presente informe es describir el plan de remediación y verificación de cumplimiento de la remediación en el sitio denominado SJAC 15.

3.0 UBICACIÓN, DESCRIPCIÓN DEL ÁREA Y ANTECEDENTES

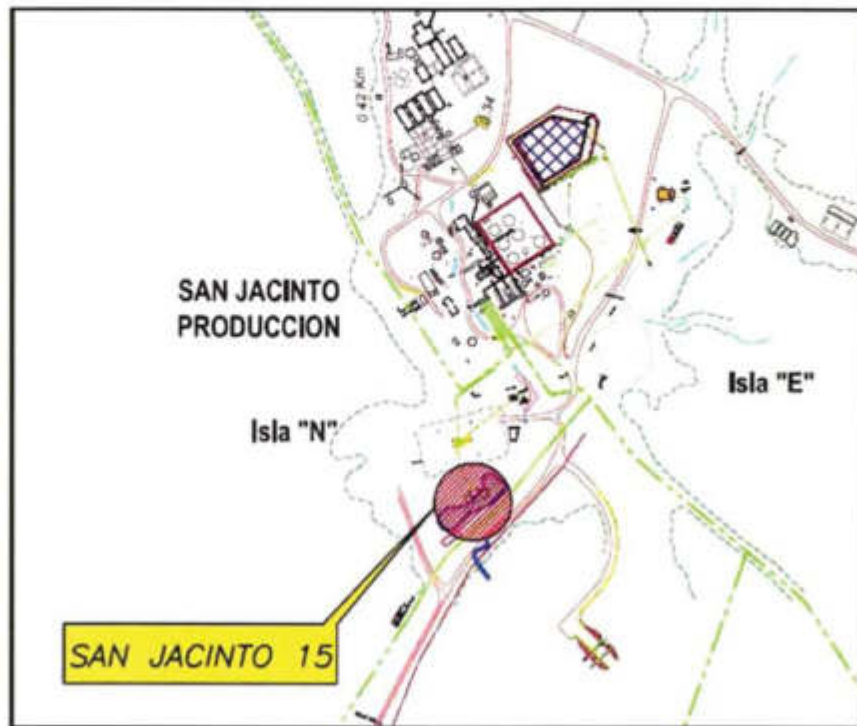
Cuadro 1 muestra la información referida a la ubicación y descripción del sitio SJAC 15 antes del proceso de remediación, tal como se encuentra declarado en el PAC del Lote 1AB.

Cuadro 1 Información del sitio SJAC 15

Lugar	SJAC 15	Coordenadas UTM (PSAD 56)	Norte	De 9 744 279 a 9 744 468	
			Este	De 403 932 a 403 991	
Ubicación	Al Sur del cabezal del pozo 28 de San Jacinto (Ver Figura 1).				
Descripción del área previa a la remediación					
Área cubierta en un 60% por una costra de tierra fina endurecida de aspecto negruzco. El extremo Sur del sitio incluye una pequeña colina rodeada de árboles, en cuyas laderas se observa afloramientos activos de material petrolizado. Dichos afloramientos descienden cuesta abajo por la pequeña colina y son dispersados sobre la ladera por acción de la lluvia.					
Origen de la contaminación					
No se pudo determinar el origen					
Área estimada a remediar	2 890 m ²		Profundidad promedio estimada de contaminación	No determinado	
TPH %	4,1%	Conductividad μS/cm	-----	Cloruros mg/kg	----
					
Vista parcial del sitio afectado en el sitio SJAC 15					

Fuente: Plan Ambiental Complementario, Lote 1AB.

Figura 1 Ubicación del sitio remediado SJAC 15

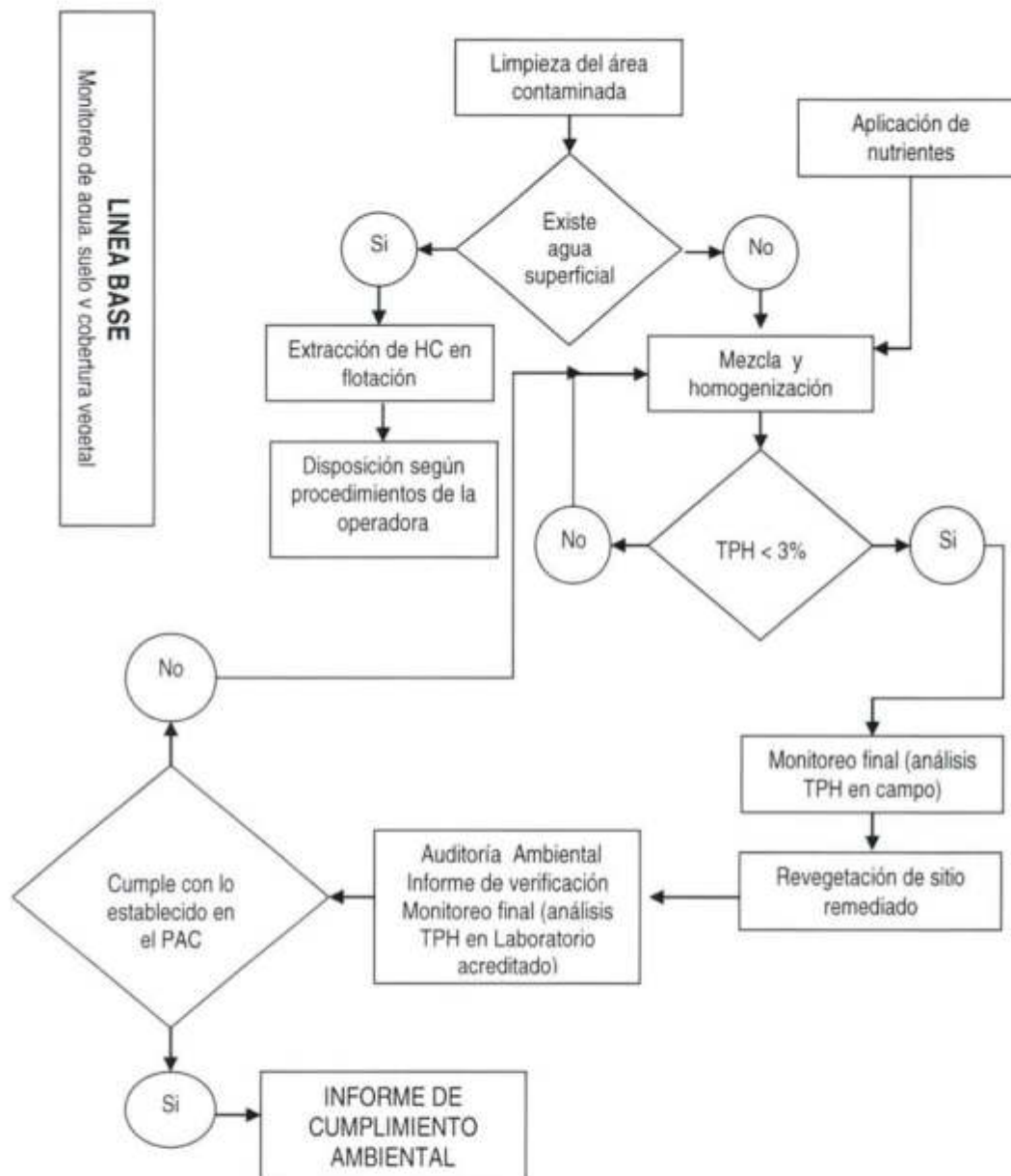


Fuente: Resumen de ejecución de obra (GyM, 2007).

4.0 PLAN DE REMEDIACIÓN

El Plan de remediación para el sitio denominado SJAC 15 comprendió tres etapas, que fueron: Etapa previa a la remediación ambiental, remediación ambiental y auditoría ambiental. En la Figura 2 se puede apreciar un diagrama del proceso de remediación.

Figura 2 Diagrama del proceso de limpieza de áreas contaminadas con hidrocarburos



4.1 ACTIVIDADES PREVIAS A LA REMEDIACIÓN AMBIENTAL

4.1.1 MOVILIZACIÓN Y PREPARACIÓN DEL FRENTE DE TRABAJO

Comprendió el traslado de equipos, maquinaria pesada, materiales y personal involucrado en la remediación del sitio. La maquinaria pesada trasladada hasta el frente de trabajo incluyó excavadoras y tractores. Así mismo se instaló en el frente de trabajo un área de reunión para el personal (tambo) en la cual se colocó el panel informativo referentes al trabajo a realizar, aspectos

de seguridad y otros. Se adecuó un área para la instalación de tanques de combustible con la base recubierta de geomembrana y con las medidas de seguridad necesarias.

4.1.2 DELIMITACIÓN DEL ÁREA A REMEDIAR

La delimitación permitió calcular la extensión del sitio contaminado, y evaluar posibles vías de acceso al sitio. La delimitación del área referencial se llevó a cabo mediante la recolección de 26 muestras simples a diferentes profundidades a partir de 13 calcatas distribuidas aproximadamente cada 22 m en el área a remediar (Ver Anexo A2.1). Las muestras fueron tomadas a profundidades entre 0,40 y 2,40 m; y el TPH inicial varió entre 0,80 y 6,10%% (tal como se puede apreciar en el Anexo A4.1). En promedio la concentración de TPH inicial fue de 2,15%. Cabe mencionar que las muestras tomadas durante la delimitación, fueron analizadas mediante el método de la retorta, en el laboratorio implementado en el campamento de San Jacinto. La descripción del equipo y manual de procedimiento para el análisis de las muestras para delimitación, se presentan en el Anexo A3.1.

El área delimitada para remediar (2 940 m²) fue mayor al área estimada en el PAC (2 890 m²).

4.1.3 VÍAS DE ACCESO

La construcción de vías de acceso se realizó priorizando el uso de vías de acceso existentes aprovechando las vías ya construidas.

4.1.4 CANAL DE DRENAJE

Se acondicionaron 492 metros lineales de un canal natural para el drenaje del área a remediar. Este canal desagua por una alcantarilla ubicada por debajo de un acceso al Sur del área ocupada por SJAC16.

4.1.5 CANTERAS

La habilitación de canteras comprendió el corte de vegetación y retiro de *top soil* de las áreas de donde se obtuvo el material de préstamo. Tanto el material vegetal como el *top soil* fueron conservados para su reutilización durante la etapa de reforestación.

Para la extracción de material de préstamo se habilitó una cantera ubicada en el sector Suroeste del sitio. La extracción de material de préstamo para remediación de suelos se realizó mediante el corte de material con el uso de tractores. La finalidad de la mezcla de suelo contaminado con material de préstamo es la de distribuir los hidrocarburos en el área tan uniformemente como sea posible y práctico, para reducir las concentraciones localizadas de hidrocarburos y permitir de este modo la degradación natural de hidrocarburos presentes en el suelo. La cantidad de material de préstamo necesario está determinada por el contenido de hidrocarburos del suelo a tratar. En el Anexo A2.2, Plano de planta general, se puede observar la ubicación de las canteras.

4.1.6 RESIDUOS

Los residuos orgánicos generados, como malezas y cobertura vegetal sin contaminar, producto del desbroce; fueron reaprovechados para mejorar la textura del suelo, mezclándose durante el proceso de remediación. Los restos de árboles talados, fueron trozados y dispuestos sobre el suelo remediado para que se puedan degradar más rápidamente y ayudar a la mejora de los suelos. En zonas con pendiente, como taludes; los restos de árboles talados o troncos fueron usados y colocados como barreras, cortacorrientes o controladores de la erosión por agua de escorrentía proveniente de las lluvias.

4.2 REMEDIACIÓN AMBIENTAL

4.2.1 TRATAMIENTO UTILIZADO

El tratamiento utilizado fue Landfarming In situ, que consistió en llevar material de préstamo proveniente de la cantera hacia el sitio de remediación, mezclando en total 4 360 m³ de suelo contaminado con 1 750 m³ de material de préstamo, siendo la proporción 1:0,40 (material contaminado: material de préstamo). Asimismo, se adicionó nutrientes (Nitrato de Amonio y Superfosfato) durante el proceso de mezcla y homogenización en la proporción, C:N:P (100:10:1). Este proceso se hizo por lotes o carriles hasta alcanzar el nivel objetivo de TPH (3%). Todas estas condiciones dadas al suelo, como: la disminución de concentración de hidrocarburos, la adición de nutrientes, la aireación durante la mezcla y la humedad proporcionada por el agua de las lluvias; permiten la biodegradación de los hidrocarburos por acción de los microorganismos nativos presentes.

En promedio la profundidad de excavación del material contaminado fue de 1,49 m. Una vez alcanzado el nivel objetivo de TPH, se procedió a rellenar las zonas excavadas y zonas de canteras con el material remediado; para dar una conformación similar a la encontrada previo a la intervención del lugar.

En Anexo A4.2 se presentan los datos generales del proceso de remediación en el sitio SJAC 15, en el se puede apreciar el tiempo de ejecución, los recursos demandados, los metros del movimiento de tierras, concentración de TPH medido en campo y datos de la reforestación.

En la Galería Fotográfica (Anexo A6.1) se pueden apreciar las actividades realizadas durante la remediación

4.2.2 MONITOREO FINAL DEL PROCESO DE REMEDIACIÓN

Diariamente o cada vez que se realizaba movimiento de tierras durante el proceso de homogenización de un lote de suelo, se recolectó una muestra para verificar el contenido de TPH. Si la muestra evidenciaba un TPH superior al límite establecido (3%), se continuaba con el proceso de dilución y una vez alcanzado el límite objetivo (3%) se procedió a la etapa de relleno que consiste en la nivelación final del terreno, el material se distribuyó sobre todo el sitio dejando operativo los drenajes.

Las muestras fueron tomadas a una profundidad de 1,30 m; y el TPH varió entre 0,00 a 0,90%, tal como se puede apreciar en el Anexo A4.3. En promedio la concentración de TPH final fue de 0,67%. Cabe mencionar que las muestras tomadas finalizando la remediación, fueron analizadas mediante

el método de la retorta, en el laboratorio implementado en el campamento de San Jacinto. (Ver Anexo A2.3).

Para las actividades de muestreo se contó con una cuadrilla de monitoreo con seis integrantes: un oficial, cuatro ayudantes y un sanitario.

4.2.3 REFORESTACIÓN

Una vez alcanzado el nivel de TPH objetivo se procedió a la reforestación del área remediada y canteras, mediante la siembra de plántulas de *Inga edulis* "guaba". Las plántulas fueron obtenidas a partir de semillas recolectadas y sembradas en el vivero del pueblo de Nuevo Andoas y en el vivero de Huayuri. En el Anexo A4.4 se presenta los datos del proceso de reforestación que incluye la cantidad de plántulas sembradas tanto en el área remediada como en el área correspondiente a la cantera.

La especie *Inga edulis* "guaba" cumple una función importante en el caso de suelos degradados, como el caso presente que fue impactado por presencia de hidrocarburos. El establecimiento de plantaciones forestales como las que se instaló en este sitio constituye una de las posibilidades de utilización de suelos degradados, así como elemento de estabilización y protección de sitios inestables como pendientes y taludes. Son especies que establecen una asociación simbiótica con microorganismos fijadores de nitrógeno del suelo de los géneros *Rhizobium*. Estos árboles también pueden formar simbiosis con hongos micorrízicos. Estas asociaciones permiten la fijación de nitrógeno atmosférico y mejoran la absorción de agua y la asimilación de nutrientes del suelo.

En muchos sitios disturbados estos árboles fijadores de nitrógeno pueden crecer mejor que los no-fijadores e incluso mejor que plantas herbáceas fijadoras de nitrógeno. Toleran los distintos tipos de estrés propios de los suelos degradados, como salinidad, acidez, metales pesados, malezas invasoras, deficiencias de nutrientes, inundación, compactación y encostramiento. Son capaces de reciclar importantes cantidades de materia orgánica y nutrientes a través de la descomposición de la hojarasca, y aunque otras formas de manejo de tierras degradadas pueden ser también importantes, aquellos constituyen una buena alternativa para rehabilitación de suelos.

En la Galería Fotográfica se puede apreciar el proceso de reforestación y la situación actual en el sitio remediado. En el Anexo A2.4 se encuentra el Plano de reforestación del sitio remediado en SJAC 15.

4.3 AUDITORÍA AMBIENTAL

Con la finalidad de verificar la culminación de los trabajos de remediación y el cumplimiento de los compromisos asumidos en el PAC por parte de PLUSPETROL, se llevó a cabo la auditoría ambiental. Dicha auditoría consistió en una auditoría de campo (sitio SJAC 15), y verificación de los trabajos y toma de muestras para ser analizados en un laboratorio acreditado.

La auditoría en el sitio SJAC 15 se llevó a cabo el día 02 de Enero del 2007 y estuvo a cargo de la Ing. Miluska Centeno (Walsh) acompañada por el Ing. Héctor Zegarra (GyM). También se realizó visitas técnicas de supervisión e inspección el día 26 de Julio, 07 de Agosto, 05 de Setiembre del 2006 y la realización del monitoreo de suelos para la toma de muestras de suelos se realizó el día 02 de Enero del 2007 a cargo de la Ing. Miluska Centeno (Walsh) acompañada del Ing. Héctor Zegarra (GyM).

Durante el proceso de auditoría ambiental se revisaron los siguientes documentos:

1. Plan Ambiental Complementario Lote 1AB, Pluspetrol Norte S.A.
2. R.D. N° 153-2005-MEM/AA. Aprobación Del Plan Ambiental Complementario del Lote 1AB
3. Protocolo de cumplimiento ambiental de Pluspetrol (PRO-PPN-10).
4. Informes de Ensayos del laboratorio acreditado.
5. Resumen de Ejecución de Obra Año II: 2006 (versión 1).
6. Planos y registros de reforestación entregados por GyM.
7. Guía Ambiental para la restauración de suelos en instalaciones de refinación y producción petrolera, Volumen XV, MEM.

En el Cuadro 2 se presentan los hallazgos encontrados en la auditoría.

Cuadro 2 Hallazgos de la auditoría

SJAC 15	
Criterio	Hallazgo
Ubicación y coordenadas del sitio Documento de Referencia: 1, 5, 7	CONFORME. Coincide con los planos proporcionados por la empresa ejecutora y de acuerdo a lo indicado en el PAC. Ubicación: Yacimiento: San Jacinto Coordenadas UTM (PSAD 56): Norte: 9 744 279 a 9 744 468 Este: 403 932 a 403 991
Técnica de remediación utilizada Documento de Referencia: 1,2, 5	CONFORME: De acuerdo a las opciones de remediación recomendadas en el PAC, se utilizó la técnica de Landfarming "in situ" y revegetación.
Fuente de agua cercana (Distancia = 0,6 Km.) Documento de Referencia: 1,2	CONFORME Se verificó que no hay presencia de fuente de agua cercana.
Población cercana (Distancia = 0,6 Km.) Documento de Referencia: 1,2	CONFORME Se verificó que no hay población cercana.
Vegetación presente Documento de Referencia: 5,7	CONFORME Se aprecia buen desarrollo de los plántones sembrados y vegetación de crecimiento natural. OBSERVACION La vegetación alrededor se encuentra compuesta en

SJAC 15	
Criterio	Hallazgo
	su mayoría por Varas, Cetico y Huamansamana; acompañado de las especies como Rifari, Pichirina, Ungurahui y Palo duro. En menor cantidad se vio la presencia de especies como Aguajes, Huasaí, Palo blanco, Chambira, Oje, Pashaco y Pona; con individuos aislados de Caimitillo, Copaiba y Shimbillo.
Color y homogeneidad del suelo Documento de Referencia: 3	CONFORME El suelo presenta coloración rojiza tendiendo en algunos lugares a coloración amarillenta
Percepción de olores Documento de Referencia: 3	CONFORME No se percibe el olor a hidrocarburos en el ambiente que lo rodea.
Cronograma PAC Documento de Referencia: 1,2,5	OBSERVACION Programado: del 17-11-06 al 08-12-06. Duración 21 días. Ejecutado: entre el 24-07-06 al 30-10-06. Duración 96 días, sin embargo se realizó en el año 2006.
TPH < 3% Documento de Referencia: 4	CONFORME: La concentración de TPH se encuentra por debajo del límite objetivo adoptado para el PAC. Según resultados emitidos por el laboratorio acreditado (CORPLAB) el porcentaje de TPH fue 0,1271%.
Metales Documento de Referencia: 7	CONFORME: Las concentraciones de metales en las muestras compuestas de suelo tomadas, se encuentran por debajo de los estándares adoptados.
PAH's Documento de Referencia: 1,2	CONFORME: Todas las concentraciones de PAH's se encuentran por debajo del límite de detección del método empleado, y este a su vez es menor al límite objetivo establecido en el PAC.

5.0 CONCLUSIONES

- El sitio remediado corresponde al Sitio SJAC 15 con un área de 2 940 m², el cual es mayor al estimado en el PAC (2 890 m²).
- La remediación se realizó durante 99 días en el año 2006
- Mediante la técnica Landfarming *in situ* se pudo disminuir la concentración de TPH del sitio remediado hasta 1 271 mg/Kg. (0,1271%).
- Las concentraciones promedio de metales pesados (bario, cadmio, plomo, cromo, mercurio y arsénico) del sitio remediado de muestras compuestas tomadas estuvieron por debajo de los criterios de limpieza establecidos en la "Guía Ambiental para la Restauración de Suelos en Instalaciones de Refinación y Producción Petrolera" - Volumen XV del Ministerio de Energía y Minas.
- No existen niveles de PAH's detectables en el sitio remediado.

6.0 ANEXOS

Anexo 1

A1.1 Cronograma de ejecución del PAC.

Anexo 2

A2.1 Plano de calicatas de monitoreo – Antes del proceso de remediación

A2.2 Plano de planta general.

A2.3 Plano de calicatas de monitoreo- Durante el proceso de Remediación

A2.4 Plano del área reforestada.

A2.5 Plano de puntos de monitoreo de la auditoria

Anexo 3

A3.1 Descripción del equipo y manual de procedimiento para el análisis de muestras en campo

A3.2 Protocolo de cumplimiento ambiental de Pluspetrol

Anexo 4

A4.1 Cuadro de Concentraciones Iniciales de TPH.

A4.2 Cuadro de Datos de la obra de remediación ambiental ejecutada en el sitio SJAC 15.

A4.3 Cuadro de Resultados de monitoreo de TPH durante el proceso de remediación.

A4.4 Cuadro de Especies utilizadas para la reforestación en el sitio SJAC 15.

A4.5 Cuadro de Parámetros y estándares de referencia establecidos para el cumplimiento ambiental.

A4.6 Cuadro de Resultados de Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH).

A4.7 Cuadro de Resultados de Metales pesados.

A4.8 Cuadro de Resultados de concentraciones de Hidrocarburos Policíclicos Aromáticos (PAH's).

Anexo 5

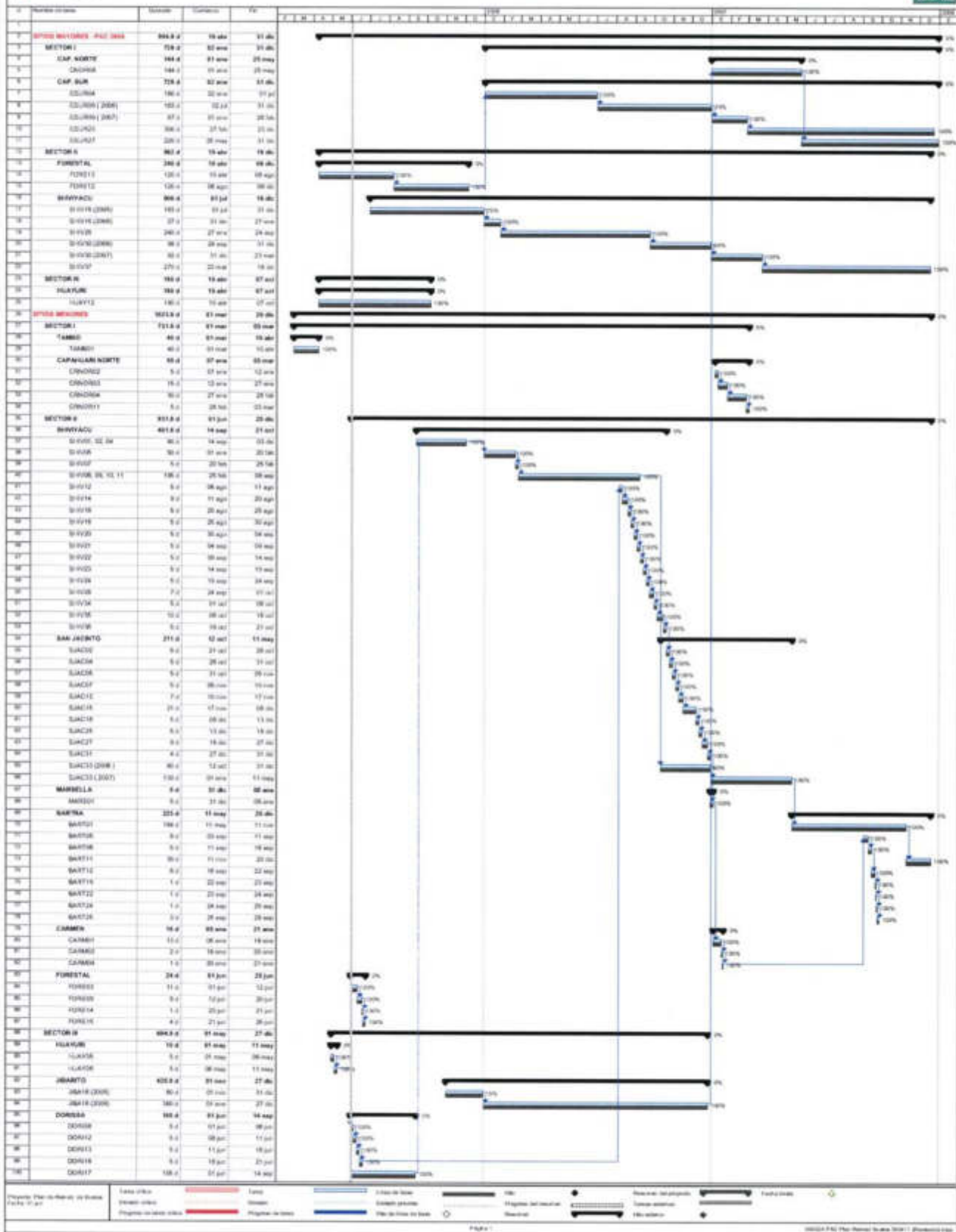
A5.1 Cadenas de custodia de muestras tomadas.

A5.2 Informes de ensayo del laboratorio acreditado.

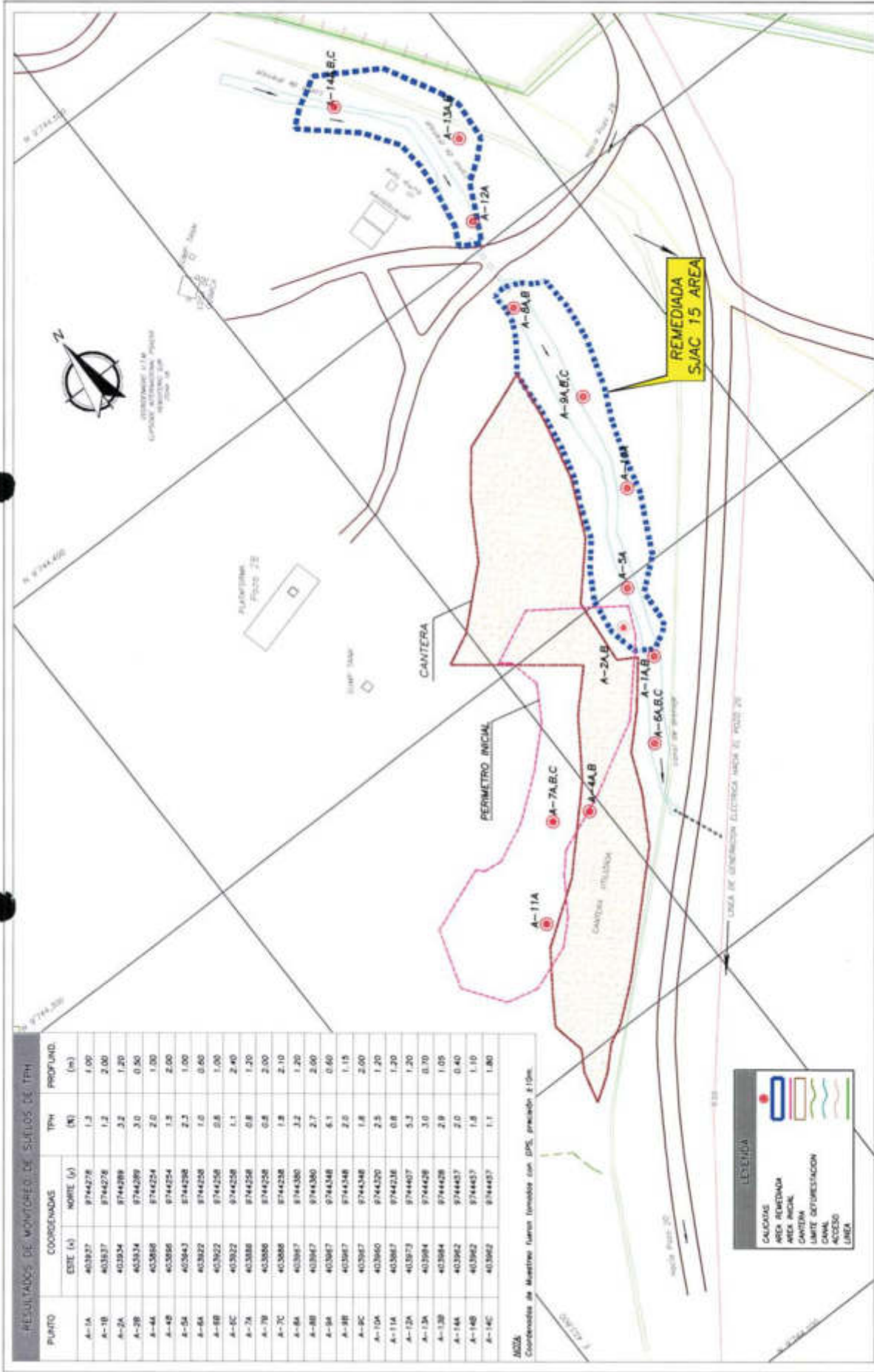
Anexo 6

A6.1 Galería fotográfica.

ANEXO 1



ANEXO 2



RESULTADOS DE MONITOREO DE SUELOS DE TPH

PUNTO	COORDENADAS	TPH	PROFUND.	
	ESTE (x)	NORTE (y)	(m)	
A-1A	403927	8744278	1,3	1,00
A-1B	403937	8744278	1,2	2,00
A-2A	403924	8744289	3,2	1,20
A-2B	403934	8744289	3,0	0,50
A-4A	403968	8744254	2,0	1,00
A-4B	403956	8744254	1,3	2,00
A-5A	403943	8744298	2,3	1,00
A-5B	403922	8744258	1,0	0,60
A-8B	403922	8744258	0,8	1,00
A-8C	403922	8744258	1,1	2,40
A-7A	403988	8744258	0,8	1,20
A-7B	403988	8744258	0,8	2,00
A-7C	403988	8744258	1,8	2,10
A-8A	403987	8744380	3,2	1,20
A-8B	403987	8744380	2,7	2,00
A-8A	403987	8744348	6,1	0,60
A-8B	403987	8744348	2,0	1,15
A-8C	403987	8744348	1,8	2,00
A-10A	403960	8744320	2,5	1,20
A-11A	403987	8744236	0,8	1,20
A-12A	403973	8744607	5,3	1,20
A-13A	403984	8744428	3,0	0,70
A-13B	403984	8744428	2,9	1,05
A-14A	403962	8744457	2,0	0,40
A-14B	403962	8744457	1,8	1,10
A-14C	403962	8744457	1,1	1,80

NOTA: Coordenadas de Muestreo fueron tomadas con GPS, precisión ±15m.

PLANTA
ESCALA 1/1000

Pluspetrol Norte S.A.
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES
LOTE LAB

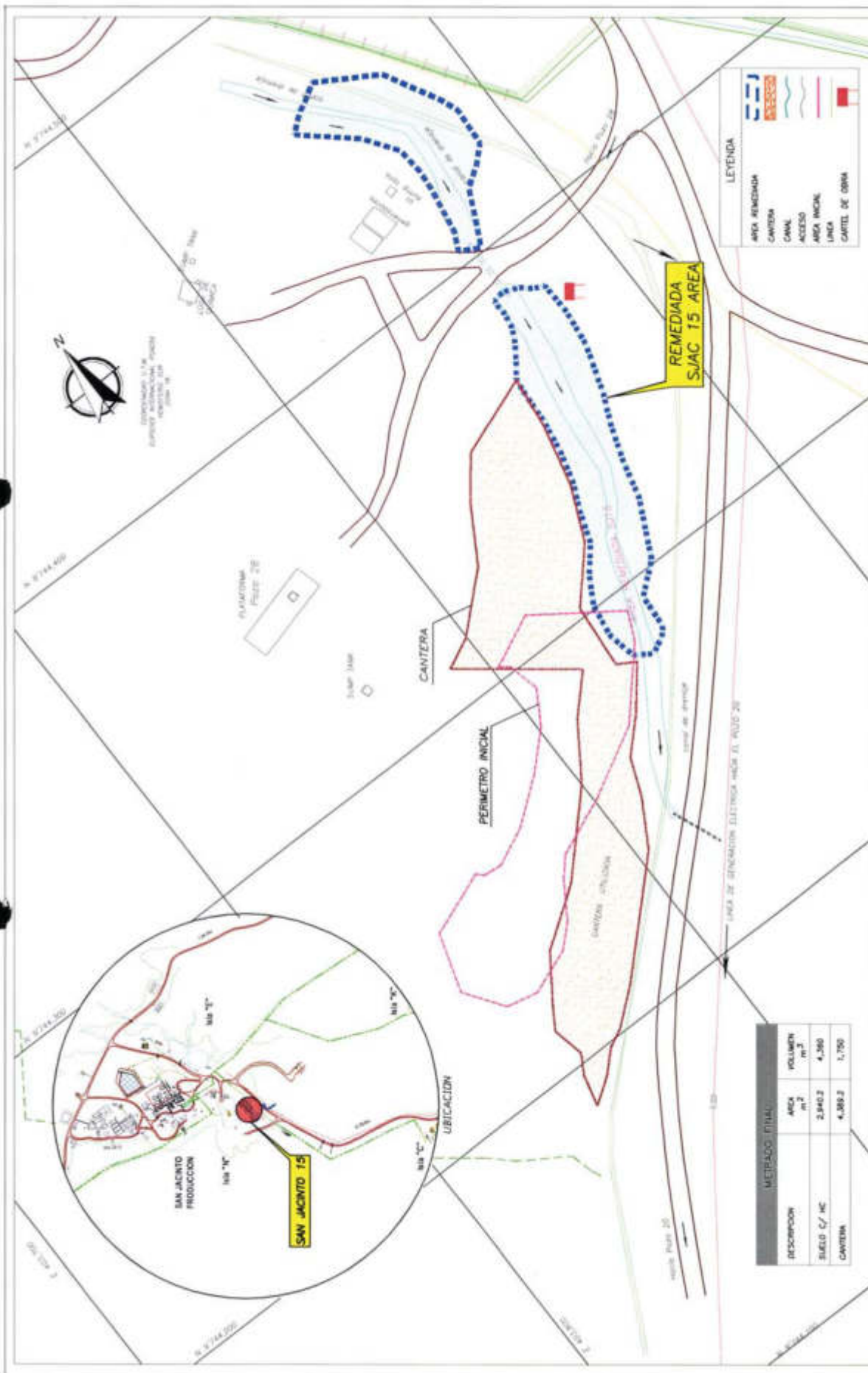
LOTE TAB
SECTOR II - SAN JACINTO 15
PAC - REMEDIACION DE SUELOS CONTAMINADOS
CALICIAS INICIALES

REVISADO: 08-12-2008
DISEÑADO: 07-12-2008
CORRECCION: 22-12-08
PUESTO: 01

PROYECTO: SJAAC 15-AUDIT-02

ESCALA: 1/1000

NO. DATOS: 01



METRADO FINAL		
DESCRIPCION	AREA m ²	VOLUMEN m ³
SUELO C/7 HC	2,842.2	4,260
CANTERA	4,282.2	1,750

PLANTA
ESCALA 1/7000

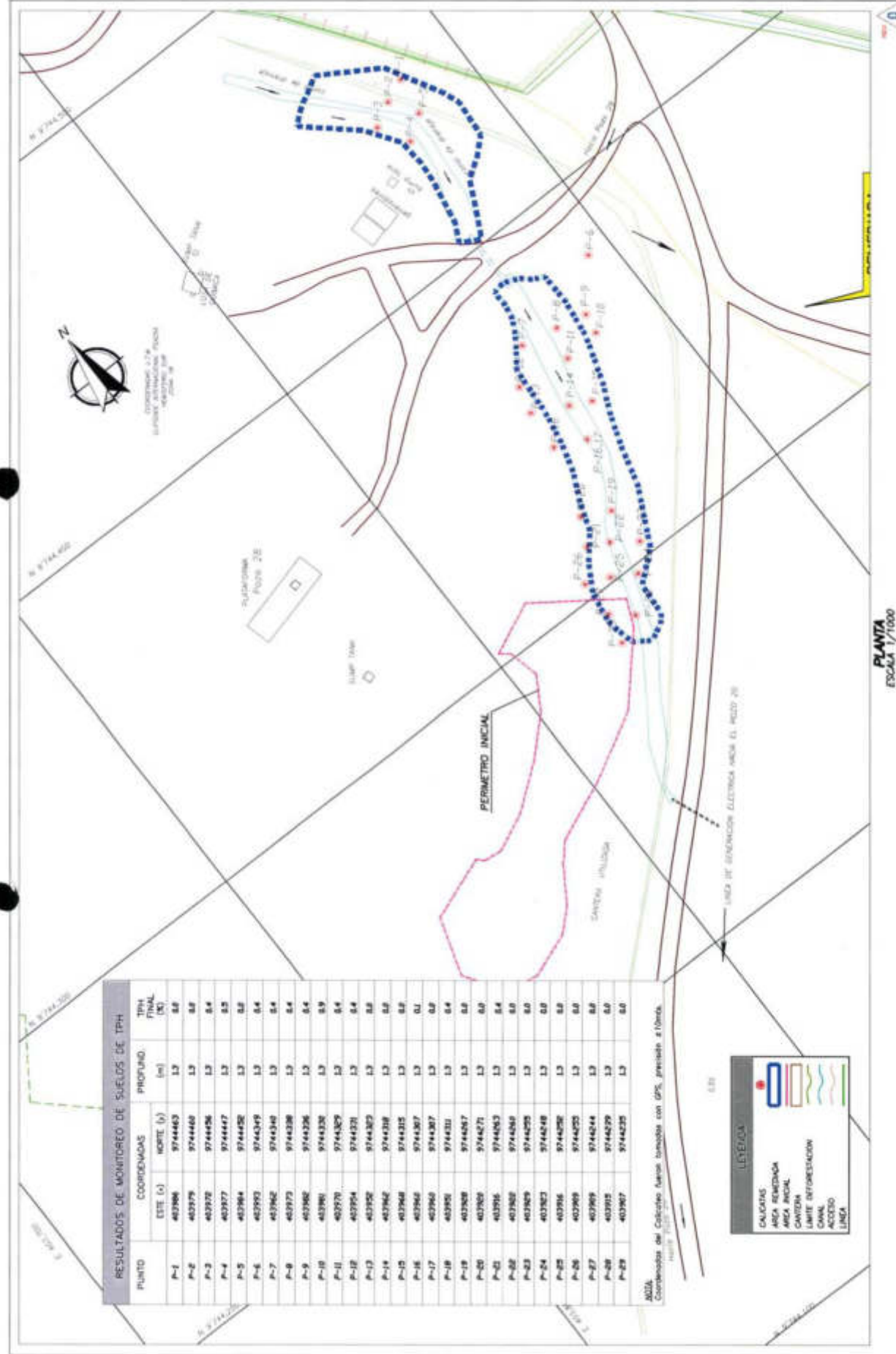
LOTE 1AB
SECTOR II - SAN JACINTO 15
PAC - REMEDIACION DE SUELOS CONTAMINADOS
PLANTA GENERAL

Pluspetrol Norte S.A.
SERVICIOS DE INGENIERIA
USE LAB

ESCALA: 1:1000
PROYECTO: SJAC-PAC-18

SJAC 15-AUDIT-0

NO.	FECHA	DESCRIPCION	REVISADO	ELABORADO
01	18-12-2005	REVISION		
02	08-07-2006	REVISION		
03	18-12-2005	REVISION		
04	08-07-2006	REVISION		
05	18-12-2005	REVISION		
06	08-07-2006	REVISION		
07	18-12-2005	REVISION		
08	08-07-2006	REVISION		
09	18-12-2005	REVISION		
10	08-07-2006	REVISION		
11	18-12-2005	REVISION		
12	08-07-2006	REVISION		
13	18-12-2005	REVISION		
14	08-07-2006	REVISION		
15	18-12-2005	REVISION		
16	08-07-2006	REVISION		
17	18-12-2005	REVISION		
18	08-07-2006	REVISION		
19	18-12-2005	REVISION		
20	08-07-2006	REVISION		
21	18-12-2005	REVISION		
22	08-07-2006	REVISION		
23	18-12-2005	REVISION		
24	08-07-2006	REVISION		
25	18-12-2005	REVISION		
26	08-07-2006	REVISION		
27	18-12-2005	REVISION		
28	08-07-2006	REVISION		
29	18-12-2005	REVISION		
30	08-07-2006	REVISION		



RESULTADOS DE MONITOREO DE SUELOS DE TPH

PUNTO	COORDENADAS	PROFUND.	TPH FINAL (KG)
	ESTE (x)	NORTE (y)	(m)
P-1	403786	9744463	1.3
P-2	403779	9744460	1.3
P-3	403772	9744456	1.3
P-4	403777	9744447	1.3
P-5	403764	9744426	1.3
P-6	403773	9744349	1.3
P-7	403762	9744349	1.3
P-8	403773	9744326	1.3
P-9	403762	9744326	1.3
P-10	403760	9744326	1.3
P-11	403770	9744329	1.3
P-12	403754	9744320	1.3
P-13	403752	9744320	1.3
P-14	403762	9744318	1.3
P-15	403764	9744315	1.3
P-16	403764	9744307	1.3
P-17	403764	9744307	1.3
P-18	403762	9744303	1.3
P-19	403768	9744287	1.3
P-20	403769	9744271	1.3
P-21	403766	9744263	1.3
P-22	403769	9744260	1.3
P-23	403769	9744255	1.3
P-24	403763	9744248	1.3
P-25	403766	9744256	1.3
P-26	403769	9744255	1.3
P-27	403769	9744244	1.3
P-28	403765	9744239	1.3
P-29	403767	9744235	1.3

LEYENDA

- CALICATAS
- AREA REMEDIADA
- AREA INICIAL
- CANTON
- LIMITE DIFUSIONADO
- CANAL
- ACCESO
- LINEA

PLANTA
ESCALA 1/1000

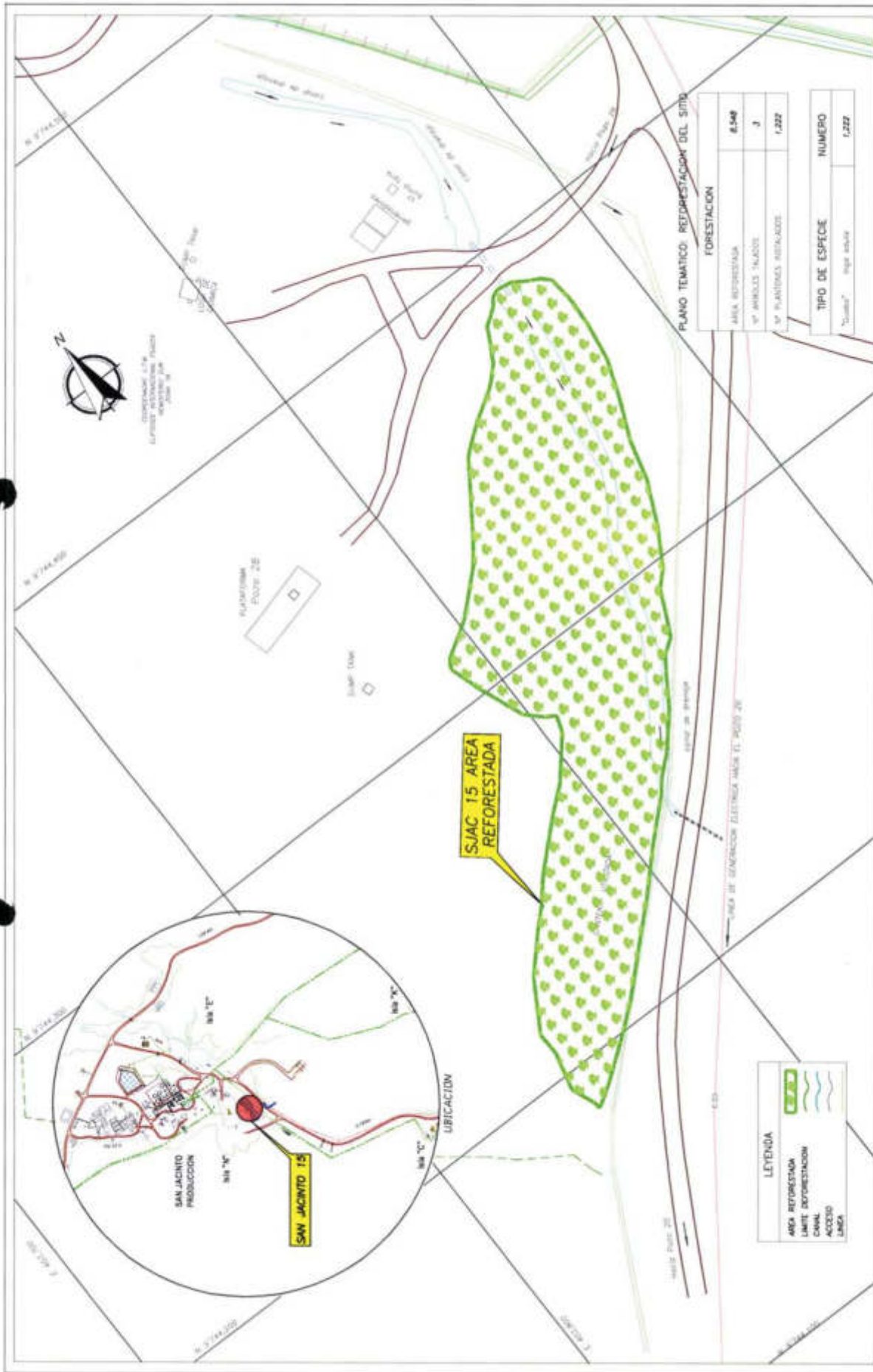
Pluspetrol Norte S.A.
SOCIETAT DE CONSTRUCCIONS
S.A. DE DRET LIMITAT

LOTE 118
SECTOR II - SAN JACINTO 15
PAC - REMEDIACION DE SUELOS CONTAMINADOS
CALICATAS FINALES

PROYECTO	1-1000	ELABORADO	ELIAC/PAC/18
FECHA	18-11-2008	REVISADO	18-11-08
NO.	DATE	BY	DESCRIPCION
01	18-11-08	ELIAC	REVISOR
02	18-11-08	ELIAC	REVISOR
03	18-11-08	ELIAC	REVISOR

SJAC 15-AUDIT-03

NOTA:
Coordenadas del Calicatos fueron tomadas con GPS, precisión a 1 metro.



PLANTA
ESCALA 1/1000

		ESCALA 1:1000 Proyecto: SJAC-PAC-18 Fecha: 01/08/2018
LOTE 1AB SECTOR II - SAN JACINTO 15 PAC - REMEDIACION DE SUELOS CONTAMINADOS SITIO REFORESTADO		
1. COORDENADAS 10 - 12 - 2008	2. PROYECTO 21 - 12 - 18	3. COORDENADAS 10 - 12 - 2008
4. DATOS REVISIONES	5. DATOS REVISIONES	6. DATOS REVISIONES
7. DATOS REVISIONES	8. DATOS REVISIONES	9. DATOS REVISIONES
10. DATOS REVISIONES	11. DATOS REVISIONES	12. DATOS REVISIONES
13. DATOS REVISIONES	14. DATOS REVISIONES	15. DATOS REVISIONES
16. DATOS REVISIONES	17. DATOS REVISIONES	18. DATOS REVISIONES
19. DATOS REVISIONES	20. DATOS REVISIONES	21. DATOS REVISIONES
22. DATOS REVISIONES	23. DATOS REVISIONES	24. DATOS REVISIONES
25. DATOS REVISIONES	26. DATOS REVISIONES	27. DATOS REVISIONES
28. DATOS REVISIONES	29. DATOS REVISIONES	30. DATOS REVISIONES
31. DATOS REVISIONES	32. DATOS REVISIONES	33. DATOS REVISIONES
34. DATOS REVISIONES	35. DATOS REVISIONES	36. DATOS REVISIONES
37. DATOS REVISIONES	38. DATOS REVISIONES	39. DATOS REVISIONES
40. DATOS REVISIONES	41. DATOS REVISIONES	42. DATOS REVISIONES
43. DATOS REVISIONES	44. DATOS REVISIONES	45. DATOS REVISIONES
46. DATOS REVISIONES	47. DATOS REVISIONES	48. DATOS REVISIONES
49. DATOS REVISIONES	50. DATOS REVISIONES	51. DATOS REVISIONES
52. DATOS REVISIONES	53. DATOS REVISIONES	54. DATOS REVISIONES
55. DATOS REVISIONES	56. DATOS REVISIONES	57. DATOS REVISIONES
58. DATOS REVISIONES	59. DATOS REVISIONES	60. DATOS REVISIONES
61. DATOS REVISIONES	62. DATOS REVISIONES	63. DATOS REVISIONES
64. DATOS REVISIONES	65. DATOS REVISIONES	66. DATOS REVISIONES
67. DATOS REVISIONES	68. DATOS REVISIONES	69. DATOS REVISIONES
70. DATOS REVISIONES	71. DATOS REVISIONES	72. DATOS REVISIONES
73. DATOS REVISIONES	74. DATOS REVISIONES	75. DATOS REVISIONES
76. DATOS REVISIONES	77. DATOS REVISIONES	78. DATOS REVISIONES
79. DATOS REVISIONES	80. DATOS REVISIONES	81. DATOS REVISIONES
82. DATOS REVISIONES	83. DATOS REVISIONES	84. DATOS REVISIONES
85. DATOS REVISIONES	86. DATOS REVISIONES	87. DATOS REVISIONES
88. DATOS REVISIONES	89. DATOS REVISIONES	90. DATOS REVISIONES
91. DATOS REVISIONES	92. DATOS REVISIONES	93. DATOS REVISIONES
94. DATOS REVISIONES	95. DATOS REVISIONES	96. DATOS REVISIONES
97. DATOS REVISIONES	98. DATOS REVISIONES	99. DATOS REVISIONES
100. DATOS REVISIONES	101. DATOS REVISIONES	102. DATOS REVISIONES

Pluspetrol Norte S.A.
DEPARTAMENTO DE CONTRACCIONES
LOTE 1-2B
ESCALA 1:1000
Proyecto: SJAC-PAC-18
Fecha: 01/08/2018

LOTE 1AB
SECTOR II - SAN JACINTO 15
PAC - REMEDIACION DE SUELOS CONTAMINADOS
SITIO REFORESTADO

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

ANEXO 3



Dependable Products From People You Trust

<http://www.ofite.com>

INSTRUCTIONS ANÁLISIS DE RETORTA

Serie OFI 165-00 - Tamaño 10 ml

Serie OFI 165-80 - Tamaño 20 ml

Serie OFI 165-14 - Tamaño 50 ml

La retorta provee un medio para la separación y medición de los volúmenes de agua, aceite y sólidos contenidos en una muestra de fluidos de perforación. Se calienta un volumen conocido de muestra, hasta vaporización de los componentes líquidos, los cuales son luego condensados y colectados en una probeta graduada. Los volúmenes líquidos se determinan de la lectura de las fases oleosa y acuosa en la probeta graduada. El volumen total de sólidos, tanto los suspendidos como los disueltos, se obtiene por diferenciación del volumen total de muestra versus el volumen final de líquido colectado. Son necesarios cálculos para determinar el volumen de los sólidos suspendidos, debido a que ningún sólido disuelto será retenido en la retorta. También, se pueden calcular los volúmenes relativos a los sólidos de baja gravedad específica y materiales densificantes.

EQUIPAMIENTO:

Recipiente para muestra:
Condensador:

Capacidad 10 ml, 20 ml o 50 ml.

De masa suficiente para enfriar los vapores de agua e hidrocarburo por debajo de su temperatura de vaporización, previo a que abandonen la cámara de condensación. Los condensadores OFITE para 20 y 50 ml están ajustados con una conexión Ultra-Torr, para prevenir el raspado de la rosca del condensador y retardar la evaporación. Mantenga el O-Ring de la conexión Ultra-Torr lubricado con una pequeña cantidad de grasa.

Elemento de Calentamiento:

Potencia en Watt suficiente para producir una elevación de temperatura de la muestra, por arriba de sus puntos de vaporización, dentro de especificaciones API, sin producir la fusión y volatilización de los sólidos.

Termostato:

Capacidad limitante de la temperatura de la retorta hasta $930 \pm 70^\circ\text{F}$ ($500 \pm 20^\circ\text{C}$).

Las retortas OFITE están calibradas para calentar una muestra entre 930 - 1000°F, según especificaciones API. Cualquier ajuste manual realizado sobre el termostato será peligroso y anulará la garantía de fábrica.

Receptáculo para líquido:

Probeta graduada, transparente e inerte al hidrocarburo, agua y a temperaturas de hasta 90°F (32°C)

Lana de acero fina:

Nº000 Lana de Acero. Nota: No se recomienda el uso de Lana de Acero Líquida

Grasa:

Never-Seez®. Se usa para el sellado de la rosca del receptáculo y como lubricante a altas temperaturas.

Perforador manual T:

Para limpieza de la cámara de la retorta y del pasaje del condensador

Limpiadores de cañería:

Para limpieza de la cámara de la retorta y del pasaje del condensador

Espátula:

Diseñada para entrar completamente dentro de las dimensiones del

receptáculo de muestra.

Deberían seguirse los siguientes lineamientos, para asegurar una segura operación de las retortas:

1. Limpie y seque la cámara de la retorta y el condensador, especialmente dentro del receptáculo de la muestra de lodo, tapa y del pasaje del condensador (tubo de descarga). Limpie la rosca del receptáculo de muestra con un cepillo de alambre. Use una espátula, la punta de un sacacorchos o una navaja para disgregar los sólidos dentro del receptáculo de la muestra. Debería usarse un limpiador de tubería o una herramienta rígida (perforador manual T) para perforar y sacar cualquier residuo fuera del tubo de descarga.

Asegúrese que el tubo de descarga y el orificio en la tapa de la cámara de muestra de lodo estén absolutamente limpios.

2. El ensamble completo debería enfriarse a menos de 100°F (37.8°C) después de cada uso.
3. Las roscas en la retorta deberían inspeccionarse visualmente antes de cada uso, para determinar signos de daño.
4. La lana de acero debería cambiarse luego de cada ensayo, para prevenir el depósito de sólidos.
5. Las retortas usadas en operaciones offshore deberían cambiarse cada 6 meses para su examen y limpieza.

PROCEDIMIENTO:

1. Recolecte una muestra representativa del fluido de perforación y hágala pasar a través de la malla del embudo Marsh, para remover cualquier material de mayor tamaño, como ser cuttings, materiales de pérdida de circulación, u otro desperdicio.
2. Registre la temperatura de la muestra. Esta debería estar dentro de los 10°F de la temperatura a la cual se determinó la densidad del lodo.
3. Si la muestra contiene burbujas de gas o de aire, agregue de 2 - 3 gotas de agente antiespumante, a una muestra de 300 ml de lodo. Agite lentamente por 2 o 3 minutos, para permitir el desprendimiento de los gases atrapados. El entrapamiento de gas o de aire resultará en medidas de alto contenido de sólidos de retorta, las cuales serán erróneas, debido a que el gas y el aire entrapados redujeron inicialmente el volumen de muestra líquida.
4. Empaque un rollo de lana de acero N°000 dentro de la cámara, hasta aproximadamente 3/16 plg por arriba de la rosca interna de la cámara. Tal como lo indica la experiencia, use sólo la cantidad suficiente de lana de acero para prevenir una ebullición sobre los sólidos dentro del receptáculo de líquido.
5. Usando una jeringa limpia, lentamente llene el receptáculo de la retorta con una muestra no aireada, para evitar el entrapamiento de aire. Golpee ligeramente los costados del receptáculo de la muestra para expeler cualquier aire presente, y coloque la tapa sobre el receptáculo. Rote la tapa para obtener un apropiado calce y asegúrese que una pequeña cantidad de exceso de fluido salga por el orificio de la tapa. Limpie el exceso de lodo y cualquier sólido que se halla acumulado en el orificio de la tapa.
6. Lubrique la rosca completa del recipiente de muestra, con una ligera capa de Never-Seez®. Esto prevendrá la pérdida de vapores a través de la rosca y también facilitará el desarmado del equipo al final del ensayo.
7. Cuidadosamente, ajuste manualmente el receptáculo de retorta en la cámara de retorta y conecte el ensamble al condensador. Para las retortas de 20 y 50 ml, inserte cuidadosamente el tubo de la cámara de retorta dentro en la conexión Ultra-Torr y ajuste manualmente. Para las retortas de 10 ml, la cámara deberá roscarse en el condensador. Tenga cuidado de no sobreajustar y dañar las roscas en el condensador. Coloque la cámara dentro de la camisa de calentamiento y cierre la tapa de aislación.
8. Coloque un receptáculo limpio y seco para líquido, debajo del tubo de descarga del condensador. La longitud de este receptáculo podría requerir que este se encuentre en ángulo con respecto a la retorta o soportado de los lados del borde de la mesa de trabajo.
9. Conecte la retorta y observe el líquido que sale del condensador. Continúe calentando por 10 minutos más allá del tiempo transcurrido, luego de que no se ha recolectado más condensado. Si el lodo, como tal, ebulle sobre el tubo de recolección, el ensayo deberá repetirse. Empaque el cuerpo de la retorta con una mayor cantidad de lana de acero y corra nuevamente el ensayo. Permita que este transcurra por al menos 45 minutos.

10. Remueva el recolector de líquidos y permita que se enfríe. Lea y registre los volúmenes (o porcentaje volumétrico) de: 1) volumen de líquido total; 2) volumen de aceite; 3) volumen de agua, luego de que este ha sido enfriado a temperatura ambiente. Si se presenta una interfase en forma de emulsión entre las fases de aceite y de agua, un simple calentamiento de la interfase podría romper dicha emulsión. Una forma de realizar esto es remover la retorta ensamblada de la camisa de calentamiento, sujetando el condensador. Cuidadosamente, caliente el tubo receptor de líquidos a lo largo de la banda de emulsión por un suave contacto del receptor por un corto intervalo de tiempo, con la cámara caliente de la retorta. Evite la ebullición del líquido. Luego de que la interfase de emulsión se ha roto, permita que el receptor se enfríe y lea el volumen de agua en el punto más bajo del menisco.
11. Desconecte la retorta y permita que se enfríe, previo a su limpieza. No use agua fría para tratar de enfriar rápidamente la cámara.

Instrucciones para el Controlador de Temperatura - Retortas OFI de 20 y 50 ml:

Retorta de 20 ml:

Para establecer la temperatura sobre la retorta OFI de 20 ml con el controlador de temperatura electrónico, presione y mantenga hacia abajo el botón "set" mientras está presionando el botón para arriba "∧" o hacia abajo "∨", y establezca la temperatura deseada. El rango de temperatura está entre 32°F (0°C) y 950°F (509°C), a menos que se requiera otro rango en el momento de la compra.

Retorta de 50 ml:

Para establecer la temperatura sobre la retorta OFI de 50 ml con el controlador de temperatura electrónico, presione hacia arriba el botón "∧" o hacia abajo el botón "∨". Lubrique las roscas en el receptáculo de muestra con una ligera capa de Never-Seez®. Esto prevendrá la pérdida de vapores a través de las roscas y facilitará el desarmado del equipo al final del ensayo.

En el manual del operador enviado con la retorta, se incluye información adicional en relación al control de temperatura. También puede requerírsele contactando a la división técnica de OFITE.

CALCULOS:

Los volúmenes medidos (ml) de hidrocarburo y agua son convertidos en porcentajes volumétricos, en base al volumen de lodo que hemos colocado en el receptáculo de la retorta.

$$\text{Porcentaje en Volumen (\%)} \text{ Aceite} = V_o = \frac{100 (\text{Volumen de Aceite Colectado, ml})}{\text{Volumen de Muestra, ml}}$$

$$\text{Porcentaje en Volumen (\%)} \text{ Agua} = V_w = \frac{100 (\text{Volumen de Agua Colectada, ml})}{\text{Volumen de Muestra, ml}}$$

$$\text{Porcentaje en Volumen (\%)} \text{ Sólidos} = V_s = 100 - (V_o + V_w)$$

Nota: El porcentaje volumétrico de sólidos incluye tanto los sólidos suspendidos (material densificante, etc.) como los sólidos disueltos (por ej., sales solubles). Este porcentaje volumétrico representará el total de los sólidos suspendidos, sólo si el lodo es del tipo agua dulce no tratado.

Para encontrar el porcentaje volumétrico de sólidos suspendidos y relacionarlos a los volúmenes relativos de sólidos de baja gravedad específica y materiales densificantes, se deberán realizar cálculos, una precisa medición del peso del lodo y concentración de cloruros.

concentración de Cloruros, mg/lt

OFITE • 1006 West 34th Street • Houston, TX 77018-6321 USA • Phone (713) 880-9885 • <http://www.ofite.com>

Version 1.1
Date 03-21-03

$$V_{ss} = V_S - V_W \frac{\text{-----}}{1680000 - 1.21 (C_s)}$$

Donde,

V_{ss} : Porcentaje volumétrico de sólidos suspendidos

C_s : Concentración de cloruros, mg/lt

El porcentaje volumétrico de sólidos de baja gravedad específica, V_{lg} se calcula de la siguiente manera:

$$V_{lg} = \frac{1}{P_b - P_{lg}} [100 P_f + (P_b - P_f) V_{ss} - 12 W_m - (P_f - P_o) V_o]$$

Donde,

V_{lg} : Porcentaje volumétrico (%) de los sólidos de baja gravedad específica

W_m : Peso del lodo, ppg

P_f : Densidad del filtrado, gr/cm^3

P_b : Densidad del material densificante, gr/cm^3

P_{lg} : Densidad de los sólidos de baja gravedad, gr/cm^3 (use 2.6 si desconoce este valor)

P_o : Densidad del aceite, gr/cm^3 (use 0.84 si desconoce este valor)

Porcentaje volumétrico (%) de material densificante (V_b) se calcula de la siguiente manera:

$$V_b = V_{ss} - V_{lg}$$

Las concentraciones de los sólidos de baja gravedad específica, material densificante y sólidos suspendidos, pueden calcularse de la siguiente manera:

$$C_{lg} = 3.49 (P_{lg}) \times (V_{lg})$$

$$C_b = 3.49 (P_b) \times (V_b)$$


$$C_{ss} = C_{lg} + C_b$$

Donde,

C_{lg} : Concentración de sólidos de baja gravedad, lb/bbl

C_b : Concentración de material densificante, lb/bbl

C_{ss} : Concentración de sólidos suspendidos, lb/bbl


	CÓDIGO: PRO – PPN – 10 – YY	FECHA DE APROBACIÓN: XX – 06 – 2005	PÁGINA 1 DE 10
	PROTOCOLO DE CUMPLIMIENTO AMBIENTAL		

Elaborado por:	Maritza Benites César Olea	Firma :
Fecha de elaboración:	22 de Abril, 2005	
Cargo/área:	Departamento de ESCA – Lima – Pluspetrol Norte S.A.	

Revisado por:	Luis Canale	Firma :
Fecha de revisión:	3 de Junio, 2005	
Cargo/área:	Gerente de ESCA – Pluspetrol Norte S.A.	

Aprobado por:	Roberto Ramallo	Firma :
Fecha de aprobación:	17 de Mayo, 2005	
Cargo/área:	Gerente General Pluspetrol Norte S.A.	

Esta es una Copia no Controlada.
Es responsabilidad del usuario verificar la base de datos del Sistema de Gestión

	CÓDIGO: PRO - PPN - 10 - YY	FECHA DE APROBACIÓN: XX - 06 - 2005	PÁGINA 2 DE 10
	PROTOCOLO DE CUMPLIMIENTO AMBIENTAL		

1. OBJETIVO

Establecer los lineamientos generales y técnicos para el Protocolo de Cumplimiento Ambiental de sitios remediados en los lotes 1AB y 8.

2. ALCANCE

Para todo sitio remediado ambientalmente en los Lotes 1AB y 8.

3. ABREVIATURAS / DEFINICIONES

Sitio remediado: Area de suelo y/o agua que ha sido tratada ambientalmente y los parámetros cumplen con los documentos de referencia de éste protocolo.

ESCA: Area de Medio Ambiente, seguridad Industrial y Asuntos Comunitarios (Environmental, Safety & Community Affair)

Agua Superficial: Cualquier corriente natural, río / quebrada / laguna.

4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- PRO-PPN-10-01 Estándares Ambientales Aplicables de PPN
- Decreto Legislativo N° 17752, Ley General de Aguas, Perú.
- R.D. 030-96-EM/DGAA, Niveles Máximos Permisibles de Emisión de Efluentes Líquidos para las Actividades de Hidrocarburos.
- R.D. N°026-94-EM/DGAA, Protocolo de Monitoreo de calidad de Agua del Subsector Hidrocarburos.
- Guía para el muestreo y análisis de suelos. XV Guía Ambiental para la Restauración de Suelos en Instalación de Refinación y producción Petrolera.

5. RESPONSABLES


Supervisor de Medio Ambiente - Campo: Es responsable de cumplir con éste Protocolo, registra y prepara el Informe de Cumplimiento Ambiental. En el caso que el sitio no cumpla con los Estándares Ambientales, el supervisor de Medio Ambiente comunicará a la Superintendencia de Campo y coordinará con la Empresa Autorizada de la remediación para la continuación de los trabajos hasta que el sitio alcance los estándares mencionados.

Empresa Autorizada: Empresa Contratista que ejecuta el trabajo de remediación y que es supervisada por el Departamento de Construcciones de PPN

Empresa Consultora Ambiental: Empresa Consultora Registrada en el Ministerio de Energía y Minas.

6. DESCRIPCION

El Supervisor de medio Ambiente- Campo cumplirá con el siguiente Protocolo de Cumplimiento de Limpieza:

	CÓDIGO: PRO – PPN – 10 – YY	FECHA DE APROBACIÓN: XX – 06 – 2005	PÁGINA 3 DE 10
	PROTOCOLO DE CUMPLIMIENTO AMBIENTAL		

6.1 Planificación

- Recopilará información acerca del sitio remediado de documentos tales como, Plan Ambiental Complementario (PAC), Plan de Manejo Ambiental (PMA), Estudio de Impacto Ambiental (EIA), Plan de Contingencia, y otros.
- Recopilará Información acerca del tratamiento y disposición del sitio, para lo cual solicitará a la empresa ejecutora del trabajo de limpieza la siguiente información: Ubicación y Coordenadas del sitio remediado, Volumen de Suelo Contaminado, Tratamiento utilizado, Disposición Final de Residuos.
- Programará la Inspección, donde contemplará lo siguiente: Inspección del sitio, Monitoreo de muestras, Análisis de muestras.
- Elaborará el Informe de Cumplimiento de Limpieza.

6.2 Inspección del Sitio

El supervisor de Medio ambiente realizará una inspección visual del sitio, donde debe considerar, la Ubicación del sitio (Coordenadas en UTM), verificación si hay fuentes de agua cercanas, verificación si hay comunidades cercanas, verificación de la vegetación alrededor del sitio, toma de muestras de cumplimiento (suelo y/o agua), inspección del color y la homogeneidad del suelo, percepción de olores. Tomará evidencias con registros fotográficos panorámicos del sitio remediado.

6.3 Monitoreo de Muestras

Se tomarán muestras de suelos / agua para demostrar el Cumplimiento de Limpieza con los criterios señalados.

6.3.1 Monitoreo de Suelo

- Se tomarán muestra de suelos del sitio remediado y una muestra de suelo aledaño limpio como control.
- El monitoreo de suelos será representativa, se tomará una muestra por cada 4000 m² (a una profundidad menor a 1 m). Para tener una muestra representativa, se tomaran varias submuestras y se llevaran a un recipiente limpio donde se realizará la homogenización, posteriormente se cuarteará la muestra y una muestra representativa se colocará en el recipiente de muestreo, el cual será identificado con una etiqueta que llevará la siguiente información: Código de la muestra, Fecha de Muestreo, Nombre del muestreador y los análisis que serán analizados. Asimismo, se llenará un formato de Cadena de Custodia, donde se registrará: Código de la muestra, Fecha de muestra, Preservación de muestra, parámetros a analizar, Nombre y Firma de la persona que envía las muestras, nombre del Laboratorio y firma del responsable. Las muestras serán enviadas a un Laboratorio Acreditado ante la Indecopi.
- Las tomas de muestras de suelos se realizarán usando una cuchara de dragado / barreno dependiendo de la profundidad.
- Como parte del control de calidad, se tomará una muestra de un sitio aledaño libre de contaminación, llamada muestra control, que seguirá el mismo procedimiento de las muestras tomadas.
- En la Tabla N° 1 se encuentra los parámetros, método de análisis, tamaño de muestra, preservación, tipo de recipiente y tiempo máximo de validez de la muestra.



	CÓDIGO: PRO - PPN - 10 - YY	FECHA DE APROBACIÓN: XX - 06 - 2005	PÁGINA 4 DE 10
	PROTOCOLO DE CUMPLIMIENTO AMBIENTAL		

TABLA N°1

Análisis	Método	Tiempo de conservación	Recipiente	Tamaño de Muestra	Preservante
Parámetros generales					
PH	EPA 9040	14 días	Plástico o vidrio	100 g	Inmediato
Conductividad	EPA 9050	14 días	Plástico o vidrio	100 g	Inmediato
Parámetros Inorgánicos					
Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH) (C9-C40)	EPA 8015M	7 días	Vidrio	500 g	4°C
Hidrocarburos Poliaromáticos (PAH's)	EPA 8270, ó EPA 8100	7 días	Vidrio Ambar	500 g	4°C
Bario	SW-846 Method 7080A, ó EPA 200.7	6 meses	Plástico o vidrio	100 g	4°C
Plomo	SW-846 Method 7420, ó EPA 200.7	6 meses	Plástico o vidrio	100 g	4°C
Arsénico	SW-846 Method 7061A, ó EPA 200.7	6 meses	Plástico o vidrio	100 g	4°C
Cadmio	SW-846 Method 7130, 7131A	6 meses	Plástico o vidrio	100 g	4°C
Cromo	SW-846 Method 7190, ó EPA 200.7	48 horas	Plástico o vidrio	100 g	4°C
Mercurio	SW-846 Method 7470	28 días	Plástico o vidrio	250 g	4°C

6.3.2 Muestra de Agua Superficial

- Se tomarán muestra de agua en función de lo que se quiere determinar, para lo cual determinará los puntos de muestreos y la técnica de muestreo.
- Cuando los efectos de un vertimiento sobre el cuerpo de agua sean de interés, la toma de muestras se realizará aguas arriba de la confluencia y otros aguas abajo, donde la mezcla vertical y horizontal es homogénea. El punto de toma se ubicará en el lugar de mayor caudal o flujo. Evitar ubicar los sitios de muestreo cerca de los límites del cuerpo de agua (orillas de un río) puesto que tales sitios no son representativos.
- El muestreo en una Laguna puede ser puntual (muestra tomada en un lugar representativo en un determinado momento) / Integrada (muestra que se forma por la mezcla de varias muestras puntuales, tomadas de diferentes puntos simultáneamente).
- Para efecto de garantizar la representatividad de la muestra, si hay presencia (no constante) de una sustancia o material extraño (p.e. partículas en suspensión, manchas de aceite o cambios en la coloración) se deberá evitar la toma de la muestra directamente donde se observe la presencia del


	CÓDIGO: PRO - PPN - 10 - YY	FECHA DE APROBACIÓN: XX - 06 - 2005	PÁGINA 5 DE 10
	PROTOCOLO DE CUMPLIMIENTO AMBIENTAL		

material o sustancia extraña. Caso contrario, si la intención es evaluar la presencia anormal de éstas sustancias se realizará la toma de una muestra puntual / representativo / integrada.

- Para la toma de muestra de agua, se debe registrar, las coordenadas en UTM del punto de monitoreo. Las condiciones ambientales y climatológicas (nubosidad, precipitación).
- El muestreador deberá colocarse en la parte opuesta al motor de la embarcación, de tal forma que la embarcación se sitúa aguas abajo del punto de muestreo.
- Para los casos que se tenga que medir un parámetro con equipo portátil de campo. La medición no se realizará directamente en el cuerpo de agua, se tomará una muestra y sobre ella se tomará la medición.
- Las botellas son introducidas al flujo de agua con una inclinación de 45° a la línea de superficie y a una profundidad no mayor a 30 cm debajo de la superficie.
- Las botellas se llenan dejando un pequeño espacio para la expansión térmica durante el transporte, dependiendo del tipo de análisis a realizar.
- Las muestras serán preservadas *in situ*, de acuerdo con el método de análisis.
- Cerrar correctamente la botella y colocarla en el contenedor de transporte de muestra y enviarla al Laboratorio Acreditado para los análisis de parámetros que se encontraron fuera del límite especificado durante la caracterización del residuo.
- En la Tabla N° 2 se encuentra los parámetros, método de análisis, tamaño de muestra, preservación, recipiente y tiempo máximo de validez de muestra de agua.

TABLA N°2


Análisis	Método	Tiempo de Conservación	Recipiente	Tamaño de Muestra	Preservante
Parámetros generales					
PH	EPA 9040	Analizar inmediatamente	Plástico/ Vidrio	100 ml	Ninguno
Conductividad	EPA 120.1	Analizar inmediatamente	Plástico/ Vidrio	100 ml	Ninguno
Parámetros Inorgánicos					
Bario	EPA 200.7	6 meses	Plástico	100 ml	HNO ₃
Plomo	EPA 200.7	6 meses	Plástico	100 ml	HNO ₃
Arsénico	EPA 200.7	6 meses	Plástico	100 ml	HNO ₃
Cadmio	EPA 200.7	6 meses	Plástico	100 ml	HNO ₃
Cromo	EPA 200.7	6 meses	Plástico	100 ml	HNO ₃
Arsénico	EPA 200.7	6 meses	Plástico	100 ml	HNO ₃
Mercurio	EPA 245.2	28 días	Plástico	100 ml	4°C, HNO ₃
Parámetros Orgánicos					
Aceites y Grasas	EPA 1664	28 días	Vidrio	1000 ml	4°C, H ₂ SO ₄
Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH)	EPA 418.1	28 días	Vidrio	1000 ml	4°C, H ₂ SO ₄
Hidrocarburos	EPA 8100	7 días	Vidrio	1000 ml	4°C, H ₂ SO ₄

	CÓDIGO: PRO - PPN - 10 - YY	FECHA DE APROBACIÓN: XX - 06 - 2005	PÁGINA 6 DE 10
	<i>PROTOCOLO DE CUMPLIMIENTO AMBIENTAL</i>		

Poliaromáticos (HAP's)			Ambar		
------------------------	--	--	-------	--	--

6.3.3 Resultados de los análisis

Los resultados de los análisis serán comparados con los estándares de referencia y si ellos se encuentran por debajo de los estándares establecidos, se procederá a la elaboración del Informe de Cumplimiento Ambiental. De lo contrario, si los resultados de los parámetros sobrepasan los límites establecidos, el supervisor de Medio Ambiente informará al Departamento de Construcciones para que realice la coordinación con la empresa ejecutora para la continuación de los trabajos de limpieza. Posteriormente se debe coordinar una nueva inspección ambiental del sitio.

	CÓDIGO: PRO – PPN – 10 – YY	FECHA DE APROBACIÓN: XX – 06 – 2005	PÁGINA 7 DE 10
	PROTOCOLO DE CUMPLIMIENTO AMBIENTAL		

6.5 Verificación del Protocolo de Cumplimiento

Una Empresa Consultora Ambiental registrada en el Ministerio de Energía y Minas verificará el cumplimiento del siguiente Protocolo, y emitirá un informe de verificación de cumplimiento.

6.6 Elaboración del Informe de Cumplimiento

El Supervisor de Medio Ambiente elaborará el Informe de Cumplimiento Ambiental, el cual constará de las siguientes partes:

1. Informe de Verificación de Cumplimiento emitida por la Empresa Consultora.
2. Introducción
3. Ubicación / Descripción del área / Antecedentes
4. Evaluación del sitio / Caracterización del sitio / Parámetros Seleccionados / Estándares de Referencia (Información que se encuentra en el Plan Ambiental Complementario del Lote)
5. Plan de Limpieza / Preparación de la Ubicación / Tipo de Tratamiento utilizado / Disposición final de residuos / Monitoreo de Muestras para Cumplimiento (Indicar la forma de monitoreo, el número de muestras y coordenadas).
6. Resultados del Cumplimiento / Comparación de resultados con los estándares de Referencia.
7. Conclusiones
8. Anexos
 - Fotografías del Lugar (Antes y Después de la Limpieza)
 - Plano de Ubicación del Sitio
 - Reporte de Laboratorio
 - Cadena de Custodia

7. REGISTROS

El Informe de Cumplimiento Ambiental será parte del Informe Ambiental Anual que será presentado al Ministerio de Energía y Minas, a más tardar el 31 de marzo de cada año.

ANEXO 4

A4.1 Cuadro de Concentraciones Iniciales de TPH

Sitio Menor Sector II-SJAC 15				
RESULTADOS DE MONITOREO DE SUELOS – TPH INICIALES				
PUNTOS	COORDENADAS UTM (PSAD 56)		PROFUNDIDAD (m)	TPH (%)
	ESTE	NORTE		
CM-1A	403 937	9 744 278	1,00	1,30
CM-1B	403 937	9 744 278	2,00	1,20
CM-2A	403 925	9 744 288	1,20	3,20
CM-2B	403 925	9 744 288	0,50	3,00
CM-4A	403 896	9 744 254	1,00	2,00
CM-4B	403 896	9 744 254	2,00	1,50
CM-5A	403 943	9 744 298	1,00	2,30
CM-6A	403 922	9 744 258	0,60	1,00
CM-6B	403 922	9 744 258	1,00	0,80
CM-6C	403 922	9 744 258	2,40	1,10
CM-7A	403 886	9 744 258	1,20	0,80
CM-7B	403 886	9 744 258	2,00	0,80
CM-7C	403 886	9 744 258	2,10	1,80
CM-8A	403 967	9 744 380	1,20	3,20
CM-8B	403 967	9 744 380	2,00	2,70
CM-9A	403 967	9 744 348	0,60	6,10
CM-9B	403 967	9 744 348	1,15	2,00
CM-9C	403 967	9 744 348	2,00	1,80
CM-10A	403 960	9 744 320	1,20	2,50
CM-11A	403 967	9 744 236	1,20	0,80
CM-12A	403 973	9 744 407	1,20	5,30
CM-13A	403 984	9 744 428	0,70	3,00
CM-13B	403 984	9 744 428	0,40	2,90
CM-14A	403 962	9 744 457	1,10	2,00
CM-14B	403 962	9 744 457	1,80	1,80
CM-14C	403 962	9 744 457	0,50	1,10
Promedio			1,25	2,15

Nota: Monitoreo realizado mediante calcatas con GPS precisión +/- 10 m
Fuente: Laboratorio San Jacinto- Lote 1AB

A4.2 Cuadro de Datos de la obra de remediación ambiental ejecutada en el sitio SJAC 15.

1. Estado de la Obra Ejecutada					
Fecha de inicio:	24 de Julio del 2006	Status	En ejecución		
Fecha de final:	30 de Octubre del 2006				
2. Recursos Demandados					
Tractores (Horas máquina)	50 H.M	Horas – Hombre:	2 888 H.H.		
Excavadora (Hora máquina)	109 H.M				
3. Remediación					
Metrado	Área m ²	Volumen m ³	TPH promedio (%)	Inicial	Final
Área Remediada (A1)	2 940	4 360		2,15	0,43
Área Cantera (A2)	4 389	1 750			
Área Reforestada (A1 + A2 + área de accesos y otros)	8 548 m ²	Nro Árboles Talados		3	
		Nro Plantones Instalados		1 222	

NOTA: Las Horas Hombre no incluyen horas de supervisión.
Fuente: Reportes de Campo. Dpto. Construcciones Lote 1AB – Andoas. Enero, 2007

A4.3 Cuadro de Resultados de monitoreo de TPH durante el proceso de remediación.

Sitio Menor Sector II-SJAC 15				
RESULTADOS DE MONITOREO DE SUELOS – TPH FINALES				
PUNTOS	COORDENADAS UTM (PSAD 56)		PROFUNDIDAD (m)	TPH (%)
	ESTE	NORTE		
P-1	403 986	9 744 463	1,30	0,00
P-2	403 979	9 744 460	1,30	0,00
P-3	403 972	9 744 456	1,30	0,40
P-4	403 977	9 744 447	1,30	0,50
P-5	403 984	9 744 452	1,30	0,00
P-6	403 993	9 744 349	1,30	0,40
P-7	403 962	9 744 340	1,30	0,40
P-8	403 973	9 744 338	1,30	0,40
P-9	403 982	9 744 336	1,30	0,40
P-10	403 981	9 744 330	1,30	0,09
P-11	403 970	9 744 329	1,30	0,40
P-12	403 954	9 744 331	1,30	0,40
P-13	403 952	9 744 323	1,30	0,00
P-14	403 962	9 744 318	1,30	0,00
P-15	403 968	9 744 315	1,30	0,00
P-16	403 960	9 744 307	1,30	0,10
P-17	403 960	9 744 307	1,30	0,00
P-18	403 951	9 744 311	1,30	0,40
P-19	403 928	9 744 267	1,30	0,00
P-20	403 920	9 744 271	1,30	0,00
P-21	403 916	9 744 263	1,30	0,40
P-22	403 922	9 744 260	1,30	0,00
P-23	403 929	9 744 255	1,30	0,00

Sitio Menor Sector II-SJAC 15				
RESULTADOS DE MONITOREO DE SUELOS – TPH FINALES				
PUNTOS	COORDENADAS UTM (PSAD 56)		PROFUNDIDAD (m)	TPH (%)
	ESTE	NORTE		
P-24	403 923	9 744 248	1,30	0,00
P-25	403 916	9 744 252	1,30	0,00
P-26	403 909	9 744 255	1,30	0,00
P-27	403 909	9 744 244	1,30	0,00
P-28	403 915	9 744 239	1,30	0,00
P-29	403 907	9 744 235	1,30	0,00
Promedio			1,30	0,43

Nota: Monitoreo realizado mediante calicatas con GPS precisión +/- 10 m

Fuente: Laboratorio San Jacinto- Lote 1AB

A4.4 Cuadro de Especies utilizadas para la reforestación en el sitio SJAC 15.

Sitio Menor Sector II – SJAC 15	
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Área remediada (A ₁)	2 940 m ²
Área de cantera (A ₂)	4 389 m ²
Área reforestada (A ₁ +A ₂ + área de accesos y otros)	8 548 m ²
Nº Árboles talados	3
Nº Plantones instalados	1 222
Tipo de especies instaladas	
<i>Inga edulis</i> "guaba"	1 222
Total	1 222

Fuente: Reportes de Campo, Área de Reforestación Lote 1AB – Andoas, Enero, 2007

A4.5 Cuadro de Parámetros y estándares de referencia establecidos para el cumplimiento ambiental

Análisis	Método	Estándar de Referencia
PH	EPA 9040	
Conductividad	EPA 9050	
Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH) (C9-C40)	EPA 8015M	< 3%
Hidrocarburos Poliaromáticos (PAH's)	EPA 8100	< 20 mg/kg (Sumatoria)
Bario	SW-846 Method 7080A	750 mg/kg
Plomo	SW-846 Method 7420	375 mg/kg
Arsénico	SW-846 Method 7061A	20 mg/kg
Cadmio	SW-846 Method 7130	3 mg/kg
Cromo	SW-846 Method 7190	750 mg/kg
Mercurio	SW-846 Method 7471A	0,8 mg/kg

Fuente : Guía Ambiental para la restauración de suelos en instalaciones de refinación y producción petrolera, Volumen XV, MEM.

A4.6 Cuadro de Resultados de Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH)

Muestra	Fecha	Hora	Coordenadas UTM (PSAD 56)		Unidad	TPH
			Este	Norte		
SJAC 15-M01	02/01/2007	15:00	403 972	9 744 360	mg/kg	1 271
SJAC 15,16-MP	02/01/2007	13:30	403 846	9 744 112	mg/Kg	21,09

Nota: la muestra SJAC15,16-MP es la muestra patrón tomada del sitio aledaño libre de contaminación.

La concentración de TPH de la muestra compuesta de suelo remediado es 1 271 mg/Kg lo que equivale a 0,1271%; valor que 23,6 veces menor al nivel objetivo 3%. Con respecto al TPH inicial (4,1%), el porcentaje de TPH del suelo remediado es 32,3 veces menor. De lo anterior se concluye que el suelo del sitio SJAC 15 se encuentra remediado.

A4.7 Cuadro de Resultados de Metales pesados

Punto de muestreo	Parámetro					
	Bario (mg/Kg)	Plomo (mg/Kg)	Cadmio (mg/Kg)	Cromo (mg/Kg)	Mercurio (mg/Kg)	Arsénico (mg/Kg)
SJAC 15-M01	163,7	11,27	<0,010	27,83	0,2052	1,786
SJAC 15,16-MP	<0,025	<0,010	<0,010	19,89	0,1656	1,661

Nota: la muestra SJAC 15,16-MP es la muestra patrón tomada del sitio aledaño libre de contaminación.

Las concentraciones de metales pesados, en la muestra compuesta tomada de suelo remediado en el sitio SJAC 15, se encuentran por debajo de los límites de cumplimiento adoptados para el PAC. La concentración de bario es 163,7, valor que es 4,6 veces menor que el límite de limpieza establecido (750 mg/Kg). Las concentraciones promedio de cromo, mercurio y arsénico son 27;4,8 y 11,2 veces menores que los valores establecidos para la limpieza respectivamente (750 mg/Kg, 0,8 mg/kg y 20 mg/kg). Por otro lado, la concentración de plomo es 33,3 veces menor que el límite de limpieza establecido en el PAC (375 mg/Kg). Mientras que en el caso del cadmio la concentración se encuentra por debajo del límite de detección del método utilizado (<0,010 mg/kg) siendo esta menor que el establecido para limpieza (3 mg/kg respectivamente) e igual a la de la muestra patrón. A partir de estos resultados se concluye que se cumple con los criterios ambientales establecidos para el sitio SJAC 15 con respecto a los metales pesados presentes en el suelo ya que ninguno de estos sobrepasaron los estándares de referencia establecidos para el cumplimiento ambiental.

A4.8 Cuadro de Resultados de Hidrocarburos Policíclicos Aromáticos (PAH's).

Sitio SJAC 15		
Parámetro	Unidad	Resultado
Acenafteno	mg/Kg	<0,010
Acenatileno	mg/Kg	<0,010
Antraceno	mg/Kg	<0,020
Benzo (k) fluoranteno	mg/Kg	<0,030
Benzo (a) antraceno	mg/Kg	<0,020
Benzo (a) pireno	mg/Kg	<0,030
Benzo (b) fluoranteno	mg/Kg	<0,030
Benzo (ghi) perileno	mg/Kg	<0,030
Carbazole	mg/Kg	<0,020
Criseno	mg/Kg	<0,020
Dibenzo (a,h) antraceno	mg/Kg	<0,080
Fenantreno	mg/Kg	<0,010
Fluoranteno	mg/Kg	<0,010
Fluoreno	mg/Kg	<0,010
Indeno(1,2,3-cd) pireno	mg/Kg	<0,080
Naftaleno	mg/Kg	<0,010
Pireno	mg/Kg	<0,010

Las concentraciones de hidrocarburos policíclicos aromáticos (PAH's) obtenidos de la muestra de suelo tomada en SJAC 15 se encuentran por debajo del estándar de cumplimiento adoptado para el PAC (20 mg/kg, sumatoria) e incluso por debajo del límite de detección del método utilizado por lo tanto podemos afirmar que no hay presencia de niveles detectables de PAH's en el suelo remediado.

A4.9 Cuadro de parámetros físico químicos

Punto de muestreo	Parámetro	
	Conductividad ($\mu\text{S/cm}$)	Cloruros (mg/Kg)
SJAC 15-M01	15,47	43,18
SJAC 15,16-MP	7,63	3,73

Nota: la muestra SJAC15,16-MP es la muestra patrón tomada del sitio aledaño libre de contaminación.

Los resultados de las muestras obtenidas para el sitio remediado SJAC 15, demuestran que la conductividad promedio es 15,47 $\mu\text{S/cm}$. En el caso de los cloruros, la concentración promedio es de 43,18 mg/kg, No hay registros de caracterización inicial antes del proceso de remediación para hacer la comparación respectiva.

ANEXO 5

INFORME DE ENSAYO 50038

Cliente : Pluspetrol Norte S.A.
Dirección : Av. Republica de Panama 3055 Piso 6 - San Isidro
Procedimiento de Muestreo : No indica
Tipo de Muestra : Suelos
Estación de Muestreo : SJAC 15 M-01
Coordenadas WGS 84 : 403972 E/ 9744360 N
Fecha y hora de muestreo : 02-Ene-07 15:00
Fecha y Hora de recepción : 09-Ene-07 13:22
Código de Campo : L1AB 015017
Código de Laboratorio : 01:0192
Fecha de Inicio del Análisis : 09-Ene-07

Parámetros Específicos	Método de Referencia	Límite de detección	Resultados	Unidad
Conductividad	Lorenz P.B	----	15.47	µS/cm
Hidrocarb. Tot. de Petróleo (C ₇ -C ₄₁)	EPA 8015 D	0.20	1271	mg/Kg
Cloruros	EPA SW 846 9253	0.46	43.18	mg/Kg
Bario	EPA SW 846 7080 A	0.025	163.7	mg/Kg
Plomo	EPA SW 846 7420	0.010	11.27	mg/Kg
Cadmio	EPA SW 846 7130	0.010	<0.010	mg/Kg
Cromo	EPA SW 846 7190	0.010	27.83	mg/Kg
Mercurio	EPA SW 846 7471 A	0.0002	0.2052	mg/Kg
Arsénico	EPA SW 846 7061 A	0.010	1.786	mg/Kg
PAH's*				
Acenafieno	EPA 8100	0.010	<0.010	mg/Kg
Acenafileno	EPA 8100	0.010	<0.010	mg/Kg
Antraceno	EPA 8100	0.020	<0.020	mg/Kg
Benzo (k) fluoranteno	EPA 8100	0.030	<0.030	mg/Kg
Benzo(a) antraceno	EPA 8100	0.020	<0.020	mg/Kg
Benzo(a) pireno	EPA 8100	0.030	<0.030	mg/Kg
Benzo(b) fluoranteno	EPA 8100	0.030	<0.030	mg/Kg
Benzo(ghi) Perileno	EPA 8100	0.030	<0.030	mg/Kg
Carbazole	EPA 8100	0.020	<0.020	mg/Kg
Criseno	EPA 8100	0.020	<0.020	mg/Kg
Dibenzo(a,h) antraceno	EPA 8100	0.080	<0.080	mg/Kg
Fenantreno	EPA 8100	0.010	<0.010	mg/Kg
Fluoranteno	EPA 8100	0.010	<0.010	mg/Kg
Fluoreno	EPA 8100	0.010	<0.010	mg/Kg
Indeno (1,2,3-cd) pireno	EPA 8100	0.080	<0.080	mg/Kg
Naftaleno	EPA 8100	0.010	<0.010	mg/Kg
Pireno	EPA 8100	0.010	<0.010	mg/Kg



Ing. Natividad Encarnación
 C.I.P. 60472
 Dirección Técnica

EPA: U.S. Environmental Protection Agency
 ASTM: American Society for Testing and Materials
 SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 21th. Ed. 2005
 IRAM: Instituto Argentino de Normalización y Certificación
 El presente informe es sólo válido para el lote de muestras de la referencia. El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 07 días calendario de la fecha de emisión de este documento.
 El periodo de custodia de muestras dronantes, es de 90 días a partir de la fecha de toma de muestra del mismo. La Selección de Documentos debe realizarse 10 días hábiles antes del vencimiento del periodo de custodia.
 El presente documento es redactado íntegramente en Corplab, su alteración o uso indebido, constituye delito contra la fe pública y se regirá por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, sin la autorización escrita de Corplab Peru S.A.C.
 Corplab está acreditada por el INDECOPI según requisitos de la NTP ISO 17025:2005 en las Técnicas: pH, TSS, Cloruro, Hierro, Plomo, Cadmio, Cobalto, Glicol, Niquel, Zinc, Acidez y Oxígeno, Arsénico, Fósforo, Potasio, Hierro, Selenio, Cromo, Magnesio, Sodio, Mercurio, Sulfuro, Cianuro Total, Cianuro Wad, Dureza Total, PCB's, TPH's, aceites y grasas, SO₄, Pn₂, Hielos y Plásticos, si Numero de Registro es 17-029.

INFORME DE ENSAYO 50038

Cliente : Pluspetrol Norte S.A.
Dirección : Av. Republica de Panama 3055 Piso 6 - San Isidro
Procedimiento de Muestreo : No indica
Tipo de Muestra : Suelos
Estación de Muestreo : SJAC 15, 16 MP
Coordenadas WGS 84 : 403846 E/ 9744112 N
Fecha y hora de muestreo : 02-Ene-07 13:30
Fecha y Hora de recepción : 09-Ene-07 13:22
Código de Campo : L1AB 015020
Código de Laboratorio : 01/0195
Fecha de Inicio del Análisis : 09-Ene-07

Parámetros Específicos	Método de Referencia	Límite de detección	Resultados	Unidad
Conductividad	Lorenz P.B	---	7,63	µS/cm
Hidrocarb. Tot. de Petróleo (C ₁₀ -C ₂₀)	EPA 8015 D	0,20	21,09	mg/Kg
Cloruros	EPA SW 846 9253	0,46	3,73	mg/Kg
Bario	EPA SW 846 7080 A	0,025	<0,025	mg/Kg
Plomo	EPA SW 846 7420	0,010	<0,010	mg/Kg
Cadmio	EPA SW 846 7130	0,010	<0,010	mg/Kg
Cromo	EPA SW 846 7190	0,010	19,89	mg/Kg
Mercurio	EPA SW 846 7471 A	0,0002	0,1656	mg/Kg
Arsénico	EPA SW 846 7061 A	0,010	1,661	mg/Kg
PAH's*				
Acenafteño	EPA 8100	0,010	<0,010	mg/Kg
Acenafileno	EPA 8100	0,010	<0,010	mg/Kg
Antraceno	EPA 8100	0,020	<0,020	mg/Kg
Benzo (k) fluoranteno	EPA 8100	0,030	<0,030	mg/Kg
Benzo(a) antraceno	EPA 8100	0,020	<0,020	mg/Kg
Benzo(a) pireno	EPA 8100	0,030	<0,030	mg/Kg
Benzo(b) fluoranteno	EPA 8100	0,030	<0,030	mg/Kg
Benzo(ghi) Perileno	EPA 8100	0,030	<0,030	mg/Kg
Carbazole	EPA 8100	0,020	<0,020	mg/Kg
Criseno	EPA 8100	0,020	<0,020	mg/Kg
Dibenzo(a,h) antraceno	EPA 8100	0,080	<0,080	mg/Kg
Fenantreno	EPA 8100	0,010	<0,010	mg/Kg
Fluoranteno	EPA 8100	0,010	<0,010	mg/Kg
Fuoreno	EPA 8100	0,010	<0,010	mg/Kg
Indeno (1,2,3-cd) pireno	EPA 8100	0,080	<0,080	mg/Kg
Naftaleno	EPA 8100	0,010	<0,010	mg/Kg
Pireno	EPA 8100	0,010	<0,010	mg/Kg


Ing. Verónica Encarnación
 S.N.P. 64172
 Dirección Técnica

EPA: U.S. Environmental Protection Agency; ASTM: American Society for Testing and Materials; SNI: Instituto Argentino de Normalización y Certificación; IRAM: Instituto Argentino de Normalización y Certificación. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 21th. Ed. 2005".
 El presente informe es sólo válido para el lote de muestras de la referencia. El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 07 días calendario de la fecha de emisión de este documento. El periodo de custodia de muestras on-line, es de 90 días a partir de la fecha de toma de muestra del mismo. La Solicitud de Divergencia debe realizarse 10 días hábiles antes del vencimiento del periodo de custodia. El presente documento es redactado íntegramente en Corplab, su alteración o uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de Corplab Perú S.A.C.
 Corplab está acreditada por el INDECOP según requisitos de la NTP ISO 17025:2005 en las Técnicas: pH, TS, Cloruros, Bario, Plomo, Cadmio, Cobalto, Cobre, Niquel, Zinc, Aceite y Grasas, Arsénico, Fósforo, Potasio, Hierro, Selenio, Cromo, Magnesio, Sodio, Mercurio, Sulfuro, Cianuro Total, Cianuro Wad, Dureza Total, PCB's, TPH en aguas y suelos y SO₂, Fluor, Hvil, As y P en aire, su Número de Registros LE-028.

ANEXO 6

GALERÍA FOTOGRÁFICA



Fotografía 1.- Vista de la excavación de material contaminado previos a la remediación.



Fotografía 2.- Canal construido para el drenaje y desvío de agua de escorrentía.



Fotografía 3.- Vista cercana suelo contaminado encontrado en el sitio SJAC 15.



Fotografía 4.- Vista del sitio SJAC 15 remediado, previo a la revegetación.



Fotografía 5.- Plantones de *Inga edulis* "guaba" sembrados en el sitio remediado.



Fotografía 6.- Vista general del área remediada, se aprecia el área casi completamente cubierta de vegetación de crecimiento natural y plantones instalados.

FOTOGRAFÍAS DE LA AUDITORÍA



Foto 01: Cartel de identificación del área remediada del sitio remediado SJAC 15.



Foto 02: Vista general parcial de la parte Norte del área remediada fotografía tomada muy cerca al acceso y al de la línea de producción.



Foto 03: Vista parcial de la zona Sur del sitio remediado. En el se puede apreciar la reforestación desarrollada.



Foto 04: Realizando el monitoreo de suelos mediante la realización de calicatas distribuidas en todo el área remediada para la muestra M-01.



Foto 05: Otra calicata realizada durante el monitoreo de suelos, y auditoria para la muestra M-01 en el área remediada.



Foto 06: Realizando calicatas, nótese los grupos de trabajo en todo el sitio para la colección de la muestra M-01.



Foto 07: Realizando calicatas para la muestra M-01 en otra sector del área remediada.



Foto 08: Otra calicata para la muestra M-01 por la parte Sur.



Foto 09: Realizando monitoreo de suelos y haciendo la colección de las muestras de las calicatas realizadas para la muestra M-01.



Foto 10: Realizando el mezclado, homogenizado y cuarteado de la muestra M-01.



Foto 11: Área remediada, con vegetación instalada en proceso de crecimiento.



Foto 12: Canal de drenado pluvial principal, construido en el sitio remediado.

ANEXO B.3

Parte pertinente del Informe de Cumplimiento Ambiental
– Remediación Sitio SJAC16

PLAN AMBIENTAL COMPLEMENTARIO LOTE 1AB REMEDIACIÓN DE SUELOS

INFORME DE CUMPLIMIENTO AMBIENTAL REMEDIACION SITIO "SJAC 16"

Presentado a:



PLUSPETROL NORTE S.A.

Av. República de Panamá 3055. San Isidro
Lima - Perú

Preparado por:



Calle Alexander Fleming 187 – Urb. Higuiereta Surco
Lima - Perú

Marzo 2007

ÍNDICE

1.0	INTRODUCCIÓN	2
2.0	OBJETIVO Y ALCANCE	2
3.0	UBICACIÓN, DESCRIPCIÓN DEL ÁREA Y ANTECEDENTES	3
4.0	PLAN DE REMEDIACIÓN.....	4
4.1	ACTIVIDADES PREVIAS A LA REMEDIACIÓN AMBIENTAL	5
4.1.1	MOVILIZACIÓN Y PREPARACIÓN DEL FRENTE DE TRABAJO	5
4.1.2	DELIMITACIÓN DEL ÁREA A REMEDIAR.....	6
4.1.3	VÍAS DE ACCESO.....	6
4.1.4	CANAL DE DRENAJE	6
4.1.5	CANTERAS	6
4.1.6	RESIDUOS	7
4.2	REMEDIACIÓN AMBIENTAL	7
4.2.1	TRATAMIENTO UTILIZADO.....	7
4.2.2	MONITOREO FINAL DEL PROCESO DE REMEDIACIÓN	7
4.2.3	REFORESTACIÓN	8
4.3	AUDITORÍA AMBIENTAL.....	8
5.0	CONCLUSIONES	10
6.0	ANEXOS	12

LISTA DE CUADROS

CUADRO 1	INFORMACIÓN DEL SITIO SJAC 16	3
CUADRO 2	HALLAZGOS DE LA AUDITORÍA.....	9

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	UBICACIÓN DEL SITIO REMEDIADO SJAC 16.....	4
FIGURA 2	DIAGRAMA DEL PROCESO DE LIMPIEZA DE ÁREAS CONTAMINADAS CON HIDROCARBUROS.....	5

INFORME DE CUMPLIMIENTO AMBIENTAL DE SITIOS REMEDIADOS EN EL LOTE 1AB

“SJAC 16”

1.0 INTRODUCCIÓN

El Lote 1AB ubicado en la región norte de la Amazonía peruana comprende un área de aproximadamente 4 900 km² de extensión. Actualmente, Pluspetrol Norte S.A. (PLUSPETROL) es el operador del lote y produce un promedio de 30 000 barriles de crudo por día (Bbls/día) y genera aproximadamente 700 000 barriles de agua de producción por día. Los pozos productores se ubican en 9 yacimientos de producción.

En el año 2004 PLUSPETROL presentó el Plan Ambiental Complementario (PAC) del Lote 1AB a la DGAAE-MEM, mediante el cual se comprometía a cumplir con la protección ambiental, a través de la evaluación de impactos ambientales que no fueron considerados dentro del Plan de Adecuación de Manejo Ambiental (PAMA) del Lote 1AB.

En abril del 2005 mediante la R.D N° 0153-2005-MEM/AAE, la DGAAE-MEM aprobó el Plan Ambiental Complementario del Lote 1AB. Parte de los compromisos asumidos en el PAC, comprende la remediación de suelos contaminados con hidrocarburos en 75 lugares según un cronograma establecido en el mismo (Anexo A1.1). Durante el año 2006 se remediaron 33 sitios AL 100%.

El presente informe expone los resultados del monitoreo ambiental de los trabajos de remediación ambiental llevados a cabo en el sitio denominado SJAC 16 ubicado al Sur de la locación del pozo 28 de San Jacinto, el cual se encuentra dentro del Plan de Remediación de Suelos para el año 2006.

2.0 OBJETIVO Y ALCANCE


El objetivo del presente informe es describir el plan de remediación y verificación de cumplimiento de la remediación en el sitio denominado SJAC 16.

3.0 UBICACIÓN, DESCRIPCIÓN DEL ÁREA Y ANTECEDENTES

Cuadro 1 muestra la información referida a la ubicación y descripción del sitio SJAC 16 antes del proceso de remediación, tal como se encuentra declarado en el PAC del Lote 1AB.

Cuadro 1 Información del sitio SJAC 16

Lugar	SJAC 16	Coordenadas UTM (PSAD 56)	Norte	De 9 743 963 a 9 744 221
			Este	De 403 848 a 403 939
Ubicación	Al Sur de la locación del pozo 28 de San Jacinto.			
Descripción del área previa a la remediación				
Cauce de un pequeño arroyo, que recibe el drenaje del tanque sumidero del pozo 28 a través de una tubería enterrada que cruza la carretera. En los primeros 50 de la ribera presentaba costras endurecidas de óxidos metálicos y el agua presentaba una coloración anaranjada intensa.				
Origen de la contaminación				
Pobablemente tuberías o chatarra corroída que atraviesa el agua al cruzar la carretera.				
Área estimada a remediar	188 m ²	Profundidad promedio estimada de contaminación		50 cm.
TPH %	0,90%	Conductividad μS/cm.	-----	Cloruros mg/Kg.

				
Vista parcial del sitio afectado en el sitio SJAC 16				

Fuente Plan Ambiental Complementario, Lote 1AB.

Figura 1 Ubicación del sitio remediado SJAC 16

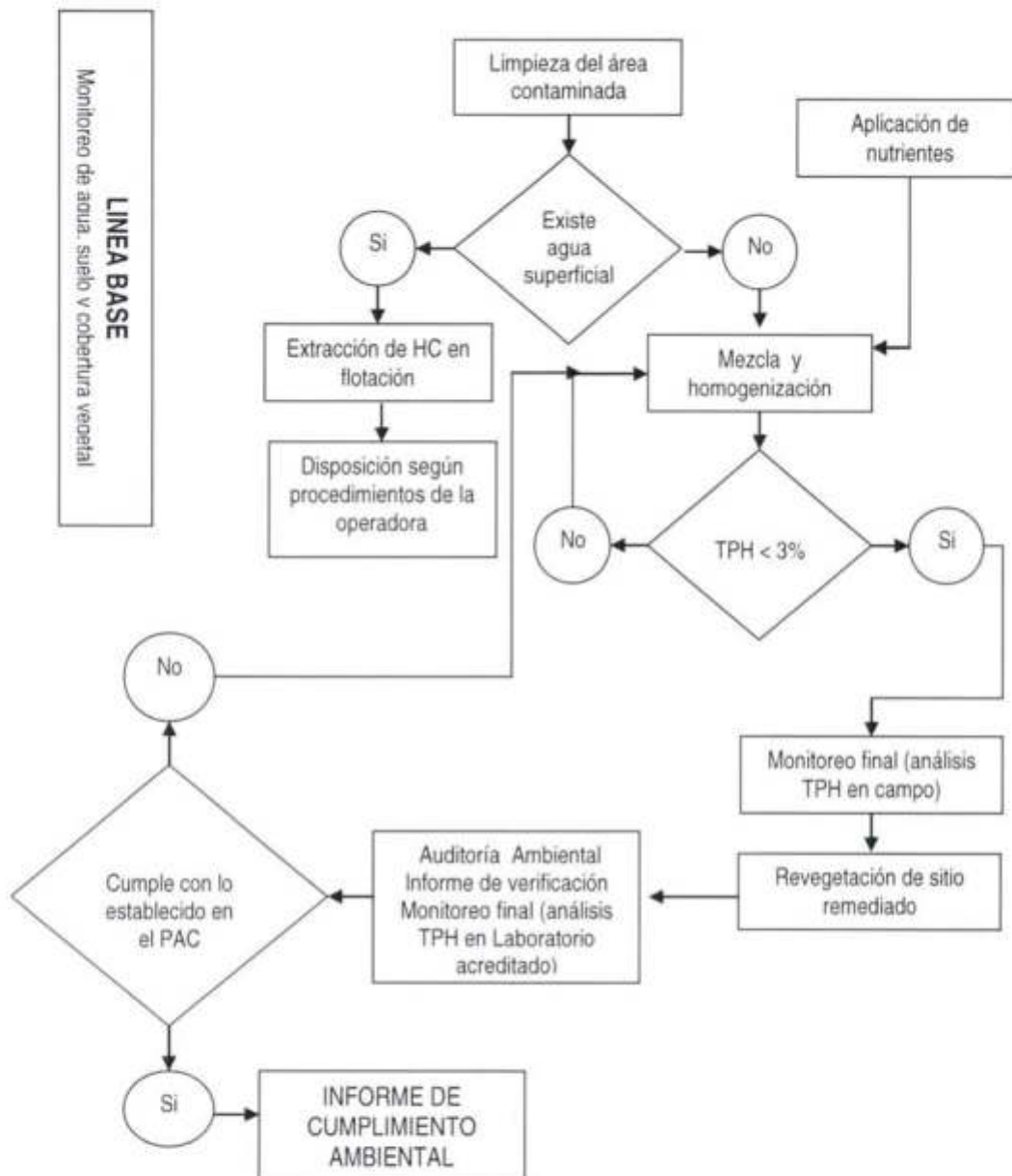


Fuente: Resumen de ejecución de obra (GyM, 2007).

4.0 PLAN DE REMEDIACIÓN

El Plan de remediación para el sitio denominado SJAC 16 comprendió tres etapas, que fueron: Etapa previa a la remediación ambiental, remediación ambiental y auditoría ambiental. En la Figura 2 se puede apreciar un diagrama del proceso de remediación.

Figura 2 Diagrama del proceso de limpieza de áreas contaminadas con hidrocarburos



4.1 ACTIVIDADES PREVIAS A LA REMEDIACIÓN AMBIENTAL

4.1.1 MOVILIZACIÓN Y PREPARACIÓN DEL FRENTE DE TRABAJO

Comprendió el traslado de equipos, maquinaria pesada, materiales y personal involucrado en la remediación del sitio. La maquinaria pesada trasladada hasta el frente de trabajo incluyó excavadoras y tractores. Así mismo se instaló en el frente de trabajo un área de reunión para el personal (tambo) en la cual se colocó el panel informativo referentes al trabajo a realizar, aspectos

de seguridad y otros. Se adecuó un área para la instalación de tanques de combustible con la base recubierta de geomembrana y con las medidas de seguridad necesarias.

4.1.2 DELIMITACIÓN DEL ÁREA A REMEDIAR

La delimitación permitió calcular la extensión del sitio contaminado, y evaluar posibles vías de acceso al sitio. La delimitación del área referencial se llevó a cabo mediante la recolección de 35 muestras simples a diferentes profundidades a partir de 22 calicatas distribuidas aproximadamente cada 15 m en el área a remediar (Ver Anexo A2.1). Las muestras fueron tomadas a profundidades entre 0,30 a 3,10 m; y el TPH inicial varió entre 0,00 a 6,60%, tal como se puede apreciar en el Anexo A4.1. En promedio la concentración de TPH inicial fue de 2,30%. Cabe mencionar que las muestras tomadas durante la delimitación, fueron analizadas mediante el método de la retorta, en el laboratorio implementado en el campamento de San Jacinto. La descripción del equipo y manual de procedimiento para el análisis de las muestras para delimitación, se presentan en el Anexo A3.1.

El área delimitada para remediar (8 613 m²) fue mayor al área estimada en el PAC (188 m²).

4.1.3 VÍAS DE ACCESO

La construcción de vías de acceso se realizó priorizando el uso de vías de acceso existentes aprovechando las vías ya construidas.

4.1.4 CANAL DE DRENAJE

Se profundizó el arroyo en un tramo de 334 metros lineales para canalizar las aguas del sitio a remediar y drenarlas hacia las aguas de producción.

4.1.5 CANTERAS

La habilitación de canteras comprendió el corte de vegetación y retiro de *top soil* de las áreas de donde se obtuvo el material de préstamo. Tanto el material vegetal como el *top soil* fueron conservados para su reutilización durante la etapa de reforestación.

Se aprovechó la habilitación de una cantera ubicada al Oeste del sitio a remediar para la extracción de material de préstamo. La extracción de material de préstamo para remediación de suelos se realizó mediante el corte de material con el uso de tractores. La finalidad de la mezcla de suelo contaminado con material de préstamo es la de distribuir los hidrocarburos en el área tan uniformemente como sea posible y práctico, para reducir las concentraciones localizadas de hidrocarburos y permitir de este modo la degradación natural de hidrocarburos presentes en el suelo. La cantidad de material de préstamo necesario está determinada por el contenido de hidrocarburos del suelo a tratar. En el Anexo A2.2, Plano de planta general, se puede observar la ubicación de la cantera.

4.1.6 RESIDUOS

Los residuos orgánicos generados, como malezas y cobertura vegetal sin contaminar, producto del desbroce; fueron reaprovechados para mejorar la textura del suelo, mezclándose durante el proceso de remediación. Los restos de árboles talados, fueron trozados y dispuestos sobre el suelo remediado para que se puedan degradar más rápidamente y ayudar a la mejora de los suelos. En zonas con pendiente, como taludes; los restos de árboles talados o troncos fueron usados y colocados como barreras, cortacorrientes o controladores de la erosión por agua de escorrentía proveniente de las lluvias.

4.2 REMEDIACIÓN AMBIENTAL

4.2.1 TRATAMIENTO UTILIZADO

El tratamiento utilizado fue Landfarming In situ, que consistió en llevar material de préstamo proveniente de la cantera hacia el sitio de remediación, mezclando en total 9 620 m³ de suelo contaminado con 4 655 m³ de material de préstamo, siendo la proporción 1:0,48 (material contaminado: material de préstamo). Asimismo, se adicionó nutrientes (Nitrato de Amonio y Superfosfato) durante el proceso de mezcla y homogenización en la proporción, C:N:P (100:10:1). Este proceso se hizo por lotes o carriles hasta alcanzar el nivel objetivo de TPH (3%). Todas estas condiciones dadas al suelo, como: la disminución de concentración de hidrocarburos, la adición de nutrientes, el ajuste de pH, la aireación durante la mezcla y la humedad proporcionada por el agua de las lluvias; permiten la biodegradación de los hidrocarburos por acción de los microorganismos nativos presentes.

En promedio la profundidad de excavación del material contaminado fue de 1,12 m. Una vez alcanzado el nivel objetivo de TPH, se procedió a rellenar las zonas excavadas y zonas de canteras con el material remediado; para dar una conformación similar a la encontrada previo a la intervención del lugar.

En Anexo A4.2 se presentan los datos generales del proceso de remediación en el sitio SJAC 16, en el se puede apreciar el tiempo de ejecución, los recursos demandados, los metros del movimiento de tierras, concentración de TPH medido en campo y datos de la reforestación.

En la Galería Fotográfica (Anexo A6.1) se pueden apreciar las actividades realizadas durante la remediación

4.2.2 MONITOREO FINAL DEL PROCESO DE REMEDIACIÓN

Diariamente o cada vez que se realizaba movimiento de tierras durante el proceso de homogenización de un lote de suelo, se recolectó una muestra para verificar el contenido de TPH. Si la muestra evidenciaba un TPH superior al límite establecido (3%), se continuaba con el proceso de dilución y una vez alcanzado el límite objetivo (3%) se procedió a la etapa de relleno que consiste en la nivelación final del terreno, el material se distribuyó sobre todo el sitio dejando operativo los drenajes.

Las muestras fueron tomadas a una profundidad de 1,30 m; y el TPH varió entre 0,00 a 0,50%, tal como se puede apreciar en el Anexo A4.3. En promedio la concentración de TPH final fue de 0,35%. Cabe mencionar que las muestras tomadas finalizando la remediación, fueron analizadas mediante

el método de la retorta, en el laboratorio implementado en el campamento de San Jacinto. (Ver Anexo A2.3).

Para las actividades de muestreo se contó con una cuadrilla de monitoreo con seis integrantes: un oficial, cuatro ayudantes y un sanitario.

4.2.3 REFORESTACIÓN

Una vez alcanzado el nivel de TPH objetivo se procedió a la reforestación del área remediada y canteras, mediante la siembra de plántulas de las siguientes especies *Inga edulis* "guaba", *Inga Macrophylla* "shimbillo", *Pouteria caimito* "caimito" y *Swietenia macrophylla* "caoba", todas especies nativas de la zona. Las plántulas fueron obtenidas a partir de semillas recolectadas y sembradas en el vivero del pueblo de Nuevo Andoas y en el vivero de Huayuri. En el Anexo A4.4 se presenta los datos del proceso de reforestación que incluye la cantidad de plántulas sembradas tanto en el área remediada como en el área correspondiente a la cantera.

La especie *Inga edulis* "guaba" cumple una función importante en el caso de suelos degradados, como el caso presente que fue impactado por presencia de hidrocarburos. El establecimiento de plantaciones forestales como las que se instaló en este sitio constituye una de las posibilidades de utilización de suelos degradados, así como elemento de estabilización y protección de sitios inestables como pendientes y taludes. Son especies que establecen una asociación simbiótica con microorganismos fijadores de nitrógeno del suelo de los géneros *Rhizobium*. Estos árboles también pueden formar simbiosis con hongos micorrízicos. Estas asociaciones permiten la fijación de nitrógeno atmosférico y mejoran la absorción de agua y la asimilación de nutrientes del suelo.

En muchos sitios disturbados estos árboles fijadores de nitrógeno pueden crecer mejor que los no-fijadores e incluso mejor que plantas herbáceas fijadoras de nitrógeno. Toleran los distintos tipos de estrés propios de los suelos degradados, como salinidad, acidez, metales pesados, malezas invasoras, deficiencias de nutrientes, inundación, compactación y encostramiento. Son capaces de reciclar importantes cantidades de materia orgánica y nutrientes a través de la descomposición de la hojarasca, y aunque otras formas de manejo de tierras degradadas pueden ser también importantes, aquellos constituyen una buena alternativa para rehabilitación de suelos.

En la Galería Fotográfica se puede apreciar el proceso de reforestación y la situación actual en el sitio remediado. En el Anexo A2.4 se encuentra el Plano de reforestación del sitio remediado en SJAC 16.

4.3 AUDITORÍA AMBIENTAL

Con la finalidad de verificar la culminación de los trabajos de remediación y el cumplimiento de los compromisos asumidos en el PAC por parte de PLUSPETROL, se llevó a cabo la auditoría ambiental. Dicha auditoría consistió en una auditoría de campo (sitio SJAC 16), y verificación de los trabajos y toma de muestras para ser analizados en un laboratorio acreditado.

La auditoría en el sitio SJAC 16 se llevó a cabo el día 02 de enero del 2007 y estuvo a cargo de la Ing. Miluska Centeno (Walsh) acompañada por el Ing. Héctor Zegarra (GyM). También se realizaron visitas técnicas de supervisión e inspección los días 26 de julio, 07 y 17 de agosto, 05 de setiembre del 2006. Durante la auditoría se llevó a cabo el monitoreo final de suelos mediante la colecta de muestras de suelo remediado, con el apoyo de personal obrero de GyM.

Durante el proceso de auditoría ambiental se revisaron los siguientes documentos:

1. Plan Ambiental Complementario Lote 1AB, Pluspetrol Norte S.A.
2. R.D. N° 153-2005-MEM/AA. Aprobación Del Plan Ambiental Complementario del Lote 1AB
3. Protocolo de cumplimiento ambiental de Pluspetrol (PRO-PPN-10).
4. Informes de Ensayos del laboratorio acreditado.
5. Resumen de Ejecución de Obra Año II: 2006 (versión 1).
6. Planos y registros de reforestación entregados por GyM.
7. Guía Ambiental para la restauración de suelos en instalaciones de refinación y producción petrolera, Volumen XV, MEM.

En el Cuadro 2 se presentan los hallazgos encontrados en la auditoría.

Cuadro 2 Hallazgos de la auditoría

SJAC 16	
Criterio	Hallazgo
Ubicación y coordenadas del sitio Documento de Referencia: 1, 5, 7	CONFORME. Coincide con los planos proporcionados por la empresa ejecutora y de acuerdo a lo indicado en el PAC. Ubicación: Yacimiento: San Jacinto Pozos: 16, 17 y 20. Coordenadas UTM (PSAD 56): Norte: 9 743 963 a 9 744 221 Este: 403 848 a 403 939
Técnica de remediación utilizada Documento de Referencia: 1,2, 5	CONFORME: De acuerdo a las opciones de remediación recomendadas en el PAC, se utilizó la técnica de Landfarming "in situ" y revegetación.
Fuente de agua cercana (Distancia = 0,6 Km.) Documento de Referencia: 1,2	CONFORME Se verificó que no hay fuente de agua cercana.
Población cercana (Distancia = 0,6 Km.) Documento de Referencia: 1,2	CONFORME Se verificó que no hay población cercana.
Vegetación presente Documento de Referencia: 5,7	CONFORME Se aprecia buen desarrollo de los plantones sembrados y vegetación de crecimiento natural. OBSERVACION En los alrededores de este sitio, se encuentra

SJAC 16	
Criterio	Hallazgo
	abundante vegetación principalmente compuesta de Vara y Ceticos; acompañadas de Rifari, Huasai, Pashaco, Sachamangua, Pona, Amasisa, Caimitillo, Huayruro, Mari Mari, Quinilla, Renaquilla y Chambira.
Color y homogeneidad del suelo Documento de Referencia: 3	CONFORME El suelo presenta coloración rojiza, característica de suelos arcillosos de la zona.
Percepción de olores Documento de Referencia: 3	CONFORME No se percibe el olor a hidrocarburos en el ambiente que lo rodea.
Cronograma PAC Documento de Referencia: 1,2,5	OBSERVACION Programado: del 08-12-06 al 13-12-06. Duración 05 días. Ejecutado: entre el 02-08-06 al 15-11-06. Duración 103 días. El retraso en la ejecución de la remediación se dio por la mayor extensión del sitio a remediar respecto a lo estimado inicialmente en el PAC, sin embargo se realizó en el año 2006.
TPH < 3% Documento de Referencia: 4	CONFORME: La concentración de TPH se encuentra por debajo del límite objetivo adoptado para el PAC. El % de TPH según resultados emitidos por el laboratorio acreditado Corplab es 0,0067%.
Metales Documento de Referencia: 7	CONFORME: Las concentraciones de metales en la muestra compuesta de suelo tomada, se encuentran por debajo de los estándares adoptados.
PAH's Documento de Referencia: 1,2	CONFORME: Todas las concentraciones de PAH's se encuentran por debajo del límite de detección del método empleado, y este a su vez es menor al límite objetivo establecido en el PAC.

5.0 CONCLUSIONES

- El sitio remediado corresponde al Sitio SJAC 16 con un área de 8 613 m², el cual es mayor al estimado en el PAC (188 m²).
- La remediación se realizó durante 103 días en el año 2006

- Mediante la técnica Landfarming *in situ* se pudo disminuir la concentración de TPH del sitio remediado hasta 67,86 mg/Kg. (0,0067%).
- Las concentraciones promedio de metales pesados (bario, cadmio, plomo, cromo, mercurio y arsénico) del sitio remediado de muestras compuestas tomadas estuvieron por debajo de los criterios de limpieza establecidos en la "Guía Ambiental para la Restauración de Suelos en Instalaciones de Refinación y Producción Petrolera" - Volumen XV del Ministerio de Energía y Minas.
- No existen niveles de PAH's detectables en el sitio remediado.

6.0 ANEXOS

Anexo 1

A1.1 Cronograma de ejecución del PAC.

Anexo 2

A2.1 Plano de calicatas de monitoreo – Antes del proceso de remediación

A2.2 Plano de planta general.

A2.3 Plano de calicatas de monitoreo- Durante el proceso de Remediación

A2.4 Plano del área reforestada.

A2.5 Plano de puntos de monitoreo de la auditoria

Anexo 3

A3.1 Descripción del equipo y manual de procedimiento para el análisis de muestras en campo

A3.2 Protocolo de cumplimiento ambiental de Pluspetrol

Anexo 4

A4.1 Cuadro de Concentraciones Iniciales de TPH.

A4.2 Cuadro de Datos de la obra de remediación ambiental ejecutada en el sitio SJAC 16.

A4.3 Cuadro de Resultados de monitoreo de TPH durante el proceso de remediación.

A4.4 Cuadro de Especies utilizadas para la reforestación en el sitio SJAC 16.

A4.5 Cuadro de Parámetros y estándares de referencia establecidos para el cumplimiento ambiental.

A4.6 Cuadro de Resultados de Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH).

A4.7 Cuadro de Resultados de Metales pesados.

A4.8 Cuadro de Resultados de concentraciones de Hidrocarburos Policíclicos Aromáticos (PAH's).

Anexo 5

A5.1 Cadenas de custodia de muestras tomadas.

A5.2 Informes de ensayo del laboratorio acreditado.

Anexo 6

A6.1 Galería fotográfica.

ANEXO 1

ANEXO 2

ANEXO 3



Dependable Products From People You Trust

<http://www.ofite.com>

INSTRUCTIONS ANÁLISIS DE RETORTA

Serie OFI 165-00 - Tamaño 10 ml
Serie OFI 165-80 - Tamaño 20 ml
Serie OFI 165-14 - Tamaño 50 ml

La retorta provee un medio para la separación y medición de los volúmenes de agua, aceite y sólidos contenidos en una muestra de fluidos de perforación. Se calienta un volumen conocido de muestra, hasta vaporización de los componentes líquidos, los cuales son luego condensados y colectados en una probeta graduada. Los volúmenes líquidos se determinan de la lectura de las fases oleosa y acuosa en la probeta graduada. El volumen total de sólidos, tanto los suspendidos como los disueltos, se obtiene por diferenciación del volumen total de muestra versus el volumen final de líquido colectado. Son necesarios cálculos para determinar el volumen de los sólidos suspendidos, debido a que ningún sólido disuelto será retenido en la retorta. También, se pueden calcular los volúmenes relativos a los sólidos de baja gravedad específica y materiales densificantes.

EQUIPAMIENTO:

Recipiente para muestra:

Condensador:

Capacidad 10 ml, 20 ml o 50 ml.

De masa suficiente para enfriar los vapores de agua e hidrocarburo por debajo de su temperatura de vaporización, previo a que abandonen la cámara de condensación. Los condensadores OFITE para 20 y 50 ml están ajustados con una conexión Ultra-Torr, para prevenir el raspado de la rosca del condensador y retardar la evaporación. Mantenga el O-Ring de la conexión Ultra-Torr lubricado con una pequeña cantidad de grasa.

Elemento de Calentamiento:

Potencia en Watt suficiente para producir una elevación de temperatura de la muestra, por arriba de sus puntos de vaporización, dentro de especificaciones API, sin producir la fusión y volatilización de los sólidos.

Termostato:

Capacidad limitante de la temperatura de la retorta hasta $930 \pm 70^\circ\text{F}$ ($500 \pm 20^\circ\text{C}$).

Las retortas OFITE están calibradas para calentar una muestra entre 930 - 1000°F, según especificaciones API. Cualquier ajuste manual realizado sobre el termostato será peligroso y anulará la garantía de fábrica.

Receptáculo para líquido:

Probeta graduada, transparente e inerte al hidrocarburo, agua y a temperaturas de hasta 90°F (32°C)

Lana de acero fina:

Grasa:

Nº000 Lana de Acero. Nota: No se recomienda el uso de Lana de Acero Líquida Never-Seez®. Se usa para el sellado de la rosca del receptáculo y como lubricante a altas temperaturas.

Perforador manual T:

Limpiadores de cañería:

Espátula:

Para limpieza de la cámara de la retorta y del pasaje del condensador

Para limpieza de la cámara de la retorta y del pasaje del condensador

Diseñada para entrar completamente dentro de las dimensiones del

receptáculo de muestra.

Deberían seguirse los siguientes lineamientos, para asegurar una segura operación de las retortas:

1. Limpie y seque la cámara de la retorta y el condensador, especialmente dentro del receptáculo de la muestra de lodo, tapa y del pasaje del condensador (tubo de descarga). Limpie la rosca del receptáculo de muestra con un cepillo de alambre. Use una espátula, la punta de un sacacorchos o una navaja para disgregar los sólidos dentro del receptáculo de la muestra. Debería usarse un limpiador de tubería o una herramienta rígida (perforador manual T) para perforar y sacar cualquier residuo fuera del tubo de descarga.

Asegúrese que el tubo de descarga y el orificio en la tapa de la cámara de muestra de lodo estén absolutamente limpios.

2. El ensamble completo debería enfriarse a menos de 100°F (37.8°C) después de cada uso.
3. Las roscas en la retorta deberían inspeccionarse visualmente antes de cada uso, para determinar signos de daño.
4. La lana de acero debería cambiarse luego de cada ensayo, para prevenir el depósito de sólidos.
5. Las retortas usadas en operaciones offshore deberían cambiarse cada 6 meses para su examen y limpieza.

PROCEDIMIENTO:

1. Recolecte una muestra representativa del fluido de perforación y hágala pasar a través de la malla del embudo Marsh, para remover cualquier material de mayor tamaño, como ser cuttings, materiales de pérdida de circulación, u otro desperdicio.
2. Registre la temperatura de la muestra. Esta debería estar dentro de los 10°F de la temperatura a la cual se determinó la densidad del lodo.
3. Si la muestra contiene burbujas de gas o de aire, agregue de 2 - 3 gotas de agente antiespumante, a una muestra de 300 ml de lodo. Agite lentamente por 2 o 3 minutos, para permitir el desprendimiento de los gases atrapados. El entrapamiento de gas o de aire resultará en medidas de alto contenido de sólidos de retorta, las cuales serán erróneas, debido a que el gas y el aire entrapados redujeron inicialmente el volumen de muestra líquida.
4. Empaque un rollo de lana de acero N°000 dentro de la cámara, hasta aproximadamente 3/16 plg por arriba de la rosca interna de la cámara. Tal como lo indica la experiencia, use sólo la cantidad suficiente de lana de acero para prevenir una ebullición sobre los sólidos dentro del receptáculo de líquido.
5. Usando una jeringa limpia, lentamente llene el receptáculo de la retorta con una muestra no aireada, para evitar el entrapamiento de aire. Golpee ligeramente los costados del receptáculo de la muestra para expeler cualquier aire presente, y coloque la tapa sobre el receptáculo. Rote la tapa para obtener un apropiado calce y asegúrese que una pequeña cantidad de exceso de fluido salga por el orificio de la tapa. Limpie el exceso de lodo y cualquier sólido que se halla acumulado en el orificio de la tapa.
6. Lubrique la rosca completa del recipiente de muestra, con una ligera capa de Never-Seez®. Esto prevendrá la pérdida de vapores a través de la rosca y también facilitará el desarmado del equipo al final del ensayo.
7. Cuidadosamente, ajuste manualmente el receptáculo de retorta en la cámara de retorta y conecte el ensamble al condensador. Para las retortas de 20 y 50 ml, inserte cuidadosamente el tubo de la cámara de retorta dentro en la conexión Ultra-Torr y ajuste manualmente. Para las retortas de 10 ml, la cámara deberá roscarse en el condensador. Tenga cuidado de no sobreajustar y dañar las roscas en el condensador. Coloque la cámara dentro de la camisa de calentamiento y cierre la tapa de aislación.
8. Coloque un receptáculo limpio y seco para líquido, debajo del tubo de descarga del condensador. La longitud de este receptáculo podría requerir que este se encuentre en ángulo con respecto a la retorta o soportado de los lados del borde de la mesa de trabajo.
9. Conecte la retorta y observe el líquido que sale del condensador. Continúe calentando por 10 minutos más allá del tiempo transcurrido, luego de que no se ha recolectado más condensado. Si el lodo, como tal, ebulle sobre el tubo de recolección, el ensayo deberá repetirse. Empaque el cuerpo de la retorta con una mayor cantidad de lana de acero y corra nuevamente el ensayo. Permita que este transcurra por al menos 45 minutos.

10. Remueva el recolector de líquidos y permita que se enfríe. Lea y registre los volúmenes (o porcentaje volumétrico) de: 1) volumen de líquido total; 2) volumen de aceite; 3) volumen de agua, luego de que este ha sido enfriado a temperatura ambiente. Si se presenta una interfase en forma de emulsión entre las fases de aceite y de agua, un simple calentamiento de la interfase podría romper dicha emulsión. Una forma de realizar esto es remover la retorta ensamblada de la camisa de calentamiento, sujetando el condensador. Cuidadosamente, caliente el tubo receptor de líquidos a lo largo de la banda de emulsión por un suave contacto del receptor por un corto intervalo de tiempo, con la cámara caliente de la retorta. Evite la ebullición del líquido. Luego de que la interfase de emulsión se ha roto, permita que el receptor se enfríe y lea el volumen de agua en el punto más bajo del menisco.
11. Desconecte la retorta y permita que se enfríe, previo a su limpieza. No use agua fría para tratar de enfriar rápidamente la cámara.

Instrucciones para el Controlador de Temperatura - Retortas OFI de 20 y 50 ml:

Retorta de 20 ml:

Para establecer la temperatura sobre la retorta OFI de 20 ml con el controlador de temperatura electrónico, presione y mantenga hacia abajo el botón "set" mientras está presionando el botón para arriba "^" o hacia abajo "v", y establezca la temperatura deseada. El rango de temperatura está entre 32°F (0°C) y 950°F (509°C), a menos que se requiera otro rango en el momento de la compra.

Retorta de 50 ml:

Para establecer la temperatura sobre la retorta OFI de 50 ml con el controlador de temperatura electrónico, presione hacia arriba el botón "^" o hacia abajo el botón "v". Lubrique las roscas en el receptáculo de muestra con una ligera capa de Never-Seez®. Esto prevendrá la pérdida de vapores a través de las roscas y facilitará el desarmado del equipo al final del ensayo.

En el manual del operador enviado con la retorta, se incluye información adicional en relación al control de temperatura. También puede requerírsele contactando a la división técnica de OFITE.

CALCULOS:

Los volúmenes medidos (ml) de hidrocarburo y agua son convertidos en porcentajes volumétricos, en base al volumen de lodo que hemos colocado en el receptáculo de la retorta.

$$\text{Porcentaje en Volumen (\%) Aceite} = V_o = \frac{100 (\text{Volumen de Aceite Colectado, ml})}{\text{Volumen de Muestra, ml}}$$

$$\text{Porcentaje en Volumen (\%) Agua} = V_w = \frac{100 (\text{Volumen de Agua Colectada, ml})}{\text{Volumen de Muestra, ml}}$$

$$\text{Porcentaje en Volumen (\%) Sólidos} = V_s = 100 - (V_o + V_w)$$

Nota: El porcentaje volumétrico de sólidos incluye tanto los sólidos suspendidos (material densificante, etc.) como los sólidos disueltos (por ej., sales solubles). Este porcentaje volumétrico representará el total de los sólidos suspendidos, sólo si el lodo es del tipo agua dulce no tratado.

Para encontrar el porcentaje volumétrico de sólidos suspendidos y relacionarlos a los volúmenes relativos de sólidos de baja gravedad específica y materiales densificantes, se deberán realizar cálculos, una precisa medición del peso del lodo y concentración de cloruros.

concentración de Cloruros, mg/lit

$$V_{ss} = V_S - V_W \frac{\text{-----}}{1680000 - 1.21 (C_s)}$$

Donde,

V_{ss} : Porcentaje volumétrico de sólidos suspendidos

C_s : Concentración de cloruros, mg/lit

El porcentaje volumétrico de sólidos de baja gravedad específica, V_{lg} se calcula de la siguiente manera:

$$V_{lg} = \frac{1}{P_b - P_{lg}} [100 P_f + (P_b - P_f) V_{ss} - 12 W_m - (P_f - P_o) V_o]$$

Donde,

V_{lg} : Porcentaje volumétrico (%) de los sólidos de baja gravedad específica

W_m : Peso del lodo, ppg

P_f : Densidad del filtrado, gr/cm^3

P_b : Densidad del material densificante, gr/cm^3

P_{lg} : Densidad de los sólidos de baja gravedad, gr/cm^3 (use 2.6 si desconoce este valor)

P_o : Densidad del aceite, gr/cm^3 (use 0.84 si desconoce este valor)

Porcentaje volumétrico (%) de material densificante (V_b) se calcula de la siguiente manera:

$$V_b = V_{ss} - V_{lg}$$

Las concentraciones de los sólidos de baja gravedad específica, material densificante y sólidos suspendidos, pueden calcularse de la siguiente manera:

$$C_{lg} = 3.49 (P_{lg}) \times (V_{lg})$$

$$C_b = 3.49 (P_b) \times (V_b)$$


$$C_{ss} = C_{lg} + C_b$$

Donde,

C_{lg} : Concentración de sólidos de baja gravedad, lb/bbl

C_b : Concentración de material densificante, lb/bbl

C_{ss} : Concentración de sólidos suspendidos, lb/bbl


	CÓDIGO: PRO – PPN – 10 – YY	FECHA DE APROBACIÓN: XX – 06 – 2005	PÁGINA 1 DE 10
	PROTOCOLO DE CUMPLIMIENTO AMBIENTAL		

Elaborado por:	Maritza Benites César Olea	Firma :
Fecha de elaboración:	22 de Abril, 2005	
Cargo/área:	Departamento de ESCA – Lima – Pluspetrol Norte S.A.	

Revisado por:	Luis Canale	Firma :
Fecha de revisión:	3 de Junio, 2005	
Cargo/área:	Gerente de ESCA – Pluspetrol Norte S.A.	

Aprobado por:	Roberto Ramallo	Firma :
Fecha de aprobación:	17 de Mayo, 2005	
Cargo/área:	Gerente General Pluspetrol Norte S.A.	

Esta es una Copia no Controlada.
Es responsabilidad del usuario verificar la base de datos del Sistema de Gestión

	CÓDIGO: PRO - PPN - 10 - YY	FECHA DE APROBACIÓN: XX - 06 - 2005	PÁGINA 2 DE 10
	PROTOCOLO DE CUMPLIMIENTO AMBIENTAL		

1. OBJETIVO

Establecer los lineamientos generales y técnicos para el Protocolo de Cumplimiento Ambiental de sitios remediados en los lotes 1AB y 8.

2. ALCANCE

Para todo sitio remediado ambientalmente en los Lotes 1AB y 8.

3. ABREVIATURAS / DEFINICIONES

Sitio remediado: Área de suelo y/o agua que ha sido tratada ambientalmente y los parámetros cumplen con los documentos de referencia de éste protocolo.

ESCA: Área de Medio Ambiente, seguridad Industrial y Asuntos Comunitarios (Environmental, Safety & Community Affair)

Agua Superficial: Cualquier corriente natural, río / quebrada / laguna.

4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- PRO-PPN-10-01 Estándares Ambientales Aplicables de PPN
- Decreto Legislativo N° 17752, Ley General de Aguas, Perú.
- R.D. 030-96-EM/DGAA, Niveles Máximos Permisibles de Emisión de Efluentes Líquidos para las Actividades de Hidrocarburos.
- R.D. N°026-94-EM/DGAA, Protocolo de Monitoreo de calidad de Agua del Subsector Hidrocarburos.
- Guía para el muestreo y análisis de suelos. XV Guía Ambiental para la Restauración de Suelos en Instalación de Refinación y producción Petrolera.

5. RESPONSABLES


Supervisor de Medio Ambiente - Campo: Es responsable de cumplir con éste Protocolo, registra y prepara el Informe de Cumplimiento Ambiental. En el caso que el sitio no cumpla con los Estándares Ambientales, el supervisor de Medio Ambiente comunicará a la Superintendencia de Campo y coordinará con la Empresa Autorizada de la remediación para la continuación de los trabajos hasta que el sitio alcance los estándares mencionados.

Empresa Autorizada: Empresa Contratista que ejecuta el trabajo de remediación y que es supervisada por el Departamento de Construcciones de PPN

Empresa Consultora Ambiental: Empresa Consultora Registrada en el Ministerio de Energía y Minas.

6. DESCRIPCION

El Supervisor de medio Ambiente- Campo cumplirá con el siguiente Protocolo de Cumplimiento de Limpieza:

	CÓDIGO: PRO – PPN – 10 – YY	FECHA DE APROBACIÓN: XX – 06 – 2005	PÁGINA 3 DE 10
	PROTOCOLO DE CUMPLIMIENTO AMBIENTAL		

6.1 Planificación

- Recopilará información acerca del sitio remediado de documentos tales como, Plan Ambiental Complementario (PAC), Plan de Manejo Ambiental (PMA), Estudio de Impacto Ambiental (EIA), Plan de Contingencia, y otros.
- Recopilará Información acerca del tratamiento y disposición del sitio, para lo cual solicitará a la empresa ejecutora del trabajo de limpieza la siguiente información: Ubicación y Coordenadas del sitio remediado, Volumen de Suelo Contaminado, Tratamiento utilizado, Disposición Final de Residuos.
- Programará la Inspección, donde contemplará lo siguiente: Inspección del sitio, Monitoreo de muestras, Análisis de muestras.
- Elaborará el Informe de Cumplimiento de Limpieza.

6.2 Inspección del Sitio

El supervisor de Medio ambiente realizará una inspección visual del sitio, donde debe considerar, la Ubicación del sitio (Coordenadas en UTM), verificación si hay fuentes de agua cercanas, verificación si hay comunidades cercanas, verificación de la vegetación alrededor del sitio, toma de muestras de cumplimiento (suelo y/o agua), inspección del color y la homogeneidad del suelo, percepción de olores. Tomará evidencias con registros fotográficos panorámicos del sitio remediado.

6.3 Monitoreo de Muestras

Se tomarán muestras de suelos / agua para demostrar el Cumplimiento de Limpieza con los criterios señalados.

6.3.1 Monitoreo de Suelo

- Se tomarán muestra de suelos del sitio remediado y una muestra de suelo aledaño limpio como control.
- El monitoreo de suelos será representativa, se tomará una muestra por cada 4000 m² (a una profundidad menor a 1 m). Para tener una muestra representativa, se tomaran varias submuestras y se llevaran a un recipiente limpio donde se realizará la homogenización, posteriormente se cuarteará la muestra y una muestra representativa se colocará en el recipiente de muestreo, el cual será identificado con una etiqueta que llevará la siguiente información: Código de la muestra, Fecha de Muestreo, Nombre del muestreador y los análisis que serán analizados. Asimismo, se llenará un formato de Cadena de Custodia, donde se registrará: Código de la muestra, Fecha de muestra, Preservación de muestra, parámetros a analizar, Nombre y Firma de la persona que envía las muestras, nombre del Laboratorio y firma del responsable. Las muestras serán enviadas a un Laboratorio Acreditado ante la Indecopi.
- Las tomas de muestras de suelos se realizarán usando una cuchara de dragado / barreno dependiendo de la profundidad.
- Como parte del control de calidad, se tomará una muestra de un sitio aledaño libre de contaminación, llamada muestra control, que seguirá el mismo procedimiento de las muestras tomadas.
- En la Tabla N° 1 se encuentra los parámetros, método de análisis, tamaño de muestra, preservación, tipo de recipiente y tiempo máximo de validez de la muestra.



	CÓDIGO: PRO – PPN – 10 – YY	FECHA DE APROBACIÓN: XX – 06 – 2005	PÁGINA 4 DE 10
	PROTOCOLO DE CUMPLIMIENTO AMBIENTAL		

TABLA N°1

Análisis	Método	Tiempo de conservación	Recipiente	Tamaño de Muestra	Preservante
Parámetros generales					
PH	EPA 9040	14 días	Plástico o vidrio	100 g	Inmediato
Conductividad	EPA 9050	14 días	Plástico o vidrio	100 g	Inmediato
Parámetros Inorgánicos					
Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH) (C9-C40)	EPA 8015M	7 días	Vidrio	500 g	4°C
Hidrocarburos Poliaromáticos (PAH's)	EPA 8270, ó EPA 8100	7 días	Vidrio Ambar	500 g	4°C
Bario	SW-846 Method 7080A, ó EPA 200.7	6 meses	Plástico o vidrio	100 g	4°C
Plomo	SW-846 Method 7420, ó EPA 200.7	6 meses	Plástico o vidrio	100 g	4°C
Arsénico	SW-846 Method 7061A, ó EPA 200.7	6 meses	Plástico o vidrio	100 g	4°C
Cadmio	SW-846 Method 7130, 7131A	6 meses	Plástico o vidrio	100 g	4°C
Cromo	SW-846 Method 7190, ó EPA 200.7	48 horas	Plástico o vidrio	100 g	4°C
Mercurio	SW-846 Method 7470	28 días	Plástico o vidrio	250 g	4°C

6.3.2 Muestra de Agua Superficial

- Se tomarán muestra de agua en función de lo que se quiere determinar, para lo cual determinará los puntos de muestreos y la técnica de muestreo.
- Cuando los efectos de un vertimiento sobre el cuerpo de agua sean de interés, la toma de muestras se realizará aguas arriba de la confluencia y otros aguas abajo, donde la mezcla vertical y horizontal es homogénea. El punto de toma se ubicará en el lugar de mayor caudal o flujo. Evitar ubicar los sitios de muestreo cerca de los límites del cuerpo de agua (orillas de un río) puesto que tales sitios no son representativos.
- El muestreo en una Laguna puede ser puntual (muestra tomada en un lugar representativo en un determinado momento) / Integrada (muestra que se forma por la mezcla de varias muestras puntuales, tomadas de diferentes puntos simultáneamente).
- Para efecto de garantizar la representatividad de la muestra, si hay presencia (no constante) de una sustancia o material extraño (p.e. partículas en suspensión, manchas de aceite o cambios en la coloración) se deberá evitar la toma de la muestra directamente donde se observe la presencia del


	CÓDIGO: PRO – PPN – 10 – YY	FECHA DE APROBACIÓN: XX – 06 – 2005	PÁGINA 5 DE 10
	PROTOCOLO DE CUMPLIMIENTO AMBIENTAL		

material o sustancia extraña. Caso contrario, si la intención es evaluar la presencia anormal de éstas sustancias se realizará la toma de una muestra puntual / representativo / integrada.

- Para la toma de muestra de agua, se debe registrar, las coordenadas en UTM del punto de monitoreo. Las condiciones ambientales y climatológicas (nubosidad, precipitación).
- El muestreador deberá colocarse en la parte opuesta al motor de la embarcación, de tal forma que la embarcación se sitúa aguas abajo del punto de muestreo.
- Para los casos que se tenga que medir un parámetro con equipo portátil de campo. La medición no se realizará directamente en el cuerpo de agua, se tomará una muestra y sobre ella se tomará la medición.
- Las botellas son introducidas al flujo de agua con una inclinación de 45° a la línea de superficie y a una profundidad no mayor a 30 cm debajo de la superficie.
- Las botellas se llenan dejando un pequeño espacio para la expansión térmica durante el transporte, dependiendo del tipo de análisis a realizar.
- Las muestras serán preservadas *in situ*, de acuerdo con el método de análisis.
- Cerrar correctamente la botella y colocarla en el contenedor de transporte de muestra y enviarla al Laboratorio Acreditado para los análisis de parámetros que se encontraron fuera del límite especificado durante la caracterización del residuo.
- En la Tabla N° 2 se encuentra los parámetros, método de análisis, tamaño de muestra, preservación, recipiente y tiempo máximo de validez de muestra de agua.

TABLA N°2


Análisis	Método	Tiempo de Conservación	Recipiente	Tamaño de Muestra	Preservante
Parámetros generales					
PH	EPA 9040	Analizar inmediatamente	Plástico/ Vidrio	100 ml	Ninguno
Conductividad	EPA 120.1	Analizar inmediatamente	Plástico/ Vidrio	100 ml	Ninguno
Parámetros Inorgánicos					
Bario	EPA 200.7	6 meses	Plástico	100 ml	HNO ₃
Plomo	EPA 200.7	6 meses	Plástico	100 ml	HNO ₃
Arsénico	EPA 200.7	6 meses	Plástico	100 ml	HNO ₃
Cadmio	EPA 200.7	6 meses	Plástico	100 ml	HNO ₃
Cromo	EPA 200.7	6 meses	Plástico	100 ml	HNO ₃
Arsénico	EPA 200.7	6 meses	Plástico	100 ml	HNO ₃
Mercurio	EPA 245.2	28 días	Plástico	100 ml	4°C, HNO ₃
Parámetros Orgánicos					
Aceites y Grasas	EPA 1664	28 días	Vidrio	1000 ml	4°C, H ₂ SO ₄
Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH)	EPA 418.1	28 días	Vidrio	1000 ml	4°C, H ₂ SO ₄
Hidrocarburos	EPA 8100	7 días	Vidrio	1000 ml	4°C, H ₂ SO ₄

	CÓDIGO: PRO – PPN – 10 – YY	FECHA DE APROBACIÓN: XX – 06 – 2005	PÁGINA 6 DE 10
	<i>PROTOCOLO DE CUMPLIMIENTO AMBIENTAL</i>		

Poliaromáticos (HAP's)			Ambar		
------------------------	--	--	-------	--	--

6.3.3 Resultados de los análisis

Los resultados de los análisis serán comparados con los estándares de referencia y si ellos se encuentran por debajo de los estándares establecidos, se procederá a la elaboración del Informe de Cumplimiento Ambiental. De lo contrario, si los resultados de los parámetros sobrepasan los límites establecidos, el supervisor de Medio Ambiente informará al Departamento de Construcciones para que realice la coordinación con la empresa ejecutora para la continuación de los trabajos de limpieza. Posteriormente se debe coordinar una nueva inspección ambiental del sitio.

	CÓDIGO: PRO – PPN – 10 – YY	FECHA DE APROBACIÓN: XX – 06 – 2005	PÁGINA 7 DE 10
	PROTOCOLO DE CUMPLIMIENTO AMBIENTAL		

6.5 Verificación del Protocolo de Cumplimiento

Una Empresa Consultora Ambiental registrada en el Ministerio de Energía y Minas verificará el cumplimiento del siguiente Protocolo, y emitirá un informe de verificación de cumplimiento.

6.6 Elaboración del Informe de Cumplimiento

El Supervisor de Medio Ambiente elaborará el Informe de Cumplimiento Ambiental, el cual constará de las siguientes partes:

1. Informe de Verificación de Cumplimiento emitida por la Empresa Consultora.
2. Introducción
3. Ubicación / Descripción del área / Antecedentes
4. Evaluación del sitio / Caracterización del sitio / Parámetros Seleccionados / Estándares de Referencia (Información que se encuentra en el Plan Ambiental Complementario del Lote)
5. Plan de Limpieza / Preparación de la Ubicación / Tipo de Tratamiento utilizado / Disposición final de residuos / Monitoreo de Muestras para Cumplimiento (Indicar la forma de monitoreo, el número de muestras y coordenadas).
6. Resultados del Cumplimiento / Comparación de resultados con los estándares de Referencia.
7. Conclusiones
8. Anexos
 - Fotografías del Lugar (Antes y Después de la Limpieza)
 - Plano de Ubicación del Sitio
 - Reporte de Laboratorio
 - Cadena de Custodia

7. **REGISTROS**

El Informe de Cumplimiento Ambiental será parte del Informe Ambiental Anual que será presentado al Ministerio de Energía y Minas, a más tardar el 31 de marzo de cada año.

ANEXO 4

A4.1 Cuadro de Concentraciones Iniciales de TPH

Sitio Menor Sector II-SJAC 16				
RESULTADOS DE MONITOREO DE SUELOS – TPH INICIALES				
PUNTOS	COORDENADAS UTM (PSAD 56)		PROFUNDIDAD (m)	TPH (%)
	ESTE	NORTE		
CM-1A	403 899	9 744 176	1,00	4,00
CM-1B	403 899	9 744 176	2,00	2,90
CM-2A	403 912	9 744 176	0,50	0,80
CM-2B	403 912	9 744 176	1,20	0,80
CM-3A	403 922	9 744 176	0,60	0,80
CM-4A	403 913	9 744 191	0,60	0,00
CM-4B	403 913	9 744 191	1,20	0,00
CM-5A	403 923	9 744 191	1,20	0,80
CM-6A	403 923	9 744 201	0,50	1,30
CM-6B	403 923	9 744 201	0,60	0,80
CM-7A	403 920	9 744 201	1,00	0,80
CM-8A	403 930	9 744 210	1,00	0,80
CM-9A	403 935	9 744 220	1,00	1,00
CM-10A	403 899	9 744 166	1,20	6,60
CM-10B	403 899	9 744 166	1,60	3,10
CM-11A	403 906	9 744 163	0,80	2,80
CM-11B	403 906	9 744 163	1,20	2,70
CM-11C	403 906	9 744 163	2,40	2,10
CM-11D	403 906	9 744 163	3,10	2,00
CM-12A	403 906	9 744 150	1,20	2,80
CM-13A	403 906	9 744 120	0,60	1,00
CM-13B	403 906	9 744 120	1,40	0,80
CM-14A	403 916	9 744 120	0,70	0,80
CM-14B	403 916	9 744 120	1,40	1,00
CM-15A	403 896	9 744 110	0,50	2,60
CM-15B	403 896	9 744 110	1,40	2,50
CM-16A	403 896	9 744 085	0,80	2,20
CM-16B	403 896	9 744 085	1,40	1,80
CM-17A	403 893	9 744 075	0,70	6,30
CM-17B	403 893	9 744 075	1,40	3,40
CM-18	403 863	9 744 045	0,70	5,20
CM-19	403 863	9 744 015	1,30	2,80
CM-20	403 863	9 743 985	0,80	2,80
CM-21	403 893	9 743 985	1,00	2,80
CM-22	403 923	9 743 985	0,30	3,10
Promedio			1,09	2,30

Nota: Monitoreo realizado mediante calicatas con GPS precisión +/- 10 m
Fuente: Laboratorio San Jacinto- Lote 1AB

A4.2 Cuadro de Datos de la obra de remediación ambiental ejecutada en el sitio SJAC 16.

1. Estado de la Obra Ejecutada					
Fecha de inicio:	02 Agosto del 2006	Status	Cerrada		
Fecha de final:	15 de Noviembre del 2006				
2. Recursos Demandados					
Tractores (Horas máquina)	133 H.M	Horas – Hombre:	2 888 H.H.		
Excavadora (Hora máquina)	228 H.M				
Mini excavadora (Hora máquina)	25 H. M				
Volquetes (Hora máquina)	--- H.M				
3. Remediación					
Metrado	Área m ²	Volumen m ³	TPH promedio (%)	Inicial	Final
Área Remediada (A1)	8 613	9 620		2,30	0,35
Área Cantera (A2)	5 209	4 655			
Área Reforestada (A1 + A2 + área de accesos y otros)	18 048 m ²		Nro Árboles Talados	24	
			Nro Plantones Instalados	2 545	

NOTA: Las Horas Hombre no incluyen horas de supervisión.

Fuente: Reportes de Campo. Dpto. Construcciones Lote 1AB – Andoas. Enero, 2007

A4.3 Cuadro de Resultados de monitoreo de TPH durante el proceso de remediación.

Sitio Menor Sector II-SJAC 16				
RESULTADOS DE MONITOREO DE SUELOS – TPH FINALES				
PUNTOS	COORDENADAS UTM (PSAD 56)		PROFUNDIDAD (m)	TPH (%)
	ESTE	NORTE		
P-1	403 908	9 743 981	1,30	0,47
P-2	403 917	9 743 981	1,30	0,50
P-3	403 911	9 743 990	1,30	0,40
P-4	403 926	9 743 988	1,30	0,40
P-5	403 935	9 743 980	1,30	0,40
P-6	403 900	9 744 151	1,30	0,00
P-7	403 898	9 744 142	1,30	0,00
P-8	403 896	9 744 132	1,30	0,00
P-9	403 904	9 744 132	1,30	0,00
P-10	403 893	9 744 109	1,30	0,10
P-11	403 884	9 744 083	1,30	0,40
P-12	403 878	9 744 055	1,30	0,00
P-13	403 867	9 744 029	1,30	0,20
P-14	403 873	9 743 992	1,30	0,30
Promedio			1,30	0,35

Nota: Monitoreo realizado mediante calcatas con GPS precisión +/- 10 m

Fuente: Laboratorio San Jacinto- Lote 1AB

A4.4 Cuadro de Especies utilizadas para la reforestación en el sitio SJAC 16.

Sitio Menor Sector II – SJAC 16	
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Área remediada (A ₁)	8 613 m ²
Área de cantera (A ₂)	5 209 m ²
Área reforestada (A ₁ +A ₂ + área de accesos y otros)	18 048 m ²
N° Árboles talados	24
N° Plantones instalados	2 545
Tipo de especies instaladas	
<i>Inga edulis</i> "guaba"	2 268
<i>Inga Macrophylla</i> "shimbillo"	150
<i>Pouteria caimitos</i> "caimito"	100
<i>Swietenia macrophylla</i> "caoba"	27
Total	2 545

Fuente: Reportes de Campo. Área de Reforestación Lote 1AB – Andoas. Enero, 2007

A4.5 Cuadro de Parámetros y estándares de referencia establecidos para el cumplimiento ambiental

Análisis	Método	Estándar de Referencia
PH	EPA 9040	
Conductividad	EPA 9050	
Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH) (C9-C40)	EPA 8015M	< 3%
Hidrocarburos Poliaromáticos (PAH's)	EPA 8100	< 20 mg/kg (Sumatoria)
Bario	SW-846 Method 7080A	750 mg/kg
Plomo	SW-846 Method 7420	375 mg/kg
Arsénico	SW-846 Method 7061A	20 mg/kg
Cadmio	SW-846 Method 7130	3 mg/kg
Cromo	SW-846 Method 7190	750 mg/kg
Mercurio	SW-846 Method 7471A	0,8 mg/kg

Fuente : Guía Ambiental para la restauración de suelos en instalaciones de refinación y producción petrolera, Volumen XV, MEM.

A4.6 Cuadro de Resultados de Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH)

Muestra	Fecha	Hora	Coordenadas UTM (PSAD 56)		Unidad	TPH	
			Este	Norte			
SJAC 16-M01	02/01/2007	14:10	403 868	9 744 008	mg/kg	30,32	
SJAC 16-M02	02/01/2007	14:00	403 887	9 744 081	mg/kg	105,4	
SJAC 15,16-MP	02/01/2007	13:30	403 846	9 744 112	mg/Kg	21,09	
Promedio						mg/Kg	67,86

Nota: la muestra SJAC 15,16-MP es la muestra patrón tomada del sitio aledaño libre de contaminación.

El promedio de concentración de TPH de las muestras es 67,86 mg/Kg lo que equivale a 0,0067%; valor que 448 veces menor al nivel objetivo 3%. Con respecto al TPH inicial (0,9%), el porcentaje de TPH del suelo remediado es 134 veces menor. De lo anterior se concluye que el suelo del sitio SJAC 16 se encuentra remediado.

A4.7 Cuadro de Resultados de Metales pesados

Punto de muestreo	Parámetro					
	Bario (mg/Kg)	Plomo (mg/Kg)	Cadmio (mg/Kg)	Cromo (mg/Kg)	Mercurio (mg/Kg)	Arsénico (mg/Kg)
SJAC 16-M01	<0,025	<0,010	<0,010	17,24	0,1229	1,907
SJAC 16-M02	<0,025	<0,010	<0,010	23,63	0,1284	4,310
SJAC 15,16-MP	<0,025	<0,010	<0,010	19,89	0,1656	1,661
Promedio	<0,025	<0,010	<0,010	20,44	0,1257	3,119

Nota: la muestra SJAC 15,16-MP es la muestra patrón tomada del sitio aledaño libre de contaminación.

Los promedios de las concentraciones de metales pesados, en las muestras tomadas de suelo remediado en el sitio SJAC 16, se encuentran por debajo de los límites de cumplimiento adoptados para el PAC. Las concentraciones promedio de cromo, mercurio y arsénico son 40,5; 46 y 6,4 veces menores que los valores establecidos para la limpieza respectivamente (750 mg/Kg, 0,8 mg/kg y 20 mg/kg). Mientras que en el caso del bario, plomo y cadmio las concentración promedio de las muestras se encuentra por debajo del límite de detección del método utilizado (<0,010 mg/kg) siendo esta menor que el establecido para limpieza (750 mg/Kg, 375 mg/Kg y 3 mg/kg respectivamente) e igual al de la muestra patrón. A partir de estos resultados se concluye que se cumple con los criterios ambientales establecidos para el sitio SJAC 16 con respecto a los metales pesados presentes en el suelo ya que ninguno de estos sobrepasaron los estándares de referencia establecidos para el cumplimiento ambiental.

A4.8 Cuadro de Resultados de Hidrocarburos Policíclicos Aromáticos (PAH's)

Sitio SJAC 16		
Parámetro	Unidad	Resultado
Acenafteno	mg/Kg	<0,010
Acenaftileno	mg/Kg	<0,010
Antraceno	mg/Kg	<0,020
Benzo (k) fluoranteno	mg/Kg	<0,030
Benzo (a) antraceno	mg/Kg	<0,020
Benzo (a) pireno	mg/Kg	<0,030
Benzo (b) fluoranteno	mg/Kg	<0,030
Benzo (ghi) perileno	mg/Kg	<0,030
Carbazole	mg/Kg	<0,020
Criseno	mg/Kg	<0,020
Dibenzo (a,h) antraceno	mg/Kg	<0,080
Fenantreno	mg/Kg	<0,010
Fluoranteno	mg/Kg	<0,010
Fluoreno	mg/Kg	<0,010
Indeno(1,2,3-cd) pireno	mg/Kg	<0,080
Naftaleno	mg/Kg	<0,010
Pireno	mg/Kg	<0,010

Las concentraciones de hidrocarburos policíclicos aromáticos (PAH's) obtenidos de la muestra de suelo tomada en SJAC 16 se encuentran por debajo del estándar de cumplimiento adoptado para el PAC (20 mg/kg, sumatoria) e incluso por debajo del límite de detección del método utilizado por lo tanto podemos afirmar que no hay presencia de niveles detectables de PAH's en el suelo remediado.

A4.9 Cuadro de Parámetros físico químicos

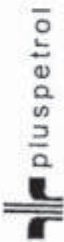
Punto de muestreo	Parámetro	
	Conductividad (μS/cm)	Cloruros (mg/Kg)
SJAC 16-M01	17,49	80,10
SJAC 16-M02	9,66	3,20
SJAC 15,16-MP	7,63	3,73
Promedio	13,58	41,65

Nota: la muestra SJAC15,16-MP es la muestra patrón tomada del sitio aledaño libre de contaminación.

Los resultados de las muestras obtenidas para el sitio remediado SJAC 16 demuestran que la conductividad promedio es 13,58 μS/cm. En el caso de los cloruros, la concentración promedio es de 41,65 mg/kg. No hay registros de caracterización inicial antes del proceso de remediación para hacer la comparación respectiva.

ANEXO 5

P. 50038



PLUSPETROL PERU NOROCCIDENTE S.A.
Av. República de Panamá 2055 Pisco 1 Vaso Induro
Telfonos: 41-1111

L 176 B

CADENA DE CUSTODIA

Identificación de la Muestra	Coordenadas (MGS84)		Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	Tipo de Muestra	Número de Recipientes	Preservación	Análisis Solicitados						Descripción de la muestra			
	E	M						AN	TH	CO	CA	ME	HA		CE	PA	
SJAC 02 M-01	404521	8143802	14/02/07	8:30	Suelto	1											Bulto de 1.5 kg
SJAC 02 M-02	404547	8143397	14/02/07	8:30	Suelto	1											Bulto de 1.5 kg
SJAC 02 MP	404550	8143154	14/02/07	8:45	Suelto	1											Bulto de 1.5 kg
SJAC 04 M-01	402272	8143083	12/02/07	16:15	Suelto	1											Bulto de 1.5 kg
SJAC 04 M-02	402228	8143136	12/02/07	19:30	Suelto	1											Bulto de 1.5 kg
SJAC 04 M-03	402206	8143111	12/02/07	19:35	Suelto	1											Bulto de 1.5 kg
SJAC 04 MP	401404	8143232	12/02/07	19:28	Suelto	1											Bulto de 1.5 kg
SJAC 05 M-01	401316	8154312	12/02/07	8:30	Suelto	1											Bulto de 1.5 kg
SJAC 05 MP	401300	8154006	12/02/07	8:40	Suelto	1											Bulto de 1.5 kg
SJAC 07 M-01	404546	8143279	14/02/07	8:20	Suelto	1											Bulto de 1.5 kg
SJAC 07 M-02	404523	8143313	14/02/07	8:25	Suelto	1											Bulto de 1.5 kg
SJAC 07 MP	404517	8143296	14/02/07	8:30	Suelto	1											Bulto de 1.5 kg
SJAC 12 M-01	403218	8143523	12/02/07	16:00	Suelto	1											Bulto de 1.5 kg
SJAC 12 M-02	403216	8143519	12/02/07	16:10	Suelto	1											Bulto de 1.5 kg
SJAC 12 M-03	403264	8143516	12/02/07	19:20	Suelto	1											Bulto de 1.5 kg
SJAC 13 MP	403274	8143419	12/02/07	17:15	Suelto	1											Bulto de 1.5 kg
SJAC 15 M-01	403923	8143369	12/02/07	15:50	Suelto	1											Bulto de 1.5 kg
SJAC 15 M-02	403868	8143008	12/02/07	14:50	Suelto	1											Bulto de 1.5 kg
SJAC 15 MP	403848	8143081	12/02/07	14:00	Suelto	1											Bulto de 1.5 kg
SJAC 16 M-01	402703	8144112	12/02/07	13:30	Suelto	1											Bulto de 1.5 kg
SJAC 16 M-02	402701	8144111	12/02/07	17:15	Suelto	1											Bulto de 1.5 kg
SJAC 16 MP	402700	8144150	12/02/07	14:30	Suelto	1											Bulto de 1.5 kg
SJAC 22 M-01	403363	8144709	12/02/07	14:30	Suelto	1											Bulto de 1.5 kg
SJAC 22 M-02	403364	8144652	12/02/07	14:45	Suelto	1											Bulto de 1.5 kg
SJAC 27 MP	403122	8144854	12/02/07	14:35	Suelto	1											Bulto de 1.5 kg
SJAC 31 M-01	401732	8148131	12/02/07	11:00	Suelto	1											Bulto de 1.5 kg
SJAC 31 M-02	401733	8148139	12/02/07	11:20	Suelto	1											Bulto de 1.5 kg
SJAC 31 MP	401845	8148008	12/02/07	12:10	Suelto	1											Bulto de 1.5 kg

Muestra Frascada, Bulto, Pomo, Cables, Corno, Arakidico, Nervado.
Se determinará la conductividad de la muestra(s).

Atendido a Utilizar:

Muestreado por: _____ Fecha: Diciembre 04 de Enero del 2007

Entregado al Laboratorio: _____ Fecha: _____

Dirigido: _____ Fecha: 8-01-07

Transporte de Muestra: Corporacion e-mail: _____

Entregado por: David Rodriguez H Fecha: 09/01/07

Recebido por: [Signature] Fecha: _____

13:22

INFORME DE ENSAYO 50038

1749

Cliente : Pluspetrol Norte S.A.
Dirección : Av. República de Panamá 3055 Piso 6 - San Isidro
Procedimiento de Muestreo : No indica
Tipo de Muestra : Suelos
Estación de Muestreo : SJAC 16 M-01
Coordenadas WGS 84 : 403868 E/ 9744008 N
Fecha y hora de muestreo : 02-Ene-07 14:10
Fecha y Hora de recepción : 09-Ene-07 13:22
Código de Campo : L1AB 015018
Código de Laboratorio : 01.0193
Fecha de Inicio del Análisis : 09-Ene-07

Parámetros Específicos	Método de Referencia	Límite de detección	Resultados	Unidad
Conductividad	Lorenz P B	----	17.49	µS/cm
Hidrocarb. Tot. de Petróleo (C ₇ -C ₂₄)	EPA 8015 D	0.20	30.32	mg/Kg
Cloruros	EPA SW 846 9253	0.46	80.10	mg/Kg
Bario	EPA SW 846 7080 A	0.025	<0.025	mg/Kg
Plomo	EPA SW 846 7420	0.010	<0.010	mg/Kg
Cadmio	EPA SW 846 7130	0.010	<0.010	mg/Kg
Cromo	EPA SW 846 7190	0.010	17.24	mg/Kg
Mercurio	EPA SW 846 7471 A	0.0002	0.1229	mg/Kg
Arsénico	EPA SW 846 7061 A	0.010	1.907	mg/Kg
PAH's*				
Acenafteno	EPA 8100	0.010	<0.010	mg/Kg
Acenaftileno	EPA 8100	0.010	<0.010	mg/Kg
Antraceno	EPA 8100	0.020	<0.020	mg/Kg
Benzo (k) fluoranteno	EPA 8100	0.030	<0.030	mg/Kg
Benzo(a) antraceno	EPA 8100	0.020	<0.020	mg/Kg
Benzo(a) pireno	EPA 8100	0.030	<0.030	mg/Kg
Benzo(b) fluoranteno	EPA 8100	0.030	<0.030	mg/Kg
Benzo(ghi) Perileno	EPA 8100	0.030	<0.030	mg/Kg
Carbazole	EPA 8100	0.020	<0.020	mg/Kg
Criseno	EPA 8100	0.020	<0.020	mg/Kg
Dibenzo(a,h) antraceno	EPA 8100	0.080	<0.080	mg/Kg
Fenantreno	EPA 8100	0.010	<0.010	mg/Kg
Fluoranteno	EPA 8100	0.010	<0.010	mg/Kg
Fluoreno	EPA 8100	0.010	<0.010	mg/Kg
Indeno (1,2,3-cd) pireno	EPA 8100	0.080	<0.080	mg/Kg
Naftaleno	EPA 8100	0.010	<0.010	mg/Kg
Pireno	EPA 8100	0.010	<0.010	mg/Kg

Ing. Nancy Encarnación
 C.I.P. 60172
 Dirección Técnica

EPA: U.S. Environmental Protection Agency SM: "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 21th. Ed. 2005"
 ASTM: American Society for Testing and Materials IRAM: Instituto Argentino de Normalización y Certificación
 El presente Informe es sólo válido para el Lote muestras de la referencia. El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 07 días calendario de la fecha de emisión de este documento.
 El periodo de custodia de muestras sólidas, es de 90 días a partir de la fecha de toma de muestra del mismo. La Solicitud de Dirimencia debe realizarse 10 días hábiles antes del vencimiento del periodo de custodia.
 El presente documento es redactado íntegramente en Corplab, su alteración o uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de Corplab Perú S.A.C.
 Corplab está acreditada por el INDECOPI según requisitos de la NTP ISO 17025:2005 en las Técnicas: pH, TSS, Cloruros, Bario, Plomo, Cadmio, Cobalto, Cobalto, Cobre, Níquel, Zinc, Aceite y Grasas, Arsénico, Fósforo, Potasio, Hierro, Selenio, Cromo, Magnesio, Sodio, Mercurio, Sulfuro, Cianuro Total, Cianuro Wad, Dureza Total, PCB's, THP en aguas y suelos y SO₄, Pm₁₀, Hivol, As y Pó en aire, su Número de Registro es LE-029.

INFORME DE ENSAYO 50038

1750

Cliente : Pluspetrol Norte S.A.
Dirección : Av. República de Panamá 3055 Piso 6 - San Isidro
Procedimiento de Muestreo : No indica
Tipo de Muestra : Suelos
Estación de Muestreo : SJAC 16 M-02
Coordenadas WGS 84 : 403887 E/ 9744081 N
Fecha y hora de muestreo : 02-Ene-07 14:00
Fecha y Hora de recepción : 09-Ene-07 13:22
Código de Campo : L1AB 015019
Código de Laboratorio : 01/0194
Fecha de Inicio del Análisis : 09-Ene-07

Parámetros Específicos	Método de Referencia	Límite de detección	Resultados	Unidad
Conductividad	Lorenz P.B	----	9.66	µS/cm
Hidrocarb. Tot. de Petróleo (C ₇ -C ₄₀)	EPA 8015 D	0.20	105.4	mg/Kg
Cloruros	EPA SW 846 9253	0.46	3.20	mg/Kg
Bario	EPA SW 846 7080 A	0.025	<0.025	mg/Kg
Plomo	EPA SW 846 7420	0.010	<0.010	mg/Kg
Cadmio	EPA SW 846 7130	0.010	<0.010	mg/Kg
Cromo	EPA SW 846 7190	0.010	23.63	mg/Kg
Mercurio	EPA SW 846 7471 A	0.0002	0.1284	mg/Kg
Arsénico	EPA SW 846 7061 A	0.010	4.310	mg/Kg
PAH's*				
Acenafteño	EPA 8100	0.010	<0.010	mg/Kg
Acenafileno	EPA 8100	0.010	<0.010	mg/Kg
Antraceno	EPA 8100	0.020	<0.020	mg/Kg
Benzo (k) fluoranteno	EPA 8100	0.030	<0.030	mg/Kg
Benzo(a) antraceno	EPA 8100	0.020	<0.020	mg/Kg
Benzo(a) pireno	EPA 8100	0.030	<0.030	mg/Kg
Benzo(b) fluoranteno	EPA 8100	0.030	<0.030	mg/Kg
Benzo(ghi) Perileno	EPA 8100	0.030	<0.030	mg/Kg
Carbazole	EPA 8100	0.020	<0.020	mg/Kg
Criseno	EPA 8100	0.020	<0.020	mg/Kg
Dibenzo(a,h) antraceno	EPA 8100	0.080	<0.080	mg/Kg
Fenantreno	EPA 8100	0.010	<0.010	mg/Kg
Fluoranteno	EPA 8100	0.010	<0.010	mg/Kg
Fluoreno	EPA 8100	0.010	<0.010	mg/Kg
Indeno (1,2,3-cd) pireno	EPA 8100	0.080	<0.080	mg/Kg
Naftaleno	EPA 8100	0.010	<0.010	mg/Kg
Pireno	EPA 8100	0.010	<0.010	mg/Kg

Ing. Nancy Encarnación
 C.I.P. 66772
 Dirección Técnica

EPA: U.S. Environmental Protection Agency SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 21th. Ed. 2005
 ASTM: American Society for Testing and Materials IRAM: Instituto Argentino de Normalización y Certificación
 El presente informe es sólo válido para el lote de muestras de la referencia. El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 07 días calendario de la fecha de emisión de este documento.
 El período de custodia de muestras sólidas, es de 90 días a partir de la fecha de toma de muestra del mismo. La Solicitud de Devolución debe realizarse 10 días antes del vencimiento del período de custodia.
 El presente documento es redactado íntegramente en Corplab, su alteración o uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de Corplab/Perú S.A.C.
 Corplab está acreditada por el INDECOPI según requisitos de la NTP ISO 17025:2005 en las Técnicas: pH, TSS, Cloruros, Bario, Plomo, Cadmio, Cobalto, Cobres, Níquel, Zink, Acuña y Grasas; Arsénico; Fósforo; Potasio; Hierro; Selenio; Cromo; Magnesio; Sodio; Mercurio; Sulfuro; Cianuro Total, Cianuro Wad; Dureza Total; PCB's; THP en aguas y suelos y SO₄, Pm₁₀, Hielos y Pl en aire, su Número de Registro es LE-028.

INFORME DE ENSAYO 50038

1751

Cliente : Pluspetrol Norte S.A.
Dirección : Av. República de Panamá 3055 Piso 6 - San Isidro
Procedimiento de Muestreo : No indica
Tipo de Muestra : Suelos
Estación de Muestreo : SJAC 15, 16 MP
Coordenadas WGS 84 : 403846 E/ 9744112 N
Fecha y hora de muestreo : 02-Ene-07 13:30
Fecha y Hora de recepción : 09-Ene-07 13:22
Código de Campo : L1AB 015020
Código de Laboratorio : 01/0195
Fecha de Inicio del Análisis : 09-Ene-07

Parámetros Específicos	Método de Referencia	Límite de detección	Resultados	Unidad
Conductividad	Lorenz P.B	----	7.63	µS/cm
Hidrocarb. Tot. de Petróleo (C ₉ -C ₄₀)	EPA 8015 D	0.20	21.09	mg/Kg
Cloruros	EPA SW 846 9253	0.46	3.73	mg/Kg
Bario	EPA SW 846 7080 A	0.025	<0.025	mg/Kg
Plomo	EPA SW 846 7420	0.010	<0.010	mg/Kg
Cadmio	EPA SW 846 7130	0.010	<0.010	mg/Kg
Cromo	EPA SW 846 7190	0.010	19.89	mg/Kg
Mercurio	EPA SW 846 7471 A	0.0002	0.1656	mg/Kg
Arsénico	EPA SW 846 7061 A	0.010	1.661	mg/Kg
PAH's*				
Acenafteno	EPA 8100	0.010	<0.010	mg/Kg
Acenaftileno	EPA 8100	0.010	<0.010	mg/Kg
Antraceno	EPA 8100	0.020	<0.020	mg/Kg
Benzo (k) fluoranteno	EPA 8100	0.030	<0.030	mg/Kg
Benzo(a) antraceno	EPA 8100	0.020	<0.020	mg/Kg
Benzo(a) pireno	EPA 8100	0.030	<0.030	mg/Kg
Benzo(b) fluoranteno	EPA 8100	0.030	<0.030	mg/Kg
Benzo(ghi) Perileno	EPA 8100	0.030	<0.030	mg/Kg
Carbazole	EPA 8100	0.020	<0.020	mg/Kg
Criseno	EPA 8100	0.020	<0.020	mg/Kg
Dibenzo(a,h) antraceno	EPA 8100	0.080	<0.080	mg/Kg
Fenantreno	EPA 8100	0.010	<0.010	mg/Kg
Fluoranteno	EPA 8100	0.010	<0.010	mg/Kg
Fluoreno	EPA 8100	0.010	<0.010	mg/Kg
Indeno (1,2,3-cd) pireno	EPA 8100	0.080	<0.080	mg/Kg
Naftaleno	EPA 8100	0.010	<0.010	mg/Kg
Pireno	EPA 8100	0.010	<0.010	mg/Kg

Ing. Nancy Encarnación
 C.I.P. 66972
 Dirección Técnica

*EPA: U.S. Environmental Protection Agency; *ASTM: American Society for Testing and Materials; *SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 21th. Ed. 2005; *IRAM: Instituto Argentino de Normalización y Certificación.
 El presente informe es sólo válido para el lote de muestras de la referencia. El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 07 días calendario de la fecha de emisión de este documento.
 El período de custodia de muestras sólidas, es de 90 días a partir de la fecha de toma de muestra del mismo. La Solicitud de Denuncia debe realizarse 10 días hábiles antes del vencimiento del período de custodia.
 El presente documento es redactado íntegramente en Corplab, su alteración o uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de Corplab Perú S.A.C.
 Corplab está acreditada por el INDECOPI según requisitos de la NTP ISO 17025:2005 en las Técnicas: pH, TSS, Cloruros, Bario, Plomo, Cadmio, Cobalto, Cobre, Níquel, Zinc, Aceite y Grasas, Arsénico, Fósforo, Potasio, Hierro, Selenio, Cromo, Magnesio, Sodio, Mercurio, Sulfuro, Cianuro Total, Cianuro Wad, Dureza Total, PCB's, THP en agua y suelos y SO₂, Pm₁₀, Hvol, As y Pb en aire. su Número de Registro es LE-029.

ANEXO 6

GALERÍA FOTOGRÁFICA



Fotografía 1.- Vista de la excavación de suelo contaminado.



Fotografía 2.- Canal construido para el drenaje y desvío de agua de escorrentía.



Fotografía 3.- Vista cercana suelo contaminado encontrado en el sitio SJAC 16.



Fotografía 4.- Vista del sitio SJAC 16 remediado, previo a la revegetación.



Fotografía 5.- Plantones de *Inga edulis* "guaba" sembrados en el sitio remediado y top soil dispuesto en la superficie..



Fotografía 6.- Vista general del área remediada, se aprecia el área casi completamente cubierta de vegetación de crecimiento natural y plantones instaladas.

GALERÍA FOTOGRÁFICA DE LA AUDITORÍA

	
<p>Foto 01: Cartel de identificación del área remediada del sitio remediado SJAC 16.</p>	<p>Foto 02: Vista general de norte a sur del área remediada, registro desde el área de acceso cerca de la línea de producción.</p>
	
<p>Foto 03: Vista de la cantera utilizada para remediar el sitio. En el se puede apreciar la vegetación instalada y la desarrollada naturalmente.</p>	<p>Foto 04: Monitoreo de suelos mediante la realización de calicatas para la muestra M-01.</p>
	
<p>Foto 05: Otra calicata realizada durante el monitoreo de suelos y auditoria para la muestra M-01 en el área remediada.</p>	<p>Foto 06: Realizando colecta y homogenizado de todas las submuestras para la muestra M-01.</p>



Foto 07: Realizando calicatas para la muestra M-02 en otro sector del área remediada.



Foto 08: Otra calicata para la muestra M-02 distribuida.



Foto 09: Realizando monitoreo de suelos y haciendo la colecta de muestra M-02 en el lado sur.



Foto 10: Colecta de la muestra patrón siguiendo el mismo procedimiento que las demás muestras.



Foto 11: Momentos de la homogenización y cuarteo de la muestra MP, tomada en la parte más alta de la zona aledaña.



Foto 12: Área remediada con material orgánico dispuesto, y plántones instalados, nótese los troncos y ramas en la superficie del sitio.



Foto 13: Instalación de medidas para el control de erosión en toda el área remediada, las cuales evitarán que las aguas pluviales laven el suelo permitiendo el buen desarrollo de los plantones instalados.

Foto 14: Canal principal de drenaje de aguas de lluvia, la coloración del agua es debido a la turbidez natural producto de las lluvias intensas en la zona, este canal rodea el sitio por la parte derecha de norte a sur.

ANEXO B.4

Informe Técnico N.º 180859-2010-OS/GFHL-UPPD

"Año de las Cumbres Mundiales en el Perú"

Lima, 16 de octubre de 2008

OFICIO N° 9766 -2008-OS-GFHL/UMAL



Señorita
 Iris Cárdenas Pino
 Directora General de Asuntos Ambientales Energéticos
MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS
 Av. Las Artes Sur 260
San Borja

Asunto : Supervisión del cumplimiento del cronograma de ejecución del PAC y del PMA (Cierre de Pits) Lote 1AB de Pluspetrol Norte S.A. aprobados con R.D. 0153-2005-MEM/AE y R.D. 612-2007-MEM/AE respectivamente.

Referencia : Art. 7° de la Norma Aprobada por Decreto Supremo N° 002-2006-EM

Por el presente, en cumplimiento de la normatividad de la referencia, remitimos adjunto el Informe Técnico N° 151381-2008-OS/GFHL-UMAL, con la Evaluación de los Avances de Ejecución de Compromisos del PAC y el PMA del Lote 1AB de Pluspetrol Norte S.A. a octubre del 2008.

Atentamente,


 Juan Ortiz Guevara
 Gerente de Fiscalización de Hidrocarburos Líquidos (e)

EFJ/ac


- 1.12 Con carta PPN-EHS-08-105 (28.Mar.08) Pluspetrol Norte S.A. remitió a OSINERGMIN el informe de cumplimiento ambiental anual del Lote 1AB, en cumplimiento a los dispuesto por la normativa ambiental.
- 1.13 Con fecha 15 de Abril de 2008, el OSINERGMIN adjudicó la Buena Pro del Concurso Público N° 0008-2008-OSINERGMIN, a la empresa Environmental Quality Analytical Services S.A. (EQUAS S.A.), para efectuar servicios de Monitoreo Ambiental, como parte de las Actividades de Supervisión y Evaluación de compromisos, de las empresas en el subsector de hidrocarburos.
- 1.14 Con fecha 29 de Abril de 2008, en seguimiento a la Buena Pro del Concurso Público N° 0008-2008-OSINERGMIN, se firma el contrato de Locación de Servicios N° 034-2008 con la empresa Environmental Quality Analytical Services S.A. (EQUAS S.A.), para efectuar servicios de Monitoreo Ambiental.
- 1.15 Mediante carta PPN-EHS-08-142 de fecha 07-May-2008, Pluspetrol Norte S.A. envía a OSINERGMIN, planos de reforestación, donde se indica las áreas reforestadas de 24 sitios PAC en el año 2007.
- 1.16 Con carta PPN-EHS-08-185 de fecha 30-Jun-2008, Pluspetrol Norte S.A. envía al OSINERGMIN información complementaria del Lote 1AB sobre, el Mantenimiento y Seguimiento de Sitios Reforestados PAC 2007, Informe de Cumplimiento de Cierre de Pits (Safety Basin Dorissa) y avances de la reinyección a junio 2008.
- 1.17 Del 1 al 10 del mes de septiembre 2008, el OSINERGMIN efectuó el primer ingreso al Lote 1AB, para ejecutar Actividades de Supervisión – Fase Muestreo de Suelos y Efluentes, con fines de verificación a los trabajos de remediación.
- 1.18 Con fecha 19 de Septiembre de 2008, Pluspetrol Norte S.A., remite al OSINERGMIN con carta PPN-HSE-08-257, información complementaria del Lote 1AB sobre, Actividades de Reforestación en los 75 sitios PAC y sobre la remediación de las pozas de tierra (Pits).

2. EVALUACIÓN DE LOS AVANCES DEL PAC

2.1 Alcances de las actividades de supervisión Fase Muestreo – 1^{er} ingreso

Muestreo de Suelos

Pluspetrol Norte S.A.; en cumplimiento a sus compromisos del PAC, realizó la remediación de 75 Sitios en diferentes área de producción dentro del Lote 1AB, enviando al OSINERGMIN los informes de cumplimiento de la remediación efectuada.

Dentro de los objetivos de la supervisión del OSINERGMIN al cumplimiento de los compromisos PAC – Lote 1AB, esta verificar los resultados de análisis de suelos, que Pluspetrol Norte S.A. ha enviado en anexo adjunto a los informes de cumplimiento. El parámetro que se verificará en el muestreo de suelos es TPH (Hidrocarburos Totales de Petróleo).

El muestreo de los 75 sitios PAC identificados en el Lote 1AB, se ha programado en varios ingresos a campo, clasificando los sitios por áreas de producción. Por ende para este primer ingreso, se programó ingresar a los sitios remediados en las áreas de producción de Capahuari Norte, Capahuari Sur y Tambo. Los sitios PAC, donde se efectuaron los muestreos de suelos en este primer ingreso, son los siguientes: CNOR11, CNOR03, CNOR04, CNOR08, CNOR02, TAMB01, CSUR09, CSUR23, CSUR27 Y CSUR04.

ID	Zona	Descripción	Fecha de Evaluación
SJAC 02	San Jacinto	Las actividades de remediación concluyeron en Diciembre de 2006 y la reforestación se efectuó en paralelo durante el mes de Diciembre 2006. Puspelot Norte S.A. deja el compromiso de continuar el seguimiento al desarrollo de la reforestación, como parte de su política ambiental.	30/09/2008
SJAC 04	San Jacinto	Las actividades de remediación concluyeron en Diciembre de 2006 y la reforestación se efectuó en paralelo durante el mes de Diciembre 2006. Puspelot Norte S.A. deja el compromiso de continuar el seguimiento al desarrollo de la reforestación, como parte de su política ambiental.	30/09/2008
SJAC 05	San Jacinto	Las actividades de remediación concluyeron en Octubre de 2006 y la reforestación se efectuó en el mes de Diciembre 2006. Puspelot Norte S.A. deja el compromiso de continuar el seguimiento al desarrollo de la reforestación, como parte de su política ambiental.	30/09/2008
SJAC 07	San Jacinto	Las actividades de remediación concluyeron en Diciembre de 2006 y la reforestación se efectuó en paralelo durante el mes de Diciembre 2006. Puspelot Norte S.A. deja el compromiso de continuar el seguimiento al desarrollo de la reforestación, como parte de su política ambiental.	30/09/2008
SJAC 12	San Jacinto	Las actividades de remediación concluyeron en Diciembre de 2006 y la reforestación se efectuó en paralelo durante el mes de Diciembre 2006. Puspelot Norte S.A. deja el compromiso de continuar el seguimiento al desarrollo de la reforestación, como parte de su política ambiental.	30/09/2008
SJAC 15	San Jacinto	Las actividades de remediación concluyeron en Octubre de 2006 y la reforestación se efectuó en paralelo durante el mes de Octubre 2006. Puspelot Norte S.A. deja el compromiso de continuar el seguimiento al desarrollo de la reforestación, como parte de su política ambiental.	30/09/2008
SJAC 18	San Jacinto	Las actividades de remediación concluyeron en Noviembre de 2006 y la reforestación se efectuó en paralelo durante el mes de Noviembre 2006. Puspelot Norte S.A. deja el compromiso de continuar el seguimiento al desarrollo de la reforestación, como parte de su política ambiental.	30/09/2008
SJAC 25	San Jacinto	Las actividades de remediación concluyeron en Septiembre de 2006 y la reforestación se efectuó entre los meses de Noviembre y Diciembre de 2006. Puspelot Norte S.A. deja el compromiso de continuar el seguimiento al desarrollo de la reforestación como parte de su política ambiental.	30/09/2008
SJAC 27	San Jacinto	Las actividades de remediación concluyeron en Diciembre de 2006 y la reforestación se efectuó en paralelo durante el mes de Diciembre 2006. Puspelot Norte S.A. deja el compromiso de continuar el seguimiento al desarrollo de la reforestación, como parte de su política ambiental.	30/09/2008
SJAC 31	San Jacinto	Las actividades de remediación concluyeron en Noviembre de 2006 y la reforestación se efectuó en paralelo durante el mes de Noviembre 2006. Puspelot Norte S.A. deja el compromiso de continuar el seguimiento al desarrollo de la reforestación, como parte de su política ambiental.	30/09/2008
Super 31	San Jacinto	Las actividades de remediación concluyeron en Mayo de 2007 y la reforestación se efectuó en paralelo entre los meses de Mayo y Junio de 2007. También, mencionan haber efectuado un mantenimiento de la reforestación en Enero de 2008. Se recomienda a la empresa operadora (PNC), enviar al OBRINERQUIN a fines de año (2008), un informe del cumplimiento y/o avances de los compromisos mencionados. Así mismo se establece que Puspelot Norte S.A., deja el compromiso de continuar el seguimiento al desarrollo de la reforestación, como parte de su política ambiental.	30/09/2008

"Año de la Unión Nacional Frente a la Crisis Externa"

Lima, 13 de abril del 2009

OFICIO N° 5169 -2009-OS-GFHL/UMAL

Economista
Iris Cárdenas Pino
Directora
Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos
MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS
Av. Las Artes N° 260
San Borja



Asunto : Supervisión del cumplimiento del los Avances del Monitoreo de Suelos en Sitios PAC del Lote 1 AB de Pluspetrol Norte S.A., aprobado por R.D. 0153-2005-MEM/AAE

Referencia : Art. 7° de la Norma Aprobada por Decreto Supremo N° 002-2006-EM

Por el presente, en cumplimiento de la normatividad de la referencia, remitimos adjunto el Informe Técnico N° 157547-2009-OS/GFHL-UMAL, sobre los Avances del Monitoreo de Suelos en los Sitios PAC del Lote 1 AB de la empresa Pluspetrol Norte S.A.

Atentamente,


Juan Ortiz Guevara
Gerente de Fiscalización de Hidrocarburos Líquidos (e)

EFJ/ac



cuarto ingreso a los Sitios PAC ubicados en las áreas de Carmen, Huayurí, Dorissa y Jibarito.

- 1.23 Con fecha 26 de Marzo 2009, el laboratorio EQUAS S.A. entregó al OSINERGMIN mediante carta EQ-GG N° 0191-09, el 4^{to} Informe de Monitoreo de Suelos, con los resultados de los análisis de las 20 muestras de suelo (compuestas y puntuales), recolectadas en las áreas del Lote 1AB indicadas.

2. OBJETIVOS

La empresa Pluspetrol Norte S.A., en cumplimiento a sus compromisos del PAC, efectuó la remediación de suelos de 75 Sitios en diferentes áreas de producción de las instalaciones del Lote 1AB. Así mismo, la empresa Pluspetrol Norte S.A. declaró al OSINERGMIN, haber logrado remediar las áreas indicadas mediante informes de cumplimiento, donde exponen haber alcanzado valores del parámetro TPH (Hidrocarburos Totales de Petróleo) por debajo de límite objetivo (30,000 mg/kg, aprobado mediante R.D. N° 0153-2005-MEM/AEE).

A los antecedentes mencionados, el OSINERGMIN diseñó un programa de muestreo de suelos en los 75 Sitios PAC del Lote 1AB, con el objetivo de verificar el logro alcanzado por la empresa Pluspetrol Norte S.A. en la remediación de los suelos contaminados con hidrocarburos e identificados como pasivos ambientales.

3. NIVELES OBJETIVOS PARA REMEDIACION EN SUELOS CONTAMINADOS

Los niveles de intervención en suelos y los límites objetivos para remediación de zonas impactadas, están indicados en el Estudio Ambiental del Lote 8 - Fase 1 y fueron aprobados por la Autoridad Competente mediante Oficio N° 503-97-EM-DGH.

En dicho Estudio, el límite objetivo para los trabajos de remediación fue establecido, considerando el nivel de riesgo de los suelos a intervenir y también procedieron a generar la categorización de los mismos.

Por otro lado, el PAC del Lote 1AB, evaluó el nivel de riesgo a los 75 sitios PAC, en donde se expone los trabajos de remediación a efectuarse y los límites objetivos a alcanzar en cada Sitio PAC.

La autoridad competente (DGAAE), evaluó los límites objetivos para el parámetro TPH indicados por la empresa Pluspetrol Norte S.A. y mediante Informe N° 023-2005-MEM-AAE/GL, con fecha 14 de Marzo de 2005, consideró dar por levantadas las observaciones establecidas a este asunto, aprobando los niveles de riesgo establecidos para los 75 Sitios PAC y el límite objetivo de alcance para los trabajos de remediación.

Los valores para el límite objetivo en los 75 Sitios PAC, se indican en los cuadros de evaluación ubicados en la sección Anexos.

4. PLAN DE TRABAJO Y METODOLOGIA DE MUESTREO

El Plan de Trabajo para la ejecución del muestreo de los suelos de los 75 sitios PAC - Lote 1AB, se elaboró, en acuerdo con la empresa Pluspetrol Norte S.A., considerando las facilidades logísticas existentes en campo y las condiciones climatológicas adecuadas para ejecutar el muestreo de suelos. De esta manera, los cuatro ingresos que



absorción, para luego, por diferencia de pesos, determinar la cantidad de hidrocarburos totales (TPH) presentes en la muestra de suelos.

Comparando los principios físicos y químicos que utiliza cada metodología de análisis, se puede establecer, que el método EPA 8015 presenta ciertas limitaciones, debido a que acumula márgenes de error al momento de cuantificar el "Total de Hidrocarburos" porque, el método identifica uno por uno cada componente orgánico presente en la muestra y luego procede a la integración (Sumatoria), acumulándose el error de lectura por cada componente que identificó. Por otro lado, al utilizar la cromatografía un Diesel Estándar Normado (combustible comercial) para calibrar y luego limitar las curvas de integración de los componentes orgánicos extraídos de la muestra de suelo, se estima un posible siguiente factor de error, debido a que el combustible comercial no siempre contendrá los mismos componentes del petróleo crudo y/o hidrocarburo que contaminó los suelos.

6. ALCANCES DE LAS ACTIVIDADES DE MUESTREO DE SUELOS

El proceso de muestreo de suelos, se viene ejecutando de acuerdo a un Plan de Trabajo, el cual se elaboró en base al objetivo del OSINERGMIN y considerando que las muestras de suelos a recolectarse sean representativas del Sitio PAC a evaluarse.

El OSINERGMIN ha efectuado hasta la fecha cuatro ingresos al Lote 1AB, para efectuar las actividades de muestreo de suelos en los Sitios PAC de las áreas de producción: Capahuari Norte, Capahuari Sur, Tambo, Shivyacu, San Jacinto, Bartra (02 sitios PAC), Forestal, Carmen, Huayuri, Dorissa y Jibarito. En estos ingresos se ha ejecutado la recolección de muestras, los cuales previa preservación, han sido transportados a los laboratorios contratados por el OSINERGMIN, para su respectivo análisis.

El primer ingreso se efectuó del 01 de Septiembre al 10 de Septiembre de 2008, monitoreando un total de 10 sitios PAC ubicados en las áreas de Capahuari Norte (CNOR11, CNOR03, CNOR04, CNOR08, CNOR02), Capahuari Sur (CSUR09, CSUR23, CSUR27 Y CSUR04) y Tambo (TAMB01).

El segundo ingreso se efectuó desde el 18 de Octubre hasta el 29 de Octubre de 2008, en los 26 sitios PAC ubicados en el área de Shivyacu. Los 26 sitios PAC muestreados fueron los siguientes: SHIV18, SHIV22, SHIV07, SHIV14, SHIV16, SHIV20, SHIV34, SHIV35, SHIV36, SHIV21, SHIV05, SHIV12, SHIV23, SHIV24, SHIV (01, 02, 04), SHIV28, SHIV30, SHIV (08, 09, 10, 11), SHIV15, SHIV25 y SHIV37.

El tercer ingreso se efectuó del 04 de Diciembre al 13 de Diciembre de 2008, ejecutándose el muestreo en las siguientes áreas: San Jacinto (11 Sitios), Bartra (02 Sitios) y Forestal (06 sitios). Cabe indicar, que de los 09 sitios PAC existentes en el área de Bartra, solo se monitorearon 02 sitios PAC (BART11 y BART19), los restantes no se monitorearon, debido a problemas climatológicos, el cual inhabilitó los accesos hacia los demás sitios PAC de la zona Bartra. La identificación de los 19 sitios PAC muestreados en este tercer ingreso, fueron los siguientes: SJAC05, SJAC31, SJAC04, SJAC16, SJAC25, SJAC27, SJAC15, SJAC33, SJAC07, SJAC02, SJAC12, BART19, BART11, FORE12, FORE14, FORE13, FORE03, FORE09 y FORE15.

Desde el 20 de Febrero hasta el 25 de Febrero de 2009, se ejecutó el cuarto ingreso al Lote 1AB, monitoreando 12 sitios PAC ubicados en las áreas de Carmen (CARM01, CARM02, CARM04), Huayuri (HUAY06, HUAY05, HUAY12), Dorissa (DORI16, DORI13, DORI17, DORI12, DORI08) y Jibarito (JIB16).



De acuerdo a logros alcanzados en los cuatro ingresos al Lote 1AB, se tiene pendiente ejecutar trabajos de monitoreos de suelos en las siguientes áreas: Marsella (01 Sitio) y Bartra (07 Sitios). Es decir, quedan 08 Sitios PAC, en los cuales aún, no se ha verificado el logro de la remediación declarada por la empresa Pluspetrol Norte S.A.

El siguiente ingreso del OSINERGHMIN al Lote 1AB, para culminar las actividades de Muestreo de Suelos en los sitios PAC pendientes, será tentativamente en el mes de Abril del 2009, el cual estará sujeto a las condiciones climatológicas del lugar y también de la logística en campo.

Por otro lado, el laboratorio contratado por el OSINERGHMIN, ha presentado (mediante Informes) los resultados del análisis de las muestras de suelos recolectadas en los 04 ingresos ya indicados. Por lo tanto, en los Anexos N° 02, 03, 04 y 05 se reporta los valores del parámetro TPH obtenidos por las 02 metodologías elegidas. También, en los anexos mencionados, se indica el límite objetivo para parámetro TPH aprobado por la autoridad competente (DGAAE), profundidades de los perforados simples, su ubicación mediante coordenadas UTM y la evaluación individual de cada muestreo efectuado.

7. CONCLUSIONES

- El OSINERGHMIN, en cumplimiento a sus funciones de supervisión y fiscalización en aspectos ambientales del Subsector Hidrocarburos, elaboró el Plan de Trabajo para la fase Muestreo de Suelos, dentro de las actividades de Supervisión PAC – Lote 1AB, como verificación a los resultados entregados por Pluspetrol Norte S.A. mediante Informes de Cumplimiento, en los 75 Sitios PAC.
- A la fecha, el OSINERGHMIN ha logrado efectuar, actividades de muestreo de suelos en una cantidad de 67 Sitios PAC ubicados en las áreas de: Capahuari Sur, Capahuari Norte, Tambo, Shiviycu, San Jacinto, Bartra, Forestal, Carmen, Huayurí, Dorissa y Jibarito. Esta cantidad de Sitios PAC intervenidos, representa el 89.3% del total que fueron identificados y aprobados por la DGAAE en el Lote 1AB.
- A la fecha, la supervisión del OSINERGHMIN en coordinación con el laboratorio especializado en actividades de muestreo de suelos, ha recolectado un total de 106 muestras de suelos (compuestas y/o puntuales), los cuales son descritos y analizados en los Anexos N° 02, 03, 04 y 05.
- Considerando los límites objetivos al parámetro TPH, aprobados por la DGAAE para intervenir las zonas contaminadas en el Lote 1AB, se ha procedido a comparar los resultados obtenidos por el OSINERGHMIN con los valores declarados por la empresa Pluspetrol Norte S.A., identificándose a aquellos sitios PAC que superaron el límite objetivo.
- De los resultados obtenidos del análisis de las 106 muestras de suelos (compuestas y/o puntuales), recolectadas hasta la fecha en 67 Sitios PAC, 02 de ellos presentan valores de parámetro TPH (Hidrocarburos Totales de Petróleo) que superan al límite objetivo aprobado por la DGAAE. Los sitios PAC observados son SHIV12 y SHIV37 y la metodología de análisis, con la cual se ha establecido la comparación, es el método EPA 8015 (Cromatografía de Gases).
- Las actividades de análisis en suelos muestreados, fueron supervisados por el OSINERGHMIN en ambas metodologías dentro de los laboratorios contratados por el OSINERGHMIN. Por lo tanto, la supervisión logró evidenciar los procesos fisicoquímicos que se ejecutan en cada metodología, analizando las fortalezas y/o limitaciones de ambas.



MONITOREO DE SUELOS - OSINERGMIN
EVALUACION A RESULTADOS DE PARAMETRO TPH - 3^{er} INGRESO / LOTE 1AB

Zona	Sitio PAC	Código de Muestra Campesina	Código de Perforación Sings	Fecha de Muestras	Coordenadas (en metros)		Profundidad de Perforación (m)	Muestra de Profundidad de Colección (m)	Resultado de Análisis TPH de Muestra Campesina - OSINERGMIN (mg/kg)		Límite Objetivo TPH (mg/kg) según norma A.S. o internacional	Valor TPH (mg/kg) (según norma de referencia)	Análisis	Evaluación
					Eje X	Eje Y			Método EPA 801	Método Gravimétrico				
SAN JACINTO	SIAC 05	SIAC 05_05_01	SIAC 05_05_01	5-Dec-08	401328	9750240	1.30	0.00 - 0.40	1.935	2.820	30,000	5,070	Muestra sin evidencias de suelos manchados y los valores del parámetro TPH están por debajo del límite objetivo (30,000 mg/kg).	CUMPLIDO
			401335		9750714	1.30	0.40 - 0.80							
			401326		9750244	1.30	0.80 - 1.20							
	SIAC 11	SIAC 11_05_01	SIAC 11_05_01	5-Dec-08	401712	9748274	1.30	0.00 - 1.05	840	3,730	30,000	1,115	Muestra sin evidencias de suelos manchados y los valores del parámetro TPH están por debajo del límite objetivo (30,000 mg/kg).	CUMPLIDO
			401724		9748120	1.30	0.80 - 1.05							
			401723		9748164	1.30	0.55 - 0.85							
	SIAC 04	SIAC 04_05_01	SIAC 04_05_01	5-Dic-08	402215	9747152	1.30	0.00 - 0.30	1,358	1,920	30,000	8,838	Muestra sin evidencias de suelos manchados y los valores del parámetro TPH están por debajo del límite objetivo (30,000 mg/kg).	CUMPLIDO
			402215		9747152	1.30	0.00 - 0.30							
			402253		9741558	1.30	0.85 - 1.00							
			402747		9747097	1.30	0.32 - 0.85							
			402716		9747138	1.30	0.05 - 0.32							
			402320		9741048	1.30	0.00 - 0.30							
			402388		9741044	1.30	0.30 - 0.60							
			402271		9747036	1.30	0.85 - 0.99							
			402384		9741028	1.30	0.90 - 1.20							
SIAC 16	SIAC 16_05_01	SIAC 16_05_01	6-Dic-08	403324	9743884	1.30	0.00 - 0.20	3,838	4,980	30,000	67	Muestra sin evidencias de suelos manchados y los valores del parámetro TPH están por debajo del límite objetivo (30,000 mg/kg).	CUMPLIDO	
		403372		9744010	1.30	0.32 - 0.82								
		403888		9744072	1.30	0.80 - 0.93								
		403666		9744130	1.30	0.80 - 1.10								
		403817		9744394	1.30	1.10 - 1.20								
		403201		9745521	1.30	0.90 - 1.20								
SIAC 25	SIAC 25_05_01	SIAC 25_05_01	6-Dic-08	403810	9746514	1.30	0.00 - 0.60	805	1,160	30,000	42	Muestra sin evidencias de suelos manchados y los valores del parámetro TPH están por debajo del límite objetivo (30,000 mg/kg).	CUMPLIDO	
		402515		9745188	1.30	0.40 - 0.80								
		403813		9746888	1.30	0.80 - 1.20								
		403810		9746878	1.30	0.80 - 1.25								
		403847		9746855	1.30	0.50 - 0.80								
SIAC 27	SIAC 27_05_01	SIAC 27_05_01	7-Dic-08	403653	9746870	1.30	0.35 - 0.55	1,390	3,450	30,000	383	Muestra sin evidencias de suelos manchados y los valores del parámetro TPH están por debajo del límite objetivo (30,000 mg/kg).	CUMPLIDO	
		403642		9746832	1.30	0.00 - 0.25								
		403592		9746398	1.30	0.45 - 0.98								
		403683		9744332	1.30	0.65 - 1.20								
SIAC 15	SIAC 15_05_01	SIAC 15_05_01	7-Dic-08	403977	9746442	1.30	0.60 - 1.43	486	1,150	30,000	1,270	Muestra sin evidencias de suelos manchados y los valores del parámetro TPH están por debajo del límite objetivo (30,000 mg/kg).	CUMPLIDO	





PERÚ

Presidencia del Consejo de Ministros

Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería - OSINERGMIN

2809



Consolidación Económica y Social del Perú

2010

OS-GFHL/UPPD



MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS
INGRESO DE DOCUMENTOS
NUMERO 2031942
FECHA 04/10/2010 Hora 10:27:16
REGION

Ambientales Energéticos
MINAS

CLIENTE OSINERGMIN
ORGANISMO SUPERVISOR DE LA
INVERSION EN ENERGIA Y
MINERIA

TUPA RUC 20376082114

CONCEPTO

del cumplimiento del Plan Ambiental
tario y Plan de Manejo Ambiental del Lote 1AB de
orte S.A., aprobado mediante R.D. N° 0153-2005-
R.D. N° 612-2007-MEM/AEE respectivamente.

ma Aprobada por Decreto Supremo N° 002-2006-EM

NRO DE DOCUMENTO
OF N°10670-2010-OS-GFHL-UPPD
DESCRIPCION DEL DOCUMENTO
SUPERVISION DEL CUMPLIMIENTO
DEL PLAN AMBIENTAL LOTE 1AB DE
PLUSPETROL NORTE S.A.

de la normatividad de la referencia, remitimos
3-2010-OS/GFHL-UPPD, con los resultados de la
y PMA del Lote 1AB de Pluspetrol Norte S.A.

OFICINA RECIBE AAE
DIRECCION GENERAL DE ASUNT. AMB.
ENERGETICOS N° 1
TIPO DOCUMENTO
OFICIO
N° FOLIOS DECLARADOS POR EL ASESOR 18
MONTO 0.00 SIN COSTO
OBSERVACION DEL DOCUMENTO
OBSERVACION AL DOCUMENTO

Bernardo Monteagut
Magdalena del Mar -
Telf. 215 3400. Fax. 2

04/10/2010 10:27:16 MRODRIG
Central : (51) (1) 6188700
<http://www.minem.gob.pe>

Osinergmin

ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA

1/18

INFORME TÉCNICO N° 180859 -2010-OS/GFHL-UPPD
RESULTADOS DE SUPERVISIÓN DEL PAC Y PMA DEL LOTE 1AB DE LA
EMPRESA PLUSPETROL NORTE S.A.

FECHA: 27 de setiembre del 2010

1. ANTECEDENTES

- 1.1. A través del Decreto Supremo N° 028-2003-EM se creó el Plan Ambiental Complementario (PAC) cuyo objetivo fue permitir el cumplimiento de las obligaciones ambientales que no se hubieran incluido o que hubieran sido subdimensionadas en los anteriores Programas de Adecuación de Manejo Ambiental (PAMA's).
- 1.2. Mediante Resolución Directoral N° 0153-2005-MEM/AEE, emitida el 20 de abril del 2005, la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos del Ministerio de Energía y Minas (DGAAE), aprobó el Plan Ambiental Complementario (PAC) del Lote 1 AB, presentado por la empresa Pluspetrol Norte S.A.
- 1.3. En marzo del 2006, Pluspetrol Norte S.A. remitió al OSINERGMIN los resultados analíticos de los suelos remediados con plazo de ejecución al 31 de diciembre del 2005.
- 1.4. El 20 de febrero del 2007, el OSINERGMIN remitió a la DGAAE el Oficio N° 1683-2007-2007/OS/GFHL-UMAL con el Informe Técnico N° 140515-2007-OS/GFHL-UMAL, donde se informa los avances de supervisión a los compromisos del PAC a enero del 2007.
- 1.5. El 31 de marzo del 2007, Pluspetrol Norte S.A. con carta PPN-LEG-07-032, remitió al OSINERGMIN los resultados analíticos de los suelos remediados, con plazo de ejecución al 31 de diciembre del 2006.
- 1.6. Con Resolución Directoral N° 612-2007-MEM/AEE, emitida el 17 de julio de 2007, la DGAAE aprobó el Plan de Manejo Ambiental (PMA) del Proyecto de Reinyección de Aguas de Producción y Facilidades de Superficie en el Lote 1 AB, como parte de la modificación del PAC aprobado en el 2006.
- 1.7. El 06 de noviembre del 2007, Pluspetrol Norte S.A. – Lote 1AB, con carta PPN-EHS-07-313 remitió al OSINERGMIN los resultados analíticos de los suelos remediados, durante el periodo 2007.
- 1.8. Con fecha 04 de diciembre de 2007, el OSINERGMIN remitió a la DGAAE el Oficio N° 8307-2007-OS/GFHL-UMAL con el Informe Técnico N° 140515-2007-OS/GFHL-UMAL con los avances de ejecución de los compromisos del PAC del Lote 1AB a diciembre del 2007.
- 1.9. En los meses de enero, febrero, agosto, octubre y diciembre del año 2007, el OSINERGMIN realizó visitas de supervisión a las instalaciones del Lote 1 AB, con la finalidad de evaluar el cumplimiento de las normas ambientales y los avances del PAC y PMA aprobados.
- 1.10. El 02 de enero del 2008, el OSINERGMIN realizó una visita de supervisión con la finalidad de verificar el cumplimiento de los avances del PAC y el cumplimiento del Acta de Dorissa (cero vertimientos al Río Corrientes al 31 de diciembre de 2007) en el Lote 1AB.

2. RESULTADOS DE EVALUACIÓN DE LOS AVANCES DEL PAC Y PMA DEL LOTE 1 AB

De acuerdo a las visitas de supervisión realizadas por el OSINERGMIN en los años 2008, 2009 y 2010 y también, de la información proporcionada por la empresa Pluspetrol Norte S.A. con relación a los avances del PMA, se tiene lo siguiente:

2.1 Reinyección de las Aguas de Producción

Pluspetrol Norte S.A. – Lote 1AB reinyecta el 100% de las aguas de Producción cumpliendo con el compromiso de “Cero Vertimiento” a las cuencas hidrográficas de Corrientes, Pastaza y el Tigre. En el siguiente cuadro se resumen las fechas de los compromisos en lo referente a la reinyección de aguas producidas:

Compromisos de Reinyección del Agua Producidas

Yacimiento	Cuenca Hidrográfica	Compromiso PMA (Modificación de PAC)	Situación Actual
Jibarito	Corrientes	Cero Vertimiento al 31 Dic. 2007	Cumplió
Jibaro			
Huayuri			
Dorissa			
Capahuari Norte	Pastaza	Cero Vertimiento al 31 Dic. 2008	Cumplió
Capahuari Sur			
Forestal	Tigre	Cero Vertimiento al 31 Dic. 2008	Cumplió
Shiviyacu			
San Jacinto	Tigre	Cero Vertimiento al 30 Abril 2009	Cumplió

De esta manera y de acuerdo al PMA aprobado en julio del 2007 mediante R.D. N° 612-2007-MEME/AAE, el compromiso de Pluspetrol Norte S.A. de reinyectar el 100% del agua de producción del Lote 1AB, se ha ejecutado en conformidad a los plazos aprobados mediante informe N° 070-2007-MEM-AAE/UAF.

2.2 Remediación de Suelos Contaminados

Pluspetrol Norte S.A. remedió los 75 Sitios identificados como áreas impactadas en el PAC que se encuentran localizados en diferentes área de producción dentro del Lote 1AB, de los 75 sitios, de acuerdo a los Informes de Cumplimiento de Remediación de Suelos y de los descargos a las observaciones realizadas por el OSINERGMIN se determina que 31 sitios han sido remediados fuera del plazo establecido en el PAC (Anexo N° 1).

Asimismo, a fin de verificar los resultados de TPH en los suelos remediados el OSINERGMIN contrató al Laboratorio EQUAS S.A. para la toma y el análisis¹ de muestras de suelos, con dicho laboratorio se monitoreó 74 sitios remediados ubicados en las áreas de producción de Capahuari Norte, Capahuari Sur, Tambo, Shiviyacu, San Jacinto, Bartra, Forestal, Carmen, Huayurí, Dorissa y Jibarito. El sitio de Marsella (Mars 01) fue monitoreado por el Laboratorio CORPLAB (Laboratorio contratado por Pluspetrol Norte S.A.), con la supervisión del OSINERGMIN,

¹ El análisis de TPH en suelos se realizó a través de dos metodologías: el método EPA 9071B-Gravimétrico y el Método EPA 8015, éste último método de análisis fue realizado por el laboratorio Envirolab, empresa subcontratada por EQUAS S.A.

completando así, la verificación de TPH de los suelos remediados en los 75 sitios PAC.

De los resultados de monitoreo, se determinó que los valores de TPH (analizados por el método EPA 8015 - Cromatográfico de Gases²), en los sitios de SHIV12 y SHIV37 superaron el Limite Objetivo (30000 mg/kg de TPH), por lo cual, el OSINERGMIN mediante el Informe Técnico N° 155648-2009-OS/GFHL-UMAL inició el Procedimiento Administrativo Sancionador. Cabe indicar, que los Niveles Objetivo para suelos contaminados, aprobados en el PAC del Lote 1AB son los mismos que para el PAC del Lote 8 (Estudio Ambiental, Fase 1), y son los siguientes:

**Criterios recomendados para niveles objetivos en suelos remediados
en el Lote 1AB (Valores en mg/kg)**

Parámetro	Categoría 1 ³	Categoría 2 ⁴
Bario	750	750
Plomo	375	375
TPH	5000	30000
PAH Totales	Suma de los PAH <20	Suma de los PAH <20
PCBs	0.5	0.5

Por otro lado, se ha detectado que mediante el método gravimétrico, el análisis de TPH de los suelos remediados, las muestras compuestas de CSUR 23_OS_04, CSUR 27_OS_01, CSUR 27_OS_03, BART01_OS_P1 superaron el Limite Objetivo de 30000 mg/kg (Anexo N° 2).

De los Informes de Cumplimiento Ambiental de Remediación de Suelos, se verificó que los resultados de monitoreo de metales pesados en las muestras compuestas de SHIV05, SHIVYACU 01, 02, 04, CSUR 04, DORI12, DORI17, FORE 13 y BART 06 superaron el Limite Objetivo de Bario de 750 mg/kg. Además, el análisis de Plomo la muestra compuesta de BART 06 superó el Limite Objetivo de 375 mg/kg (Anexo N° 3).

2.3 Remediación de Pits

Las antiguas pozas de separación (Upper Pit y Safety Basin), las cuales eran zonas de separación final de los fluidos de producción, son áreas que fueron evaluadas como contaminadas por hidrocarburos. Dichas áreas forman parte de los compromisos del PMA (aprobado con R.D. 612-2007-MEM/AAE), el cual fue elaborado por la empresa Pluspetrol Norte S.A. para ejecutar las modificaciones efectuadas al PAC – Lote 1AB.

De acuerdo al PMA aprobado con R.D. N° 612-2007-MEM/AAE, se ha identificado 08 zonas donde se viene ejecutando el cierre de pozas (Pits), las cuales se ubican en las siguientes áreas de producción: Huayurí, Jibarito, Dorissa, Capahuari Norte, Capahuari Sur, Forestal, Shiviayacu y San Jacinto.

² Método utilizado para los monitoreos de suelos por Pluspetrol Norte S.A. y reportado al OSINERGMIN en sus informes de cumplimiento.

³ Riesgo a la salud humana.

⁴ Riesgo al ambiente ecológico, correspondiente al nivel de contaminación que en las condiciones de la Amazonía peruana, puede eliminarse en un tiempo breve por degradación natural.

Mediante Informes de Cumplimiento Ambiental, la empresa Pluspetrol Norte S.A. declaró haber realizado los trabajos de remediación de suelos en las pozas de separación (Pits) del Lote 1AB, los cuales fueron ejecutadas conforme se estuvo implementando el sistema de reinyección de las aguas de producción.

Por otro lado, según PMA aprobado con R.D. N° 612-2007-MEM/AE, los Niveles Objetivos para remediación de las antiguas pozas de separación (Pits), serán las mismas aprobadas para el PAC del Lote 1AB.

De acuerdo a las actividades de supervisión ejecutadas por el OSINERGMIN del 16 al 23 de Junio del 2010 referente a la verificación del cumplimiento de PMA en el Lote 1AB, se tiene lo siguiente:

Pluspetrol Norte S.A. ha efectuado la intervención del total de pozas antiguas de separación (Pits) existentes en las zonas de Capahuari Norte, Capahuari Sur, Huayurí, Dorissa, Jibarito, Shiviayacu, Forestal y San Jacinto. En cada zona de producción existían 02 pozas antiguas de separación (Upper Pit y Safety Basin), los cuales fueron remediados con la misma técnica empleada en los Sitios PAC. Asimismo, en la visita de supervisión se ha observado que las áreas intervenidas han sido reforestadas.

En cuanto a los resultados de monitoreos de los suelos, la empresa fiscalizada mediante el escrito N° 1349202 presentó al OSINERGMIN el recurso de reconsideración al Informe Técnico N° 169618-2010-OS/GFHL-UMAL, en donde Pluspetrol Norte S.A. informó que volvió a monitorear los suelos remediados en las mismas coordenadas que fueron observados por sobrepasar los límites objetivos de TPH y PAH. De la evaluación de éstos resultados se determina que los suelos remediados de las 16 pozas cumplen con los límites objetivos (Anexo N° 4).

Asimismo, los resultados de TPH y metales pesados de las muestras de suelos tomadas por CORPLAB durante la supervisión del OSINERGMIN efectuado del 16 al 22 de junio del 2010 en las antiguas pozas de separación (Pits), no superaron los límites objetivos. Sin embargo, del Informe de Cumplimiento de Ambiental de Remediación de Suelos las muestras de SB FORE-M02, SB FORE-M03 y SB FORE-M05 superan el Límite Objetivo de Bario (750 mg/kg).

Finalmente de la evaluación del cumplimiento de plazos de cierre de Pits se determina que las antiguas pozas de separación de Dorissa Safety Basin, Capahuari Sur Upper Pit, Capahuari Sur Safety Basin, Forestal Upper Pit, Forestal Safety Basin, San Jacinto Upper Pit y San Jacinto Safety Basin fueron cerrados fuera del plazo establecido en el PMA (Anexo N° 5).

3. CONCLUSIONES

- 3.1. Pluspetrol Norte S.A. ha cumplido con el compromiso de "Cero Vertimiento" de las aguas de producción a las cuencas hidrográficas Corrientes, Pastaza y Tigre.
- 3.2. La empresa ha remediado los 75 sitios identificados en el PAC como área impactadas con hidrocarburos. Sin embargo de la evaluación de los compromisos de remediación se determina que 31 sitios han sido remediados fuera del plazo establecido en el PAC. Asimismo, se ha identificado muestras de suelos en zonas de Shiviayacu, Capahuari Sur, Dorissa, Forestal y Bartra que superan los límites objetivos de Bario y Plomo. Pluspetrol Norte S.A. deberá continuar con la remediación de estos lugares hasta que cumpla con los objetivos esperados.

- 3.3. El OSINERGMIN, mediante Informe Técnico N° 155648-2009-OS/GFHL-UMAL inició el Procedimiento Administrativo Sancionador a Pluspetrol Norte S.A. por haber superado el Límite Objetivo de TPH en Shivyacu 12 y 37.
- 3.4. Del Informe de Cumplimiento Ambiental se determinó que las antiguas pozas de separación de Dorissa Safety Basin, Capahuari Sur Upper Pit, Capahuari Sur Safety Basin, Forestal Upper Pit, Forestal Safety Basin, San Jacinto Upper Pit y San Jacinto Safety Basin fueron cerrados fuera del plazo establecido en el PMA.
- 3.5. En cuanto a los resultados de monitoreos de los suelos remediados de las antiguas pozas de separación se determinó que los valores de TPH, PAH y metales pesados no superan los límites objetivos, a excepción de las muestras de SB FORE-M02, SB FORE-M03 y SB FORE-M05 que superan el Límite Objetivo de Bario (750 mg/kg).
- 3.6. Finalmente, el OSINERGMIN iniciará Procedimiento Administrativo Sancionador a Pluspetrol Norte S.A. - Lote 1AB por los incumplimientos de plazos y alcances de los niveles objetivos de los sitios remediados.



Sonia Alvarado Valle
Supervisora



Jorge Humberto Villar Valladares
Jefe de Unidad de Producción,
Procesos y Distribución

DV/SA

ANEXO N° 1				
EVALUACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LOS COMPROMISOS DEL PAC - REMEDIACIÓN DE SUELOS EN EL LOTE 1 AB				
				Fecha de Evaluación: 27 de setiembre de 2010
ACTIVIDADES DEL PAC	ÁREA	FECHA DE VENCIMIENTO	EVALUACIÓN DE DESCARGOS DE PLUSPETROL NORTE S.A. Y VISITAS DE SUPERVISIÓN	RESULTADO DE LA EVALUACIÓN
2. REMEDIACIÓN DE ÁREAS CONTAMINADAS				
* SITIOS MAYORES				
SECTOR I				
CAPAHUARI NORTE				
CNOR 08	Capahuari Norte	25/05/2007	De acuerdo a la Carta PPN-EHS-08-142 el sitio fue remediado dentro del plazo establecido en el PAC. Asimismo, la empresa informó que a junio del 2008 el porcentaje de prendimiento de plántones ascendió a 48% lo que fue verificado en la visita de supervisión realizada en setiembre del 2008.	Cumplió
CAPAHUARI SUR				
CSUR 04	Capahuari Sur	01/07/2006	El sitio fue remediado dentro del plazo establecido en el PAC. La reforestación se realizó paralelamente a los trabajos de remediación.	Cumplió
CSUR 09 (2006)	Capahuari Sur	31/12/2006	De acuerdo al Informe de Cumplimiento Ambiental de Remediación el sitio fue remediado fuera del plazo (23 de setiembre de 2007) establecido en el PAC. Asimismo, la empresa informó que a setiembre del 2008 el porcentaje de prendimiento de plántones ascendió a 79% lo que fue verificado en la visita de supervisión realizada en setiembre del 2008.	Cumplió Fuera de Plazo
CSUR 09 (2007)	Capahuari Sur	26/02/2007		
CSUR 23	Capahuari Sur	23/12/2007	El sitio fue remediado dentro del plazo establecido en el PAC. Asimismo, la empresa informó que el porcentaje de prendimiento de plántones de la reforestación a mayo de 2008 ascendió a 84 %, la empresa se comprometió a realizar trabajos de mantenimiento.	Cumplió
CSUR 27	Capahuari Sur	31/12/2007	De acuerdo a la Carta PPN-EHS-08-142 el sitio fue remediado dentro del plazo establecido en el PAC.	Cumplió
SECTOR II				
FORESTAL				
FORE 13	Forestal	08/08/2005	De acuerdo al Informe de Cumplimiento Ambiental de Remediación el sitio fue remediado fuera del plazo (22 de setiembre del 2005) establecido en el PAC. Asimismo, la reforestación culminó en abril del 2006.	Cumplió Fuera de Plazo
FORE 12	Forestal	08/12/2005	El sitio fue remediado dentro del plazo establecido en el PAC. La reforestación se realizó paralelamente a los trabajos de remediación.	Cumplió
SHIVYACU				
SHIV 15 (2005)	Shivyacu	31/12/2005	El sitio fue remediado dentro del plazo establecido en el PAC. La reforestación se realizó paralelamente a los trabajos de remediación.	Cumplió
SHIV 15 (2006)	Shivyacu	27/01/2006		
SHIV 25	Shivyacu	24/09/2006		
SHIV 30 (2006)	Shivyacu	31/12/2006	El sitio fue remediado dentro del plazo establecido en el PAC. La reforestación se realizó paralelamente a los trabajos de remediación.	Cumplió
SHIV 30 (2007)	Shivyacu	23/05/2007		
SHIV 37	Shivyacu	18/12/2007	De acuerdo a la Carta PPN-EHS-08-142 el sitio fue remediado dentro del plazo establecido en el PAC. Asimismo, mediante Carta PPN-EHS-08-257 la empresa informó que a mayo de 2008 el prendimiento de plántones ascendió a 74 %, por lo que se comprometieron a ejecutar trabajos de mantenimiento.	Cumplió
SECTOR III				
HUAY 12	Huayun	07/10/2005	De acuerdo al Informe de Cumplimiento Ambiental de Remediación el sitio fue remediado fuera del plazo (28 de diciembre del 2005) establecido en el PAC.	Cumplió Fuera de Plazo
* SITIOS MENORES				
SECTOR I				
TAMBO				
TAMBO1	Tambo	10/04/2005	El sitio fue remediado dentro del plazo establecido en el PAC. Las actividades de reforestación culminó en octubre del 2005. Asimismo, la empresa se comprometió en ejecutar actividades de mantenimiento.	Cumplió
CAPAHUARI NORTE				
CNOR 02	Capahuari Norte	12/01/2007	De acuerdo a la Carta PPN-EHS-08-142 el sitio fue remediado dentro del plazo establecido en el PAC.	Cumplió
CNOR 03	Capahuari Norte	27/01/2007	De acuerdo a la Carta PPN-EHS-08-142 el sitio fue remediado dentro del plazo establecido en el PAC.	Cumplió
CNOR 04	Capahuari Norte	25/02/2007	De acuerdo a la Carta PPN-EHS-08-142 el sitio fue remediado dentro del plazo establecido en el PAC.	Cumplió
CNOR 11	Capahuari Norte	03/03/2007	De acuerdo a la Carta PPN-EHS-08-142 el sitio fue remediado dentro del plazo establecido en el PAC.	Cumplió
SECTOR II				
SHIVYACU				
SHIV 01, 02, 04	Shivyacu	03/12/2005	De acuerdo a la Carta PPN-EHS-08-142 el sitio fue remediado dentro del plazo establecido en el PAC y los trabajos de reforestación culminaron en mayo 2006.	Cumplió
SHIV 05	Shivyacu	20/02/2006	De acuerdo al Informe de Cumplimiento Ambiental de Remediación y a la Carta PPN-EHS-08-142 el sitio fue remediado fuera del plazo (14 de marzo del 2006) establecido en el PAC.	Cumplió Fuera de Plazo
SHIV 07	Shivyacu	25/02/2006	De acuerdo al Informe de Cumplimiento Ambiental de Remediación y a la Carta PPN-EHS-08-142 el sitio fue remediado fuera del plazo (24 de abril del 2006) establecido en el PAC. Las actividades de remediación se efectuaron paralelamente a los trabajos de remediación.	Cumplió Fuera de Plazo
SHIV 08, 09, 10, 11	Shivyacu	08/09/2006	El sitio fue remediado dentro del plazo establecido en el PAC. La reforestación se realizó paralelamente a los trabajos de remediación.	Cumplió
SHIV 12	Shivyacu	11/08/2006	El sitio fue remediado dentro del plazo establecido en el PAC. La reforestación se realizó paralelamente a los trabajos de remediación.	Cumplió
SHIV 14	Shivyacu	20/08/2006	El sitio fue remediado dentro del plazo establecido en el PAC. La reforestación se realizó paralelamente a los trabajos de remediación.	Cumplió
SHIV 16	Shivyacu	25/08/2006	De acuerdo al Informe de Cumplimiento Ambiental de Remediación y a la Carta PPN-EHS-08-142 el sitio fue remediado fuera del plazo (16 de noviembre del 2006) establecido en el PAC.	Cumplió Fuera de Plazo
SHIV 18	Shivyacu	30/08/2006	De acuerdo al Informe de Cumplimiento Ambiental de Remediación y a la Carta PPN-EHS-08-142 el sitio fue remediado fuera del plazo (28 de noviembre del 2006)	Cumplió Fuera de Plazo

				Fecha de Evaluación: 27 de setiembre de 2010
ACTIVIDADES DEL PAC	ÁREA	FECHA DE VENCIMIENTO	EVALUACIÓN DE DESCARGOS DE PLUSPETROL NORTE S.A. Y VISITAS DE SUPERVISIÓN	RESULTADO DE LA EVALUACIÓN
SHIV 20	Shiviayacu	04/09/2006	El sitio fue remediado dentro del plazo establecido en el PAC. La reforestación se realizó paralelamente a los trabajos de remediación.	Cumplió
SHIV 21	Shiviayacu	09/09/2006	El sitio fue remediado dentro del plazo establecido en el PAC. La reforestación se realizó paralelamente a los trabajos de remediación.	
SHIV 22	Shiviayacu	14/09/2006	El sitio fue remediado dentro del plazo establecido en el PAC. La reforestación se realizó paralelamente a los trabajos de remediación.	Cumplió
SHIV 23	Shiviayacu	19/09/2006	De acuerdo al Informe de Cumplimiento Ambiental de Remediación y a la Carta PPN-EHS-08-142 el sitio fue remediado fuera del plazo (04 de octubre de 2006) establecido en el PAC. Asimismo, las actividades de reforestación se efectuaron paralelo a las actividades de remediación.	Cumplió Fuera de Plazo
SHIV 24	Shiviayacu	24/09/2006	De acuerdo al Informe de Cumplimiento Ambiental de Remediación el sitio fue remediado fuera del plazo (09 de octubre de 2006) establecido en el PAC. Asimismo, las actividades de reforestación se efectuaron paralelo a las actividades de remediación.	Cumplió Fuera de Plazo
SHIV 28	Shiviayacu	01/10/2006	De acuerdo al Informe de Cumplimiento Ambiental de Remediación y a la Carta PPN-EHS-08-142 el sitio fue remediado fuera del plazo (26 de noviembre de 2006) establecido en el PAC. Asimismo, las actividades de reforestación se efectuaron paralelo a las actividades de remediación.	Cumplió Fuera de Plazo
SHIV 34	Shiviayacu	08/10/2006	De acuerdo al Informe de Cumplimiento Ambiental de Remediación y a la Carta PPN-EHS-08-142 el sitio fue remediado fuera del plazo (15 de diciembre de 2006) establecido en el PAC. Asimismo, las actividades de reforestación se efectuaron paralelo a las actividades de remediación.	Cumplió Fuera de Plazo
SHIV 35	Shiviayacu	16/10/2006	De acuerdo al Informe de Cumplimiento Ambiental de Remediación y a la Carta PPN-EHS-08-142 el sitio fue remediado fuera del plazo (18 de diciembre de 2006) establecido en el PAC. Asimismo, las actividades de reforestación se efectuaron paralelo a las actividades de remediación.	Cumplió Fuera de Plazo
SHIV 36	Shiviayacu	21/10/2006	De acuerdo al Informe de Cumplimiento Ambiental de Remediación y a la Carta PPN-EHS-08-142 el sitio fue remediado fuera del plazo (29 de noviembre de 2006) establecido en el PAC. Asimismo, las actividades de reforestación se efectuaron paralelo a las actividades de remediación.	Cumplió Fuera de Plazo
SAN JACINTO				
SJAC 02	San Jacinto	26/10/2006	De acuerdo al Informe de Cumplimiento Ambiental de Remediación y a la Carta PPN-EHS-08-142 el sitio fue remediado fuera del plazo (10 de diciembre del 2006) establecido en el PAC.	Cumplió Fuera de Plazo
SJAC 04	San Jacinto	31/10/2006	De acuerdo al Informe de Cumplimiento Ambiental de Remediación el sitio fue remediado fuera del plazo (2 de diciembre del 2006) establecido en el PAC.	Cumplió Fuera de Plazo
SJAC 05	San Jacinto	05/11/2006	El sitio fue remediado dentro del plazo establecido en el PAC. Las actividades de reforestación culminó en diciembre del 2006.	Cumplió
SJAC 07	San Jacinto	10/11/2006	De acuerdo al Informe de Cumplimiento Ambiental de Remediación y a la Carta PPN-EHS-08-142 el sitio fue remediado fuera del plazo (12 de diciembre del 2006) establecido en el PAC.	Cumplió Fuera de Plazo
SJAC 12	San Jacinto	17/11/2006	De acuerdo al Informe de Cumplimiento Ambiental de Remediación y a la Carta PPN-EHS-08-142 el sitio fue remediado fuera del plazo (17 de diciembre del 2006) establecido en el PAC.	Cumplió Fuera de Plazo
SJAC 15	San Jacinto	08/12/2006	El sitio fue remediado dentro del plazo establecido en el PAC y las actividades de forestación culminaron en noviembre de 2006.	Cumplió
SJAC 16	San Jacinto	13/12/2006	El sitio fue remediado dentro del plazo establecido en el PAC. Las actividades de forestación culminaron en diciembre del 2006.	Cumplió
SJAC 25	San Jacinto	18/12/2006	El sitio fue remediado dentro del plazo establecido en el PAC. Las actividades de forestación culminaron en diciembre del 2006.	Cumplió
SJAC 27	San Jacinto	27/12/2006	El sitio fue remediado dentro del plazo establecido en el PAC. Las actividades de forestación culminaron en diciembre del 2006.	Cumplió
SJAC 31	San Jacinto	31/10/2006	De acuerdo a la Carta PPN-EHS-08-142 el sitio fue remediado fuera del plazo (27 de noviembre del 2006) establecido en el PAC.	Cumplió Fuera de Plazo
SJAC 33 (2006)	San Jacinto	31/12/2006	El sitio fue remediado dentro del plazo establecido en el PAC.	Cumplió
SJAC 33 (2007)	San Jacinto	11/05/2007		
MARSELLA				
MARS 01	Marsella	05/01/2007	De acuerdo a la Carta PPN-EHS-08-142 el sitio fue remediado fuera del plazo (08 de enero de 2006) establecido en el PAC.	Cumplió Fuera de Plazo
BARTRA				
BART 01	Bartra	11/11/2007	De acuerdo a la Carta PPN-EHS-08-142, el sitio fue remediado dentro del plazo establecido en el PAC. Según supervisión OSINERGMIN del 15 Dic.07, se evidencio el área central con manchas de hidrocarburos y las canales de drenaje de agua arrastrando películas de aceites. Al respecto, Pluspetrol Norte informa que el área central tiene valores de TPH de 2.6 %, por lo no fue intervenido. En cuanto a los trabajos de reforestación la empresa informó que a mayo de 2006 el prendimiento de plántones ascendió a 88%, por lo que realizaron trabajos de mantenimiento.	Cumplió
BART 05	Bartra	11/08/2007	El sitio fue remediado dentro del plazo establecido en el PAC y las actividades de forestación culminaron en setiembre de 2007.	Cumplió
BART 06	Bartra	16/09/2007	El sitio fue remediado dentro del plazo establecido en el PAC y las actividades de forestación culminaron en diciembre de 2007.	Cumplió
BART 11	Bartra	20/12/2007	De acuerdo al Informe de Cumplimiento Ambiental de Remediación y a la Carta PPN-EHS-08-142 el sitio fue remediado dentro del plazo establecido en el PAC. Asimismo, la empresa informó mediante Carta PPN-EHS-08-142 que el porcentaje de prendimientos de plántones a mayo 2008 es de 85%, por lo que se proyectó reponer 134 plántones.	Cumplió
BART 12	Bartra	22/09/2007	El sitio fue remediado dentro del plazo establecido en el PAC. Asimismo, mediante Carta PPN-EHS-08-142 la empresa informa que el porcentaje de prendimiento de plántones a mayo de 2008 fue de 85%, por lo que proyectó en reponer 542 plántones.	Cumplió
BART 19	Bartra	23/09/2007	El sitio fue remediado dentro del plazo establecido en el PAC. Asimismo, mediante Carta PPN-EHS-08-142 el porcentaje de prendimiento de plántones a mayo de 2008 fue de 85%, por lo que proyectó en reponer 141 plántones.	Cumplió
BART 22	Bartra	24/09/2007	El sitio fue remediado dentro del plazo establecido en el PAC. Asimismo, mediante Carta PPN-EHS-08-142 la empresa informa que el porcentaje de prendimiento de plántones a mayo de 2008 fue de 85%, por lo que proyectó en reponer 40 plántones.	Cumplió

**MONITOREO DE SUELOS - OSINERGMIN
EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL PARAMETRO TPH - 3er INGRESO / LOTE 1AB**

Zona	Sitio PAC	Código de Muestra Compuesta	Código de Perforación Simple	Fecha de Muestreo	Coordenadas (PACH)		Profundidad de Perforación (m)	Intervalo de Profundidad de Colección (m)	Resultado de Análisis TPH de Muestra Compuesta - OSINERGMIN (mg/Kg)		Límite Objetivo TPH (mg/Kg) (Aprobado por la DGAAI mediante Resolución R.S. N° 013-2005-MINAM)	Valor TPH (mg/Kg) (Según Informe de Laboratorio de Análisis de Laboratorio Municipal de San Jacinto)	Análisis	Evaluación													
					Este	Norte			Método EPA 8015	Método Gravimétrico																	
SAN JACINTO	SJAC 05	SJAC 05_OS_01 SJAC 05_OS_02 SJAC 05_OS_03	SJAC 05_OS_01 SJAC 05_OS_02 SJAC 05_OS_03	5-Dec-08	401328 401335 401336	9750240 9750214 9750244	1.30 1.30 1.30	0.00 - 0.40 0.40 - 0.80 0.80 - 1.20	1.325	2.620	30,000	5,070	Muestreo sin evidencias de suelos manchados y los valores del parámetro TPH están por debajo del límite objetivo (30,000 mg/kg).	CUMPLIDO													
															SJAC 31	SJAC 31_OS_01 SJAC 31_OS_02 SJAC 31_OS_03 SJAC 31_OS_04 SJAC 31_OS_05	5-Dec-08	401724 401723 401760 401738 402215	9748074 9748120 9748164 9748175 9748124	1.30 1.30 1.30 1.30 1.30	1.05 - 1.30 0.80 - 1.05 0.55 - 0.80 0.30 - 0.55 0.00 - 0.30	860	3,720	30,000	1,119	Muestreo sin evidencias de suelos manchados y los valores del parámetro TPH están por debajo del límite objetivo (30,000 mg/kg).	CUMPLIDO
	SJAC 15	SJAC 15_OS_01 SJAC 15_OS_02 SJAC 15_OS_03 SJAC 15_OS_04 SJAC 15_OS_05	6-Dec-08	403534 403872 403896 403906 403817	9743988 9744010 9744072 9744130 9744204	1.30 1.30 1.30 1.30 1.30	0.60 - 0.30 0.30 - 0.60 0.60 - 0.90 0.90 - 1.10 1.10 - 1.30	835	1,160	30,000	67	Muestreo sin evidencias de suelos manchados y los valores del parámetro TPH están por debajo del límite objetivo (30,000 mg/kg).	CUMPLIDO														
														SJAC 25	SJAC 25_OS_01 SJAC 25_OS_02 SJAC 25_OS_03	6-Dec-08	402501 402510 402515	9746521 9746514 9746468	1.30 1.30 1.30	0.90 - 1.30 0.00 - 0.40 0.40 - 0.80	27	800	30,000	<2	Muestreo sin evidencias de suelos manchados y los valores del parámetro TPH están por debajo del límite objetivo (30,000 mg/kg).	CUMPLIDO	
																											SJAC 27
	SJAC 15	SJAC 15_OS_01 SJAC 15_OS_02 SJAC 15_OS_03	7-Dec-08	403952 402963 403977	9744308 9744332 9744447	1.30 1.30 1.30	0.43 - 0.86 0.65 - 1.30 0.60 - 0.43	486	1,160	30,000	1,270	Muestreo sin evidencias de suelos manchados y los valores del parámetro TPH están por debajo del límite objetivo (30,000 mg/kg).	CUMPLIDO														

Handwritten mark

Handwritten mark

ANEXO B.5

Ficha de reconocimiento N.º 151-2020-SSIM

1 DATOS GENERALES DEL SITIO
1.1 Código de Identificación

Sitio: S0462

1.2 Fecha de reconocimiento en campo:

Inicio: 09/03/2020

Fin: 09/03/2020

1.3 Ubicación del sitio
Distrito: Tigre

Provincia: Loreto

Departamento: Loreto

Cuenca: Tigre

Lote: 192

Comunidad: 12 Octubre

Área: 1,13 ha

1.4 Accesibilidad

Para acceder al sitio S0462 se partió desde la comunidad nativa 12 de Octubre vía terrestre (en camioneta) en dirección noroeste hacia la plataforma N que contiene al pozo SANJ-28H, realizando un recorrido de aproximadamente 1 hora (10,5 km en línea recta); seguidamente se realizó una caminata en dirección sureste durante 10 minutos hacia el sitio y sus alrededores para la evaluación respectiva.

Es importante mencionar que la comunidad nativa Nuevo Arenales es la más cercana al sitio (5,9 km en línea recta), sin embargo, el sitio se encuentra en el territorio de la comunidad nativa 12 de Octubre (10,5 km en línea recta).

1.5 Descripción del sitio

Durante las actividades de reconocimiento se observó que el sitio S0462, se superpone un sitio PAC (SAJC16) donde se llevaron a cabo actividades de remediación. Durante el recorrido se observa la quebrada que cruza el sitio donde se evidenció afectación organoléptica por hidrocarburos (iridiscencia, olor). El área evaluada fue de 2 760 m², resultando un área afectada a nivel organoléptico de 1 768 m² sobre los componentes ambientales agua superficial y sedimentos.

El sitio está rodeado por bosque primario de vegetación arbustiva y arbórea de dosel alto, y dentro del área evaluada, la vegetación predominante es de tipo herbácea secundaria (familia *Poaceae* y otros), con algunas zonas erosionadas no vegetadas. El sitio S0462 presenta un relieve relativamente plano que permite las condiciones saturadas del suelo, con suelo de textura variable, desde arenosa a arcillosa, con presencia de raíces en la superficie.

2 DESCRIPCIÓN DEL POTENCIAL SITIO IMPACTADO (FUENTE SECUNDARIA)¹
2.1 ANTECEDENTES DEL POSIBLE SITIO IMPACTADO

N°	Referencias	Tipo (Comunidad, administrado, otros)	Descripción (Presencia de hidrocarburos, RRSS, etc.)	Validada en campo (Sí o No)	Detalle (fuente carta)
1	R003941	Comunidad (12 de Octubre)	«Agua y sedimento impactado por hidrocarburo»	Sí	Monitor ambiental
2	PAC SJAC16	Administrado (Pluspetrol)	«Área remediada del PAC SJAC16»	Sí	Resolución Directoral N° 153-2005-MEM/AEE

Asimismo mediante Resolución Directoral N.° 0153-2005-MEM/AEE del 20 de abril del 2005, mediante la cual la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos (DGAAE) del Ministerio de Energía y Minas (MINEM) aprueba el Plan Ambiental Complementario (PAC) del Lote 1AB, ubicado en las provincias de Alto Amazonas y Loreto, departamento de Loreto, presentado por Pluspetrol Norte S.A. Parte de los compromisos asumidos en el PAC, comprende la remediación de suelos contaminados con hidrocarburos en 75 lugares, dentro de los cuales se encuentra el Sitio SJAC 16 descrito como «Cauce de un pequeño arroyo, que recibe el drenaje del tanque sumidero del pozo 28 a través de una tubería enterrada que cruza la carretera. En los primeros 50 de la ribera presentaba costras endurecidas de óxidos metálicos y el agua presentaba una coloración anaranjada intensa».

2.2 AFECTACIÓN DE COMPONENTES AMBIENTALES POR COMPUESTOS QUÍMICOS (FUENTE SECUNDARIA)
2.2.1 Se advirtió afectación por presencia de hidrocarburos:

Se advirtió afectación en agua superficial y sedimentos del sitio S0462.

¹ Ítem 4.9, de Criterios para la Gestión de Sitios Contaminados aprobado mediante Decreto Supremo N° 012-2017-MINAM

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.

2.2.1.1 En Suelo:

- Sin indicios organolépticos
- Alteración de color
- Olor a hidrocarburos
- Iridiscencia en el agua libre
- Fase libre

X
-
-
-
-

2.2.1.2 En Sedimentos:

- Sin indicios organolépticos
- Iridiscencia en sedimento
- Olor a hidrocarburos
- Fase libre

-
-
X
-

2.2.1.3 En Agua superficial:

- Sin indicios organolépticos
- Iridiscencia en superficie
- Fase libre sobrenadante

-
X
-

2.2.1.4 En componente Biológico

- Sin indicios organolépticos
- Presencia de hidrocarburos en los organismos acuáticos
- Presencia de hidrocarburos en los organismos terrestres
- Presencia de hidrocarburos en la vegetación

X
-
-
-

2.2.2 Afectación por presencia de metales:

No se advirtió afectación por metales en el sitio S0462.

2.2.2.1 En suelo:

- Sin indicios organolépticos
- Por presencia de residuos peligrosos dispersos como batería (plomo) u otro
- Por presencia de lodos de perforación
- Por presencia de sacos de químicos
- Por presunto escurrimiento de aguas de producción/formación

-
-
-
-
-

2.2.2.2 En sedimentos:

- Sin indicios organolépticos
- Por presencia de residuos peligrosos dispersos como batería (plomo) u otro
- Por presencia de lodos de perforación
- Por presencia de sacos de químicos

-
-
-
-

Otro tipo de afectación por sustancias (ejemplo aguas de producción): No se reportó

2.2.3 Afectación de componentes ambientales por instalaciones mal abandonadas o residuos:
2.2.3.1 En suelo:

- Se advierten residuos sólidos sin disposición final adecuada
- Se advierten instalaciones petroleras en desuso o mal abandonadas
- Se advierten tanques de almacenamiento

-
-
-

2.2.4 Otros:

- Al norte del sitio S0462 se encuentra los ductos (paralelos) que transportan hidrocarburos desde la plataforma C (pozos SANJ-16D, SANJ-17D y SANJ-20D) hacia la batería San Jacinto. Actualmente estos ductos se encuentran inoperativos; debido a la paralización de las actividades por parte del operador.

2.3 OBSERVACIONES ORGANOLÉPTICAS:
2.3.1 Resultados de hincados

Ítem N°	Este (m)	Norte (m)	Altura (m s.n.m.)	Componente ambiental (Suelo, sedimento, agua)	Olor	Color	Fase libre	Residuos	Otros	Observaciones vistas en campo
1	0403701	9743847	163	Sedimentos / Agua	Sí	No	No	No	-	Dicho hincado pertenece a la referencia R003931, donde se realizó hincado en los sedimentos de la quebrada a una profundidad de 0,50 m. Se percibió afectación a nivel organoléptico (olor) por hidrocarburos. Además se evidenció

Ítem N°	Este (m)	Norte (m)	Altura (m s.n.m.)	Componente ambiental (Suelo, sedimento, agua)	Olor	Color	Fase libre	Residuos	Otros	Observaciones vistas en campo
										iridiscencia en el agua superficial.
2	0403674	9743814	161	Sedimentos / Agua	Sí	No	No	No	-	Se realizó hincado en los sedimentos de la quebrada a una profundidad de 0,50 m. Se percibió afectación a nivel organoléptico (olor) por hidrocarburos. Además se evidenció iridiscencia en el agua superficial.
3	0403660	9743756	161	Sedimentos	Si	No	No	No	-	Se realizó hincado en los sedimentos de la quebrada a una profundidad de 0,50 m. Se percibió afectación a nivel organoléptico (olor) por hidrocarburos.
4	0403653	9743706	160	Sedimentos	Si	No	No	No	-	Se realizó hincado en los sedimentos de la quebrada a una profundidad de 0,50 m. Se percibió afectación a nivel organoléptico (olor) por hidrocarburos.
5	0403656	9743605	160	Sedimentos	Si	No	No	No	-	Se realizó hincado en los sedimentos de la quebrada a una profundidad de 0,50 m. Se percibió afectación a nivel organoléptico (olor) por hidrocarburos.
6	0403688	9743821	169	Suelo	No	No	No	No	-	Se realizó hincado a una profundidad de 0,50 m. Suelo arcilloso, saturado sin afectación a nivel organoléptico (color y olor) por hidrocarburos.
7	0403685	9743779	169	Suelo	No	No	No	No	-	Se realizó hincado a una profundidad de 0,50 m. Suelo arcilloso, saturado sin afectación a nivel organoléptico (color y olor) por hidrocarburos.

2.3.2 Eventos impactantes reportados relacionados al sitio

Evento	En que componente (agua, suelo, ...)	Descripción
Derrame	Agua Superficial / Sedimentos	Se advierte la presencia de ductos que se encuentran al este y oeste del sitio (actualmente inoperativas) desde la plataforma C (pozos SANJ-16D, SANJ-17D y SANJ-20D) hacia la batería San Jacinto. De acuerdo a manifestaciones del monitor ambiental y apoyos locales, el sitio sufrió afectación debido a un derrame proveniente de estos ductos producto de una supuesta ruptura y/o cambio de la misma. Sin embargo, de la documentación disponible ² no se tiene información de este evento.
Otros:	-	-

2.3.3 Información advertida por los pobladores

Refieren que el sitio su entorno es o era una zona de pesca	Si, esporádicamente se realiza esta actividad
Refieren que el sitio y su entorno es o era una zona de caza	Si, esporádicamente se realiza esta actividad
Refieren que el sitio y su entorno es o era una zona de recolección	Si, esporádicamente se realiza esta actividad.
Refieren que disminuyó el tamaño o cantidad de pesca	Si, ha disminuido la cantidad de caza
Refieren que disminuyó el tamaño o cantidad de caza	Si, ha disminuido la cantidad de caza
Refieren que disminuyó el tamaño o cantidad de recolección	Si, ha disminuido la cantidad de caza

Especies (nombres comunes) de animales de caza, peces y plantas de consumo:

- Animales de caza: venado, sajino, sachavaca, majaz, añuje, etc.
- Plantas de consumo: aguaje, huasai o palmito, etc.

Observaciones adicionales:

² Información georeferenciada de emergencias ambientales en el Lote 192-DSEM
 Pág. 3 de 12

Las actividades ocasionales de caza y recolección se realizan fuera del sitio S0462, en zonas de mayor lejanía de las instalaciones petroleras.

Datos de personas que proporcionaron información (nombres):

- Enrique Boria Carijano; con DNI N° 05417083
- Alberto Carijano Aranda; con DNI N° 80531331

3 INFORMACIÓN PRELIMINAR DE FUENTES PRIMARIAS ³POTENCIALES

3.1 DESCRIPCIÓN DE INSTALACIONES EVIDENCIADAS EN EL SITIO Y/O ENTORNO

Item	Instalación (pozo, batería, oleoductos, etc)	Nombre / identificación por parte del operador	Estado de operación (consultado con el operador)	Producto que contiene o transporta	Coordenadas				Observación
					Punto A		Punto B		
					Este (m)	Norte (m)	Este (m)	Norte (m)	
1	Ductos	Ductos que va desde la plataforma C hacia la batería San Jacinto	Inoperativa	Hydrocarburos	403694	9743898			Adyacente al Isitio. Durante los trabajos de reconocimiento no se encontraban operando. Sería una posible fuente primaria para el sitio, según lo manifestado por los pobladores de la zona.

Tipos de instalaciones: pozo, batería, cañerías o tuberías, lugar de disposición de residuos reconocido en IGA, otros..

3.2 POSIBLE FUENTE PRIMARIA:

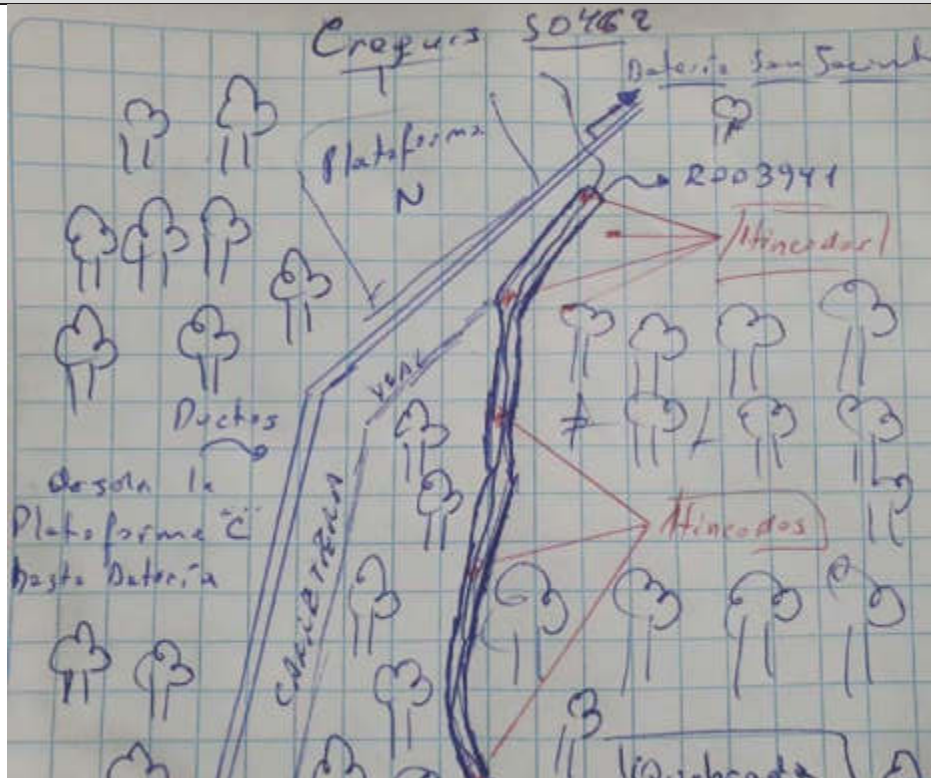
De las observaciones durante los trabajos de reconocimiento y la información en gabinete, se tiene 1 posible fuente primaria de contaminación como los ductos que se encuentra al norte del sitio S0462 y transportan hidrocarburos y aguas de producción desde la plataforma C (pozos SANJ-16D, SANJ-17D y SANJ-20D) hacia la batería San Jacinto; toda vez que se presume un derrame proveniente de estos ductos producto de una supuesta ruptura y/o cambio de la misma de acuerdo a lo manifestado por el monitor ambiental y apoyos locales.

4 MAPA DE UBICACIÓN DEL SITIO



³ Ítem 4.10, de Criterios para la Gestión de Sitios Contaminados aprobado mediante Decreto Supremo N° 012-2017-MINAM
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.

5 CROQUIS DEL SITIO



6 MAPA DE EVIDENCIAS ORGANOLÉPTICAS (zonas de hincados y área afectada a nivel organoléptico)



7 PUNTOS DE MUESTREO, MUESTRAS Y PARÁMETROS

7.1 Agua superficial

Para el PSI S0462 se ha propuesto 3 puntos de muestreo de agua superficial en la quebrada del sitio; donde, 3 puntos se ubican dentro del área afectada, 1 punto aguas abajo y 1 punto aguas arriba.

Puntos de muestreo		5
Muestras	100% de total de puntos de muestreo.	5
Muestras duplicado	Estas son consideradas a nivel de ejecución, el cual será mencionado en el PEA.	
Muestras calidad	Muestra Blanco campo, se considera a nivel de ejecución, el cual será mencionado en el PEA.	
	Muestra Blanco Viajero, se considera a nivel de ejecución, el cual será mencionado en el PEA.	

N.º	Matriz	Parámetros	Cantidad	Observaciones
1	Agua superficial	Hidrocarburos totales de petróleo	5	Para el 100 % de muestras
2		BTEX	5	Para el 100 % de muestras
3		Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs)	5	Para el 100 % de muestras
4		Aceites y grasas	5	Para el 100 % de muestras
5		Metales totales + Hg	5	Para el 100 % de muestras
6		Cromo hexavalente	5	Para el 100 % de muestras
7		Temperatura (°C) (Parámetro de campo)	5	Parámetro de campo
8		pH (unidad de pH) (Parámetro de campo)	5	Parámetro de campo
9		Conductividad eléctrica (CE) (µS/cm) (Parámetro de campo)	5	Parámetro de campo
10		Oxígeno disuelto (OD) (mg/L) (Parámetro de campo)	5	Parámetro de campo

7.2 Sedimento

Para el PSI S0462 se ha propuesto 5 puntos de muestreo de sedimentos cuya ubicación es la misma para el muestreo de agua superficial.

Puntos de muestreo		5
Muestras	100% de total de puntos de muestreo.	5
Muestras Duplicado	Estas son consideradas a nivel de ejecución, el cual será mencionado en el PEA.	

N.º	Matriz	Parámetros	Cantidad	Observaciones
1	Sedimentos	Fracción de hidrocarburos F1 (C6-C10)	5	Para el 100 % del total de muestras
2		Fracción de hidrocarburos F2 (>C10-C28)	5	Para el 100 % del total de muestras
3		Fracción de Hidrocarburos F3 (>C28-C40)	5	Para el 100 % del total de muestras
4		Fracción de hidrocarburos (C6-C32)*	5	Para el 100 % del total de muestras
5		Metales totales	5	Para el 100 % del total de muestras
6		Cloruros	5	Para el 100 % del total de muestras

7.3 Comunidades hidrobiológicas

Para el PSI S0462 se ha propuesto 5 puntos de muestreo de las comunidades hidrobiológicas, los cuales consideraran los mismos criterios y ubicación de los puntos de muestreo para agua superficial y sedimentos.

Puntos de muestreo		5
Muestras	100% de total de puntos de muestreo.	5

N.º	Matriz	Comunidades	Parámetros	Cantidad	Observaciones
1	Comunidades Hidrobiológicas	Macroinvertebrados bentónicos (Macrobentos)	Riqueza Diversidad Abundancia	5	Para el 100 % del total de muestras
2		Peces	Riqueza Diversidad Abundancia	5	Para el 100 % del total de muestras

	FICHA DE RECONOCIMIENTO DE SITIO	N° 151-2020-SSIM CUE: 2020-05-141 Cód. Acción: 0002-3-2020-415
---	---	--

8 COMENTARIOS ADICIONALES

- En el sitio S0462 se observó posible afectación a nivel organoléptico por presencia de hidrocarburos en los componentes agua superficial y sedimentos (iridiscencia y olor a hidrocarburos); asimismo, de acuerdo a lo manifestado por el monitor ambiental, esta afectación se debe a un derrame proveniente de los ductos que se ubican al norte del sitio S0462 producto de una supuesta ruptura y/o cambio de las tubería. Sin embargo, no se tiene documentación respecto a este evento.
- Se recomienda usar la presente ficha como insumo técnico del plan de evaluación ambiental del sitio S0462.

Este documento fue elaborado por:

N°.	Nombre y apellidos	Profesión	Actividad desarrollada
1	Victoria Yrene Valentin Rojas	Bióloga	Campo
2	Román Filomeno Gamarra Torres	Ingeniero Químico	Campo y Gabinete

9 FECHA DE APROBACIÓN: 31 de mayo de 2020



Firmado digitalmente por:
LEON ANTUNEZ Milena Jenny
FIR 31667148 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 31/05/2020 01:50:24-0500



Firmado digitalmente por:
MEJIA COBOS Jaime Eduardo
FIR 45466432 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 31/05/2020 09:58:20-0500



Firmado digitalmente por:
GAMARRA TORRES Roman Filomeno
FIR 45366406 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 31/05/2020 11:28:25-0500

10 REGISTRO FOTOGRÁFICO

FOTOGRAFÍA N.º 1 R003941	
Fecha: 09/03/2020	
Hora: - horas	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M	
Este (m): 0403701	
Norte (m): 9743847	
Altitud (m s.n.m.): 163	
Precisión: ± 3	
DESCRIPCIÓN:	Hincado N° 1, realizado en la referencia R003941. Sedimentos, se percibió un olor a hidrocarburos, asimismo alrededor se observa vegetación herbácea.

FOTOGRAFÍA N.º 2 R003941	
Fecha: 09/03/2020	
Hora: - horas	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M	
Este (m): 0403701	
Norte (m): 9743847	
Altitud (m s.n.m.): 163	
Precisión: ± 3	
DESCRIPCIÓN:	Hincado N.º 1, se evidencia iridiscencia en la quebrada del sitio S0462, asimismo alrededor se observa vegetación herbácea.


FOTOGRAFÍA N.° 3	
Fecha: 09/03/2020	
Hora: - horas	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M	
Este (m): 0403674	
Norte (m): 9743814	
Altitud (m s.n.m.): 161	
Precisión: ± 3	
DESCRIPCIÓN:	El hincado N.° 2, sedimentos con afectación a nivel organoléptico (olor) por hidrocarburos en la quebrada. Se observa alrededor de la quebrada vegetación herbácea así como hojarasca en descomposición.

FOTOGRAFÍA N.° 4	
Fecha: 09/03/2020	
Hora: - horas	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M	
Este (m): 0403674	
Norte (m): 9743814	
Altitud (m s.n.m.): 161	
Precisión: ± 3	
DESCRIPCIÓN:	El hincado N.° 2, se evidencia iridiscencia en la quebrada del sitio S0462, asimismo alrededor se observa vegetación herbácea.

FOTOGRAFÍA N.º 5	
Fecha: 09/03/2020	
Hora: - horas	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M	
Este (m): 0403660	
Norte (m): 9743756	
Altitud (m s.n.m.): 161	
Precisión: ± 3	
DESCRIPCIÓN:	El hincado N.º 3, sedimentos con afectación a nivel organoléptico (olor) por hidrocarburos en la quebrada. Se observa alrededor de la quebrada vegetación herbácea así como hojarasca en descomposición.

FOTOGRAFÍA N.º 6	
Fecha: 09/03/2020	
Hora: - horas	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M	
Este (m): 0403653	
Norte (m): 9743706	
Altitud (m s.n.m.): 160	
Precisión: ± 3	
DESCRIPCIÓN:	El hincado N.º 4, sedimentos con afectación a nivel organoléptico (olor) por hidrocarburos en la quebrada. Se observa alrededor de la quebrada vegetación herbácea así como hojarasca en descomposición.

FOTOGRAFÍA N.º 7	
Fecha: 09/03/2020	
Hora: - horas	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M	
Este (m): 0403656	
Norte (m): 9743605	
Altitud (m s.n.m.): 160	
Precisión: ± 3	
DESCRIPCIÓN:	El hincado N.º 5, sedimentos con afectación a nivel organoléptico (olor) por hidrocarburos en la quebrada. Se observa alrededor de la quebrada vegetación herbácea así como hojarasca en descomposición.

FOTOGRAFÍA N.º 8	
Fecha: 12/03/2020	
Hora: - horas	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M	
Este (m): 0403688	
Norte (m): 9743821	
Altitud (m s.n.m.): 169	
Precisión: ± 3	
DESCRIPCIÓN:	El hincado N.º 6, suelo de textura arcillosa sin afectación a nivel organoléptico (color y olor) por hidrocarburos. Se observa la vegetación herbácea en el sitio así como hojarasca en descomposición.

ANEXO B.6

Informe N.º 00072-2020-OEFA/DEAM-SSIM

**INFORME N° 00072-2020-OEFA/DEAM-SSIM**

- A** : **FRANCISCO GARCÍA ARAGÓN**
Director de Evaluación Ambiental
- DE** : **ARMANDO MARTÍN ENEQUE PUICÓN**
Ejecutivo de la Subdirección de Sitios Impactados
- MILENA JENNY LEÓN ANTÚNEZ**
Coordinadora de Sitios Impactados
- ASUNTO** : Plan de evaluación ambiental de la microcuenca TIGR-49, en el ámbito de la cuenca del río Tigre, distrito Tigre, provincia y departamento Loreto, en el 2020.
- CUE** : 2018-05-0093, 2018-05-0092, 2020-05-138, 2020-05-139, 2020-05-141, 2020-05-142, 2020-05-150, 2020-05-0149, 2020-05-0143, 2020-05-148, 2020-05-146, 2020-05-144, 2020-05-145, 2020-05-147, 2020-05-170, 2020-05-152, 2020-05-153, 2020-05-151, 2020-05-154 y 2020-05-140
- REFERENCIA** : Informe N.° 00062-2019-OEFA/DEAM-SSIM
Informe N.° 00004-2019-OEFA/DEAM-SSIM
Informe N.° 00058-2019-OEFA/DEAM-SSIM
Ficha de reconocimiento de sitio N.° 0144-2020-SSIM
Ficha de reconocimiento de sitio N.° 0117-2020-SSIM
Ficha de reconocimiento de sitio N.° 0151-2020-SSIM
Ficha de reconocimiento de sitio N.° 0129-2020-SSIM
Ficha de reconocimiento de sitio N.° 0131-2020-SSIM
Ficha de reconocimiento de sitio N.° 0132-2020-SSIM
Ficha de reconocimiento de sitio N.° 0028-2020-SSIM
Ficha de reconocimiento de sitio N.° 0152-2020-SSIM
Ficha de reconocimiento de sitio N.° 0126-2020-SSIM
Ficha de reconocimiento de sitio N.° 0140-2020-SSIM
Ficha de reconocimiento de sitio N.° 0141-2020-SSIM
Ficha de reconocimiento de sitio N.° 0145-2020-SSIM
Ficha de reconocimiento de sitio N.° 0122-2020-SSIM
Ficha de reconocimiento de sitio N.° 0120-2020-SSIM
Ficha de reconocimiento de sitio N.° 0150-2020-SSIM
Ficha de reconocimiento de sitio N.° 0119-2020-SSIM
Ficha de reconocimiento de sitio N.° 0137-2020-SSIM
Ficha de reconocimiento de sitio N.° 0118-2020-SSIM
- FECHA** : Lima, 31 de agosto de 2020

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



1. INFORMACIÓN GENERAL

Tabla 1.1. Detalles de la evaluación ambiental

a.	Tipo de evaluación	Evaluación ambiental de causalidad		
b.	Zona evaluada	Microcuenca TIGR-49, que comprende la Batería San Jacinto y las Plataformas B,C,D,E K y M y N, ubicado en el la cuenca del río Tigre, en el distrito Tigre, provincia y departamento Loreto		
c.	Unidades fiscalizables en la zona o actividades económicas en la zona	Energía - Hidrocarburos		
d.	Problemática identificada	Área posiblemente impactada por actividades de hidrocarburos		
e.	¿Se realizó en el marco de un espacio de diálogo?	Sí	No	X
f.	¿Se realizó en el marco del monitoreo ambiental participativo? ¹	Sí	No	X

¹: Resolución del Consejo Directivo N.º 032-2014-OEFA/CD y Resolución del Consejo Directivo N.º 03-2016-OEFA/CD: Reglamento y modificatoria de Participación Ciudadana para las acciones de monitoreo ambiental

Tabla 1.2. Profesionales que aportaron a este documento

N.º	Nombres y apellidos	Profesión	Actividad desarrollada
1	Armando Martin Eneque Puicón	Biólogo	Gabinete
2	Milena Jenny León Antúnez	Ingeniero ambiental	Gabinete
3	Jaime Eduardo Mejía Cobos	Bachiller en ingeniería de petróleo y Gas	Gabinete

2. OBJETIVO

Identificar los sitios impactados por actividades de hidrocarburos ubicados en la microcuenca TIGR-49, cuenca del río Tigre en el marco de la Ley N.º 30321¹ y su Reglamento.

3. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

El plan de evaluación ambiental para la identificación de sitios impactados en la microcuenca TIGR-49, ubicada en cuenca del río Tigre, distrito Tigre, provincia y departamento Loreto, en el 2020; se encuentra desarrollado en el anexo que se adjunta y forma parte del presente informe.

4. CONCLUSIÓN

En vista que el plan de evaluación ambiental de la microcuenca TIGR-49, en el ámbito de la cuenca del río Tigre, distrito Tigre, provincia y departamento Loreto, en el 2020; cuenta con el sustento técnico, se aprueba.

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



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de Sitios
Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

Atentamente:



Firmado digitalmente por:
ENEQUE PUICON Armando
Martin FAU 20521286769 soft
Cargo: Ejecutivo de la
Subdirección de Sitios
Impactados
Lugar: Sede Central -
Lima\Lima\Jesus Maria
Motivo: Soy el autor del
documento



Firmado digitalmente por: LEON
ANTUNEZ Milena Jenny FAU
20521286769 soft
Cargo: Coordinadora de Sitios
Impactados
Lugar: Sede Central -
Lima\Lima\Jesus Maria
Motivo: Soy el autor del
documento



"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: 01079756"



01079756



**PLAN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LA MICROCUENCA
TIGR-49, EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE,
DISTRITO TIGRE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO LORETO,
EN EL 2020**

**SUBDIRECCIÓN DE SITIOS IMPACTADOS
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL**

2020



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de Sitios
Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

Profesionales que aportaron a este documento:



Firmado digitalmente por:
LEON ANTUNEZ Milena Jenny
FAU 20521286769 soft
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 31/08/2020 21:10:39-0500



Firmado digitalmente por:
ENEQUE PUICON Armando
Martin FAU 20521286769 soft
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 31/08/2020 21:38:58-0500



Firmado digitalmente por:
MEJIA COBOS Jaime Eduardo
FIR 45466432 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 31/08/2020 21:01:48-0500

ÍNDICE DEL CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MARCO LEGAL.....	1
3. ANTECEDENTES	2
3.1. Actividades extractivas identificadas en la microcuenca TIGR-49.....	4
3.2. Referencias ubicadas en la microcuenca TIGR-49	5
3.3. Información y acciones de otras instituciones	19
3.4. Acciones realizadas por el OEFA en la microcuenca TIGR-49	22
3.4.1. Información en el marco del proceso para la identificación de sitio impactado por actividades de hidrocarburos.....	22
4. OBJETIVOS	26
4.1. Objetivo general	26
4.2. Objetivos específicos.....	26
5. ÁREA DE ESTUDIO.....	27
6. MODELO CONCEPTUAL PRELIMINAR.....	48
7. METODOLOGÍA.....	50
7.1. Objetivo Específico 1. Evaluar la presencia de contaminantes en los componentes ambientales: suelo, agua superficial y sedimentos ubicados en los sitios y en la microcuenca TIGR-49, cuenca del río Tigre	50
7.1.1. Suelo.....	52
7.1.1.1. Guías de muestreo.....	52
7.1.1.2. Puntos de muestreo	52
7.1.1.3. Parámetros.....	61
7.1.1.4. Criterios de evaluación.....	63
7.1.2. Agua Superficial	63
7.1.2.1. Protocolos de muestreo	63
7.1.2.2. Puntos de muestreo	63
7.1.2.3. Parámetros.....	68
7.1.2.4. Criterios de evaluación.....	69
7.1.3. Sedimentos	69
7.1.3.1. Guías de muestreo.....	69
7.1.3.2. Puntos de muestreo	69
7.1.3.3. Parámetros.....	77
7.1.3.4. Criterios de evaluación.....	78
7.2. Objetivo específico 2. Evaluar las comunidades hidrobiológicas (macrobenos y peces) en los sitios de la microcuenca TIGR-49, cuenca del río Tigre.....	78
7.2.1. Guía de muestreo.....	78
7.2.2. Puntos de muestreo	78
7.2.3. Parámetros.....	82
7.2.4. Esfuerzo de muestreo	82
7.2.5. Criterios de evaluación.....	82

7.3. Objetivo específico 3. Establecer las fuentes primarias o secundarias de los sitios de la microcuenca TIGR-49, cuenca del río Tigre	83
7.3.1. Fuentes primarias potenciales o secundarias	83
7.4. Objetivo específico 4. Estimar el nivel de riesgo a la salud y al ambiente para los sitios de la microcuenca TIGR-49, cuenca del río Tigre	83
8. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	84
9. ANEXOS	85

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1. Referencias ubicadas en la microcuenca TIGR-49.....	5
Tabla 3.2. Resultados de los sitios SJAC02, SJAC07, SJAC12, SJAC15, y SJAC16 – Plan Ambiental Complementario Lote 1AB.....	21
Tabla 3.4. Sitios identificados y referencias visitadas en la microcuenca TIGR-49 en el marco de la Ley 30321	22
Tabla 7.1. Componentes ambientales a evaluar por sitio y en la microcuenca TIGR-49....	50
Tabla 7.2. Guías técnicas para el componente suelo	52
Tabla 7.3. Ubicación de los puntos de muestreo para suelo.	52
Tabla 7.4. Cantidad de muestras de suelo.	59
Tabla 7.5. Parámetros y cantidad de muestras de suelos por sitio a evaluar	62
Tabla 7.6. Protocolo de muestreo para el componente agua superficial	63
Tabla 7.7. Ubicación de los puntos de muestreo de agua superficial en la microcuenca TIGR-49.....	64
Tabla 7.8. Ubicación de los puntos de muestreo en quebradas de la microcuenca TIGR-49.	66
Tabla 7.9. Cantidad de muestras de agua superficial.....	67
Tabla 7.10. Parámetros y cantidad de muestras para agua superficial	68
Tabla 7.11. Guías técnicas de referencia para el muestreo del componente sedimento....	69
Tabla 7.12. Ubicación de los puntos de muestreo de sedimentos.....	70
Tabla 7.13. Ubicación de los puntos de muestreo de sedimentos en quebradas de la microcuenca.	75
Tabla 7.14. Cantidad de muestras de sedimento.	75
Tabla 7.15. Parámetros y cantidad de muestras de sedimento.	77
Tabla 7.16. Guía de referencia para el muestreo de las comunidades hidrobiológicas.....	78
Tabla 7.17. Ubicación de los puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas en la microcuenca TIGR-49.....	79
Tabla 7.18. Ubicación de los puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas en quebradas de la microcuenca TIGR-49	81
Tabla 7.19. Parámetros y cantidad de muestras para las comunidades hidrobiológicas....	82
Tabla 7.20. Esfuerzo de muestreo para la colecta de comunidades hidrobiológicas.....	82
Tabla 8.1. Cronograma de actividades	84

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1. Ubicación de la microcuenca TIGR-49	3
Figura 5.1. Ubicación de los sitios en la microcuenca TIGR-49.....	28
Figura 5.2. Ubicación del sitio S0513	29
Figura 5.3. Ubicación del sitio S0232	30
Figura 5.4. Ubicación del sitio S0459	31
Figura 5.5. Ubicación del sitio S0460	32
Figura 5.6. Ubicación del sitio S0461	33
Figura 5.7. Ubicación del sitio S0462	34
Figura 5.8. Ubicación del sitio S0463	35
Figura 5.9. Ubicación del sitio S0464	36
Figura 5.10. Ubicación del sitio S0465	37
Figura 5.11. Ubicación del sitio S0466	38
Figura 5.12. Ubicación del sitio S0467	39
Figura 5.13. Ubicación del sitio S468	40
Figura 5.14. Ubicación del sitio S469	41
Figura 5.15. Ubicación del sitio S470	42
Figura 5.16. Ubicación del sitio S471	43
Figura 5.17. Ubicación del sitio S0472	44
Figura 5.18. Ubicación del sitio S473	45
Figura 5.19. Ubicación del sitio S474	46
Figura 5.20. Ubicación del sitio S475	47
Figura 5.21. Ubicación del sitio S491	48
Figura 6.1. Modelo conceptual preliminar de focos y rutas de contaminación en la microcuenca TIGR-49.....	50
Figura 7.1. Indicadores de riesgos por presencia de peligros de tipo físico y por presencia de sustancias contaminantes.....	84



1. INTRODUCCIÓN

El Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), a través de la Dirección de Evaluación Ambiental (DEAM), realiza la identificación de sitios impactados por actividades de hidrocarburos en el ámbito de las cuencas de los ríos Pastaza, Corrientes, Tigre y Marañón, departamento Loreto, conforme a lo establecido en la Ley N.º 30321¹ – Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental y su Reglamento² (en adelante, Ley N.º 30321 y Reglamento).

En virtud de lo dispuesto en el mencionado marco normativo, el OEFA aprobó la Directiva³ 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 (en adelante, Directiva) que establece el proceso para la identificación de sitios impactados, así como la metodología a aplicar para la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente.

De acuerdo al proceso de identificación de sitios impactados establecido en la Directiva, la Subdirección de Sitios Impactados (SSIM) de la Dirección de Evaluación Ambiental (DEAM) elaboró el presente Plan de evaluación ambiental (en lo sucesivo, PEA), el cual fue desarrollado bajo el enfoque de microcuenca y contiene el análisis de información vinculada a presuntos impactos como consecuencia de las actividades de hidrocarburos, en el ámbito de la cuenca del río Tigre.

Asimismo, el enfoque de microcuenca ha sido desarrollado concibiendo una división de la cuenca del río Tigre, en unidades geográficas más pequeñas, conforme a la recomendación del Estudio Técnico Independiente del ex Lote 1AB⁴ «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), lo que permite mejorar el análisis sobre el riesgo, organizar la información y la gestión de los sitios impactados.

En ese sentido, la SSIM elaboró el presente documento que establece y planifica las acciones para la identificación de sitios impactados ubicados en el ámbito de una microcuenca del río Tigre denominada TIGR-49 (en lo sucesivo, microcuenca TIGR-49), a fin de obtener información detallada para la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente.

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 sus modificatorias.
- Ley N.º 30321, Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental.
- Decreto Supremo N.º 039-2014-EM, aprueba Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos y sus modificatorias.

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

² Aprobado mediante Decreto Supremo N.º 039-2016-EM, publicado en el diario oficial «El Peruano», el 26 de diciembre de 2016.

³ 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.

⁴ En julio del 2018 el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) Perú, en el marco de un acuerdo de asistencia técnica con el Ministerio de Energía y Minas (Minem) entregó el Estudio Técnico Independiente (ETI) que contiene sugerencias y lineamientos para el proceso de remediación de las áreas afectadas por las actividades petroleras en el ex Lote 1AB (actual Lote 192).



- Decreto Supremo N.° 039-2016-EM, aprueba Reglamento de la Ley N.° 30321, Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental.
- Decreto Supremo N.° 012-2017-MINAM, aprueba Criterios para la Gestión de Sitios Contaminados.
- Decreto Supremo N.° 013-2017-MINAM, aprueban el Reglamento de Organización y Funciones del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – (OEFA).
- Resolución de Consejo Directivo N.° 023-2017-OEFA/CD - «Directiva para la Identificación de Sitios Impactados por las Actividades de Hidrocarburos a cargo del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA» y su Anexo «Metodología para la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente de sitios impactados»
- Resolución de Consejo Directivo N.° 014-2019-OEFA/CD, aprueban el Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental del OEFA, correspondiente al año 2020.

3. ANTECEDENTES

En 1971 se iniciaron las actividades en el ex - Lote 1AB (actual Lote 192), en un inicio como lotes independientes Lote 1-A (1971) y Lote 1-B (1978) ubicados 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 1972 y 1978, respectivamente⁵. Con la resolución de dichos contratos, posteriormente por Petroperú y OPCP firmaron el Contrato de Servicios para el Lote 1-A y el Lote 1-B cuya fecha de inicio fue el 30 de agosto de 1985 con fecha de vencimiento 30 de mayo de 2007, así como, el Contrato de Servicios Petroleros con riesgo de 22 de marzo de 1986.

Durante 1999 Pluspetrol Perú Corporation S.A., sucursal del Perú (Pluspetrol) y OPCP negociaron la venta de la participación de OPCP en el Contrato de Servicios del Lote 1-AB; concretándose dicha venta el 10 de diciembre de ese año. Por lo que, el 8 de mayo de 2000, Perupetro, 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 1- AB⁶.

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

Posteriormente, el 30 de agosto de 2015 Perupetro y Pacific Stratus Energy del Perú S.A. (ahora Frontera Energy del Perú S.A.⁷) suscribieron el Contrato de Servicios Temporal para la explotación de hidrocarburos en el Lote 192 (antes Lote 1AB), hasta por el plazo de dos años, es decir, hasta el 29 de agosto de 2017⁸ y opera a la fecha⁹.

⁵ Decreto Supremo N.° 389-85-EF, que declara la rescisión del Contrato del Lote-1A y del Contrato del Lote 1-B, publicado el 29 de agosto de 1985.

⁶ Con la aprobación del Decreto Supremo N.° 007-2000-EM, Petroperú S.A, Occidental Peruana Inc, sucursal del Perú y Pluspetrol Perú Corporation, sucursal Perú; celebraron la cesión de posición contractual en el contrato de servicios del Lote 1AB. En dicha cesión Occidental Peruana Inc, sucursal del Perú, cedió el total de su participación del Lote 1-AB a favor de la empresa Pluspetrol Perú Corporation, sucursal Perú.

⁷ Mediante Carta N.° S22019001280 (Registro N.°: 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.

⁸ Aprobado mediante Decreto Supremo N.° 027-2015-EM, donde se aprueba la conformación, extensión, delimitación y nomenclatura del área inicial del Lote 192, ubicado entre las provincias Datem del Marañón y Loreto de la región Loreto.

⁹ Mediante Decreto Supremo N.° 004-2020-EM publicado el 27 de febrero de 2020 en el diario oficial El Peruano, que aprueba la modificación del Contrato de Servicios Temporal para la Explotación de Hidrocarburos en el Lote 192, aprobado por Decreto Supremo N.° 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



En lo que respecta a la microcuenca TIGR-49 se encuentra ubicado en el ámbito geográfico del Lote 192. Dicha microcuenca, se encuentra localizada en la selva norte del Perú, en el distrito de Tigre, provincias y departamento de Loreto, tal como se observa en la Figura 3.1

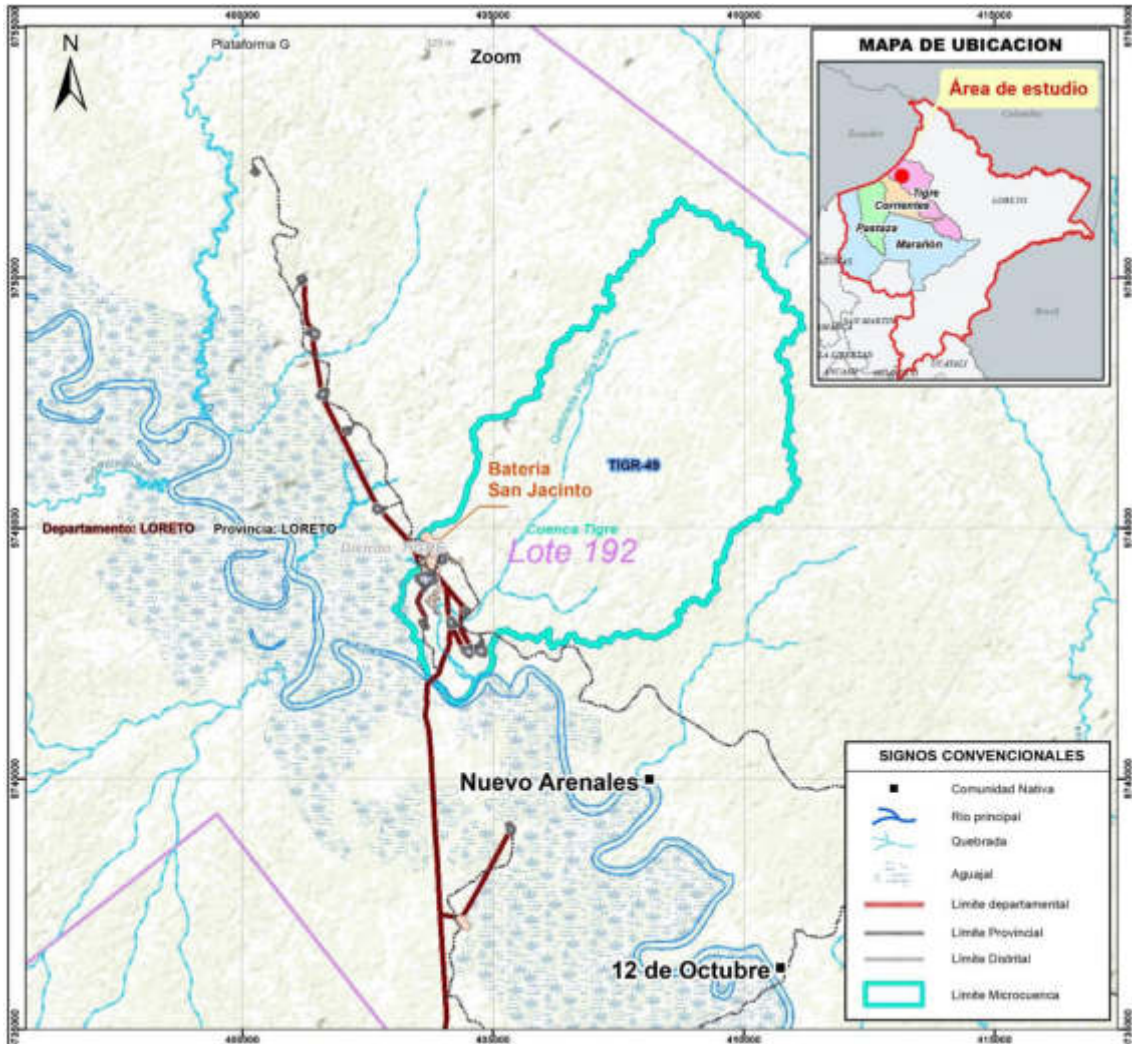


Figura 3.1. Ubicación de la microcuenca TIGR-49

La microcuenca TIGR-49 reúne información relacionada con el objeto de estudio del presente PEA, la cual se resume a continuación:

- Informe N.º 477-2014-OEFA/DE-SDCA, del 8 de julio de 2014. Documento mediante el cual el OEFA como parte de las acciones realizadas en la identificación de sitios contaminados por la actividad de hidrocarburos en el Lote 192 (Ex Lote 1-AB), identificó 37 sitios contaminados en áreas «No PAC», distribuidos en las locaciones San Jacinto, Forestal, Marsella, Shivyacu y Nuevo Remanente, en la cuenca del río Tigre.
- Carta PPN-OPE-0023-2015, del 30 de enero de 2015.

social del Contratista a Frontera Energy del Perú S.A. y de su garante corporativo a Frontera Energy Corporation, iii) incluir una cláusula anticorrupción.



Documento remitido por Pluspetrol Norte S.A. al OEFA, en la cual presenta el listado de Pasivos Ambientales ubicados en Lote 1AB, en las cuencas Tigre, Pastaza y Corrientes. Dicho listado comprende:

- Instalaciones, equipos y facilidades inactivos.
- Suelos potencialmente impactados.
- Sedimentos potencialmente impactados.
- Agua superficial potencialmente impactada.
- Residuos industriales.
- Residuos sólidos.

Oficios N.º 1079-2016-MEM/DGAAE, del 7 de diciembre de 2016 y N.º 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE, del 6 de noviembre de 2017. Documento mediante los cuales la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos del Ministerio de Energía y Minas¹⁰ remitió al OEFA en formato digital los «Informes de identificación de Sitios Contaminados y Planes de Descontaminación de Suelos por las Actividades de Hidrocarburos en el ámbito geográfico de las cuencas de los ríos Pastaza, Corrientes, Tigre y Marañón, ubicadas en el departamento de Loreto».

- Carta PPN-OPE-0070-2016, del 1 de setiembre de 2016.

Documento remitido por Pluspetrol Norte S.A. al OEFA el cual contiene información georreferenciada complementaria a la Carta PPN-OPE-0023-2015 sobre «pasivos ambientales» del Lote 8 y ex Lote 1AB (actual Lote 192).

- Carta N.º 058-2018-FONAM, del 22 de marzo de 2018.

Documento remitido por el Fondo Nacional del Ambiente (en adelante, Fonam) al OEFA, mediante el cual se traslada información por los representantes sociales: Organización de Pueblos Indígenas Kichuas, Amazónicos Fronterizos del Perú y Ecuador (Opikafpe), Federación Indígena Quechua del Pastaza (Fediquep) y Federación de Comunidades Nativas de la Cuenca del Corrientes (Feconacor), relacionada a posibles sitios impactados correspondientes a las cuencas de los ríos Tigre, Pastaza, Corrientes y Marañón.

3.1. Actividades extractivas identificadas en la microcuenca TIGR-49

En la microcuenca TIGR-49, la actividad extractiva identificada es la explotación de hidrocarburos del yacimiento San Jacinto, específicamente 7 plataformas petroleras: la Plataforma E que contiene al pozo SANJ-13 el cual tiene un estado Productor Activo (última fecha de producción: 01/01/2015); la Plataforma N que contiene al pozo SANJ-28H el cual tiene un estado Productor Activo (última fecha de producción: 30/08/2017); la Plataforma C que contiene al pozo SANJ-16D el cual tiene un estado Productor Activo (última fecha de producción: 28/08/2017); la Plataforma K que contiene al pozo SANJ-23HST el cual tiene un estado Inactivo (última fecha de producción: 01/12/1999), la Plataforma D que contiene al pozo SANJ-01X el cual tiene un estado Productor Activo (última fecha de producción: 26/08/2017), la Plataforma M que contiene al pozo SANJ-27HST el cual tiene un estado Productor Activo (última fecha de producción: 30/09/2017) y la Plataforma B que contiene al pozo SANJ-22D el cual tiene un estado Productor Activo (última fecha de producción: 01/04/2017); de acuerdo a lo señalado en la Carta GGRL-SUPC-GFST-0847-2017 remitida por Perupetro. Asimismo, en la microcuenca se emplazan la Batería San Jacinto y las líneas de producción (ductos) que transportan los fluidos de producción desde las plataformas mencionadas, tal como se observa en la Figura 3.1.

¹⁰ El 20 de agosto de 2018, se publicó el Decreto Supremo N.º 021-2018-EM, el cual modificó el Reglamento de Organización y Funciones del Minem. A través de dicha modificación la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos dejó de existir y se conformó la Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos.



3.2. Referencias ubicadas en la microcuenca TIGR-49

La SSIM en el marco del proceso de identificación de sitios impactados, reúne información documentaria de posibles sitios reportada por distintas fuentes (comunidades, administrados, entre otras); donde a dicha información se denomina «referencias»¹¹.

En la microcuenca TIGR-49, se ubican 261 referencias de PSI que tienen como fuente los Oficios N.º 1079-2016-MEM/DGAAE y N.º 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE; las Cartas PPN-OPE-0023-2015, PPN-OPE-0070-2016 y N.º 058-2018-FONAM; así como el Informe N.º 0477-2014-OEFA-DE-SDCA. Además de una referencia proveniente de una solicitud de la comunidad nativa 12 de Octubre por correo electrónico en marzo 2018 y las referencias sugeridas por la comunidad nativa 12 de Octubre en marzo 2020 durante los trabajos de campo realizados, tal como se detalla en la Tabla 3.1.

Tabla 3.1. Referencias ubicadas en la microcuenca TIGR-49

N.º	Código Referencia	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18 M		Descripción	Fuente	Tipo (Comunidad, administrado, OEFA, otro)
		Este (m)	Norte (m)			
1	R000096	404416	9742428	Relacionado a los puntos de muestreo de suelo S-27, S-28 y S-29, hacia el lado suroeste del pozo SANJ-27H, con excedencias en la fracción de hidrocarburos F2, arsénico, bario, cadmio y plomo.	Informe N.º 0477-2014-OEFA-DE-SDCA, del sitio SC000078	OEFA
2	R000099	404336	9742616	Relacionado a los puntos de muestreo de suelo S-30, hacia el lado noroeste del pozo SANJ-27H, con excedencias en la fracción de hidrocarburos F2, F3, bario, arsénico, cadmio y plomo.	Informe N.º 0477-2014-OEFA-DE-SDCA, del sitio SC000080	OEFA
3	R000100	404245	9743142	Relacionado a los puntos de muestreo de suelo S-31, hacia el lado noreste del pozo SANJ-23HST, con excedencias en la fracción de hidrocarburos F2, arsénico, bario, plomo y cadmio.	Informe N.º 0477-2014-OEFA-DE-SDCA, del sitio SC000079	OEFA
4	R000101	404546	9743241	Relacionado a los puntos de muestreo de suelo S-32 al sureste de los pozos SANJ-01X, SANJ-08, SANJ-09 y SANJ-15, con excedencias en la fracción de hidrocarburos F2, F3, bario y cadmio.	Informe N.º 0477-2014-OEFA-DE-SDCA, del sitio SC000077	OEFA

¹¹ Referencia, son ubicaciones geospaciales recogidas de diversos documentos en las cuales advierten una presunta contaminación en los componentes ambientales por actividades de hidrocarburos. Estos documentos son proporcionados en las denuncias ambientales, organizaciones civiles, administrados de competencia de la OEFA y otros.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

N.º	Código Referencia	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18 M		Descripción	Fuente	Tipo (Comunidad, administrado, OEFA, otro)
		Este (m)	Norte (m)			
5	R000103	403911	9744021	Relacionado a los puntos de muestreo de suelo S-33, hacia el lado suroeste de los pozos SANJ-13 y SANJ-14, y al noreste del pozo SANJ-28H, con excedencias en la fracción de hidrocarburos F2, F3, cadmio y arsénico.	Informe N.º 0477-2014-OEFA-DE-SDCA, del sitio SC000084	OEFA
6	R000104	403752	9743099	Relacionado a los puntos de muestreo de suelo S-34 lado al lado este de los pozos SANJ-16D, SANJ-17 y SANJ-20, con excedencias en la fracción de hidrocarburos F2, cadmio, arsénico, bario y plomo.	Informe N.º 0477-2014-OEFA-DE-SDCA, del sitio SC000072	OEFA
7	R000167	403309	9745549	Margen derecha del camino al pozo 6. Botadero de residuos sólidos y Orgánicos.	Carta N.º 003-2017-FONAM	Fonam
8	R000497	403905	9744249	Suelos Potencialmente Impactados	Carta N.º PPN-OPE-0070-2016	Pluspetrol Norte S.A.
9	R000498	403833	9744094	Suelos Potencialmente Impactados	Carta N.º PPN-OPE-0070-2016	Pluspetrol Norte S.A.
10	R000505	403936	9742993	Suelos Potencialmente Impactados	Carta N.º PPN-OPE-0070-2016	Pluspetrol Norte S.A.
11	R000506	404213	9743167	Suelos Potencialmente Impactados	Carta N.º PPN-OPE-0070-2016	Pluspetrol Norte S.A.
12	R000658*	403748	9744238	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
13	R000659	403855	9743886	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
14	R000660*	403754	9744279	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
15	R000661*	403587	9744180	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
16	R000663*	403612	9744418	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
17	R000664*	403859	9744205	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
18	R000665*	403808	9744083	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
19	R000666*	403775	9744048	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
20	R000667*	403711	9744124	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
21	R000668*	403714	9744256	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
22	R000669*	403579	9744397	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
23	R000676*	404157	9743002	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
24	R000677*	404167	9743117	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
25	R001004*	403768	9744237	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
26	R001005*	403763	9744225	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
27	R001006*	403766	9744258	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

N.º	Código Referencia	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18 M		Descripción	Fuente	Tipo (Comunidad, administrado, OEFA, otro)
		Este (m)	Norte (m)			
28	R001007*	403816	9743872	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
29	R001008*	403788	9743828	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
30	R001009*	403765	9743923	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
31	R001010*	403746	9743929	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
32	R001011*	403775	9743980	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
33	R001012*	403699	9744031	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
34	R001013*	403674	9744077	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
35	R001014*	403750	9744288	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
36	R001015*	403602	9744125	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
37	R001016*	403605	9744133	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
38	R001017*	403734	9744350	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
39	R001018*	403781	9744329	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
40	R001019*	403824	9744242	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
41	R001020*	403807	9744287	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
42	R001021	404093	9742679	Sedimentos potencialmente impactados (*)	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
43	R001032	403962	9743864	Sedimentos potencialmente impactados (*)	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
44	R001033	404343	9742433	Sedimentos potencialmente impactados (*)	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
45	R001125*	403830	9744236	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
46	R001126*	403831	9744121	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
47	R001127*	403789	9744096	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
48	R001128*	403780	9744055	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
49	R001129*	403775	9744059	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
50	R001130*	403767	9744048	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
51	R001131*	403714	9744130	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
52	R001132*	403716	9744121	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
53	R001133*	403725	9744125	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
54	R001134*	403733	9744123	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
55	R001135*	403737	9744117	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
56	R001136*	403731	9744130	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
57	R001137*	403717	9744139	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
58	R001138*	403709	9744138	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

N.º	Código Referencia	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18 M		Descripción	Fuente	Tipo (Comunidad, administrado, OEFA, otro)
		Este (m)	Norte (m)			
59	R001139*	403724	9744138	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
60	R001140*	403700	9744136	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
61	R001141*	403700	9744124	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
62	R001142*	403694	9744124	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
63	R001143*	403723	9744127	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
64	R001144*	403722	9744260	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
65	R001145*	403722	9744260	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
66	R001146*	403705	9744254	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
67	R001147*	403697	9744261	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
68	R001148*	403574	9744339	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
69	R001153*	403551	9744402	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
70	R001154*	403564	9744398	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
71	R001161*	404383	9743387	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
72	R001162	404418	9743355	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
73	R001163	404438	9743324	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
74	R001164	404442	9743317	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
75	R001165*	404463	9743358	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
76	R001166*	404356	9743451	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
77	R001173*	403963	9744368	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
78	R001174*	403635	9743031	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
79	R001175*	403589	9742976	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
80	R001176*	403593	9742998	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
81	R001177*	403538	9743083	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
82	R001178*	403545	9743061	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
83	R001179*	403560	9743051	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
84	R001180	403574	9743122	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
85	R001184*	404757	9742488	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
86	R001185*	404764	9742475	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
87	R001186*	404784	9742461	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
88	R001187*	404844	9742505	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
89	R001188*	404842	9742508	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
90	R001189*	404713	9742450	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
91	R001190*	404707	9742473	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

N.º	Código Referencia	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18 M		Descripción	Fuente	Tipo (Comunidad, administrado, OEFA, otro)
		Este (m)	Norte (m)			
92	R001191*	404624	9742470	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
93	R001192*	404144	9743081	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
94	R001193*	404162	9743042	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
95	R001194*	404171	9743041	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
96	R001195*	404199	9743088	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
97	R001197*	404447	9742516	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
98	R001198*	404458	9742536	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
99	R001199	403650	9744012	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
100	R001200	403637	9743958	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
101	R001201	403701	9743971	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
102	R001345*	403735	9744278	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
103	R001346*	403730	9744656	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
104	R001347*	403730	9744656	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
105	R001399*	403619	9744093	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
106	R001400*	403619	9744093	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
107	R001401*	403568	9744183	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
108	R001402*	403757	9744350	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
109	R001403*	403847	9744207	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
110	R001404*	403716	9744264	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
111	R001407*	404703	9742540	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
112	R001408*	404735	9742451	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
113	R001409*	404172	9743030	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
114	R001450*	403768	9744237	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
115	R001451*	403767	9744222	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
116	R001452*	403707	9744120	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
117	R001453*	403554	9744393	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
118	R001454*	403730	9744656	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
119	R001455*	404178	9743043	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
120	R001581	404475	9742316	Suelos potencialmente impactados (*)	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
121	R001582	404353	9742445	Suelos potencialmente impactados (*)	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
122	R001583	404485	9742457	Suelos potencialmente impactados (*)	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
123	R001584	404392	9742605	Suelos potencialmente impactados (*)	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
124	R001585	404283	9743115	Suelos potencialmente impactados (*)	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

N.º	Código Referencia	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18 M		Descripción	Fuente	Tipo (Comunidad, administrado, OEFA, otro)
		Este (m)	Norte (m)			
125	R001586	404568	9743235	Suelos potencialmente impactados (*)	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
126	R001587	403904	9743955	Suelos potencialmente impactados (*)	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
127	R001588	403688	9743113	Suelos potencialmente impactados (*)	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
128	R001622	403579	9743160	Suelos potencialmente impactados (*)	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
129	R001685	404093	9742679	Agua superficial potencialmente impactada (*)	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
130	R001696	403962	9743864	Agua superficial potencialmente impactada (*)	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
131	R001697	404343	9742433	Agua superficial potencialmente impactada (*)	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
132	R001906	404173	9743643	Suelos potencialmente impactados (*)	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
133	R001907	404228	9743101	Suelos potencialmente impactados (*)	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
134	R001908	404289	9742644	Suelos potencialmente impactados (*)	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
135	R001910	404526	9743912	Suelos potencialmente impactados (*)	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
136	R001915	404384	9742810	Suelos potencialmente impactados (*)	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
137	R002057	404396	9743272	Suelos potencialmente impactados (*)	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
138	R002058	404825	9742399	Suelos potencialmente impactados (*)	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
139	R002065	404526	9743912	Suelos potencialmente impactados (*)	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
140	R002067	404637	9743971	Suelos potencialmente impactados (*)	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
141	R002068	404172	9743640	Suelos potencialmente impactados (*)	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
142	R002069	404414	9742824	Suelos potencialmente impactados (*)	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
143	R002070	404323	9742658	Suelos potencialmente impactados (*)	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
144	R002071	404480	9741941	Suelos potencialmente impactados (*)	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
145	R002081*	403759	9744333	Suelos potencialmente impactados (*)	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
146	R002082	404041	9744322	Suelos potencialmente impactados (*)	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
147	R002287*	403633	9744922	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
148	R002288*	403747	9744856	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
149	R002291	403815	9744784	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
150	R002292	403857	9744670	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
151	R002293*	403957	9744558	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
152	R002294*	403982	9744550	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
153	R002295*	404028	9744534	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
154	R002296*	404043	9744577	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
155	R002297	404016	9744415	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

N.º	Código Referencia	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18 M		Descripción	Fuente	Tipo (Comunidad, administrado, OEFA, otro)
		Este (m)	Norte (m)			
156	R002298	403582	9743841	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
157	R002299	403591	9744050	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
158	R002301*	404040	9744632	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
159	R002302*	404050	9744663	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
160	R002303*	404053	9744680	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
161	R002304*	404037	9744765	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
162	R002305*	404039	9744796	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
163	R002306*	404182	9744800	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
164	R002307*	404062	9744947	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
165	R002308	404082	9745063	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
166	R002309	403869	9745074	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
167	R002310	403845	9745021	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
168	R002311	403899	9744897	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
169	R002312	403946	9744827	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
170	R002313	403971	9744804	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
171	R002314	404003	9744676	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
172	R002328	403536	9743680	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
173	R002329	403526	9743362	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
174	R002330	403593	9743114	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
175	R002331	403533	9743130	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
176	R002332	403569	9743013	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
177	R002333	403551	9742873	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
178	R002334	403906	9742089	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
179	R002335	404060	9742528	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
180	R002336	404089	9743168	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
181	R002337	404075	9743478	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
182	R002338	403982	9743846	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
183	R002339	404445	9743370	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
184	R002340	404118	9743678	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
185	R002341	404332	9743218	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
186	R002342	404348	9743131	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
187	R002343	404433	9742465	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
188	R002344	404861	9742547	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

N.º	Código Referencia	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18 M		Descripción	Fuente	Tipo (Comunidad, administrado, OEFA, otro)
		Este (m)	Norte (m)			
189	R002359	404162	9744386	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
190	R002360	404242	9744345	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
191	R002361	404377	9744219	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
192	R002362	404559	9743990	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
193	R002363	404668	9744017	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
194	R002364	404731	9743930	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
195	R002365	404646	9743846	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
196	R002366	404089	9744293	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
197	R002367	404177	9744236	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
198	R002368	404388	9743957	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
199	R002369	404525	9743719	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
200	R002370	404611	9743465	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
201	R002376	404480	9741939	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
202	R002377	404469	9742063	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
203	R002378	404485	9742704	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
204	R002379	404747	9742706	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
205	R002380	404605	9742878	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
206	R002381	404494	9742911	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
207	R002395	404885	9742909	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
208	R002396*	404980	9742843	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
209	R002497*	403633	9744922	Residuos Sólidos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
210	R002498*	403747	9744856	Residuos Sólidos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
211	R002501*	403957	9744558	Residuos Sólidos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
212	R002502*	403982	9744550	Residuos Sólidos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
213	R002503*	404028	9744534	Residuos Sólidos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
214	R002504*	404043	9744577	Residuos Sólidos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
215	R002505*	404040	9744632	Residuos Sólidos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
216	R002506	404053	9744663	Residuos Sólidos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
217	R002507*	404053	9744680	Residuos Sólidos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
218	R002508*	404037	9744765	Residuos Sólidos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
219	R002509*	404039	9744796	Residuos Sólidos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
220	R002510*	404182	9744800	Residuos Sólidos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
221	R002511*	404062	9744947	Residuos Sólidos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

N.º	Código Referencia	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18 M		Descripción	Fuente	Tipo (Comunidad, administrado, OEFA, otro)
		Este (m)	Norte (m)			
222	R002514*	404980	9742843	Residuos Sólidos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
223	R002681	403759	9744333	Área evaluada en el «Informe de Identificación de Sitios Impactados de sitio SJAC23».	Oficio N.º 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE - Oficio N.º 1079-2016-MEM/DGAAE	Minem
224	R002682	403793	9743090	Área evaluada en el «Informe de Identificación de Sitios Impactados de sitio SJAC14».	Oficio N.º 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE - Oficio N.º 1079-2016-MEM/DGAAE	Minem
225	R002683	403935	9743899	Área evaluada en el «Informe de Identificación de Sitios Impactados de sitio SJAC225».	Oficio N.º 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE - Oficio N.º 1079-2016-MEM/DGAAE	Minem
226	R002684	404172	9743640	Área evaluada en el «Informe de Identificación de Sitios Impactados de sitio SJAC211».	Oficio N.º 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE - Oficio N.º 1079-2016-MEM/DGAAE	Minem
227	R002685	404241	9743116	Área evaluada en el «Informe de Identificación de Sitios Impactados de sitio SJAC08».	Oficio N.º 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE - Oficio N.º 1079-2016-MEM/DGAAE	Minem
228	R002686	404414	9742824	Área evaluada en el «Informe de Identificación de Sitios Impactados de sitio SJAC212».	Oficio N.º 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE - Oficio N.º 1079-2016-MEM/DGAAE	Minem
229	R002687	404480	9741941	Área evaluada en el «Informe de Identificación de Sitios Impactados de sitio SJAC214».	Oficio N.º 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE - Oficio N.º 1079-2016-MEM/DGAAE	Minem
230	R002688	404503	9742617	Área evaluada en el «Informe de Identificación de Sitios Impactados de sitio SJAC35».	Oficio N.º 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE - Oficio N.º 1079-2016-MEM/DGAAE	Minem
231	R002689	404526	9743912	Área evaluada en el «Informe de Identificación de Sitios Impactados de sitio SJAC209».	Oficio N.º 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE - Oficio N.º 1079-2016-MEM/DGAAE	Minem
232	R002690	404527	9743240	Área evaluada en el «Informe de Identificación de Sitios Impactados de sitio SJAC10».	Oficio N.º 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE - Oficio N.º 1079-2016-MEM/DGAAE	Minem
233	R003045	403883	9744325	Presencia de suelo, sedimentos o cuerpos de agua con afectación por hidrocarburos de petróleo, As, Cd, Ba, Pb, área 2 508m ² .	Correo Electrónico	Comunidad (12 de Octubre)
234	R003052	403883	9744325	Presencia de suelo, sedimentos o cuerpos de agua con afectación por hidrocarburos de petróleo, As, Cd, área 11 717 m ² .	Carta N.º 058-2018-FONAM	Fonam
235	R003230	404395	9743251	Área evaluada en el «Informe de Identificación de Sitios	Oficio N.º 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE	Minem

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

N.º	Código Referencia	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18 M		Descripción	Fuente	Tipo (Comunidad, administrado, OEFA, otro)
		Este (m)	Norte (m)			
				Impactados de sitio SJAC03».	- Oficio N.º 1079-2016-MEM/DGAAE	
236	R003236	404276	9742601	Área evaluada en el «Informe de Identificación de Sitios Impactados de sitio SJAC213».	Oficio N.º 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE - Oficio N.º 1079-2016-MEM/DGAAE	Minem
237	R003248	403943	9742999	Área evaluada en el «Informe de Identificación de Sitios Impactados de sitio SJAC232».	Oficio N.º 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE - Oficio N.º 1079-2016-MEM/DGAAE	Minem
238	R003249	404300	9743156	Área evaluada en el «Informe de Identificación de Sitios Impactados de sitio SJAC233».	Oficio N.º 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE - Oficio N.º 1079-2016-MEM/DGAAE	Minem
239	R003250	404051	9744360	Área evaluada en el «Informe de Identificación de Sitios Impactados de sitio SJAC24».	Oficio N.º 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE - Oficio N.º 1079-2016-MEM/DGAAE	Minem
240	R003409	403799	9743106	Área 2508 m ² , código SL-34B, OEFA Sitio-20	Carta N.º 058-2018-FONAM	Fonam
241	R003827	404377	9742816	«Suelos impactado por hidrocarburos»	Monitor ambiental	Comunidad (12 de Octubre)
242	R003828	404106	9742754	«Suelos potencialmente impactados»	Monitor ambiental	Comunidad (12 de Octubre)
243	R003829	404078	9742471	«Sedimento impactado por hidrocarburos»	Monitor ambiental	Comunidad (12 de Octubre)
244	R003831	404297	9742458	«Sedimento y suelo impactado por hidrocarburos»	Monitor ambiental	Comunidad (12 de Octubre)
245	R003832	404833	9742383	«Suelo impactado por hidrocarburo»	Monitor ambiental	Comunidad (12 de Octubre)
246	R003841	404102	9742924	«suelo con olor a hidrocarburo»	Monitor ambiental	Comunidad (12 de Octubre)
247	R003848	404296	9743412	«Suelo saturado con presencia de olor y color a hidrocarburo»	Monitor ambiental	Comunidad (12 de Octubre)
248	R003849	404139	9743662	«Suelo con presencia de olor y color a hidrocarburo»	Monitor ambiental	Comunidad (12 de Octubre)
249	R003853	404391	9743325	«Suelo saturado con presencia de olor a hidrocarburos»	Monitor ambiental	Comunidad (12 de Octubre)
250	R003854	403963	9742958	«Sedimento con presencia de olor y color a hidrocarburo»	Monitor ambiental	Comunidad (12 de Octubre)
251	R003855	403662	9743223	«Suelo saturado con presencia de olor y color a hidrocarburo»	Monitor ambiental	Comunidad (12 de Octubre)
252	R003856	404112	9742891	«Sedimentos potencialmente impactados»	Monitor ambiental	Comunidad (12 de Octubre)
253	R003860	403564	9743175	«Suelo saturado con presencia de olor a hidrocarburos»	Monitor ambiental	Comunidad (12 de Octubre)
254	R003861	403536	9743137	«Presencia de residuos: tubos para soporte»	Monitor ambiental	Comunidad (12 de Octubre)
255	R003862	403409	9743248	«Sedimento con presencia de olor a hidrocarburos»	Monitor ambiental	Comunidad (12 de Octubre)
256	R003928	404038	9744364	«Suelo saturado potencialmente impactado»	Monitor ambiental	Comunidad (12 de Octubre)

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

N.º	Código Referencia	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18 M		Descripción	Fuente	Tipo (Comunidad, administrado, OEFA, otro)
		Este (m)	Norte (m)			
257	R003929	403671	9743892	«Suelo impactado por hidrocarburos»	Monitor ambiental	Comunidad (12 de Octubre)
258	R003930	404542	9743910	«Suelo saturado impactado por hidrocarburos»	Monitor ambiental	Comunidad (12 de Octubre)
259	R003931	403326	9743616	«Suelo saturado con evidencias organolépticas»	Monitor ambiental	Comunidad (12 de Octubre)
260	R003932	403833	9743279	«Agua y sedimentos potencialmente impactados por hidrocarburos»	Monitor ambiental	Comunidad (12 de Octubre)
261	R003941	403701	9743847	«Agua y sedimento impactado por hidrocarburo»	Monitor ambiental	Comunidad (12 de Octubre)

* Referencias atendidas por la Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas (DSEM)

Estas referencias fueron comparadas con información generada por la Dirección de Supervisión en Energía y Minas (DSEM)¹² en base a los incumplimientos totales y presuntos incumplimientos detectados durante las acciones de supervisión en el Ex Lote 1AB, administrado por Pluspetrol Norte S.A. y que se encuentra en análisis por parte de la Dirección de Fiscalización y Aplicación de Incentivos (DFAI)¹³, verificándose que la DSEM propuso acciones dentro de la microcuenca TIGR-49 para iniciar Proceso Administrativo Sancionador (PAS), las referencias atendidas en este proceso se detallan en el Anexo A.1.

Es importante mencionar que 15 referencias que tienen como fuente de información el Oficio N.º 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE; así como las 6 referencias que tienen como fuente el Informe N.º 477-2014-OEFA/DE-SDCA, cuentan además de información georreferenciada, con analítica de muestreo en el área¹⁴ y cuyo resultados fueron comparados con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo (para uso industrial o agrícola) aprobados mediante Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM; asimismo, estos resultados fueron compararon con los ECA para Suelo, uso agrícola, aprobados mediante el Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM (ECA Suelo 2017). La información reportada en mabos documentos se resume a continuación y se presenta de forma consolidada en tablas en el Anexo A.2.

- La referencia R002681 correspondiente al área identificada en el Informe de identificación de sitio SJAC23, ubicado al lado este de la batería San Jacinto, al oeste del sitio SJAC24 y ocupando parte de la Plataforma E (pozo SANJ-13); comprende un área evaluada de 4289 m² y se reportan excedencia para los parámetros fracción de hidrocarburos F2 (C>10-C28), F3 (C>28-C40), benceno, etilbenceno y tolueno. Asimismo, al realizar una comparación con los ECA Suelo 2017 se observa excedencia para el parámetro naftaleno, además de los ya indicados (Anexo A.2).
- La referencia R002682 correspondiente al área identificada en el Informe de identificación de sitio SJAC14 ubicado a 200 m al noreste de los pozos SANJ-16D, SANJ-17D y SANJ-20D, de la Plataforma C; comprende un área evaluada de 14 961 m² donde no se reportaron parámetros con excedencia. Al realizar una comparación con los ECA Suelo 2017 se observa excedencia para el parámetro naftaleno (Anexo A.2).

¹² Del 2011 al 2019, el OEFA realizó ochenta y cuatro (84) acciones de supervisión al ex Lote 1-AB.

¹³ Se detallan 84 PAS correspondientes a las acciones de fiscalización realizadas del 2011 al 2019 al ex Lote 1-AB.

¹⁴ Actualmente la SSIM no cuenta con el informe y la analítica del «Plan ambiental complementario LOTE 1AB Remediación de suelos. Informe de cumplimiento ambiental Remediación Sitio SJAC 33».



- La referencia R002683 correspondiente al área identificada en el Informe de identificación de sitio SJAC225, ubicado a aproximadamente a 200 m al sur de la Batería San Jacinto y; comprende un área evaluada de 29 701 m² donde se reportan excedencia para los parámetros fracción de hidrocarburos F2 (C>10-C28) y F3 (C>28-C40), benceno, etilbenceno y tolueno. Al realizar una comparación con los ECA Suelo 2017 se observa excedencia para el parámetros naftaleno, además de los ya indicados (Anexo A.2).
- La referencia R002684 correspondiente al área identificada en el Informe de identificación de sitio SJAC211, ubicado aproximadamente a 300 m al sureste de la poza de seguridad "Safety Basin" y al lado del derecho de vía que conduce hacia la plataforma D (ubicados a 430 m al sureste del sitio); comprende un área de 9969 m² donde se reportan excedencia para los parámetros fracción de hidrocarburos F2 (C>10-C28) y F3 (C>28-C40). Al realizar una comparación con los ECA Suelo 2017 se observa, además, excedencia para los parámetros etilbenceno y tolueno (Anexo A.2).
- La referencia R002685 correspondiente al área identificada en el Informe de identificación de sitio SJAC08, a unos 95 m al noreste del Pozo SANJ-23HST de la Plataforma K, comprende un área de 5519 m² donde se reportan concentraciones que superan los ECA para suelo de uso industrial aprobado mediante Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM para el parámetro bario. Asimismo, la SSIM al realizar una comparación con los ECA para suelo de uso agrícola aprobados mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM, se tiene concentraciones superiores al ECA en los parámetros bario, Fracción de hidrocarburos F2 (C>10-C28) y F3 (C>28-C40) (Anexo A.2).
- La referencia R002686 correspondiente al área identificada en el Informe de identificación de sitio SJAC212 ubicado al lado del tramo de tubería que va desde la Plataforma K hacia la Plataforma M; además comprende un área de 5 784 m² donde no se reportan concentraciones que superan los ECA para suelo de uso industrial aprobado mediante Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM. Asimismo, la SSIM al realizar una comparación con los ECA para suelo de uso agrícola aprobados mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM, no tiene concentraciones superiores al ECA (Anexo A.2).
- La referencia R002687 correspondiente al área identificada en el Informe de identificación de sitio SJAC214 ubicado a 550 m al sur de la Plataforma M y a 600 m en dirección sur-suroeste de la Plataforma D; además comprende un área de 4 907 m² donde se reportan concentraciones que superan los ECA para suelo de uso industrial aprobado mediante Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM para los parámetros Fracción de hidrocarburos F2 (C>10-C28). Asimismo, la SSIM al realizar una comparación con los ECA para suelo de uso agrícola aprobados mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM, se tiene concentraciones superiores a los ECA en los parámetros Fracción de hidrocarburos F2 (C>10-C28) y F3 (C>28-C40) (Anexo A.2).
- La referencia R002688 correspondiente al área identificada en el Informe de identificación de sitio SJAC35 ubicado a 100 m antes del ingreso a la Plataforma M; además comprende un área de 104402 m² donde se reportan concentraciones que superan los ECA para suelo de uso industrial aprobado mediante Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM para los parámetros bario, Fracción de hidrocarburos F2 (C>10-C28) y F3 (C>28-C40). Asimismo, la SSIM al realizar una comparación con los ECA para suelo de uso agrícola aprobados mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-



MINAM, se tiene concentraciones superiores a los ECA en los parámetros bario, cadmio, plomo, Fracción de hidrocarburos F2 (C>10-C28) y F3 (C>28-C40) (Anexo A.2).

- La referencia R002689 correspondiente al área identificada en el Informe de identificación de sitio SJAC209 desde el kilómetro 147+200 sobre la margen derecha de la carretera en dirección hacia el campamento San Jacinto, y a unos 600 metros (m) al norte de la Plataforma D; además comprende un área de 3388 m² donde se reportan concentraciones que superan los ECA para suelo de uso industrial aprobado mediante Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM para los parámetros benceno, etilbenceno, tolueno y fracción de hidrocarburos F3 (C>28-C40). Asimismo, la SSIM al realizar una comparación con los ECA para suelo de uso agrícola aprobados mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM, se tiene concentraciones superiores a los ECA en los parámetros cadmio, benceno, etilbenceno, tolueno, fracción de hidrocarburos F2 (C>10-C28) y F3 (C>28-C40) (Anexo A.2).
- La referencia R002690 correspondiente al área identificada en el Informe de identificación de sitio SJAC10 ubicado al sur de la ubicación de la Plataforma D; además comprende un área de 6980 m² donde se reportan concentraciones que superan los ECA para suelo de uso industrial aprobado mediante Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM para los parámetros benceno, etilbenceno, tolueno, fracción de hidrocarburos F2 (C>10-C28) y F3 (C>28-C40). Asimismo, la SSIM al realizar una comparación con los ECA para suelo de uso agrícola aprobados mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM, se tiene concentraciones superiores a los ECA en los parámetros benceno, etilbenceno, tolueno, fracción de hidrocarburos F2 (C>10-C28) y F3 (C>28-C40) (Anexo A.2).
- La referencia R003230 correspondiente al área identificada en el Informe de identificación de sitio SJAC03 ubicado junto a la Plataforma D, aproximadamente a 1,7 km al Sur de la Batería San Jacinto; asimismo comprende un área de 19935 m² donde se reportan concentraciones que superan los ECA para suelo de uso industrial aprobado mediante Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM para el parámetro bario. Asimismo, la SSIM al realizar una comparación con los ECA para suelo de uso agrícola aprobados mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM, se tiene concentraciones superiores a los ECA en los parámetros bario, cadmio, plomo, fracción de hidrocarburos F2 (C>10-C28) y F3 (C>28-C40) (Anexo A.2).
- La referencia R003236 correspondiente al área identificada en el Informe de identificación de sitio SJAC213, ubicado junto al tramo de la red de tubería (Oleoducto) que viene de la Plataforma K hacia la Plataforma M; además, comprende un área evaluada de 4 916 m² donde se reportan concentraciones que superan los ECA para suelo de uso industrial aprobado mediante Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM para los parámetros fracción de hidrocarburos F2 (C>10-C28) y F3 (C>28-C40). Asimismo, la SSIM al realizar una comparación con los ECA para suelo de uso agrícola aprobados mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM, se tiene concentraciones superiores a los ECA para los parámetros fracción de hidrocarburos F2 (C>10-C28) y F3 (C>28-C40) (Anexo A.2).
- La referencia R003248 correspondiente al área identificada en el Informe de identificación de sitio SJAC232 aproximadamente a unos 400 m al sureste de la ubicación de la Plataforma C; además comprende un área evaluada de 914 m² donde no se reportan concentraciones que superan los ECA para suelo de uso industrial aprobado mediante Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM para los parámetros evaluados. Asimismo, la SSIM al realizar una comparación con los ECA para suelo de



uso agrícola, aprobados mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM, no se tiene concentraciones superiores a los ECA (Anexo A.2).

- La referencia R003249 correspondiente al área identificada en el Informe de identificación de sitio SJAC233 ubicado próximo a la Plataforma K y aproximadamente a unos 100 m al noreste del pozo SANJ-23HST; comprende un área evaluada de 953 m² donde se reportan concentraciones que superan los ECA para suelo de uso industrial aprobado mediante Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM para el parámetro bario. Asimismo, la SSIM al realizar una comparación con los ECA para suelo de uso agrícola aprobados mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM, se tiene concentraciones superiores al ECA en el parámetro bario (Anexo A.2).
- La referencia R003250 correspondiente al área identificada en el Informe de identificación de sitio SJAC24 al este de la ubicación de la Plataforma E; comprende un área evaluada de 9 766 m² donde se reportan concentraciones que superan los ECA para suelo de uso industrial aprobado mediante Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM para los parámetros benceno, tolueno y etilbenceno. Asimismo, la SSIM al realizar una comparación con los ECA para suelo de uso agrícola aprobados mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM, se tiene concentraciones superiores a los ECA para los parámetros fracción de hidrocarburos F2 (C>10-C28) y F3 (C>28-C40), bario, benceno, tolueno y etilbenceno, benzo(a) pireno y naftaleno (Anexo A.2).
- La referencia R000103 correspondiente al área identificada en el Informe de identificación de sitios contaminados con código SC000084 y nombre de referencia S-33, ubicada hacia el lado suroeste de la Plataforma E, y al noreste de la Plataforma N, presentó un área de 11 716,51 m². En este sitio el punto S-33 fue identificado como punto crítico, al evidenciarse Fracción de Hidrocarburos F2 (C>10-C28), F3 (C>28-C40) y cadmio, cuyas concentraciones superaron los ECA para suelo de uso agrícola, de acuerdo al Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM. El segundo monitoreo además registró que las concentraciones de los parámetros Fracción de Hidrocarburos F2 (C>10-C28), Fracción de Hidrocarburos F3 (C>28-C40) y arsénico, superaron los ECA para suelo de uso agrícola, de acuerdo al Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM (Anexo A.2).
- La referencia R000104 correspondiente al área identificada en el Informe de identificación de sitios contaminados con código SC000072 y nombre de referencia S-34, ubicado al lado al lado este de la Plataforma C, presentó un área de 2 508,04 m². En este sitio el punto S-34 fue identificado como punto crítico, al evidenciarse Fracción de Hidrocarburos F2 (C>10-C28) y cadmio, cuyas concentraciones superaron los ECA para suelo de uso agrícola, de acuerdo al Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM. El segundo monitoreo además registró que las concentraciones de los parámetros Fracción de Hidrocarburos F2 (C>10-C28), cadmio, arsénico, bario y plomo superaron los ECA para suelo de uso agrícola, de acuerdo al Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM (Anexo A.2).
- La referencia R000100 correspondiente al área identificada en el Informe de identificación de sitios contaminados con código SC000079 y nombre de referencia S-31 ubicado dentro del área de influencia la Plataforma K, hacia el lado noreste, presentó un área de 5736,53 m². En este sitio el punto S-31 fue identificado como punto crítico al evidenciarse cadmio, cuyas concentraciones superaron los ECA para suelo de uso agrícola, de acuerdo al Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM. El segundo monitoreo además registró que las concentraciones de los parámetros Fracción de Hidrocarburos F2 (C>10-C28), arsénico, bario y plomo superaron los ECA



para suelo de uso agrícola, de acuerdo al Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM (Anexo A.2).

- La referencia R000101 correspondiente al área identificada en el Informe de identificación de sitios contaminados con código SC000077 y nombre de referencia S-32, ubicada al lado sureste de la Plataforma D, presentó un área de 618,77 m². En este sitio el punto S-32 fue identificado como punto crítico al evidenciarse la presencia de cadmio en concentraciones que llegaron a superar los ECA para suelo de uso agrícola, de acuerdo al Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM. El segundo monitoreo además registró que las concentraciones de los parámetros Fracción de Hidrocarburos F2 (C>10-C28) y bario superaron los ECA para suelo de uso agrícola, de acuerdo al Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM (Anexo A.2).
- La referencia R000099 correspondiente al área identificada en el Informe de identificación de sitios contaminados con código SC000080 y nombre de referencia S-30 ubicado hacia el lado noroeste de la Plataforma M, que presentó un área de 8 641,50 m². En este sitio el punto S-30 fue identificado como punto crítico al evidenciarse Fracción de Hidrocarburos F2 (C>10-C28), Fracción de Hidrocarburos F3 (C>29-C40), cadmio y plomo cuyas concentraciones superaron los ECA para suelo de uso agrícola, de acuerdo al Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM. El segundo monitoreo, además registró que las concentraciones de los parámetros Fracción de Hidrocarburos F1 (C>5-C10), Fracción de Hidrocarburos F2 (C>10-C28), cadmio, plomo, bario, arsénico y plomo superaron los ECA para suelo de uso agrícola, de acuerdo al Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM (Anexo A.2).
- La referencia R000096 correspondiente al área identificada en el Informe de identificación de sitios contaminados con código SC000078 y nombre de referencia S-27, S-28, S-29 ubicado hacia el lado suroeste de la Plataforma M, presentó un área de 31 580,56 m². En este sitio los puntos S-27, S-28, S-29 fueron identificados como puntos críticos al evidenciarse cadmio, cuyas concentraciones superó los ECA para suelo de uso agrícola, de acuerdo al Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM. El segundo monitoreo además registró que las concentraciones de los parámetros F2 (C>10-C28), arsénico, bario, cadmio y plomo, superaron los ECA para suelo de uso agrícola, de acuerdo al Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM (Anexo A.2).

3.3. Información y acciones de otras instituciones

Resolución Directoral N.º 0153-2005-MEM/AE del 20 de abril del 2005, mediante la cual la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos (DGAAE) del Ministerio de Energía y Minas (Minem) aprueba el Plan Ambiental Complementario (PAC) del Lote 1AB, ubicado en las provincias Alto Amazonas y Loreto, departamento Loreto, presentado por Pluspetrol Norte S.A. Parte de los compromisos asumidos en el PAC, comprende la remediación de suelos contaminados con hidrocarburos en 75 lugares. En la microcuenca se encuentra 6 sitios con códigos SJAC02, SJAC07, SJAC12, SJAC15, SJAC16 y SJAC33 (Anexo A.3).

- El sitio PAC con código SJAC02 con un área remediada de 6943 m² descrito como «Pendiente poco pronunciada y pantanosa en donde se observaron restos de borra en proceso de degradación. A pesar de la degradación de la borra todavía había concentraciones de hidrocarburos por encima del límite de intervención. La borra se encontraba parcialmente cubierta por sedimento limpio arrastrado de la pendiente por las lluvias y se observó también que había crecimiento de vegetación herbácea y arbustiva. Las manchas de borra se encontraban dispersas por el área cubriendo casi el 60% de esta».



- El sitio PAC con código SJAC07 con un área remediada de 6152 m² descrito como «Zona previamente remediada del año 2003 mediante estabilización de la borra de un derrame con tierra limpia y entierro *in situ* bajo una capa de tierra limpia. El sitio se encuentra sobre un área de tierra firme a inmediaciones del oleoducto de San Jacinto y próximo a la ribera de la Quebrada Piedra Negra. Durante la inspección de noviembre del 2003 se observó que en el borde Sureste del área remediada había lixiviación de material ennegrecido a la Quebrada Piedra Negra, también se observaron iridiscencias sobre el agua de la quebrada».
- El sitio PAC con código SJAC12 con un área remediada de 11 521 m² descrito como «Área plana de poca pendiente en donde descargaba el tanque sumidero de pozos 16, 17 y 20 de San Jacinto. Se encontraba cubierto por una capa de borra en estado de degradación en casi 50% de su superficie hasta una profundidad de aproximadamente 50 cm».
- El sitio PAC con código SJAC15 con un área remediada de 2940 m² descrito como «Área cubierta en un 60% por una costra de tierra endurecida de aspectos negruzco. El extremo Sur del sitio incluye una pequeña colina rodeada de árboles, en cuyas laderas se observa afloramientos activos de material petrolizado. Dichos afloramientos descienden por la pequeña colina y son dispersados sobre la ladera por acción de la lluvia».
- El sitio PAC con código SJAC16 con un área remediada de 8613 m² descrito como «Cauce de un pequeño arroyo, que recibe el drenaje del tanque sumidero del pozo 28 a través de una tubería enterrada que cruza la carretera. En los primeros 50 de la ribera presentaba costras de óxidos metálicos y el agua presentaba una coloración anaranjada intensa».
- El sitio PAC con código SJAC33 con área remediada desconocida, descrita como «Área de descarga de aguas de producción de la poza de seguridad de la Batería San Jacinto. La quebrada Piedra Negra se encuentra impactada por efecto de las aguas calientes de producción y derrame de petróleo que alcance el cauce».

Cabe indicar que mediante Oficio N.º 10670-2010-OS-GFHL-UPPD del 4 de octubre del 2010, Osinergmin remitió a la DGAAE del Minem el Informe Técnico N.º 180859-2010-OS/GFHL-UPPD, en cuyo Anexo N.º 1: «Evaluación de cumplimiento de los compromisos del PAC-Remediación de Suelos en el Lote 1 AB» indica lo siguiente:

- El sitio SJAC02 ha sido remediado fuera del plazo (diciembre del 2006) establecido en el PAC; y en el Anexo N.º 2: «Monitoreo de Suelos de Osinergmin – Evaluación de los Resultados del Parámetro TPH – 3^{er} Ingreso/Lote 1AB», se menciona que ninguno de los resultados sobrepasó el Límite Objetivo de TPH (30 000 mg/Kg), aprobado por la DGAAE mediante Resolución Directoral N.º 0153-2005-MEM/AAE.
- El sitio SJAC07 ha sido remediado fuera del plazo (diciembre del 2006) establecido en el PAC; y en el Anexo N.º 2: «Monitoreo de Suelos de Osinergmin – Evaluación de los Resultados del Parámetro TPH – 3^{er} Ingreso/Lote 1AB», se menciona que ninguno de los resultados sobrepasó el Límite Objetivo de TPH (30 000 mg/Kg), aprobado por la DGAAE mediante Resolución Directoral N.º 0153-2005-MEM/AAE.
- El sitio SJAC12 ha sido remediado fuera del plazo (diciembre del 2006) establecido en el PAC; y en el Anexo N.º 2: «Monitoreo de Suelos de Osinergmin – Evaluación de los Resultados del Parámetro TPH – 3^{er} Ingreso/Lote 1AB», se menciona que ninguno



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

de los resultados sobrepasó el Límite Objetivo de TPH (30 000 mg/Kg), aprobado por la DGAAE mediante Resolución Directoral N.° 0153-2005-MEM/AAE.

- El sitio SJAC15 ha sido remediado dentro del plazo (noviembre del 2006) establecido en el PAC; y en el Anexo N.° 2: «Monitoreo de Suelos de Osinergmin – Evaluación de los Resultados del Parámetro TPH – 3^{er} Ingreso/Lote 1AB», se menciona que ninguno de los resultados sobrepasó el Límite Objetivo de TPH (30 000 mg/Kg), aprobado por la DGAAE mediante Resolución Directoral N.° 0153-2005-MEM/AAE
- El sitio SJAC16 ha sido remediado dentro del plazo (diciembre del 2006) establecido en el PAC; y en el Anexo N.° 2: «Monitoreo de Suelos de Osinergmin – Evaluación de los Resultados del Parámetro TPH – 3^{er} Ingreso/Lote 1AB», se menciona que ninguno de los resultados sobrepasó el Límite Objetivo de TPH (30 000 mg/Kg), aprobado por la DGAAE mediante Resolución Directoral N.° 0153-2005-MEM/AAE.
- El sitio SJAC33 ha sido remediado dentro del plazo (diciembre del 2006) establecido en el PAC; y en el Anexo N.° 2: «Monitoreo de Suelos de Osinergmin – Evaluación de los Resultados del Parámetro TPH – 3^{er} Ingreso/Lote 1AB», se menciona que ninguno de los resultados sobrepasó el Límite Objetivo de TPH (30 000 mg/Kg), aprobado por la DGAAE mediante Resolución Directoral N.° 0153-2005-MEM/AAE.

Los resultados se detallan en la Tabla 3.3.

Tabla 3.2. Resultados de los sitios SJAC02, SJAC07, SJAC12, SJAC15, y SJAC16 – Plan Ambiental Complementario del ex Lote 1AB

Código del Sitio PAC	Código de Muestra Compuesta	Código de Perforación Simple	Intervalo de Profundidad de Colección (m)	Coordenadas UTM PSAD56 Zona 18M		Resultado de Análisis TPH de Muestra Compuesta - Osinergmin (mg/kg)			
				Este (m)	Norte (m)	Método EPA 8015	Método gravimétrico		
SJAC02	SJAC 02_OS_01	SJAC 02_OS_S1	1,05 – 1,30	404543	9743825	1,122	5,040		
		SJAC 02_OS_S2	0,80 – 1,05	404552	9743773				
		SJAC 02_OS_S3	0,55 – 0,80	404532	9743808				
		SJAC 02_OS_S4	0,25 – 0,55	404560	9743755				
SJAC07	SJAC 07_OS_01	SJAC 02_OS_S5	0,00 – 0,25	404550	9743698	747	780		
		SJAC 07_OS_S1	0,00 – 0,25	404415	9743166				
		SJAC 07_OS_S2	0,80 – 1,05	404464	9743243				
		SJAC 07_OS_S3	0,25 – 0,55	404526	9743231				
		SJAC 07_OS_S4	0,55 – 0,80	404590	9743260				
SJAC12	SJAC 12_OS_01	SJAC 07_OS_S5	1,05 – 1,30	404584	9743306	1,219	1,920		
		SJAC 12_OS_S1	0,00 – 0,30	403804	9743348				
		SJAC 12_OS_S2	0,30 – 0,60	403793	9743372				
		SJAC 12_OS_S3	0,60 – 0,90	403754	9743418				
	SJAC 12_OS_02	SJAC 12_OS_S4	0,90 – 1,30	403700	9743518				
		SJAC 12_OS_S5	0,00 – 0,30	403746	9743524			4,078	4,410
		SJAC 12_OS_S6	0,30 – 0,60	403766	9743476				
		SJAC 12_OS_S7	0,60 – 0,90	403782	9743490				
SJAC 12_OS_S8	0,90 – 1,30	403820	9743520						
SJAC15	SJAC 15_OS_01	SJAC 15_OS_S1	0,43 – 0,86	403952	9744309	486	1,150		
		SJAC 15_OS_S2	0,86 – 1,30	403963	9744332				
		SJAC 15_OS_S3	0,00 – 0,43	403977	9744447				
SJAC16	SJAC 16_OS_01	SJAC 16_OS_S1	0,00 – 0,30	403934	9743986	835	1,160		
		SJAC 16_OS_S2	0,30 – 0,60	403872	9744010				
		SJAC 16_OS_S3	0,60 – 0,90	403898	9744072				
		SJAC 16_OS_S2	0,90 – 1,10	403906	9744130				
		SJAC 16_OS_S3	1,10 – 1,30	403917	9744204				

Por otro lado, el Fonam viene atendiendo 4 sitios (15 referencias) en la microcuencia TIGR-49. Los cuales se detallan a continuación:



- El S0123 corresponde al área ubicada adyacente a la plataforma D que contiene al pozo SANJ-01X. Asimismo, la atención de este sitio, implicaría la atención de 3 referencias ubicada dentro de esta área: R000101, R001586, R002690.
- El S0122 que corresponde al área ubicada en parte de la plataforma K que contiene al pozo SANJ-23HST. Asimismo, la atención de este sitio implicaría la atención de 4 referencias ubicadas dentro de esta área: R00100, R001585, R001907, R002685 y R003249.
- El S0121 que corresponde al área ubicada en parte de la plataforma M que contiene al pozo SANJ-27HST. Asimismo, la atención de este sitio implicaría la atención de 3 referencias ubicadas dentro de esta área: R001584, R002070, R000099 y R001908.
- El S0120 que corresponde al área ubicada en parte de la plataforma M que contiene al pozo SANJ-27HST. Asimismo, la atención de este sitio implicaría la atención de 3 referencias ubicadas dentro de esta área: R002343, R001583 y R001581.

3.4. Acciones realizadas por el OEFA en la microcuenca TIGR-49

La SSIM de la DEAM, en el marco del proceso de identificación de sitios impactados, ha generado información referida a la microcuenca TIGR-49.

3.4.1. Información en el marco del proceso para la identificación de sitios impactados por actividades de hidrocarburos

La SSIM, en el marco del proceso de identificación en la microcuenca TIGR-49, viene atendiendo 71 referencias que corresponden a 20 sitios de los cuales: 1 se encuentra a nivel de Plan de Evaluación Ambiental, 1 Informe de reconocimiento y 18 con Fichas de reconocimiento.

Adicionalmente, el sitio S0513, que incluye 3 referencias, fue delimitado en gabinete con información de antecedentes (analítica disponible) y será incluido en la ejecución del presente PEA, donde la información será validada. De aquí que para la microcuenca TIGR-49 se definen 21 sitios (75 referencias), tal como se describe en la Tabla 3.3 y los documentos se encuentran adjuntos en los Anexos B1, B2 y B3.

Tabla 3.3. Sitios identificados y referencias visitadas en la microcuenca TIGR-49 en el marco de la Ley 30321

N.º	Sitio	Código Reconocimiento	Documento SSIM	Numero de documento	Descripción de sitio	Área (ha)
1	S0231	R002338	Informe de visita de reconocimiento	00058-2019-OEFA/DEA M-SSIM	Se sitúa al sur de la Batería San Jacinto, adyacente al oleoducto, a 10 km (en línea recta) al noroeste de la comunidad nativa 12 de Octubre. No se evidenció organolépticamente indicios de afectación por presencia de hidrocarburos, asimismo, no se ubicó los residuos industriales citados en la referencia R002338.	0,083
2	S0232*	R000103	Plan de Evaluación Ambiental	00062-2019-OEFA/DEA M-SSIM	Se sitúa al sureste de la Batería San Jacinto y a 10 km (en línea recta) al noroeste de la comunidad nativa 12 de Octubre. Se evidenció a nivel organoléptico afectación por presencia de hidrocarburos en los componentes ambientales suelo, agua superficial, sedimentos. Además, se observó presencia de residuos de tuberías	6,74
		R001587				
		R001032				
		R001696				

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

N.º	Sitio	Código Reconocimiento	Documento SSIM	Numero de documento	Descripción de sitio	Área (ha)
		R000497			abandonadas relacionados con las actividades de hidrocarburos.	
		R002681				
		R002683				
		R003052				
		R003045				
		R000659				
3	S0459	R003928	Ficha de reconocimiento de sitio	144-2020-SSIM	Se ubica al lado este de la Plataforma E, a 5,9 km (en línea recta) de la comunidad nativa Nuevo Arenales y a 10,5 km (en línea recta) de la comunidad nativa 12 de Octubre. Se observó un pequeño canal de drenaje proveniente del tanque sumidero de la Plataforma, el cual pudiera estar relacionado a los impactos en el sitio, se evidenció organolépticamente la presencia de hidrocarburos (olor y color) en el componente suelo y películas de grasa (iridiscencia) sobre la superficie del agua del canal de drenaje.	0,68
		R003250				
		R002082				
4	S0460	R001199	Ficha de reconocimiento de sitio	117-2020-SSIM	Se sitúa en la Plataforma N que contiene al pozo SANJ-28H. Se evidenció afectación organoléptica en el suelo por hidrocarburos (presencia de manchas oscuras y olor a hidrocarburos) en el área de un sitio PAC (SJAC15) donde se llevaron a cabo actividades de remediación; asimismo, se advirtieron residuos sin una adecuada disposición final, tales como bidones de plástico, próximo al extremo este del sitio, y tubería en desuso en el sector medio.	1,13
		R001200				
		R001201				
		R003929				
5	S0461	R001910	Ficha de reconocimiento de sitio	118-2020-SSIM	Se sitúa a 5,1 km (en línea recta) de la comunidad nativa Nuevo Arenales y a 10,1 km (en línea recta) de la comunidad nativa 12 de Octubre, entre las plataformas D (pozo SANJ-01X) y E (pozo SANJ-13), aproximadamente a 1 km al sureste de la batería San Jacinto. Se evidenció afectación a nivel organoléptico por hidrocarburos en suelo (manchas oscuras, olor, iridiscencia y presencia de capas solidificadas de hidrocarburo a nivel superficial) y sedimento (cambios de color y olor), además, se observó residuos industriales (cilindros semienterrados y restos de caucho) mal dispuestos.	0,565
		R002065				
		R002067				
		R002689				
		R003930				
6	S0462	R003941	Ficha de reconocimiento de sitio	151-2020-SSIM	Se sitúa a 10,5 km (en línea recta) de la comunidad nativa 12 de Octubre y a 5,9 km (en línea recta) de la comunidad nativa Nuevo Arenales. El sitio se superpone un sitio PAC (SAJC16). Se observó afectación a nivel organoléptico por presencia de hidrocarburos en los componentes agua superficial y sedimentos (iridiscencia y olor a hidrocarburos).	1,77

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

N.º	Sitio	Código Reconocimiento	Documento SSIM	Numero de documento	Descripción de sitio	Área (ha)
7	S0463	R003931	Ficha de reconocimiento de sitio	129-2020-SSIM	El sitio está ubicado entre las plataformas N (pozo SANJ-28H) y C (pozo SANJ-16D), asimismo es atravesado por un tramo de la carretera que comunica a estas plataformas y el derecho de vías de los ductos que transportan hidrocarburos hacia la batería San Jacinto. Se registró afectación por hidrocarburos a nivel organoléptico en suelo (manchas oscuras, olor e hidrocarburo solidificado en el derecho de vía) así como el sedimento de la cocha (olor a hidrocarburos). La afectación en sedimento se identificó en el lado este de la cocha, y posiblemente fue transportado y dispersado por la quebrada efluente.	0,54
8	S0464	R003932	Ficha de reconocimiento de sitio	128-2020-SSIM	Se sitúa a 9,8 km (en línea recta) de la comunidad nativa 12 de Octubre y a 5,5 km (en línea recta) de la comunidad nativa Nuevo Arenales. Está ubicado entre las plataformas N y C al lado este de la carretera y comprende un área PAC (SJAC33). Se evidenció afectación organoléptica (cambios de olor, color) por hidrocarburos sobre los componentes suelo, sedimentos, así como iridiscencia en el agua superficial (de las cochas); además se registró de la presencia de residuos (soporte "H", tubería en desuso) mal dispuestos en el extremo norte del sitio S0464.	4,40
9	S0465	R001906	Ficha de reconocimiento de sitio	140-2020-SSIM	Se sitúa a una distancia de 9,5 km (en línea recta) de la comunidad nativa 12 de Octubre y a 5 km (en línea recta) de comunidad nativa Nuevo Arenales. El sitio está conformado en su mayoría por una quebrada. Se observó hidrocarburo solidificado en el suelo (adyacente a la quebrada) y se percibió color y olor a hidrocarburos en el sedimento, además de iridiscencia en el agua.	0,66
		R002068				
		R002340				
		R002684				
		R003849				
10	S0466	R003848	Ficha de reconocimiento de sitio	141-2020-SSIM	Se sitúa a 9 km (en línea recta) de la comunidad nativa 12 de Octubre y a 4,8 km (en línea recta) de la comunidad nativa Nuevo Arenales, al lado oeste del ducto y al noroeste de la Plataforma D. Se percibió suelo con color y olor a hidrocarburos.	0,21
11	S0467	R001021	Ficha de reconocimiento de sitio	126-2020-SSIM	Se sitúa a 8,5 km (en línea recta) de la comunidad nativa 12 de Octubre y a 4,04 km (en línea recta) de la comunidad nativa Nuevo Arenales. El sitio está representado principalmente por la quebrada Piedra Negra y a lo largo de su trayecto es atravesado por los ductos que transportan hidrocarburos desde las plataformas K, M, B y del tramo Shiviayacu-San Jacinto que cruzan el río Tigre. Se evidenció afectación organoléptica principalmente en sedimento con cambios de color, olor, hidrocarburo en fase libre, además de iridiscencia en agua superficial.	6,93
		R001685				
		R003856				
12	S0468	R001162	Ficha de reconocimiento de sitio	145-2020-SSIM	Se sitúa a una distancia de 9,5 km (en línea recta) de la comunidad nativa 12 de Octubre y a 5 km (en línea recta) de la comunidad nativa Nuevo Arenales. Abarca parte de la plataforma D (sector oeste) y parte del derecho de vía de los ductos de la plataforma B hacia Batería San Jacinto. Se evidenció afectación organoléptica por hidrocarburos en suelo (con cambios de	1,71
		R001163				
		R001164				
		R002057				
		R002339				
		R002341				

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

N.º	Sitio	Código Reconocimiento	Documento SSIM	Numero de documento	Descripción de sitio	Área (ha)
		R003230			color, olor, hidrocarburo en fase libre y solidificada en bloques), así como en la canaleta del tanque sumidero (olor y color).	
		R003853				
13	S0469	R003409	Ficha de reconocimiento de sitio	152-2020-SSIM	Se sitúa a una distancia de 10 km (en línea recta) de la comunidad nativa 12 de Octubre y a 5,6 km (en línea recta) de la comunidad nativa Nuevo Arenales, a 90 m al sureste de la plataforma C y al este del derecho de vía de los ductos que salen de esta plataforma hacia la batería San Jacinto. Se evidencio afectación por hidrocarburos en el suelo y sedimento a nivel organoléptico	0,816
		R001588				
		R000505				
		R000104				
		R002682				
		R003248				
		R003854				
R003855						
14	S0470	R001622	Ficha de reconocimiento de sitio	132-2020-SSIM	Se sitúa a 9,8 km (en línea recta) de la comunidad nativa 12 de Octubre y a 5,5 km (en línea recta) de la comunidad nativa Nuevo Arenales, sobre parte del área PAC SJAC12, al norte de la plataforma C y adyacente al drenaje del tanque sumidero de la Plataforma C y del derecho de vía de los ductos de producción que salen de la plataforma hacia la Batería San Jacinto. Se percibió afectación a nivel organoléptico por hidrocarburos en el suelo de sitio.	0,23
		R001180				
		R003860				
		R003861				
15	S0471	R003862	Ficha de reconocimiento de sitio	131-2020-SSIM	Se sitúa a 9,8 km, en línea recta, de la comunidad nativa 12 de Octubre y a 5,5 km, en línea recta, de la comunidad nativa Nuevo Arenales. El área del sitio incluye de una cocha sin nombre, adyacente al área PAC SJAC12 (evaluado en el sitio S0470). Se percibió organolépticamente presencia de hidrocarburos en la cocha.	0,54
16	S0472	R001915	Ficha de reconocimiento de sitio	119-2020-SSIM	Se sitúa a 9,8 km, (en línea recta) de la comunidad nativa 12 de Octubre y a 5,5 km (en línea recta) de la comunidad nativa Nuevo Arenales. Consta de un área ubicada entre los 2 derechos de vía (paralelos) de los ductos desde la plataforma M, hacia la batería San Jacinto y a 250 m al norte de la plataforma M. Se evidenció afectación en los sedimentos por hidrocarburos.	0,60
		R002069				
		R002686				
		R003827				
17	S0473*	R003828	Ficha de reconocimiento de sitio	120-2020-SSIM	Se sitúa a 9,5 km (en línea recta) de la comunidad nativa 12 de Octubre y a 5 km (en línea recta) de la comunidad nativa Nuevo Arenales y comprende el área del derecho de vía de la troncal de ductos que van desde batería San Jacinto hacia la batería Shiviayacu. Se evidenció organolépticamente (olor) afectación en el suelo debido a hidrocarburos.	0,137
18	S0474	R003236	Ficha de reconocimiento de sitio	150-2020-SSIM	Se sitúa a 8,8 km (en línea recta) de la comunidad nativa 12 de Octubre y a 4,3 km (en línea recta) de la comunidad nativa Nuevo Arenales, al oeste de la plataforma M. Se evidenció afectación en el suelo y sedimento a nivel organoléptico (olor a hidrocarburos).	1,23
		R001582				
		R001033				
		R001697				
		R000096				
		R003829				
		R003831				
R002688						
19	S0475	R002058	Ficha de reconocimiento de sitio	137-2020-SSIM	Se sitúa a 8,5 km (en línea recta) de la comunidad nativa 12 de Octubre y a 4 km (en línea recta) de la comunidad nativa Nuevo Arenales, al sur (adyacente) de la plataforma B. Se evidenció afectación en el suelo por hidrocarburos a nivel organoléptico.	0,29
		R003832				

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

N.º	Sitio	Código Reconocimiento	Documento SSIM	Numero de documento	Descripción de sitio	Área (ha)
20	S0491	R003841	Ficha de reconocimiento de sitio	122-2020-SSIM	Se sitúa a 9,6 km (en línea recta) de la comunidad nativa 12 de Octubre y a 5 km (en línea recta) de la comunidad nativa Nuevo Arenales. Se percibió afectación por hidrocarburos en el suelo (olor).	0,02
21	S0513**	R002376	No aplica	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Área determinada en gabinete luego de la revisión de los resultados del IIS SJAC214. Se ubica adyacente a la quebrada Peña Negra, a 175 m al noroeste del río Tigre. Se registró suelo con los siguientes parámetros: F2 y F3 que sobrepasaron los ECA para uso de suelo agrícola.	0,41
		R002071		Carta N.º PPN-OPE-0023-2015		
		R002687		Oficio N.º 1536-2017-MEM/DGA AE/DGAE - Oficio N 1079-2016-MEM/DGA AE		

(*) El PEA S0232 no fue ejecutado hasta la fecha, por lo que será ejecutado dentro del presente PEA.

(**): El sitio S0513 fue delimitado en gabinete con información preliminar que será validada en campo.

Para la ejecución del presente PEA se consideró evaluar 20 sitios: S0232, S0459, S0460, S0461, S0462, S0463, S0464, S0465, S0466, S0467, S0468, S0469, S0470, S0471, S0472, S0473, S0474, S0475, S0491, S0513; sobre las cuales se evidenció afectación organoléptica y residuos inadecuadamente dispuestos durante las actividades de reconocimiento.

Respecto al sitio S0231, no será incluido en los objetivos del presente PEA, debido a que no se observó afectación a nivel organoléptico ni presencia de residuos e instalaciones mal dispuestas durante las actividades de reconocimiento, de acuerdo a lo advertido en el IR 00058-2019-OEFA/DEAM-SSIM.

Finalmente, de las 261 referencias que se registran para la microcuenca TIGR-49, se vienen atendiendo 75 referencias (21 sitios). De las 186 referencias restantes; 16 se encuentran dentro de las áreas atendidas por Fonam; 125 referencias también están siendo atendidas por la DSEM; y de las 45 referencias restantes pendientes de atención, 2 referencias (R000498 y R000506) corresponden a «Suelos potencialmente impactados» y 43 referencias corresponden a «Residuos Industriales», las cuales serán evaluadas durante las actividades de campo establecidas en el presente PEA, solo si se llegaran a ubicar los residuos referidos durante los trabajos de campo.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo general

Identificar los sitios impactados por actividades de hidrocarburos ubicados en la microcuenca TIGR-49, cuenca del río Tigre, en el marco de la Ley N.º 30321 y su Reglamento.

4.2. Objetivos específicos

- Evaluar la presencia de contaminantes en los componentes ambientales: suelo, agua superficial y sedimentos ubicados en los sitios y la microcuenca TIGR-49, cuenca del río Tigre.



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

- Evaluar las comunidades hidrobiológicas (macroinvertebrados y peces) en los sitios y la microcuenca TIGR-49, cuenca del río Tigre.
- Establecer las fuentes primarias o secundarias de los sitios de la microcuenca TIGR-49, cuenca del río Tigre.
- Estimar el nivel de riesgo a la salud y al ambiente que representan los sitios de la microcuenca TIGR-49, cuenca del río Tigre.

5. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio se concentra en la microcuenca TIGR-49, la cual se delimitó utilizando información satelital de un modelo de elevación digital, que corresponde a una capa con valores de diferentes elevaciones que manifiesta las diferencias altitudinales; sin embargo, la data de origen no es a nivel del suelo sino se recoge a nivel de la superficie del dosel forestal y áreas libres. Por ello, es un modelo planteado para organizar espacios geográficos y advertir la concentración de áreas que podrían o no estar conectados con otros sitios (Anexo C).

El área de estudio se ubica en el ámbito de la cuenca del río Tigre, en el yacimiento San Jacinto en el Lote 192 y en el territorio de la comunidad nativa 12 de Octubre y Nuevo Arenales, distrito Tigre, provincia y departamento Loreto. En la microcuenca TIGR-49 se encuentran los sitios S0232, S0513, S0459, S0460, S0461, S0462, S463, S0464, S0465, S0466, S0467, S0468, S0469, S0470, S0471, S0472, S0473, S0474, S0475 y S0491. A continuación, en la Figura 5.1 se presenta la ubicación de la microcuenca TIGR-49 con los sitios establecidos en esta área; para una mejor visualización revisar el Anexo D.1.



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

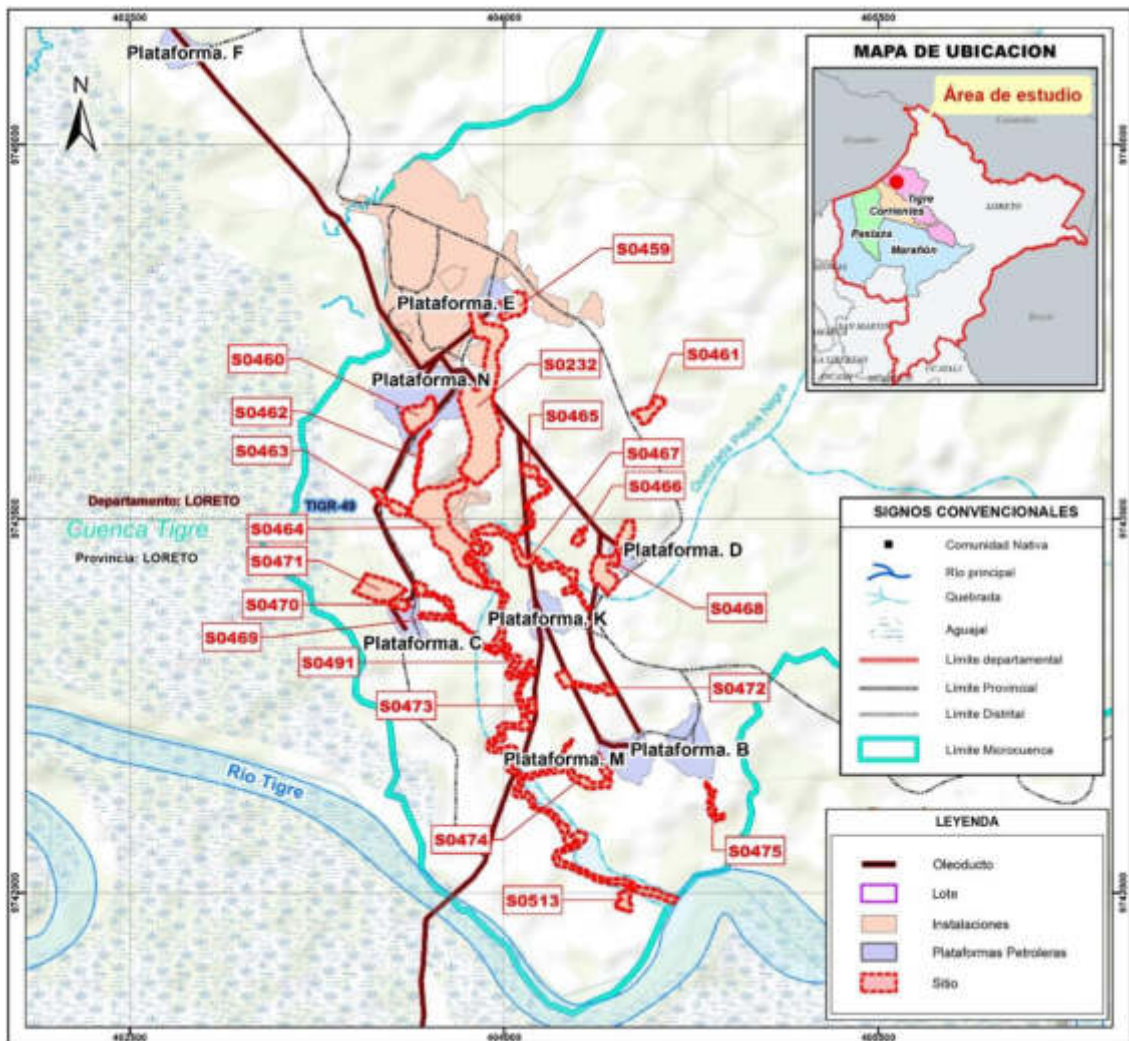


Figura 5.1. Ubicación de los sitios en la microcuena TIGR-49

A continuación se describen los 20 sitios considerados para la evaluación.



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

El sitio S0513 se ubica a 420 m al sur de las plataformas B (pozo SAN-22D) y M (pozo SANJ-27HST); además se ubica a 8 km al noroeste de la comunidad nativa 12 de Octubre. El sitio comprende una sección del tramo de las líneas de transmisión eléctrica donde se aprecia vegetación secundaria y a los alrededores vegetación herbácea y arbórea; además de un suelo arcilloso con permeabilidad baja y pendiente ligeramente plana (Figura 5.2 y Anexo D.2).

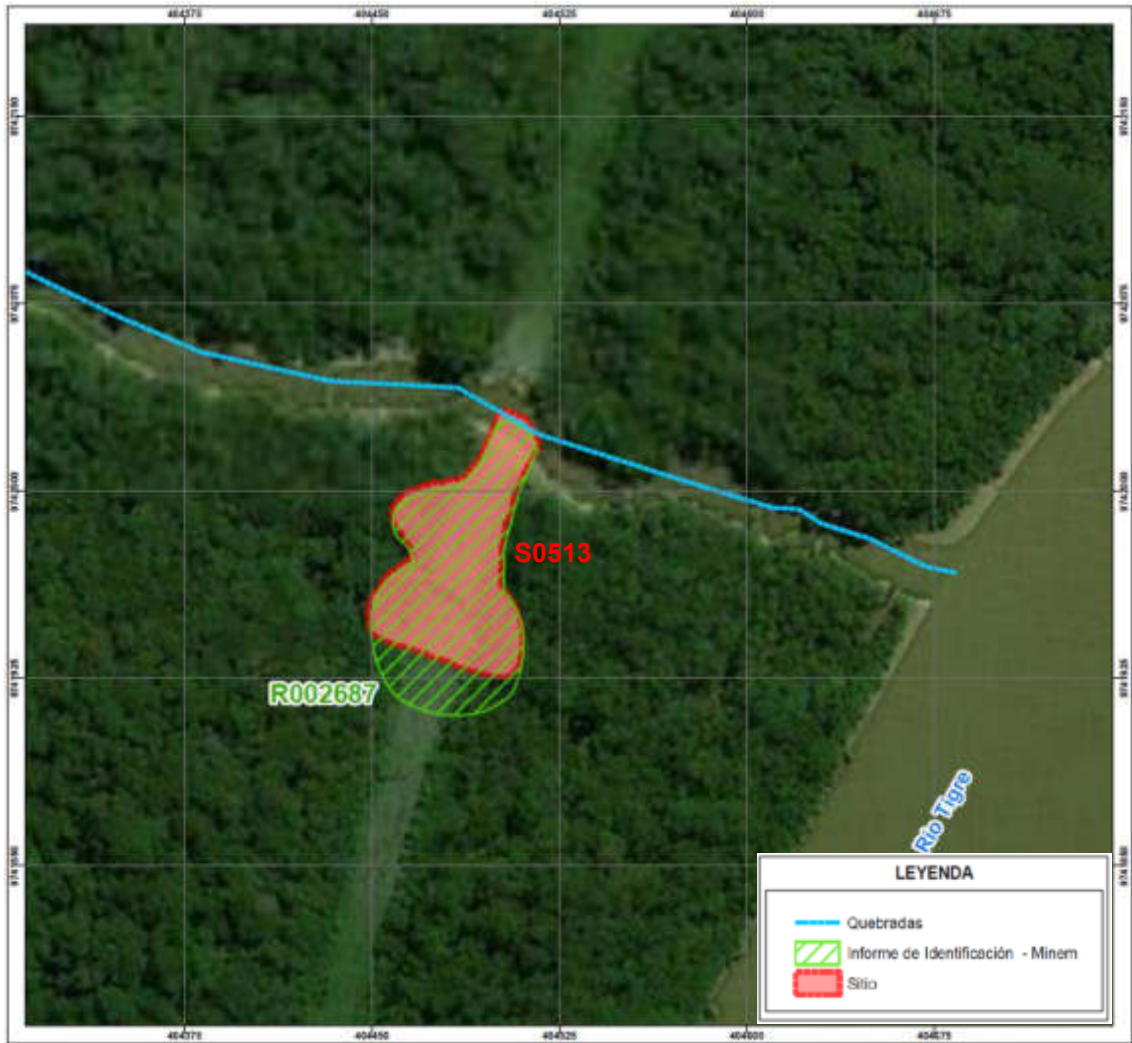


Figura 5.2. Ubicación del sitio S0513



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

El sitio S0232 se ubica adyacente al sureste de la Batería San Jacinto del Lote 192 y de la Plataforma N (pozo SANJ-28H); además a 10 km (en línea recta) al noroeste de la comunidad nativa 12 de Octubre. Comprende un área donde se ubicaba la antigua poza donde se vertían aguas de producción contenidas por un dique en la sección sur; asimismo, una sección de la quebrada atraviesa al sitio en el lado este. El suelo presente es de textura arcillosa, de pendiente leve y la cobertura vegetal presente es de tipo herbácea (en el sitio) y arbórea en los alrededores (Figura 5.3 y Anexo D.2).

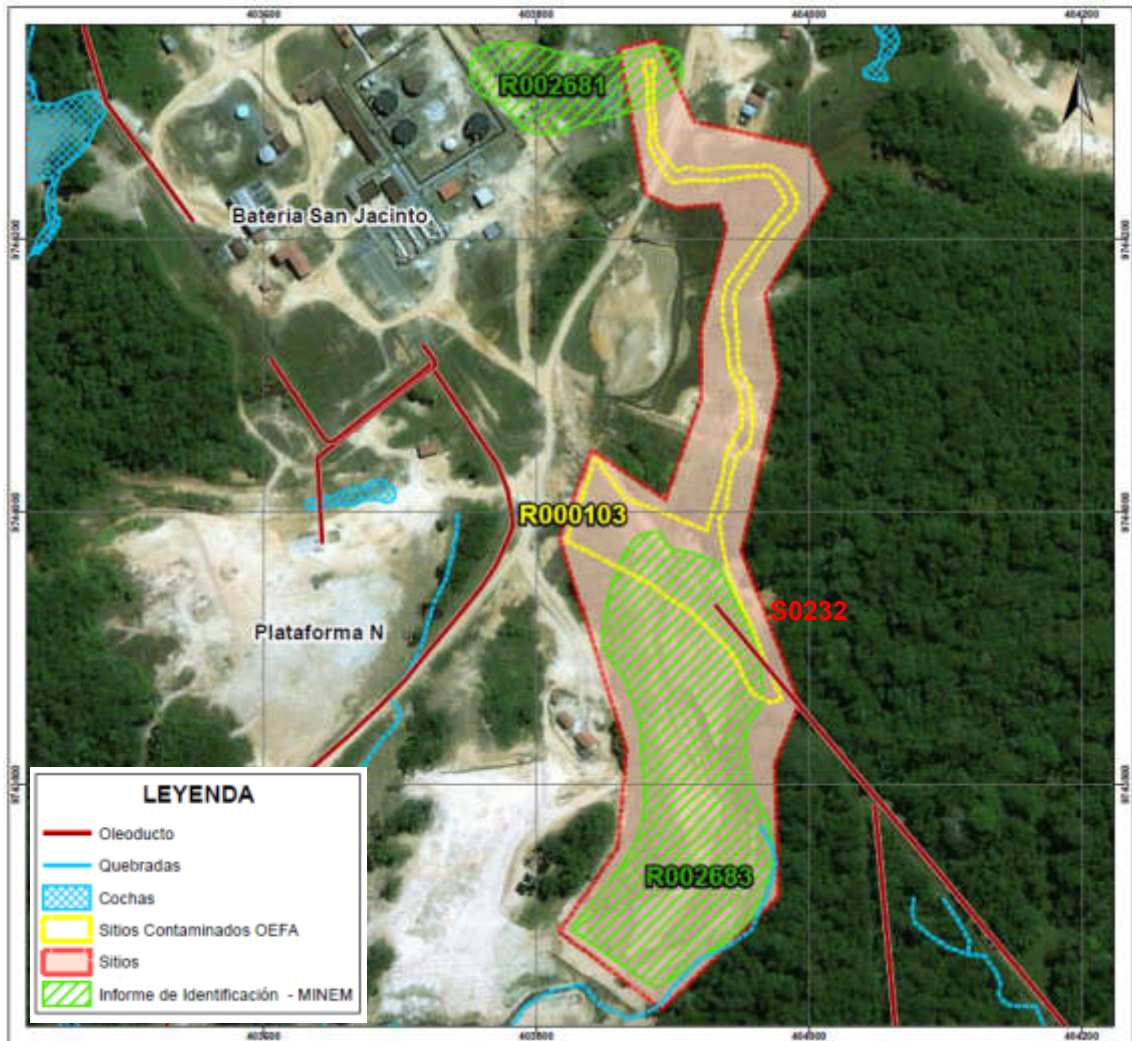


Figura 5.3. Ubicación del sitio S0232



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

El sitio S0459 se ubica adyacente al sureste de la Plataforma E que contiene al pozo SAN-13 y a 10,5 km al noroeste de la comunidad nativa 12 de Octubre. Consta de una sección de bosque adyacente a la Plataforma E, que presenta 2 diferentes zonas: una zona de terraza y otra de terreno inundable. Además, se observó un pequeño canal de drenaje proveniente del tanque sumidero de la plataforma, el cual pudiera estar relacionado a los impactos producidos en el sitio. La vegetación presente es de tipo herbácea y arbórea; además presenta un suelo inundado (saturado) el cual podría estar relacionado con la presencia de un acuífero libre (IIS con código SJAC24) de textura arcillosa y hojarasca en descomposición en la superficie (Figura 5.4 y Anexo D.2).



Figura 5.4. Ubicación del sitio S0459



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

El sitio S0460 se ubica en la Plataforma N que contiene al pozo SANJ-28H la cual limita al sureste con el derecho de vía del ducto y la carretera que comunica a la plataforma C con la batería San Jacinto; asimismo, por el lado este (fuera del sitio S0460) se observa una pequeña quebrada cuyas aguas escurren en sentido suroeste. Además, se ubica a 10 km al noroeste de la comunidad nativa 12 de Octubre. El sitio S0460 presenta un relieve relativamente plano que permite las condiciones saturadas del suelo en la zona norte y centro, con suelo de textura variable, desde arenosa a arcillosa, con presencia de raíces en la superficie (Figura 5.5 y Anexo D.2).

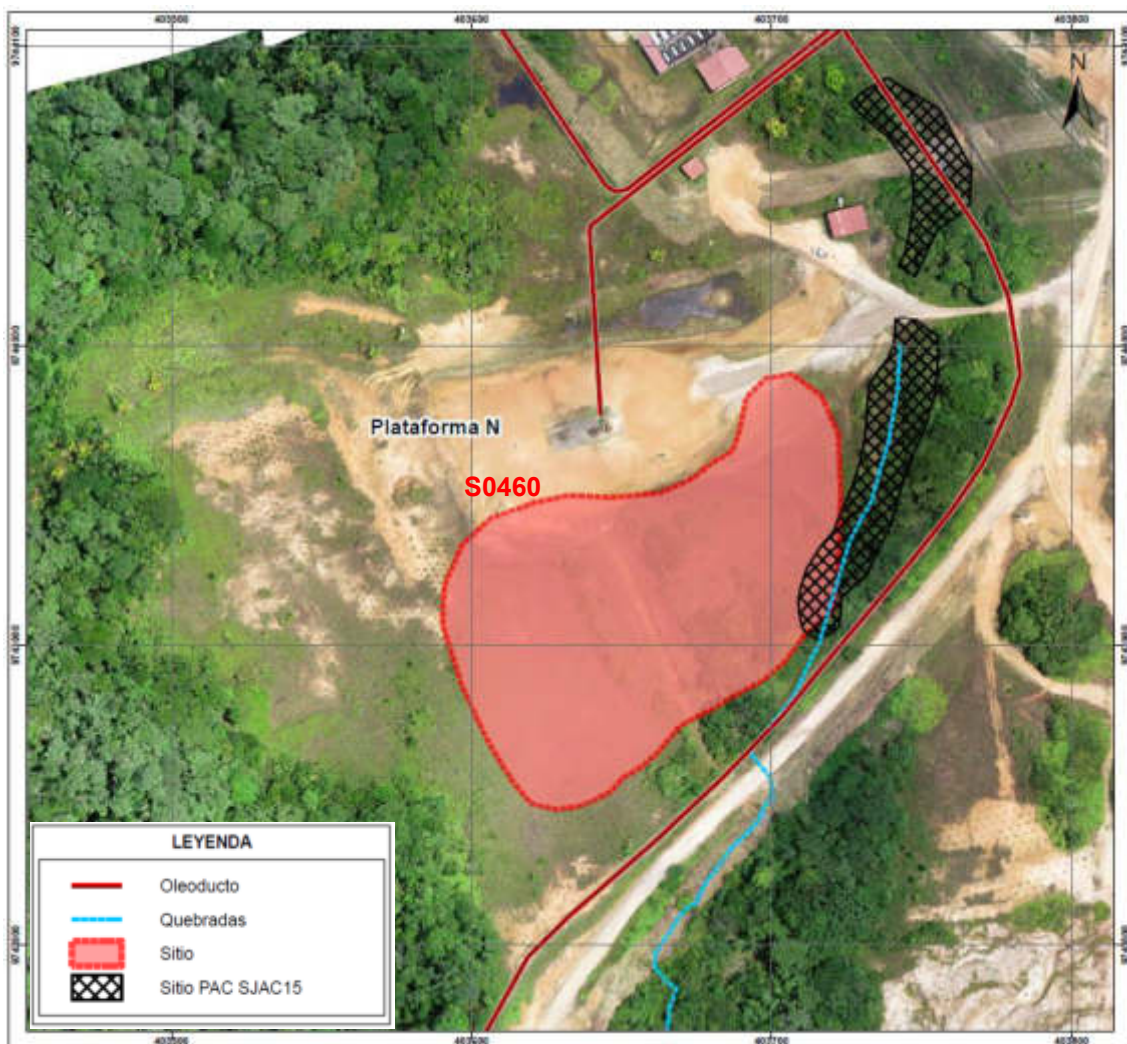


Figura 5.5. Ubicación del sitio S0460



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

El sitio S0461 está ubicado entre las plataformas D (pozo SANJ-01X) y E (pozo SANJ-13) y aproximadamente a 1 km al sureste de la batería San Jacinto, el cual comprende un antiguo acceso cubierto con vegetación secundaria (herbácea); además comprende el área del Informe de identificación de Sitio (IISC) con código SJAC209 en la cual se observa a una pequeña quebrada con un bajo escurrimiento en su cauce y por ultimo un área disturbada la cual habría sido una antigua cantera. Además, se ubica a 10 km al noroeste de la comunidad nativa 12 de Octubre.

El sitio está compuesto por bosque primario y secundario, con vegetación dominante herbácea y arbustiva en la zona central y en el lado este del sitio (zona de cantera) y vegetación de bosque primario al oeste y en los alrededores, incluyendo además algunas áreas erosionadas no vegetadas, próximo a la carretera. Además, presenta un relieve relativamente plano hacia el este y bosque colinoso de moderada a fuerte pendiente en su sector oeste. El suelo es de textura variable, desde una textura arenosa en el lado este (zona plana) a arcillosa en el lado oeste y sur del sitio (Figura 5.6 y Anexo D.2).

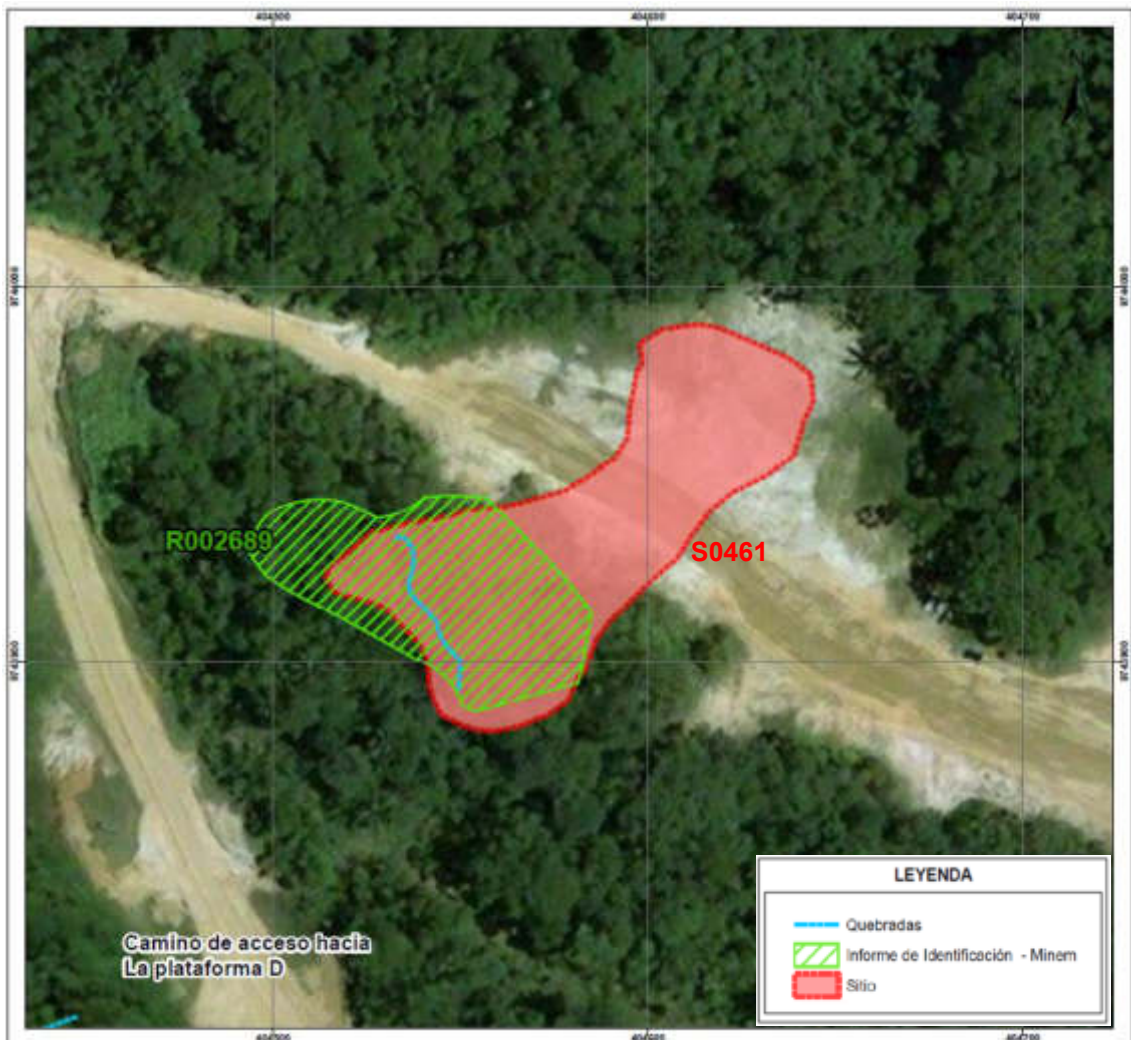


Figura 5.6. Ubicación del sitio S0461



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

El sitio S0462 se ubica adyacente al sur de la Plataforma N que contiene al pozo SANJ-28H y a 10 km al noroeste de la comunidad nativa 12 de Octubre. El S0462 sitio comprende el área del sitio PAC (SAJC16) donde se llevaron a cabo actividades de remediación en una sección de la quebrada que atraviesa al sitio cuyas aguas escurren en dirección sur. Asimismo, está rodeado por bosque primario de vegetación arbustiva y arbórea de dosel alto, y dentro del área evaluada, la vegetación predominante es de tipo herbácea secundaria (familia Poaceae y otros), con algunas zonas erosionadas no vegetadas. El sitio S0462 presenta un relieve relativamente plano que permite las condiciones saturadas del suelo, con suelo de textura variable, desde arenosa a arcillosa, con presencia de raíces en la superficie (Figura 5.7 y Anexo D.2).



Figura 5.7. Ubicación del sitio S0462



El sitio S0463 se ubica entre las plataformas N (pozo SANJ-28H) y C (pozo SANJ-16D), asimismo es atravesado por un tramo de la carretera que comunica a estas plataformas y el derecho de vía que los ductos que transportan hidrocarburos hacia la batería San Jacinto. Además, se ubica a 10 km al noroeste de la comunidad nativa 12 de Octubre. El sitio S0463 colinda por el lado oeste con una cocha relativamente extensa cuyas aguas escurren en dirección sureste, originando una pequeña quebrada que finalmente ingresa al sitio S0464.

Asimismo, este compuesto por bosque primario y secundario, la vegetación dominante es arbustiva y herbácea (Poaceae) en el derecho de vía y en las zonas inundables, y bosque de dosel alto y aguajal en los alrededores. Presenta un relieve con leve a moderada pendiente, con áreas inundables y presencia de cuerpos de agua lóticos (quebrada) y lénticos (cocha, charcas), que discurren en dirección sureste hasta una zona más baja, interconectándose finalmente con la quebrada del sitio S0464; el suelo presenta una textura arcillosa, con acúmulos de hojarasca y presencia de materia orgánica en la capa superficial (Figura 5.8 y Anexo D.2).

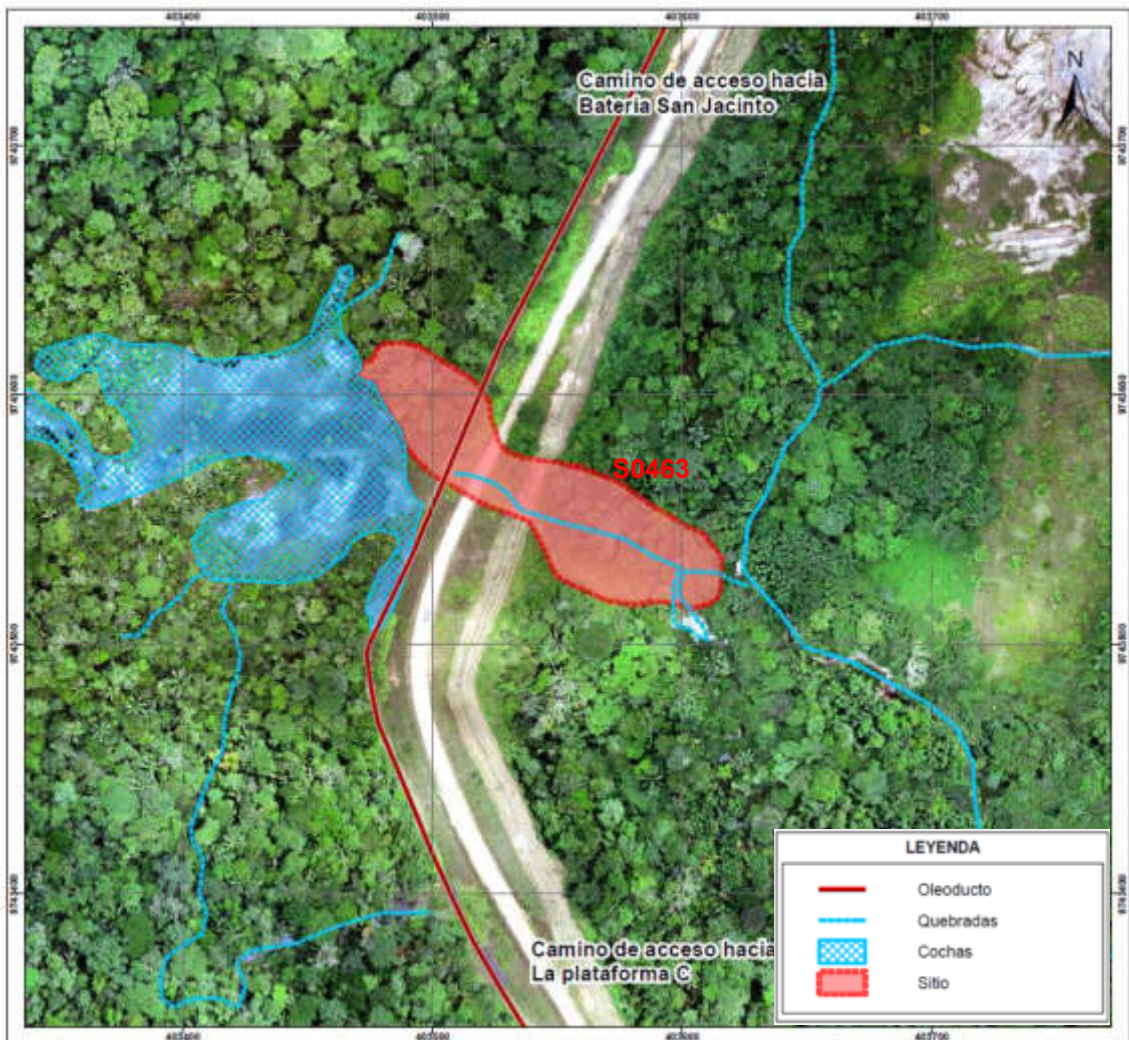


Figura 5.8. Ubicación del sitio S0463



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

El sitio S0464 está ubicado entre las plataformas N (pozo SANJ-28H) y C (pozo SANJ-16D) al lado este de la carretera que comunica ambas plataformas; asimismo, el sitio S0464 comprende un área PAC (SJAC33) que ocupa parte del sector este del sitio donde se han realizado parcialmente actividades de remediación producto de la descarga de las aguas de producción e hidrocarburos. Asimismo, se ubica a 10,4 km al noroeste de la comunidad nativa 12 de Octubre.

El sitio está compuesto por bosque primario y secundario, la vegetación dominante es arbustiva y herbácea en el área del PAC con código SJAC33 y en las zonas inundables, bosque de dosel alto, palmeras y bosque ribereño, en los alrededores. Presenta un relieve leve a moderada pendiente, con zonas de áreas inundables y presencia de cuerpos de agua lóticos (quebrada) y lénticos (pequeñas cochas), y líneas de escorrentía superficial, que discurren inicialmente en dirección suroeste y posteriormente en dirección sureste, hasta una zona de confluencia con la «Quebrada Piedra Negra» (Figura 5.9 y Anexo D.2).

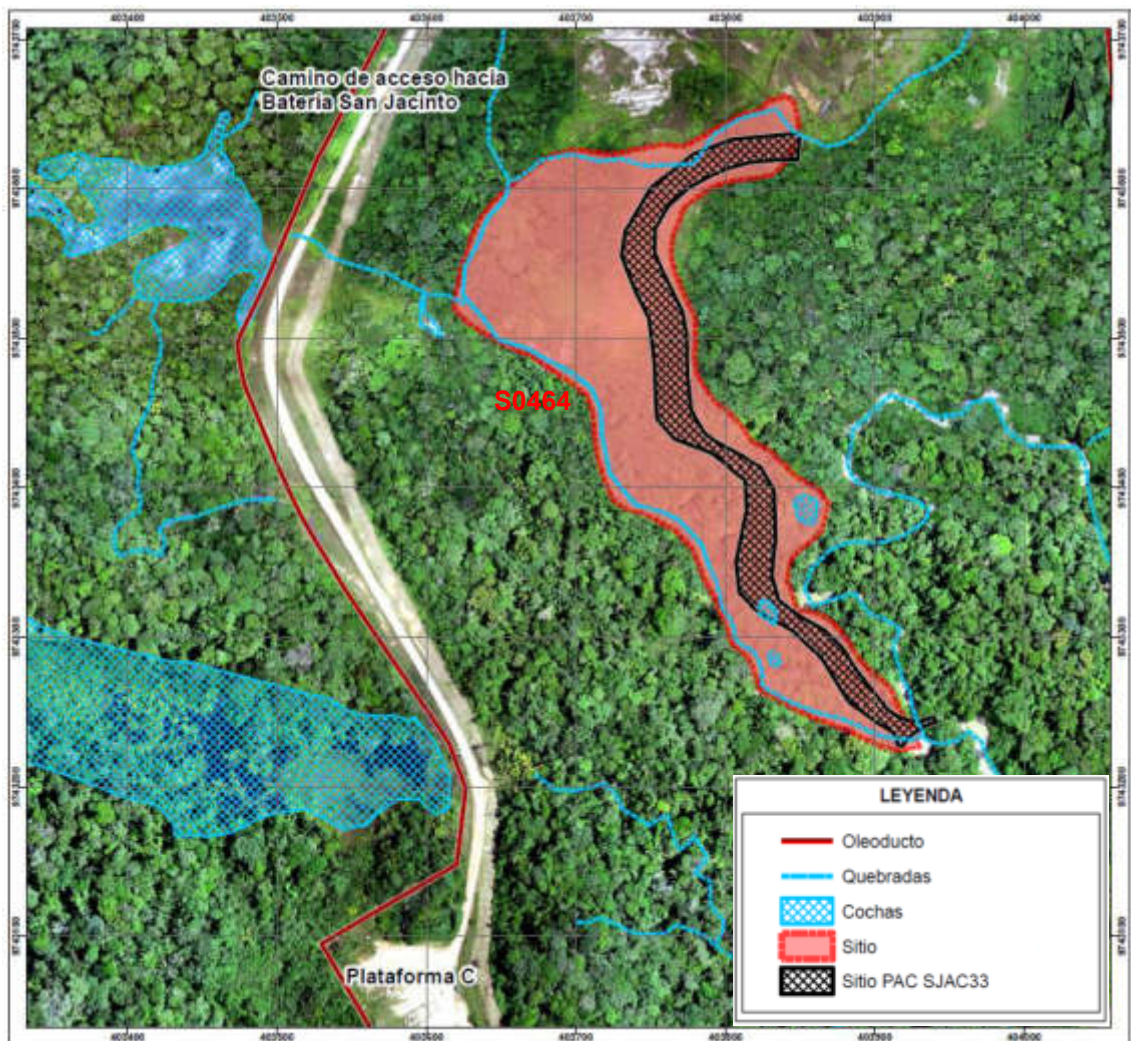


Figura 5.9. Ubicación del sitio S0464



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

El sitio S0465 comprende una quebrada, ubicada entre 2 ductos provenientes de la Plataforma D que contiene al pozo SANJ-01X y la Plataforma K que contiene al pozo SANJ-23HST; además se sitúa a 9,5 km al noroeste de la comunidad nativa 12 de Octubre. Respecto al tipo bosque que conforma alrededor de la quebrada, está compuesto por la presencia de vegetación herbácea, arbórea y arbustiva en los alrededores del área, el cual es de textura arcillosa con abundante presencia de raíces y hojarasca en descomposición en la superficie (Figura 5.10 y Anexo D.2).

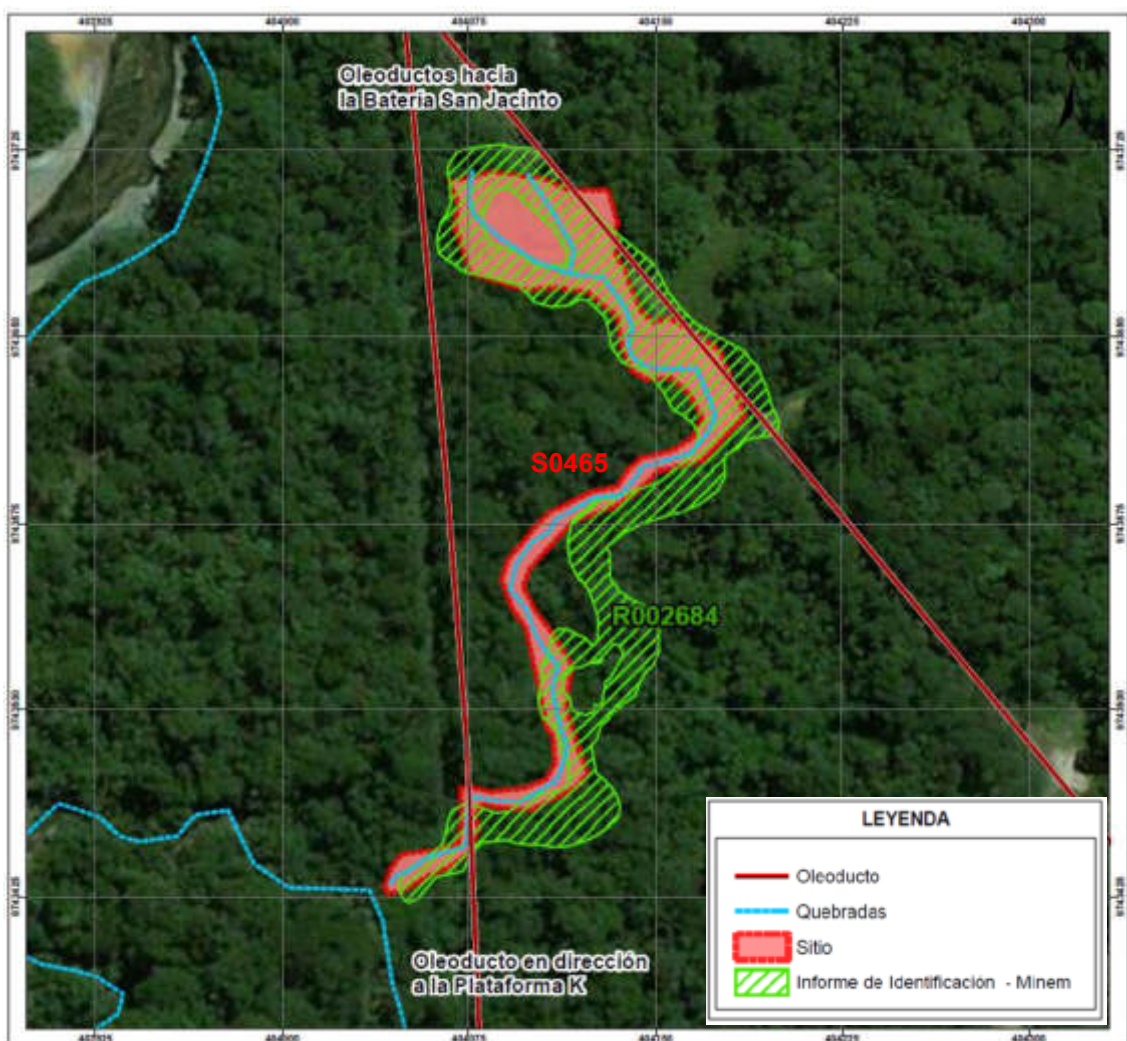


Figura 5.10. Ubicación del sitio S0465



El sitio S0466 se ubica adyacente al ducto que conecta a la Plataforma D que contiene al pozo SANJ-01X y sobre el área PAC (SJAC02) donde se han realizado actividades de remediación. Asimismo, el sitio se ubica a 9 km al noroeste de la comunidad nativa 12 de Octubre. Respecto al tipo bosque que conforma el área es herbáceo, arbórea y arbustiva en los alrededores del área, el cual es de textura arcillosa saturada con abundante hojarasca en descomposición en la superficie (Figura 5.11 y Anexo D.2).

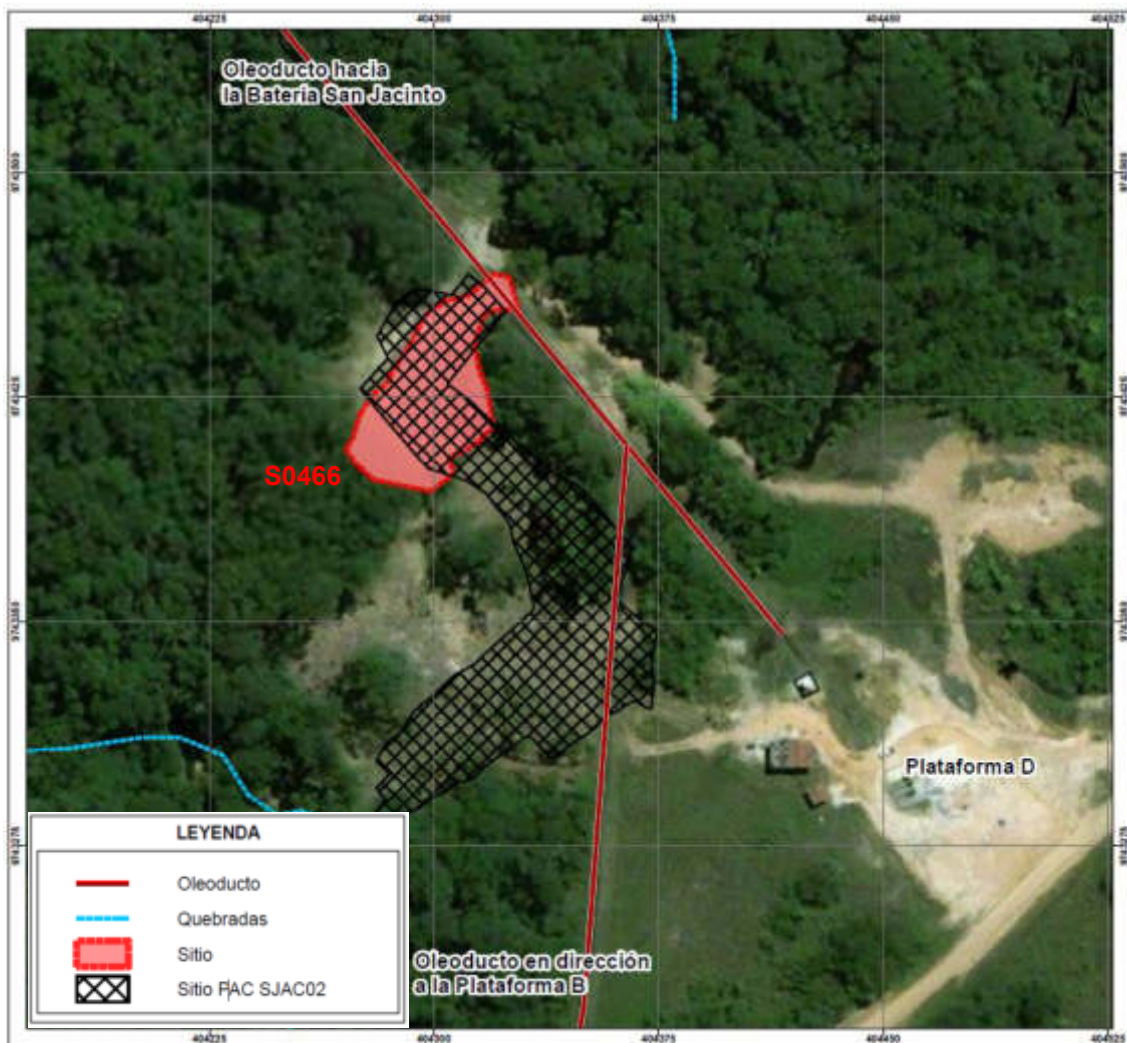


Figura 5.11. Ubicación del sitio S0466



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

El sitio S0467 está representado principalmente por la quebrada Piedra Negra, desde aguas abajo del puente que comunica la comunidad nativa 12 de Octubre con la batería San Jacinto, hasta su desembocadura en el río Tigre. La quebrada Piedra Negra tiene un recorrido sinuoso de más de 3 km dentro del sitio, donde el sitio S0467 inicia en el cauce de la quebrada adyacente a la plataforma K y a lo largo de su trayecto es atravesado por los ductos que transportan hidrocarburos desde las plataformas K, M, B y del tramo Shiviya-cu-San Jacinto que cruzan el río Tigre. Asimismo, se ubica a 8,5 km de la comunidad nativa 12 de Octubre.

El sitio S0467 está conformado predominantemente por bosque primario de vegetación arbustiva y arbórea de dosel alto, y bosque ribereño, excepto en el derecho de vía y en lugares próximos a alguna instalación o estructura. Además, presenta un relieve entre plano a moderada pendiente, que permite el flujo unidireccional de los cuerpos de agua y líneas de escorrentía superficial, con suelo de textura arcillosa, con presencia de restos orgánicos en la superficie (Figura 5.12 y Anexo D.2).

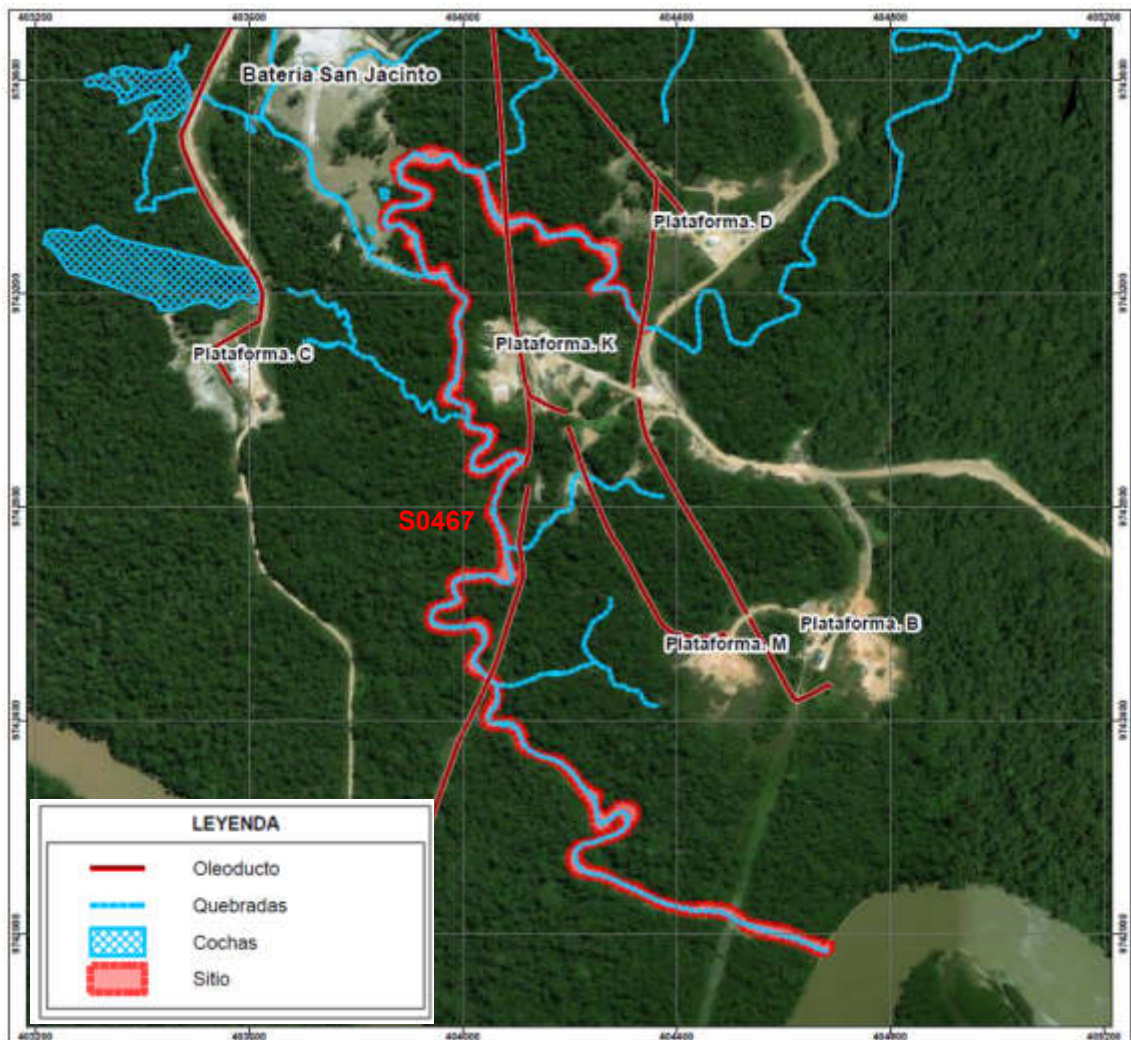


Figura 5.12. Ubicación del sitio S0467



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

El sitio S0468 abarca parte de la plataforma D (sector oeste) y sus zonas aledañas, incluyendo además parte del derecho de vía de los ductos que vienen de la plataforma B con dirección Batería San Jacinto. Asimismo, se encuentra a 9,5 km al noroeste de la comunidad nativa 12 de Octubre. El sitio S0468 está conformado predominantemente por bosque secundario de vegetación herbácea y arbustiva, excepto el sector norte compuesto por bosque primario y aguajal. Presenta un relieve relativamente plano, que permite la formación de áreas anegadas o de inundaciones frecuentes, en especial en las zonas más bajas; suelo de textura arcillosa, con presencia de restos orgánicos en la superficie (Figura 5.13 y Anexo D.2).

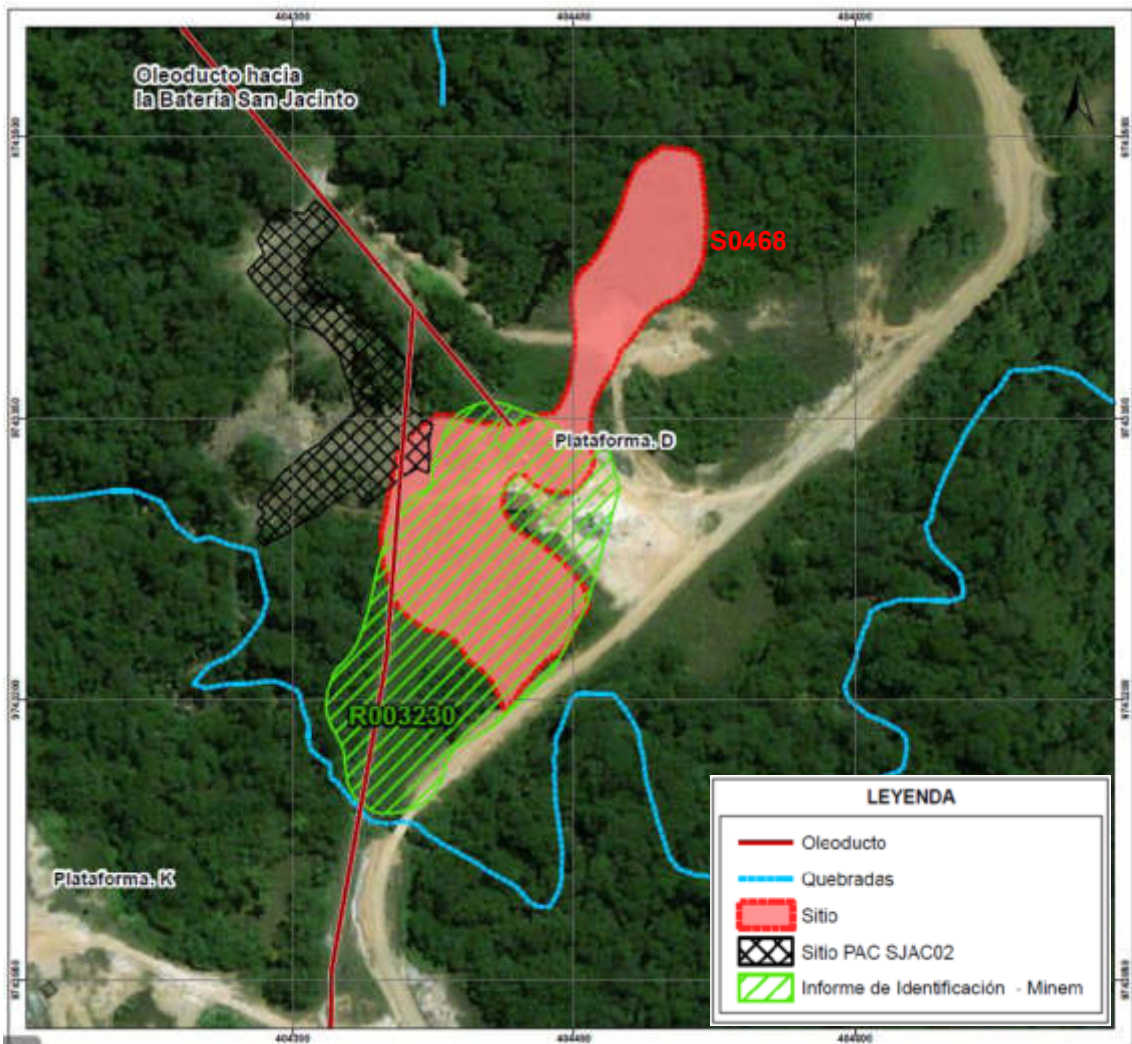


Figura 5.13. Ubicación del sitio S468



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

El sitio S0469 se sitúa a 90 m al sureste de la plataforma C y al este del derecho de vía de los ductos que salen de esta plataforma con dirección batería San Jacinto; asimismo, se ubica a 10 km al noroeste de la comunidad nativa 12 de Octubre. El sitio corresponde un área inundable de donde nace una quebrada cuyas aguas escurren en dirección suroeste, y desembocan en la quebrada Piedra Negra.

Presenta un bosque de terraza baja inundable donde se aprecia la vegetación herbácea, arbórea y algunas palmeras de aguaje dispersos en el área; además de un relieve plano que permite las condiciones saturadas del suelo, el cual es de textura arcillosa con abundante presencia de raíces y hojarasca en descomposición en la superficie (Figura 5.14 y Anexo D.2).

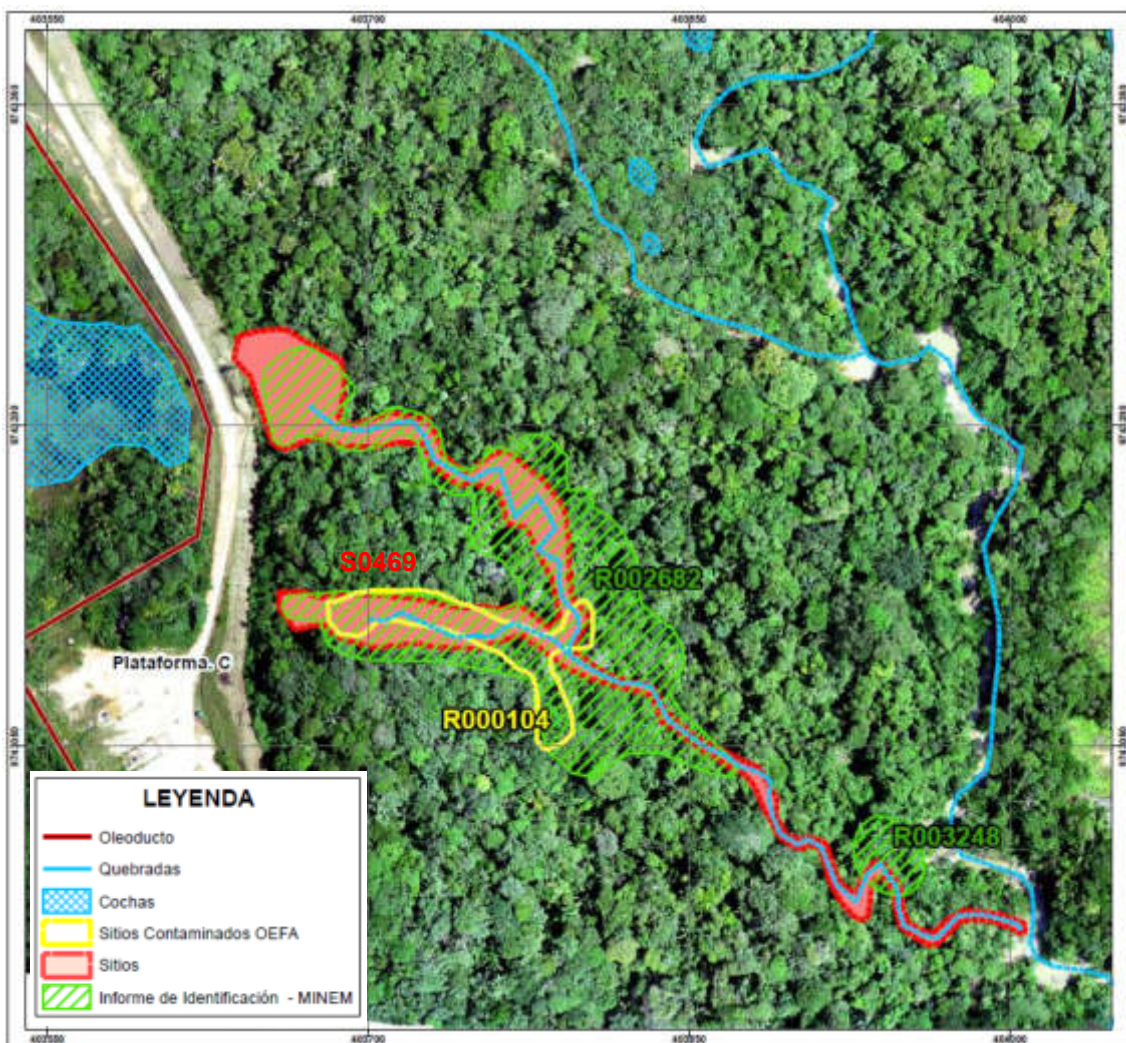


Figura 5.14. Ubicación del sitio S469



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

El sitio S0470 comprende una sección de bosque secundario al norte de la plataforma C y adyacente al drenaje del tanque sumidero de la Plataforma C y del derecho de vía de los ductos de producción que salen de la plataforma con dirección Batería San Jacinto. Asimismo, en el sitio se habrían llevado a cabo actividades de remediación pasadas de acuerdo al PAC SJAC12, donde se indica además que los impactos generados en esta área estarían relacionados a una descarga incontrolada en el drenaje del tanque sumidero. Asimismo, se encuentra a 9,8 km al noroeste de la comunidad nativa 12 de Octubre (Figura 5.15 y Anexo D.2).

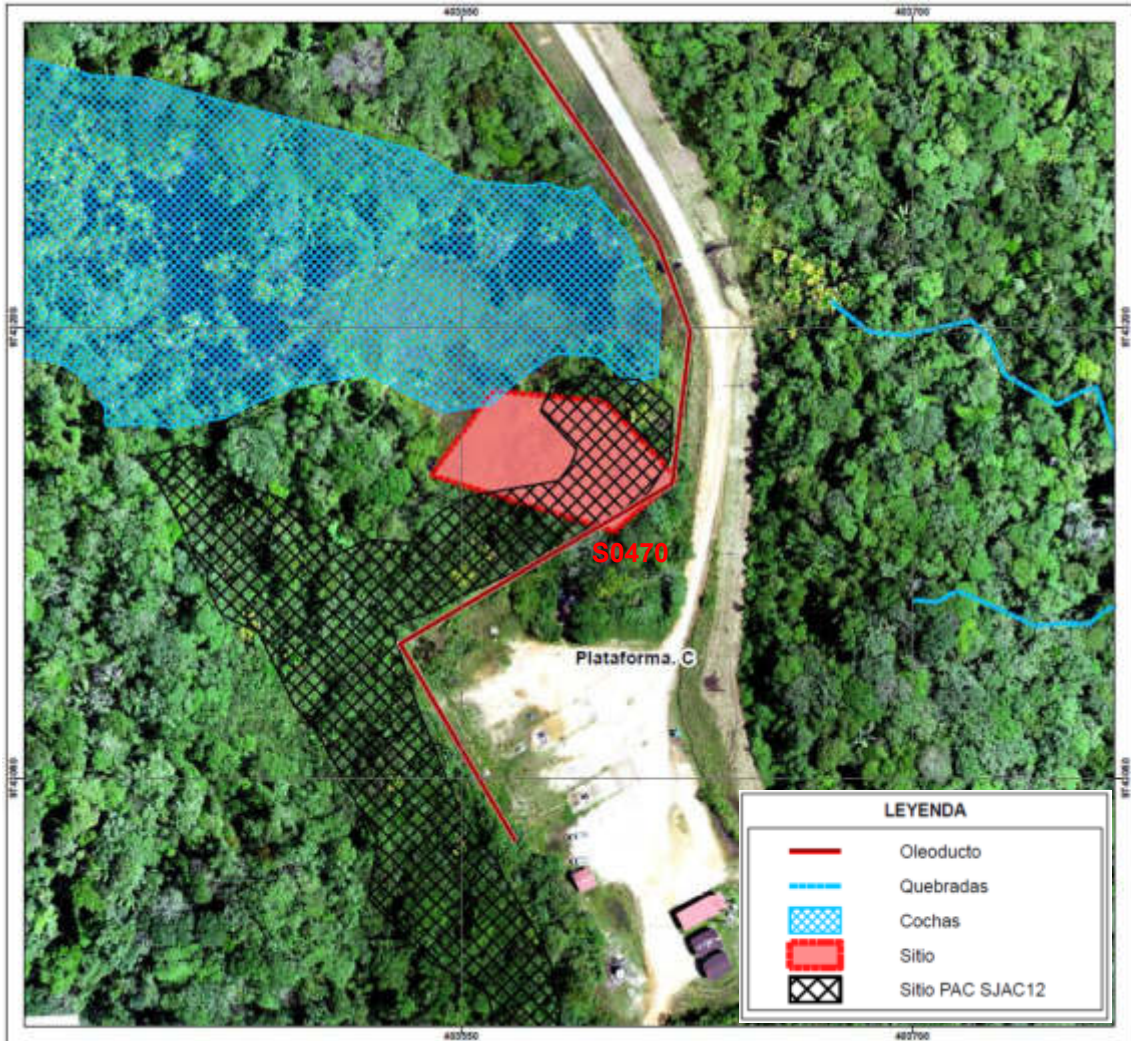


Figura 5.15. Ubicación del sitio S470

El sitio S0471 comprende una cocha sin nombre, adyacente al área PAC SJAC12 (evaluado en el sitio S0470), donde se realizó hincados en las áreas donde se pudo recorrer a pie. De la evaluación se percibió organolépticamente (cambios de olor) en los sedimentos en el sector más próximo al PAC SJAC12. Asimismo, se encuentra a 9,8 km al noroeste de la comunidad nativa 12 de Octubre.

Alrededor de la cocha sin nombre se aprecia la presencia de parches de aguaje en la parte noroeste, vegetación arbórea y arbustiva en los alrededores del área. Además, presenta sedimento de textura arcillosa en los alrededores y arenosa en la parte media del sitio en mención (Figura 5.16 y Anexo D.2).

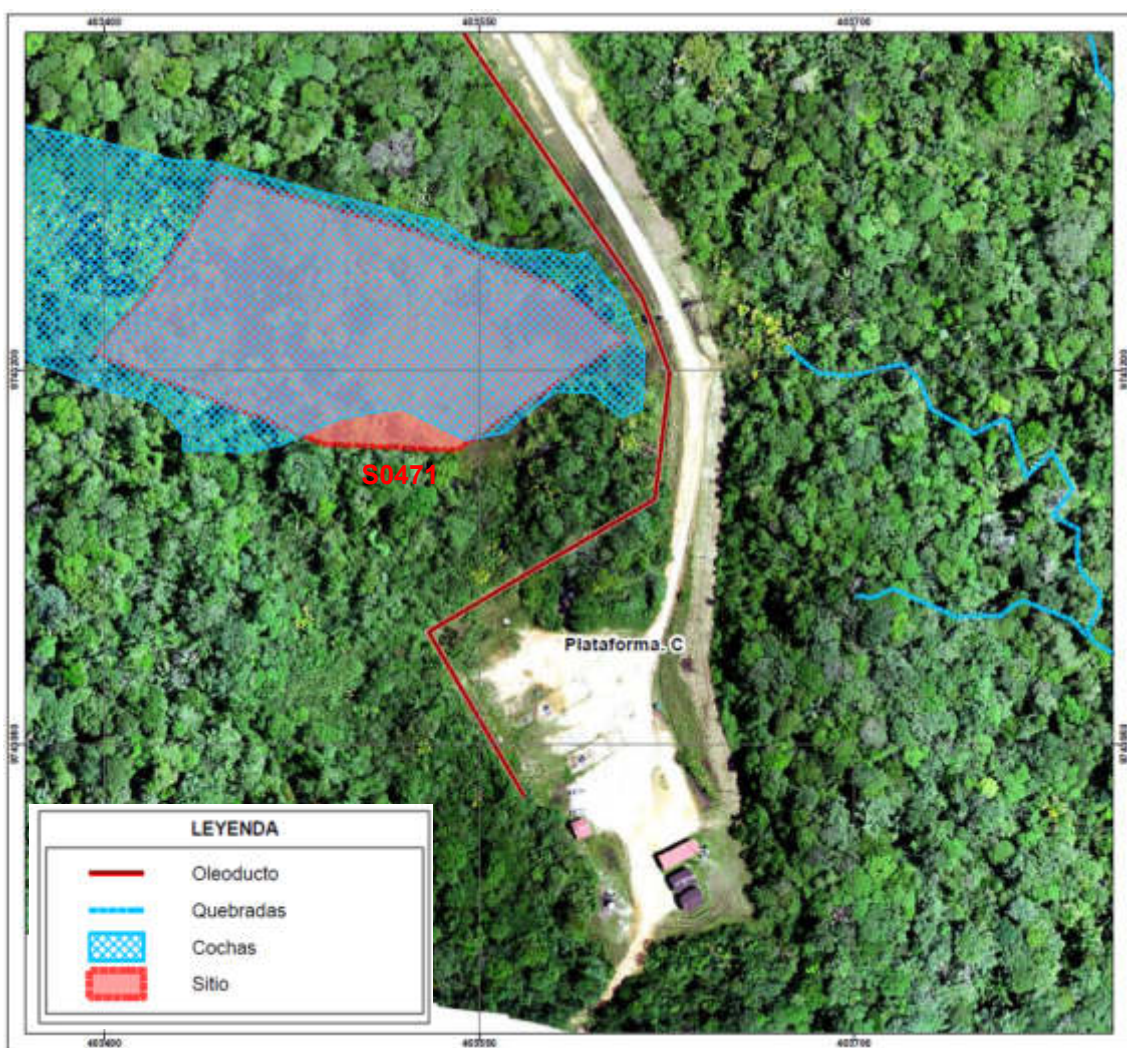


Figura 5.16. Ubicación del sitio S471



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

El sitio S0472 se ubica entre los 2 derechos de vía (paralelos) de los ductos desde la plataforma M, hacia la batería San Jacinto y a 250 m al norte de la plataforma M. Asimismo, se encuentra a 4,5 km al noroeste de la comunidad nativa Nuevo Arenales. Presenta un bosque de terraza baja inundable donde se pudo apreciar la presencia de vegetación herbácea y arbórea. El sitio S0472 presenta un relieve plano que permite las condiciones saturadas del suelo, el cual es de textura arcillosa con abundante presencia de raíces y hojarasca en descomposición en la superficie (Figura 5.17 y Anexo D.2).

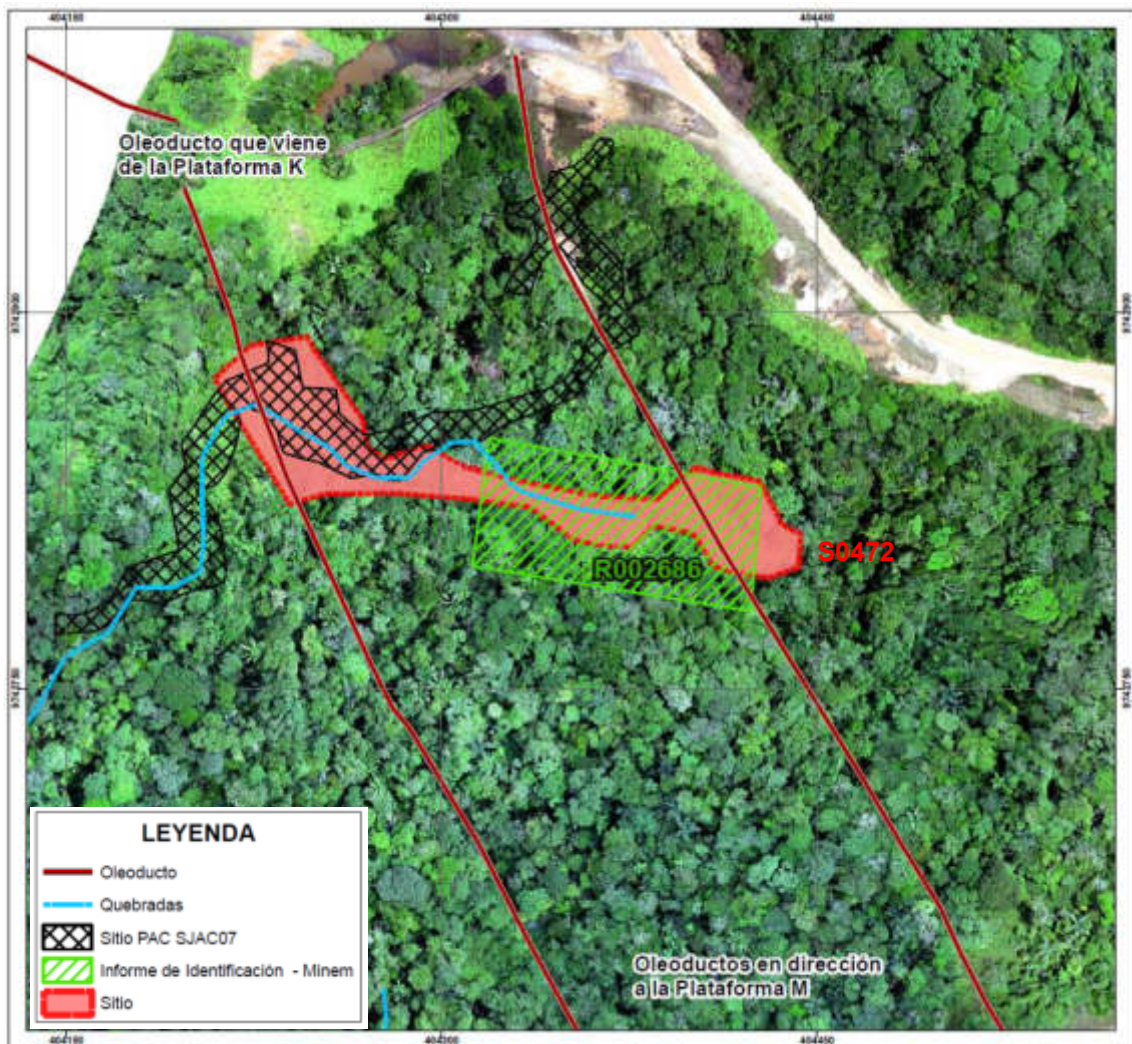


Figura 5.17. Ubicación del sitio S0472



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

El sitio S0473 comprende el área del derecho de vía de la troncal de ductos que van desde batería San Jacinto hacia la batería Shivyacu. Asimismo, se encuentra a 5 km al noroeste de la comunidad nativa Nuevo Arenales. El sitio S0473 presenta un bosque de terraza baja inundable donde se pudo apreciar la presencia de vegetación herbácea y arbórea. Además, presenta un relieve plano que permite las condiciones saturadas del suelo, el cual es de textura arcillosa con abundante presencia de raíces y hojarasca en descomposición en la superficie (Figura 5.18 y Anexo D.2).

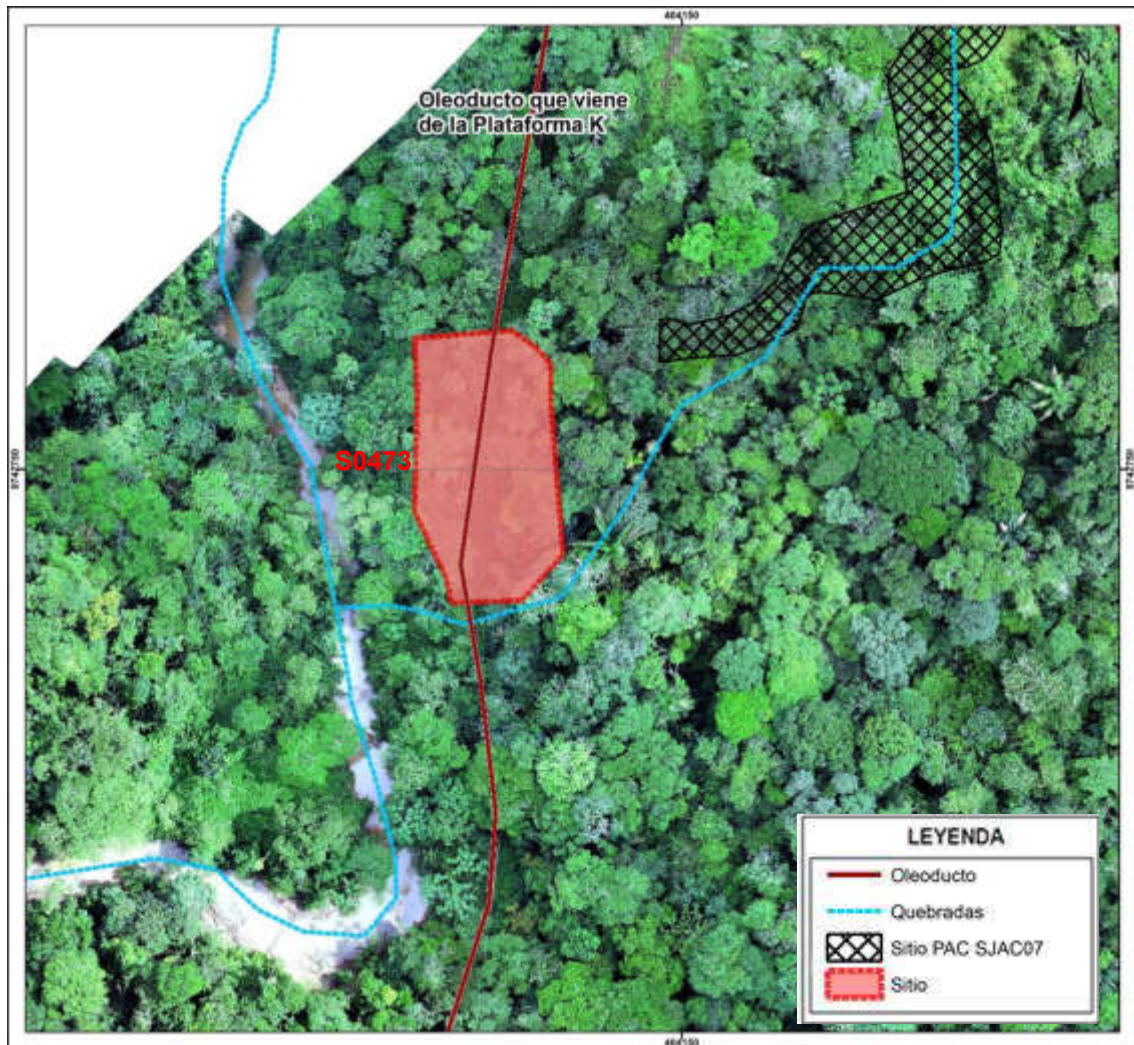


Figura 5.18. Ubicación del sitio S473



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

El sitio S0474 se sitúa al oeste de la plataforma M. En esta área se evidenció afectación en el suelo por hidrocarburos a nivel organoléptico. Además, en los sectores norte (proviene de un área a remediar por Fonam) y sureste del sitio se ubican quebradas ambas se unen y desembocan hacia la quebrada Piedra Negra donde se evidenció afectación en los sedimentos por hidrocarburos. Asimismo, se encuentra a 4,3 km al noroeste de la comunidad nativa Nuevo Arenales (Figura 5.19 y Anexo D.2).

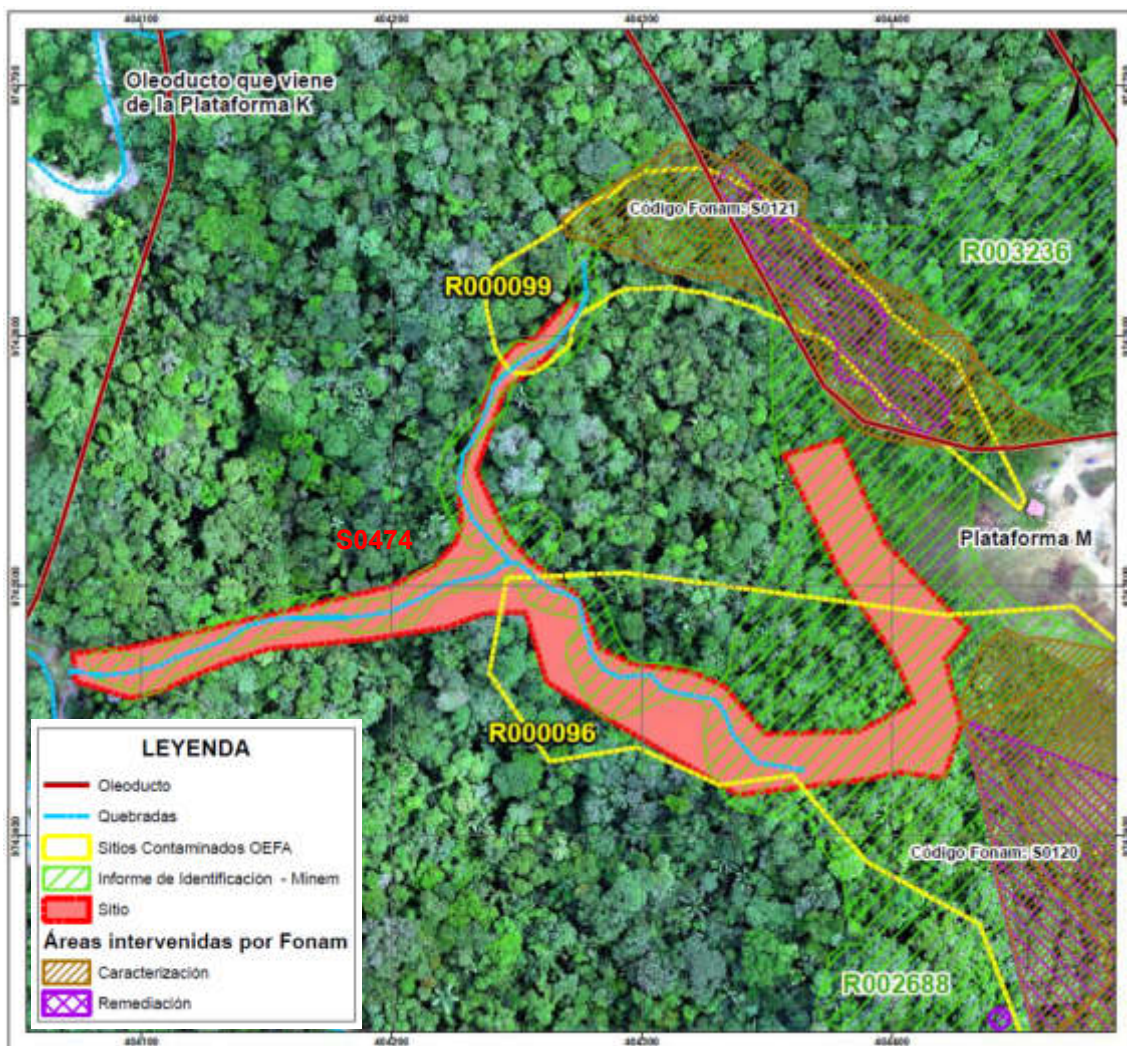


Figura 5.19. Ubicación del sitio S474



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

El sitio S0475 comprende el área que se encuentra al sur (adyacente) de la plataforma B (pozos SANJ-22D, SANJ-26D y SANJ-21DST2). En esta área de bosque se evidenció afectación en el suelo por hidrocarburos a nivel organoléptico, que estaría relacionado a la presencia de la tubería de descarga de tanque sumidero; asimismo se ubica a 4 km al noreste de la comunidad nativa Nuevo Arenales (Figura 5.20 y Anexo D.2).



Figura 5.20. Ubicación del sitio S475

El sitio S0491 comprende un área de bosque a 70 de la plataforma K y a un menor nivel de altitud respecto de esta. En esta área se percibió afectación por hidrocarburos en el suelo (olor); asimismo se encuentra a 5 km (en línea recta) al noroeste de la comunidad nativa Nuevo Arenales. El sitio S0491 presenta un bosque de terraza baja inundable donde se pudo apreciar la presencia de vegetación herbácea y arbórea. Además, presenta un relieve plano que permite las condiciones saturadas del suelo, el cual es de textura arcillosa con abundante presencia de raíces y hojarasca en descomposición en la superficie (Figura 5.21 y Anexo D.2).



Figura 5.21. Ubicación del sitio S491

6. MODELO CONCEPTUAL PRELIMINAR

El modelo conceptual preliminar fue elaborado teniendo en cuenta los lineamientos establecidos en la Guía para la elaboración de Planes de Descontaminación de Suelos y el Decreto Supremo N.º 012-2017-MINAM; que determinan el transporte de contaminantes desde las fuentes y focos potenciales de contaminación, mecanismos de transporte hacia los potenciales receptores.

En la microcuenca TIGR-49 se observaron instalaciones relacionadas con la actividad hidrocarburífera que constituyen una fuente primaria de contaminación; tales como la



Batería San Jacinto, Plataforma E (pozo SANJ-13), Plataforma N (pozo SANJ-28H), Antigua poza de contención de agua salada, Plataforma C (SAN-16D), Plataforma K (SANJ-23HST), Plataforma D (SANJ-01X), Plataforma M (pozo SAN-27HST), Plataforma B (SAN-22D) y los ductos que transportan fluidos de producción desde las plataformas B, C, D, E, K, M, N hacia la Batería San Jacinto.

Los focos potenciales de contaminación (o fuentes secundarias) están conformados por los suelos de los sitios S0513, S0232, S0491, S0459, S0475, S0474, S0473, S0472, S0470, S0469, S0468, S0467, S0466, S0465, S0464, S0463, S0461 y S0460; así como las aguas superficiales y/o sedimentos de los sitios S0232, S0474, S0472, S0471, S0469, S0467, S0465, S0464, S0463, S0462, S0461 y S0460 sobre los cuales se observó afectación por hidrocarburos a nivel organoléptico.

Como rutas de transporte se considera a la quebrada Piedra Negra y sus afluentes como parte de la red hídrica de la microcuenca TIGR-49, incluyendo las cochas, escorrentías o pequeñas quebradas que atraviesa en la mayoría de los sitios cuyo caudal aumenta con las altas precipitaciones de la zona y escurren sus aguas con dirección hacia el río Tigre. Asimismo, se considera como otras rutas de transporte la cadena trófica presente en la zona, donde se identificaron rastros de animales de caza (majaz, sajino, sachavaca, entre otros).

Respecto a los puntos de exposición, se tiene una posible ingesta y/o contacto dérmico con el suelo afectado por hidrocarburos en los sitios S0513, S0232, S0491, S0459, S0475, S0474, S0473, S0472, S0470, S0469, S0468, S0467, S0466, S0465, S0464, S0463, S0461 y S0460. No se descarta una posible exposición (ingesta y/o contacto dérmico) con las escorrentías superficiales que atraviesan los sitios S0232, S0474, S0472, S0471, S0469, S0467, S0465, S0464, S0463, S0462, S0461 y S0460 (aportan a la red hídrica de la microcuenca TIGR-49) por parte de los cazadores y/o recolectores de los centros poblados más cercanos, así como de los receptores ecológicos (flora y fauna presente en la zona).

Por otro lado, se desconoce la dinámica de las aguas subterráneas por lo que no es posible confirmar una exposición por parte de los centros poblados a través de pozos subterráneos. Asimismo, no es posible confirmar una exposición (ingesta) de agua superficial a través de los puntos de captación en el río Tigre y por consumo de alimentos de las zonas de cultivo, dado que estas se encuentran aledañas a la carretera con dirección a la Batería San Jacinto (margen izquierda del río Tigre) y a más de 5 km al noroeste de la microcuenca TIGR-49. Sin embargo, no se descarta una exposición por el consumo de recursos (frutos, plantas, carne de monte, etc.) en los sitios y sus inmediaciones cercanas dentro de la microcuenca TIGR-49.

En la Figura 6.1 se presenta el modelo conceptual de la microcuenca TIGR-49.



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

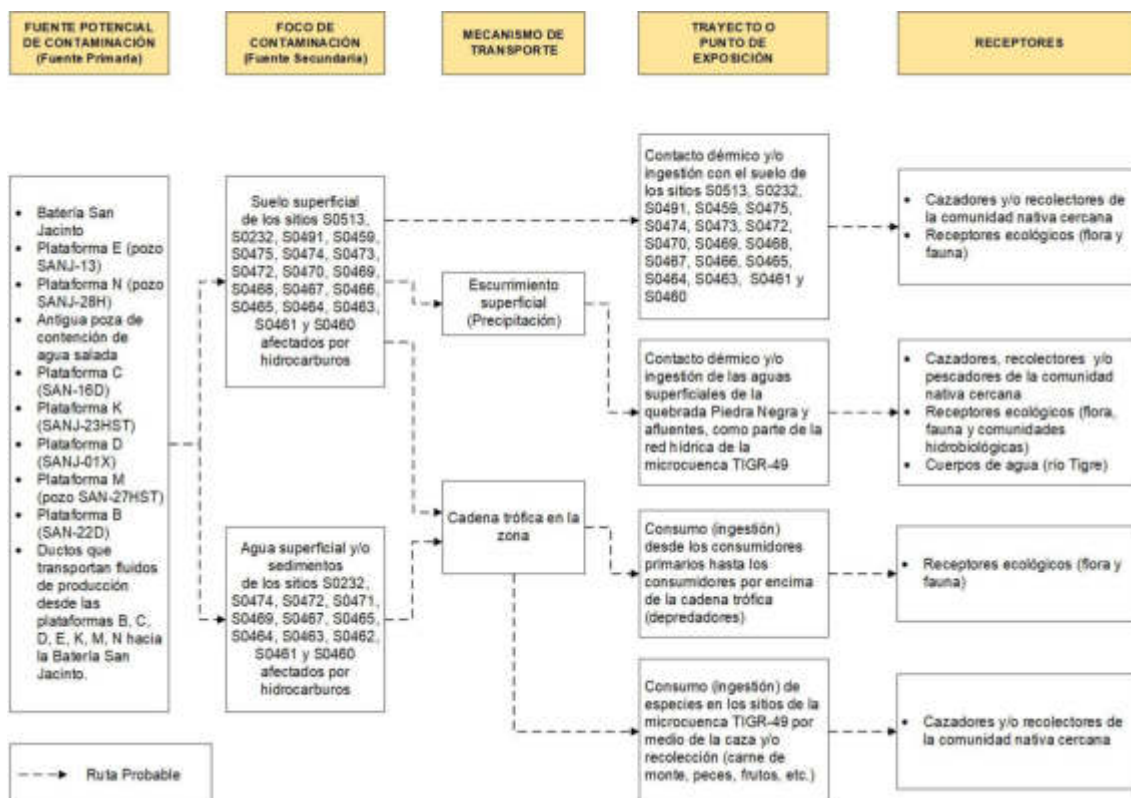


Figura 6.1. Modelo conceptual preliminar de focos y rutas de contaminación en la microcuenca TIGR-49

7. METODOLOGÍA

El PEA de la microcuenca TIGR-49 determina la necesidad de evaluar la presencia de contaminantes en el suelo, agua superficial y sedimento; así como, evaluar las comunidades hidrobiológicas, estimar el nivel de riesgo a la salud y al ambiente y establecer las fuentes primarias y secundarias potenciales.

7.1. Objetivo específico 1: Evaluar la presencia de contaminantes en los componentes ambientales: suelo, agua superficial y sedimentos ubicados en los sitios y en la microcuenca TIGR-49, cuenca del río Tigre.

En la microcuenca TIGR-49 se realizará la evaluación en el suelo, agua superficial y sedimento considerando los sitios, su entorno, rutas de transporte y puntos de exposición, además de tener en cuenta los supuestos establecidos en el modelo conceptual preliminar. Con respecto a los sitios se evaluarán los componentes ambientales considerados en los Planes de Evaluación Ambiental (2019), Fichas de Reconocimiento (2020) e Informes de Reconocimiento (2019) de acuerdo a lo descrito en la Tabla 7.1.

Tabla 7.1. Componentes ambientales a evaluar por sitio y en la microcuenca TIGR-49

Código del sitio	Área a evaluar (ha)	Componentes considerados a evaluar	Puntos de muestreo proyectados
S0232	6,74	Suelo	25
		Agua superficial	3
		Sedimentos	7
		Comunidades hidrobiológicas	3
S0459	0,68	Suelo	8
S0460		Suelo	13

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

Código del sitio	Área a evaluar (ha)	Componentes considerados a evaluar	Puntos de muestreo proyectados
	1,13	Agua superficial	4
		Sedimentos	4
		Comunidades hidrobiológicas	1
S0461	0,565	Suelo	9
		Agua superficial	2
		Sedimentos	3
S0462	1,77	Comunidades hidrobiológicas	2
		Agua superficial	3
		Sedimentos	4
S0463	0,54	Comunidades hidrobiológicas	3
		Suelo	7
		Agua superficial	4
S0464	4,40	Sedimentos	6
		Comunidades hidrobiológicas	4
		Suelo	21
S0465	0,66	Agua superficial	7
		Sedimentos	13
		Comunidades hidrobiológicas	7
S0466	0,21	Suelo	5
		Agua superficial	5
		Sedimentos	9
S0467	6,93	Comunidades hidrobiológicas	5
		Suelo	7
		Agua superficial	3
S0468	1,71	Sedimentos	36
		Comunidades hidrobiológicas	12
		Suelo	14
S0469	0,816	Suelo	4
		Agua superficial	4
		Sedimentos	8
S0470	0,23	Comunidades hidrobiológicas	4
		Suelo	7
		Agua superficial	3
S0471	0,54	Sedimentos	6
		Comunidades hidrobiológicas	3
		Suelo	10
S0472	0,60	Agua superficial	4
		Sedimentos	5
		Comunidades hidrobiológicas	4
S0473	0,137	Suelo	4
S0474	1,23	Suelo	11
		Agua superficial	7
		Sedimentos	7
S0475	0,29	Comunidades hidrobiológicas	7
		Suelo	5
		S0491	0,02
S0513	0,41	Suelo	5
Quebradas de la microcuenca TIGR-49	--	Agua superficial	3
		Sedimentos	3
		Comunidades hidrobiológicas	3



7.1.1. Suelo

A continuación, se describe la metodología considerada para realizar la evaluación del componente suelo en los sitios S0232, S0459, S0460, S0461, S0463, S0464, S0465, S0466, S0467, S0468, S0469, S0470, S0472, S0473, S0474, S0475, S0491 y S0513 de la microcuenca TIGR-49.

7.1.1.1. Guías de muestreo

Para la ejecución de las actividades de evaluación ambiental del componente suelo se considera tomar en cuenta las guías que se detallan en la Tabla 7.2.

Tabla 7.2. Guías técnicas para el componente suelo

Guías o manual	Institución	Dispositivo Legal	Año
Guía para Muestreo de Suelos	Minam	Resolución Ministerial N.º 085-2014-MINAM.	2014
Guía para la elaboración de planes de descontaminación de suelos			
Manual de Lineamientos y Procedimientos para la elaboración y evaluación de Informes de Identificación de Sitios Contaminados		No aplica	2015

7.1.1.2. Puntos de muestreo

Para determinar el número de puntos de muestreo se tomó en consideración los lineamientos establecidos en las guías mencionadas en la Tabla 7.2, el Plan de Evaluación Ambiental del sitio S0232; así como las fichas de reconocimiento de los sitios S0459, S0460, S0461, S0463, S0464, S0465, S0466, S0467, S0468, S0469, S0470, S0472, S0473, S0474, S0475 y S0491, que contiene el levantamiento técnico del sitio que forman parte de la microcuenca TIGR-49, perteneciente a la cuenca del río Tigre. Además, se incluyen puntos de muestreo para el sitio S0513, propuesto en gabinete.

Se propone 162 puntos de muestreo en los sitios a evaluar en la microcuenca PAS-49 para confirmar o descartar la presencia de contaminantes presentes en el suelo. Los puntos de muestreo se detallan en la Tabla 7.3 y su mapa en el Anexo D.3.

Tabla 7.3. Ubicación de los puntos de muestreo para suelo.

N.º	Código Sitio	Código punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 M		Observación
			Este (m)	Norte (m)	
1	S0232	S0232-SU-001	403883	9744325	Antecedente de analítica con excedencia en los parámetros F2 y F3 en el intervalo de profundidad 0,75 m – 1,00 m y 1,75 m – 2,00 m. Dentro del sitio contaminado S-33.
2		S0232-SU-002	403881	9744306	Antecedente de analítica con excedencia en los parámetros F2 y F3 en el intervalo de profundidad 0,25 m – 0,50 m. Dentro del sitio contaminado S-33.
3		S0232-SU-003	403918	9744266	-
4		S0232-SU-004	403989	9744247	-
5		S0232-SU-005	403966	9744205	Adyacente al sitio contaminado S-33
6		S0232-SU-006	403942	9744159	Dentro del sitio contaminado S-33
7		S0232-SU-007	403942	9744109	Dentro del sitio contaminado S-33

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

N.º	Código Sitio	Código punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 M		Observación
			Este (m)	Norte (m)	
8		S0232-SU-008	403942	9744059	Adyacente al sitio contaminado S-33
9		S0232-SU-009	403923	9744005	Adyacente al sitio contaminado S-33
10		S0232-SU-010	403859	9743995	Dentro del sitio contaminado S-33
11		S0232-SU-011	403892	9743959	Dentro del sitio contaminado S-33
12		S0232-SU-012	403945	9743945	Adyacente al sitio contaminado S-33
13		S0232-SU-013	403842	9743959	Adyacente al sitio contaminado S-33
14		S0232-SU-014	403867	9743909	-
15		S0232-SU-015	403917	9743909	-
16		S0232-SU-016	403953	9743864	-
17		S0232-SU-017	403897	9743858	-
18		S0232-SU-018	403942	9743809	-
19		S0232-SU-019	403892	9743809	-
20		S0232-SU-020	403945	9743752	Antecedente de analítica con excedencia en los parámetros F2, F3, benceno y etilbenceno en el intervalo de profundidad 0,75 m – 1,00 m y de 1,50 m – 2,00 m. F3 en el intervalo de profundidad 2,75 m – 3,00 m.
21		S0232-SU-021	403904	9743760	Antecedente de analítica con excedencia en los parámetros naftaleno y etilbenceno en el intervalo de profundidad 2,00 - 2,25 m, y F2, F3 y benceno en el intervalo de profundidad 0,75 - 1,00 m.
22		S0232-SU-022	403945	9743724	Antecedente de analítica con excedencia en el parámetro F2, F3, benceno y etilbenceno en el intervalo de profundidad 0,25 m – 0,50 m, 1,25 m – 1,75 m y 2,75 m – 3,00 m.
23		S0232-SU-023	403902	9743717	Antecedente de analítica con excedencia en el parámetro F2, F3, benceno y etilbenceno en el intervalo de profundidad 1,25 m – 1,50 m, y F2, F3 en los intervalos de profundidad 0,25 m – 0,50 m y 2,00- 2,25.
24		S0232-SU-024	403847	9743699	-
25		S0232-SU-025	403901	9743678	Antecedente de analítica con excedencia en el parámetro F2, F3, benceno y etilbenceno en el intervalo de profundidad 0,50 m – 0,75 m y 1,25 m – 1,50 m.
26		S0459-SU-001	404041	9744373	Antecedente de analítica con excedencia en el parámetro F2 en el intervalo de profundidad 0,75 m – 1,25 m.
27		S0459-SU-002	404038	9744364	En la referencia R003928 reportada por el monitor ambiental correspondiente a suelo saturado impactado por hidrocarburos, a una profundidad de hincado: 0,60 m.
28		S0459-SU-003	404056	9744341	Antecedente de analítica con excedencia en los parámetros F2 y F3, en el intervalo de profundidad 1,50 m – 2,00 m.
29		S0459-SU-004	404000	9744370	-
30	S0459	S0459-SU-005	404041	9744322	En la referencia R002082, correspondiente a suelos potencialmente impactados.
31		S0459-SU-006	403990	9744304	-
32		S0459-SU-007	404010	9744361	Antecedente de analítica con excedencia en el parámetro Bario en el intervalo de profundidad 0,75 m – 1,25 m y de 1,00 m – 1,25 m.
33		S0459-SU-008	404072	9744386	Antecedente de analítica con excedencia en los parámetros benceno, tolueno, etilbenceno, benzo(a) pireno y naftaleno, en el intervalo de profundidad 2,50-3,00 m.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

N.º	Código Sitio	Código punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 M		Observación
			Este (m)	Norte (m)	
34	S0460	S0460-SU-001	403701	9743971	En la referencia R001201, correspondiente a Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos.
35		S0460-SU-002	403712	9743948	-
36		S0460-SU-003	403685	9743943	-
37		S0460-SU-004	403700	9743922	-
38		S0460-SU-005	403648	9743942	-
39		S0460-SU-006	403661	9743919	-
40		S0460-SU-007	403671	9743892	En la referencia R003929 reportada por el monitor ambiental, correspondiente a suelo impactado por hidrocarburos, a una profundidad de hincado: 0,50 m.
41		S0460-SU-008	403614	9743926	-
42		S0460-SU-009	403634	9743899	-
43		S0460-SU-010	403617	9743873	-
44		S0460-SU-011	403630	9743849	-
45		S0460-SU-012	403741	9744070	En el área final de remediación del PAC SJAC15, fuera del área del sitio.
46		S0460-SU-013	403743	9743964	En el área final de remediación del PAC SJAC15, fuera del área del sitio.
47	S0461	S0461-SU-001	404637	9743971	En la referencia R002067, correspondiente a Suelos potencialmente impactados.
48		S0461-SU-002	404611	9743985	-
49		S0461-SU-003	404571	9743940	-
50		S0461-SU-004	404574	9743914	-
51		S0461-SU-005	404547	9743887	-
52		S0461-SU-006	404545	9743913	Antecedente de analítica con excedencia en los parámetros F2 y F3 en el intervalo de profundidad 0,00 m – 0,25 m.
53		S0461-SU-007	404538	9743926	-
54		S0461-SU-008	404552	9743943	Antecedente de analítica con excedencia en el parámetro F2 en el intervalo de profundidad 0,02 m – 0,50 m. Punto fuera del sitio.
55		S0461-SU-009	404504	9743925	Antecedente de analítica con excedencia en los parámetros benceno, tolueno y etilbenceno, en el intervalo de profundidad 2,75 m – 3,00 m. Punto fuera del sitio.
56	S0463	S0463-SU-001	403493	9743604	-
57		S0463-SU-002	403510	9743584	-
58		S0463-SU-003	403535	9743563	-
59		S0463-SU-004	403570	9743555	-
60		S0463-SU-005	403596	9743539	-
61		S0463-SU-006	403558	9743532	-
62		S0463-SU-007	403584	9743526	En la referencia R003931 reportada por el monitor ambiental, correspondiente a suelo saturado sin evidencia organoléptica, a una profundidad de hincado: 0,50 m.
63	S0464	S0464-SU-001	403842	9743641	Adyacente al área PAC inicial de código SJAC33

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

N.º	Código Sitio	Código punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 M		Observación
			Este (m)	Norte (m)	
64	S0464	S0464-SU-002	403800	9743608	Adyacente al área PAC inicial de código SJAC33
65		S0464-SU-003	403757	9743554	Adyacente al área PAC inicial de código SJAC33
66		S0464-SU-004	403752	9743513	Área PAC inicial de código SJAC33
67		S0464-SU-005	403795	9743437	Adyacente al área PAC inicial de código SJAC33
68		S0464-SU-006	403784	9743403	-
69		S0464-SU-007	403811	9743369	Adyacente al área PAC inicial de código SJAC33
70		S0464-SU-008	403864	9743292	Área PAC inicial de código SJAC33
71		S0464-SU-009	403886	9743238	Área PAC inicial de código SJAC33
72		S0464-SU-010	403908	9743241	Adyacente al área PAC inicial de código SJAC33
73		S0464-SU-011	403850	9743266	-
74		S0464-SU-012	403812	9743338	Área PAC inicial de código SJAC33
75		S0464-SU-013	403745	9743412	-
76		S0464-SU-014	403727	9743449	-
77		S0464-SU-015	403751	9743473	Adyacente al área PAC inicial de código SJAC33
78		S0464-SU-016	403706	9743500	-
79		S0464-SU-017	403697	9743543	-
80		S0464-SU-018	403640	9743527	-
81		S0464-SU-019	403666	9743576	-
82		S0464-SU-020	403733	9743593	-
83		S0464-SU-021	403760	9743621	Adyacente al área PAC inicial de código SJAC33
84		S0465	S0465-SU-001	404113	9743675
85	S0465-SU-002		404172	9743640	Antecedente de analítica con excedencia en los parámetros F2 y F3, en el intervalo de profundidad 0,01 m – 0,25 m.
86	S0465-SU-003		404103	9743708	-
87	S0465-SU-004		404077	9743698	-
88	S0465-SU-005		404090	9743736	-
89	S0466	S0466-SU-001	404321	9743462	Adyacente al área final de remediación del PAC de código SJAC02
90		S0466-SU-002	404292	9743434	En el área final de remediación del PAC de código SJAC02
91		S0466-SU-003	404296	9743412	En el área final de remediación del PAC de código SJAC02, en la referencia R003848 de Suelo saturado con presencia de olor y color a hidrocarburo.
92		S0466-SU-004	404275	9743405	-
93		S0466-SU-005	404336	9743381	En el área final de remediación de código SJAC02, fuera del sitio.
94		S0466-SU-006	404339	9743331	En el área final de remediación de código SJAC02, fuera del sitio.
95		S0466-SU-007	404300	9743309	En el área final de remediación de código SJAC02, fuera del sitio.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

N.º	Código Sitio	Código punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 M		Observación
			Este (m)	Norte (m)	
96	S0467	S0467-SU-001	404087	9743329	-
97		S0467-SU-002	403899	9743292	-
98		S0467-SU-003	403966	9743018	-
99	S0468	S0468-SU-001	404494	9743464	-
100		S0468-SU-002	404461	9743407	-
101		S0468-SU-003	404388	9743343	Antecedente de analítica con excedencia en los parámetros Ba y Pb en el intervalo de profundidad 0,05 m – 0,30 m.
102		S0468-SU-004	404422	9743330	Antecedente de analítica con excedencia en los parámetros Ba en el intervalo de profundidad 0,25 m – 0,50 m, excedencia en los parámetros F2 en el intervalo de profundidad 1,00 m – 1,25 m y excedencia en los parámetros Cd en el intervalo de profundidad 2,50 m – 2,75 m.
103		S0468-SU-005	404438	9743324	En la referencia R001163 correspondiente a instalaciones, equipos y facilidades inactivos.
104		S0468-SU-006	404442	9743317	En la referencia R001164 correspondiente a instalaciones, equipos y facilidades inactivos.
105		S0468-SU-007	404391	9743325	En la referencia R003853 reportada por el monitor ambiental, correspondiente a suelo saturado con presencia de olor a hidrocarburos.
106		S0468-SU-008	404364	9743305	Antecedente de analítica con excedencia en los parámetros F2, en el intervalo de profundidad 0,50 m – 0,75 m. Punto cercano al área final de remediación del PAC de código SJAC02.
107		S0468-SU-009	404355	9743269	-
108		S0468-SU-010	404396	9743272	En la referencia R002057 correspondiente a suelos potencialmente impactados.
109		S0468-SU-011	404395	9743253	Antecedente de analítica con excedencia en los parámetros Ba, F2 y F3 en el intervalo de profundidad 1,75 m – 2,00 m. Al lado de la referencia R003230.
110		S0468-SU-012	404457	9743372	-
111		S0468-SU-013	404418	9743203	-
112		S0468-SU-014	404428	9743283	Antecedente de analítica con excedencia en los parámetros F2 y F3 en el intervalo de profundidad 1,00 m – 1,25 m, fuera del sitio.
113	S0469	S0469-SU-001	403641	9743229	-
114		S0469-SU-002	403659	9743219	-
115		S0469-SU-003	403662	9743220	En la referencia R003855 reportada por el monitor ambiental, correspondiente a suelo saturado con presencia de olor a hidrocarburos.
116		S0469-SU-004	403688	9743113	En la referencia R001588 correspondiente a suelos potencialmente impactados. Dentro del sitio contaminado S-34.
117	S0470	S0470-SU-001	403564	9743175	En la referencia R003860 reportada por el monitor ambiental, correspondiente a suelo saturado con presencia de olor a hidrocarburos, y adyacente al área final remediada del PAC SJAC12.
118		S0470-SU-002	403560	9743149	Adyacente al área final remediada del PAC SJAC12
119		S0470-SU-003	403583	9743145	Dentro del área final remediada del PAC SJAC12
120		S0470-SU-004	403607	9743145	Dentro del área final remediada del PAC SJAC12
121		S0470-SU-005	403472	9743119	En el área final de remediación del PAC SJAC12, fuera del área del sitio.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

N.º	Código Sitio	Código punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 M		Observación
			Este (m)	Norte (m)	
122		S0470-SU-006	403570	9742962	En el área final de remediación del PAC SJAC12, fuera del área del sitio.
123		S0470-SU-007	403543	9743040	En el área final de remediación del PAC SJAC12, fuera del área del sitio.
124	S0472	S0472-SU-001	404435	9742803	-
125		S0472-SU-002	404414	9742828	Cerca de la referencia R002069 correspondiente a Suelos potencialmente impactados y R002686 correspondiente a Sitio contaminado.
126		S0472-SU-003	404377	9742816	En la referencia R003827 reportada por el monitor ambiental correspondiente a Suelos impactado por hidrocarburos y cerca de la R001915 correspondiente a suelos potencialmente impactados.
127		S0472-SU-004	404300	9742829	-
128		S0472-SU-005	404247	9742862	En el área final de remediación del PAC de código SJAC07.
129		S0472-SU-006	404227	9742861	En el área final de remediación del PAC de código SJAC07.
130		S0472-SU-007	404247	9742830	-
131		S0472-SU-008	404224	9742861	En el área final de remediación del PAC de código SJAC07, fuera del sitio.
132		S0472-SU-009	404224	9742861	En el área final de remediación del PAC de código SJAC07, fuera del sitio.
133		S0472-SU-010	404224	9742861	En el área final de remediación del PAC de código SJAC07, fuera del sitio.
134	S0473	S0473-SU-001	404110	9742776	-
135		S0473-SU-002	404109	9742764	-
136		S0473-SU-003	404106	9742754	En la referencia R003828 reportada por el monitor ambiental correspondiente a Suelo impactado por hidrocarburos.
137		S0473-SU-004	404105	9742733	-
138		S0473-SU-005	404121	9742743	-
139	S0474	S0474-SU-001	404251	9742594	Dentro del sitio contaminado S-30
140		S0474-SU-002	404232	9742563	-
141		S0474-SU-003	404239	9742520	-
142		S0474-SU-004	404187	9742482	-
143		S0474-SU-005	404369	9742546	-
144		S0474-SU-006	404285	9742481	Antecedente de analítica con excedencia en el parámetro Ba en el intervalo de profundidad de 0,01 m – 0,25 m y 1,50 m – 1,75 m. Dentro del sitio contaminado S-27, S-28 y S-29.
145		S0474-SU-007	404297	9742458	En la referencia R003831 reportada por el monitor ambiental, correspondiente a sedimento y suelo impactado por hidrocarburos. Dentro del sitio contaminado S-27, S-28 y S-29.
146		S0474-SU-008	404332	9742435	Dentro del sitio contaminado S-27, S-28 y S-29
147		S0474-SU-009	404416	9742428	En la referencia R000096 correspondiente a un sitio contaminado de OEFA. Dentro del sitio contaminado S-27, S-28 y S-29.
148		S0474-SU-010	404417	9742487	Dentro del sitio contaminado S-27, S-28 y S-29
149		S0474-SU-011	404362	9742675	Punto fuera del sitio, adyacente al sitio contaminado S-30

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

N.º	Código Sitio	Código punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 M		Observación
			Este (m)	Norte (m)	
150	S0475	S0475-SU-001	404825	9742399	En la referencia R002058, correspondiente a suelos potencialmente impactados.
151		S0475-SU-002	404833	9742383	En la referencia R003832 reportada por el monitor ambiental, correspondiente a suelo impactado por hidrocarburo.
152		S0475-SU-003	404827	9742357	-
153		S0475-SU-004	404826	9742323	-
154		S0475-SU-005	404854	9742296	-
155	S0491	S0491-SU-001	404102	9742924	En la referencia R003841 reportada por el monitor ambiental, correspondiente a suelo con presencia de olor a hidrocarburos.
156		S0491-SU-002	404131	9742922	-
157		S0491-SU-003	404091	9742944	-
158	S0513	S0513-SU-001	404507	9742018	Antecedente de analítica con excedencia en el parámetro F2 en el intervalo de profundidad 0,50 m – 1,00 m.
159		S0513-SU-002	404470	9741993	Antecedente de analítica con excedencia en los parámetros F2 en el intervalo de profundidad 0,50-1,00 m.
160		S0513-SU-003	404502	9741991	Antecedente de analítica con excedencia en los parámetros F2 en el intervalo de profundidad 0,25-1,00 m.
161		S0513-SU-004	404456	9741957	Antecedente de analítica con excedencia en los parámetros F2 en el intervalo de profundidad 0,75 m – 1,00 m.
162		S0513-SU-005	404494	9741947	Antecedente de analítica con excedencia en los parámetros F2 en el intervalo de profundidad 0,25 m – 1,00 m y en el parámetros F2 y F3 en el intervalo de profundidad 0,50 m – 1,00 m.

(-): No aplica

Para la cantidad de puntos establecidos en cada sitio se tomarán muestras a un nivel para verificar la afectación del componente. La profundidad de este nivel se definirá en campo tomando en cuenta los hallazgos durante el muestreo y los antecedentes de cada sitio.

Adicionalmente, se tomarán muestras en un segundo nivel (25 % del total de puntos de muestreo establecidos en cada sitio), las cuales brindarán información preliminar sobre la profundidad de la afectación encontrada en los sitios.

Para el muestreo de identificación del componente suelo se ha considerado evaluar un total de 211 muestras (distribuidas entre los 162 puntos de muestreo), además, 36 muestras control que se ubicarán fuera de las áreas de los sitios en estudio y a criterio del evaluador. Adicionalmente, se considerará el 10 % de las muestras (32) como control de laboratorio (muestras duplicados), según la Tabla 7.4.

Para las 45 referencias pendientes de atención, se registra 2 referencias (R000498 y R000506) que corresponde a «Suelos Potencialmente Impactados» y 43 referencias¹⁵ describen «Residuos Industriales», las cuales están ubicada en tierra firme¹⁶, se propone tomar un máximo de 2 muestras por cada referencia, siempre y cuando se verifique su existencia en campo.

¹⁵ R002291, R002292, R002297, R002298, R002299, R002308, R002309, R002310, R002311, R002312, R002313, R002314, R002328, R002329, R002330, R002331, R002332, R002333, R002334, R002335, R002336, R002337, R002342, R002344, R002359, R002360, R002361, R002362, R002363, R002364, R002365, R002366, R002367, R002368, R002369, R002370, R002377, R002378, R002379, R002380, R002381, R002395 y R002506.

¹⁶ En el caso de la referencia R002342, está ubicada al lado de la quebrada Piedra Negra por lo que en este caso se considera el muestreo en los componentes suelo y sedimento.



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

Tabla 7.4. Cantidad de muestras de suelo

Código de sitio	Tipo de muestras		Cantidad de muestras
S0232	Muestras	<u>Primer nivel:</u> 100 % de total de puntos de muestreo	25
		<u>Segundo nivel:</u> 25 % del total de puntos de muestreo por cada sitio	7
	Muestras control	Fuera del área del sitio	2
	Muestras Duplicado	10 % del total de muestras	4
S0459	Muestras	<u>Primer nivel:</u> 100 % de total de puntos de muestreo	8
		<u>Segundo nivel:</u> 25 % del total de puntos de muestreo por cada sitio	2
	Muestras control	Fuera del área del sitio	2
	Muestras Duplicado	10 % del total de muestras	2
S0460	Muestras	<u>Primer nivel:</u> 100 % de total de puntos de muestreo	13
		<u>Segundo nivel:</u> 25 % del total de puntos de muestreo por cada sitio	4
	Muestras control	Fuera del área del sitio	2
	Muestras Duplicado	10 % del total de muestras	2
S0461	Muestras	<u>Primer nivel:</u> 100 % de total de puntos de muestreo	9
		<u>Segundo nivel:</u> 25 % del total de puntos de muestreo por cada sitio	3
	Muestras control	Fuera del área del sitio	2
	Muestras Duplicado	10 % del total de muestras	2
S0463	Muestras	<u>Primer nivel:</u> 100 % de total de puntos de muestreo	7
		<u>Segundo nivel:</u> 25 % del total de puntos de muestreo por cada sitio	2
	Muestras control	Fuera del área del sitio	2
	Muestras Duplicado	10 % del total de muestras	2
S0464	Muestras	<u>Primer nivel:</u> 100 % de total de puntos de muestreo	21
		<u>Segundo nivel:</u> 25 % del total de puntos de muestreo por cada sitio	6
	Muestras control	Fuera del área del sitio	2
	Muestras Duplicado	10 % del total de muestras	3
S0465	Muestras	<u>Primer nivel:</u> 100 % de total de puntos de muestreo	5

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

Código de sitio	Tipo de muestras		Cantidad de muestras
		<u>Segundo nivel:</u> 25 % del total de puntos de muestreo por cada sitio	2
	Muestras control	Fuera del área del sitio	2
	Muestras Duplicado	10 % del total de muestras	1
S0466	Muestras	<u>Primer nivel:</u> 100 % de total de puntos de muestreo	7
		<u>Segundo nivel:</u> 25 % del total de puntos de muestreo por cada sitio	2
	Muestras control	Fuera del área del sitio	2
	Muestras Duplicado	10 % del total de muestras	2
S0467	Muestras	<u>Primer nivel:</u> 100 % de total de puntos de muestreo	3
		<u>Segundo nivel:</u> 25 % del total de puntos de muestreo por cada sitio	1
	Muestras control	Fuera del área del sitio	2
	Muestras Duplicado	10 % del total de muestras	1
S0468	Muestras	<u>Primer nivel:</u> 100 % de total de puntos de muestreo	14
		<u>Segundo nivel:</u> 25 % del total de puntos de muestreo por cada sitio	4
	Muestras control	Fuera del área del sitio	2
	Muestras Duplicado	10 % del total de muestras	2
S0469	Muestras	<u>Primer nivel:</u> 100 % de total de puntos de muestreo	4
		<u>Segundo nivel:</u> 25 % del total de puntos de muestreo por cada sitio	1
	Muestras control	Fuera del área del sitio	2
	Muestras Duplicado	10 % del total de muestras	1
S0470	Muestras	<u>Primer nivel:</u> 100 % de total de puntos de muestreo	7
		<u>Segundo nivel:</u> 25 % del total de puntos de muestreo por cada sitio	2
	Muestras control	Fuera del área del sitio	2
	Muestras Duplicado	10 % del total de muestras	2
S0472	Muestras	<u>Primer nivel:</u> 100 % de total de puntos de muestreo	10
		<u>Segundo nivel:</u> 25 % del total de puntos de muestreo por cada sitio	3
	Muestras control	Fuera del área del sitio	2

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

Código de sitio	Tipo de muestras		Cantidad de muestras
	Muestras Duplicado	10 % del total de muestras	2
S0473	Muestras	Primer nivel: 100 % de total de puntos de muestreo	5
		Segundo nivel: 25 % del total de puntos de muestreo por cada sitio	2
	Muestras control	Fuera del área del sitio	2
	Muestras Duplicado	10 % del total de muestras	1
S0474	Muestras	Primer nivel: 100 % de total de puntos de muestreo	11
		Segundo nivel: 25 % del total de puntos de muestreo por cada sitio	3
	Muestras control	Fuera del área del sitio	2
	Muestras Duplicado	10 % del total de muestras	2
S0475	Muestras	Primer nivel: 100 % de total de puntos de muestreo	5
		Segundo nivel: 25 % del total de puntos de muestreo por cada sitio	2
	Muestras control	Fuera del área del sitio	2
	Muestras Duplicado	10 % del total de muestras	1
S0491	Muestras	Primer nivel: 100 % de total de puntos de muestreo	3
		Segundo nivel: 25 % del total de puntos de muestreo por cada sitio	1
	Muestras control	Fuera del área del sitio	2
	Muestras Duplicado	10 % del total de muestras	1
S0513	Muestras	Primer nivel: 100 % de total de puntos de muestreo	5
		Segundo nivel: 25 % del total de puntos de muestreo por cada sitio	2
	Muestras control	Fuera del área del sitio	2
	Muestras Duplicado	10 % del total de muestras	1
Referencias pendientes de atención (45)	2 muestras por referencias		90
Total de muestras			369

7.1.1.3. Parámetros

Los parámetros a analizar en las muestras de suelo se presentan en la Tabla 7.5.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud**Tabla 7.5.** Parámetros y cantidad de muestras de suelos por sitio a evaluar

N.º	Parámetros	S0232	S0459	S0460	S0461	S0463	S0464	S0465	S0466	S0467	S0468	S0469	S0470	S0472	S0473	S0474	S0475	S0491	S0513	Referencias pendientes de atención	Total
1	Fracción de hidrocarburos F1 (C6-C10)	2	1	2	2	1	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	90	122
2	Fracción de hidrocarburos F2 (>C10-C28)	34	12	19	14	11	29	9	11	6	20	7	11	15	9	16	9	6	9	90	337
3	Fracción de hidrocarburos F3 (>C28-C40)	34	12	19	14	11	29	9	11	6	20	7	11	15	9	16	9	6	9	90	337
4	Metales totales (As, Cd, Ba, Hg, Pb)	38	14	21	16	13	32	10	13	7	22	8	13	17	10	18	10	7	10	90	369
5	Cromo hexavalente	34	12	19	14	11	29	9	11	6	20	7	11	15	9	16	9	6	9	90	337
6	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs)	2	1	2	2	1	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	90	122
7	BTEX	2	1	2	2	1	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	90	122
8	Bario extraíble y Bario total real	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(*): Se solicitará el análisis de los parámetros bario extraíble y bario total real, para las muestras que tengan excedencias del parámetro bario total y en aquellos sitios que tengas aportes de baritina.

(-): No aplica



7.1.1.4. Criterios de evaluación

Los resultados obtenidos del muestreo de suelo serán comparados con los Estándares de Calidad Ambiental para Suelo, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM (en adelante, ECA para Suelo) según el uso que corresponda.

7.1.2. Agua Superficial

A continuación, se describe la metodología considerada para realizar la evaluación de agua superficial en los sitios S0232, S0460, S0461, S0462, S0463, S0464, S0465, S0467, S0469, S0471, S0472 y S0474 y sobre los cuerpos de agua (quebrada Piedra Negra y afluentes) de la microcuenca TIGR-49.

7.1.2.1. Protocolos de muestreo

El muestreo se realizará tomando en cuenta los lineamientos establecidos en los protocolos de monitoreo elaborados por instituciones del sector a nivel nacional, para su posterior análisis por laboratorios acreditados ante el Instituto Nacional de Calidad (Inacal)¹⁷.

Tabla 7.6. Protocolo de muestreo para el componente agua superficial

Protocolo	Institución	Dispositivo legal	Año
Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales.	Ministerio de Agricultura y Riego – Autoridad Nacional del Agua	Resolución Jefatural N.º 010-2016-ANA	2016

7.1.2.2. Puntos de muestreo

Considerando lo desarrollado en el ítem 6 del modelo conceptual preliminar, se tiene que un sitio (fuente secundaria) presuntamente se encuentra afectado por presencia de contaminantes en el sedimento y agua superficial de los cuerpos de agua (quebrada Piedra Negra y afluentes) que se encuentra en la microcuenca TIGR-49 de acuerdo con lo observado en el reconocimiento, en razón de ello se considera necesario el muestreo del agua superficial para complementar la información.

Para determinar el número y ubicación de puntos de muestreo se analizó la información de las actividades de reconocimiento de los sitios S0460, S0461, S0462, S0463, S0464, S0465, S0467, S0469, S0471, S0472 y S0474, y del PEA del sitio S0232. Adicionalmente se consideraron los siguientes criterios:

- Ubicación de los focos potenciales de contaminación
- Posibles rutas de transporte
- Entrevistas y observaciones recopiladas durante las actividades de reconocimiento.

Asimismo, se tomó en cuenta las guías técnicas de referencia para el muestreo de agua superficial.

Para el presente PEA, se propone realizar 58 puntos de muestreo para la evaluación de los sitios S0232, S0460, S0461, S0462, S0463, S0464, S0465, S0467, S0469, S0471, S0472 y S0474, a fin de determinar la presencia de posibles contaminantes en el agua superficial de

¹⁷ El Instituto Nacional de Calidad (Inacal) es un Organismo Público Técnico Especializado adscrito al Ministerio de la Producción, es el ente rector y máxima autoridad técnico-normativa del Sistema Nacional para la Calidad. Son competencias del Inacal la normalización, acreditación y metrología, acorde con lo previsto en las normas que regulan las materias respectivas.



la los cuerpos de agua (quebrada Piedra Negra y afluentes) ubicados en la microcuenca TIGR-49. La distribución de los puntos de muestreo se detalla en la Tabla 7.7 y Anexo D.4.

Tabla 7.7. Ubicación de los puntos de muestreo de agua superficial en la microcuenca TIGR-49

N.º	Código Sitio	Código punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 M		Observación
			Este (m)	Norte (m)	
1	S0232	S0232-AS-001	403880	9744330	Punto de muestreo cerca de aguas arriba del sitio S0232.
2		S0232-AS-002	403947	9743840	Punto de muestreo dentro del sitio S0232.
3		S0232-AS-003	403924	9743669	Punto de muestreo cerca de aguas abajo del sitio S0232.
4	S0460	S0460-AS-001	403742	9743979	Punto de muestreo aguas arriba del sitio S0460.
5		S0460-AS-002	403722	9743922	Punto de muestreo dentro del sitio S0460.
6		S0460-AS-003	403712	9743884	Punto de muestreo aguas abajo del sitio S0460.
7		S0460-AS-004	403719	9744085	Punto de muestreo aguas arriba del sitio S0460.
8	S0461	S0461-AS-001	404567	9743864	Punto de muestreo aguas abajo del sitio S0461.
9		S0461-AS-002	404542	9743910	Punto de muestreo dentro del sitio S0461, en una quebrada pequeña.
10	S0462	S0462-AS-001	403701	9743847	En la referencia R003941 reportada por el monitor ambiental correspondiente a agua y sedimento impactado por hidrocarburo, a una profundidad de hincado: 0,50 m
11		S0462-AS-002	403653	9743706	Punto de muestreo dentro del sitio S0462.
12		S0462-AS-003	403651	9743610	Punto de muestreo dentro del sitio S0462.
13	S0463	S0463-AS-001	403603	9743528	Punto de muestreo aguas abajo en el sitio S0463.
14		S0463-AS-002	403536	9743552	Punto de muestreo dentro del sitio S0463
15		S0463-AS-003	403475	9743559	Punto de muestreo dentro de una cocha al lado del sitio S0463
16		S0463-AS-004	403475	9743609	Punto de muestreo dentro de una cocha al lado del sitio S0463
17	S0464	S0464-AS-001	403835	9743650	Punto de muestreo cerca de aguas arriba del sitio S0464
18		S0464-AS-002	403637	9743567	Punto de muestreo aguas arriba del sitio S0464
19		S0464-AS-003	403754	9743383	Punto de muestreo dentro del sitio S0464
20		S0464-AS-004	403924	9743232	Punto de muestreo dentro del sitio S0464, adyacente al sitio S0467.
21		S0464-AS-005	403833	9743279	Punto de muestreo en una pequeña cocha dentro del sitio. En la referencia R003932, correspondiente a agua y sedimentos potencialmente impactados por hidrocarburos, reportada por el monitor ambiental, a una profundidad de hincado: 0,30 m.
22		S0464-AS-006	403830	9743310	Punto de muestreo en una pequeña cocha dentro del sitio S0464.
23		S0464-AS-007	403858	9743375	Punto de muestreo en una pequeña cocha dentro del sitio S0464.
24	S0465	S0465-AS-001	404089	9743727	Punto de muestreo aguas arriba del sitio S0465.
25		S0465-AS-002	404139	9743662	Punto de muestreo cerca de aguas arriba del sitio. En la referencia R003849, reportada por el monitor

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

N.º	Código Sitio	Código punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 M		Observación
			Este (m)	Norte (m)	
					ambiental como suelo con presencia de olor y color a hidrocarburo, a una profundidad de hincado: 0,40 m.
26		S0465-AS-003	404107	9743568	Punto de muestreo dentro del sitio S0465.
27		S0465-AS-004	404049	9743431	Punto de muestreo cerca de aguas abajo del sitio S0465.
28		S0465-AS-005	404084	9743693	Punto de muestreo cerca de aguas arriba del sitio S0465.
29		S0467-AS-001	404490	9743153	Punto de muestreo a aguas arriba del sitio S0467, en la quebrada Piedra Negra.
30		S0467-AS-002	404286	9743280	Punto de muestreo dentro del sitio S0467, en la quebrada Piedra Negra, adyacente al área final de remediación del PAC SJAC02.
31		S0467-AS-003	404085	9742725	Punto de muestreo dentro del sitio S0467, en la quebrada del sitio S0472.
32		S0467-AS-004	404305	9743207	Punto de muestreo dentro del sitio S0467, en la quebrada Piedra Negra.
33		S0467-AS-005	404083	9743324	Punto de muestreo dentro del sitio S0467, en la quebrada Piedra Negra.
34		S0467-AS-006	403937	9743468	Punto de muestreo dentro del sitio S0467, en la quebrada Piedra Negra.
35	S0467	S0467-AS-007	403931	9743234	Punto de muestreo dentro del sitio S0467, en la quebrada Piedra Negra, adyacente al Sitio S0464. El punto se ubica antes de una quebrada aportante.
36		S0467-AS-008	404112	9742891	Punto de muestreo dentro del sitio S0467, en la quebrada Piedra Negra, en la referencia de monitor R003856 que corresponde a sedimentos potencialmente impactados.
37		S0467-AS-009	404087	9742686	Punto de muestreo dentro del sitio S0467, en la quebrada Piedra Negra, aguas abajo de una quebrada aportante.
38		S0467-AS-010	404066	9742445	Punto de muestreo dentro del sitio S0467, en la quebrada Piedra Negra, aguas abajo de una quebrada aportante.
39		S0467-AS-011	404210	9742139	Punto de muestreo dentro del sitio S0467, en la quebrada Piedra Negra.
40		S0467-AS-012	404674	9741976	Punto de muestreo en la quebrada Piedra Negra, antes del río Tigre.
41		S0469-AS-001	403644	9743228	Punto de muestreo cerca de aguas arriba de una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra.
42		S0469-AS-002	403691	9743111	Punto de muestreo cerca de aguas arriba de una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra.
43	S0469	S0469-AS-003	403867	9743045	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra.
44		S0469-AS-004	404006	9742964	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra.
45	S0471	S0471-AS-001	403539	9743170	Punto de muestreo en una cocha.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

N.º	Código Sitio	Código punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 M		Observación
			Este (m)	Norte (m)	
46		S0471-AS-002	403482	9743194	Punto de muestreo en una cocha.
47		S0471-AS-003	403456	9743258	Punto de muestreo en una cocha.
48	S0472	S0472-AS-001	404422	9742812	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra.
49		S0472-AS-002	404287	9742834	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra.
50		S0472-AS-003	404204	9742805	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra, fuera del sitio S0472.
51		S0472-AS-004	404363	9742889	Punto de muestreo aguas arriba de la quebrada, fuera del sitio S0472.
52	S0474	S0474-AS-001	404343	9742433	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra, en el sitio contaminado S-27, S-28 y S-29.
53		S0474-AS-002	404279	9742479	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra, en el sitio contaminado S-27, S-28 y S-29.
54		S0474-AS-003	404251	9742594	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra, en el sitio contaminado S-30.
55		S0474-AS-004	404229	9742533	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra.
56		S0474-AS-005	404213	9742494	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra.
57		S0474-AS-006	404078	9742471	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra, en la referencia del monitor correspondiente a Sedimento impactado por hidrocarburos, a una profundidad de 0,50 m.
58		S0474-AS-007	404362	9742687	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra, aguas arriba del sitio S0474.

Nota: Las coordenadas son referenciales y se validarán en campo de acuerdo a la temporalidad del cuerpo de agua durante la evaluación y a criterio del evaluador.

Además, se propone realizar 3 puntos de muestreo en las quebradas a nivel de microcuenca para evaluar los mecanismos de transporte del posible contaminante. La ubicación de estos puntos de muestreo se detalla en la Tabla 7.8 y Anexo D.4. Es preciso indicar que la ubicación geográfica final se definirá en la etapa de ejecución y coincidirá con la toma de muestras de la comunidad hidrobiológica.

Tabla 7.8. Ubicación de los puntos de muestreo en quebradas de la microcuenca TIGR-49

N.º	Código punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 M		Observación
		Este (m)	Norte (m)	
1	TIGR-49-AS-001	404729	9742015	Punto de muestreo aguas abajo de la quebrada Piedra Negra, en el río Tigre.
2	TIGR-49-AS-002	404889	9743561	Punto de muestreo aguas arriba de la quebrada Piedra Negra.
3	TIGR-49-AS-003	405405	9744496	Punto de muestreo aguas arriba de la quebrada Piedra Negra.

Nota: Las coordenadas son referenciales y se validarán en campo de acuerdo a la temporalidad del cuerpo de agua durante la evaluación y a criterio del evaluador.



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

Para el muestreo de identificación del agua superficial se ha considerado un total de 74 muestras, cuyo detalle se presenta en la Tabla 7.9.

Tabla 7.9. Cantidad de muestras de agua superficial

Código de sitio	Tipo de muestras		Cantidad de muestras
S0232	Muestras	100% de total de puntos de muestreo	3
	Muestras Duplicado	10% del total de muestras	1
S0460	Muestras	100% de total de puntos de muestreo	4
	Muestras Duplicado	10% del total de muestras	1
S0461	Muestras	100% de total de puntos de muestreo	2
	Muestras Duplicado	10% del total de muestras	1
S04262	Muestras	100% de total de puntos de muestreo	3
	Muestras Duplicado	10% del total de muestras	1
S0463	Muestras	100% de total de puntos de muestreo	4
	Muestras Duplicado	10% del total de muestras	1
S0464	Muestras	100% de total de puntos de muestreo	7
	Muestras Duplicado	10% del total de muestras	1
S0465	Muestras	100% de total de puntos de muestreo	5
	Muestras Duplicado	10% del total de muestras	1
S0467	Muestras	100% de total de puntos de muestreo	12
	Muestras Duplicado	10% del total de muestras	1
S0469	Muestras	100% de total de puntos de muestreo	4
	Muestras Duplicado	10% del total de muestras	1
S0471	Muestras	100% de total de puntos de muestreo.	3
	Muestras Duplicado	10% del total de muestras	1
S0472	Muestras	100% de total de puntos de muestreo	4
	Muestras Duplicado	10% del total de muestras	1
S0474	Muestras	100% de total de puntos de muestreo	7
	Muestras Duplicado	10% del total de muestras	1
Quebradas de la microcuenca TIGR-49	Muestras	100% de total de puntos de muestreo	3
	Muestras Duplicado	10% del total de muestras	1
Total de muestras			74

Adicionalmente se tomarán 2 muestras para control de calidad: 1 muestra de blanco de campo y 1 muestra de blanco viajero en la microcuenca TIGR-49.

**7.1.2.3. Parámetros**

La selección de los parámetros para agua superficial está relacionada con la actividad de hidrocarburos. En todos los puntos se medirán *in situ* los parámetros de campo: temperatura, potencial de hidrógeno, conductividad eléctrica y oxígeno disuelto. La Tabla 7.10 presenta los parámetros que serán analizados.

Tabla 7.10. Parámetros y cantidad de muestras para agua superficial

N.º	Parámetros	S0232	S0460	S0461	S0462	S0463	S0464	S0465	S0467	S0469	S0471	S0472	S0474	Quebradas de la microcuenca TIGR-49	Control de calidad*	Total
1	Hidrocarburos totales de petróleo (C10-C40)	3	4	2	3	4	7	5	12	4	3	4	7	3	-	61
2	BTEX	3	4	2	3	4	7	5	12	4	3	4	7	3	-	61
3	Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs)	3	4	2	3	4	7	5	12	4	3	4	7	3	-	61
4	Aceites y grasas	3	4	2	3	4	7	5	12	4	3	4	7	3	-	61
5	Metales totales por ICP-MS (incluido Hg)	4	5	3	4	5	8	6	13	5	4	5	8	4	2	76
6	Cromo hexavalente	3	4	2	3	4	7	5	12	4	3	4	7	3	-	61
7	Temperatura (°C)	3	4	2	3	4	7	5	12	4	3	4	7	3	-	61
8	Potencial de hidrógeno (pH)	3	4	2	3	4	7	5	12	4	3	4	7	3	-	61
9	Conductividad eléctrica (µS/cm)	3	4	2	3	4	7	5	12	4	3	4	7	3	-	61
10	Oxígeno disuelto (mg/L)	3	4	2	3	4	7	5	12	4	3	4	7	3	-	61

(*): Para el control de calidad se ha considerado tomar 1 blanco de campo y 1 blanco viajero.

(-): No aplica



7.1.2.4. Criterios de evaluación

Los resultados de agua superficial serán comparados con los valores de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua¹⁸ (en adelante, ECA para agua) y teniendo en cuenta que, la tercera disposición complementaria transitoria de los ECA para agua, menciona: «En tanto la Autoridad Nacional del Agua no haya asignado una categoría a un determinado cuerpo natural de agua, se debe aplicar la categoría recurso hídrico al que este tributa, previo análisis de dicha autoridad»; el cuerpo de agua correspondiente la microcuenca TIGR-49 y sus afluentes, asumirán la clasificación de categoría 4: «Conservación del ambiente acuático».

7.1.3. Sedimentos

A continuación, se describe la metodología considerada para realizar la evaluación del componente sedimento en los sitios S0232, S0460, S0461, S0462, S0463, S0464, S0465, S0467, S0469, S0471, S0472 y S0474 sobre las quebradas Piedra Negra y afluentes de la microcuenca TIGR-49.

7.1.3.1. Guías de muestreo

La toma de muestras de sedimento se realizará teniendo en cuenta las guías técnicas que se detallan en la Tabla 7.11 y los procedimientos para el muestreo, preservación y conservación de muestras establecidos por el laboratorio acreditado ante el Instituto Nacional de Calidad (Inacal):

Tabla 7.11. Guías técnicas de referencia para el muestreo del componente sedimento

Componente Ambiental	Guías	Institución	Año
Sedimento	Procedimiento para muestreo de agua y sedimentos	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de la República de Colombia	2011
	Procedimiento de Operación Estándar–muestreo de sedimento*	EPA	2003
	Manual técnico, Métodos para colección, almacenamiento y manipulación de sedimento para análisis químicos y toxicológicos**	EPA	2001

(*): Environmental Protection Agency (EPA). Standard Operating Procedure-SOP #2016, Sediment Sampling.

(**): Environmental Protection Agency (EPA): Technical Manual, Methods for Collection, Storage and Manipulation of Sediments for Chemical and Toxicological Analyses. Recuperado de <https://clu-in.org/download/contaminantfocus/sediments/methods-for-collection-epa-manual.pdf>

7.1.3.2. Puntos de muestreo

Para determinar el número y ubicación de puntos de muestreo se analizó la información de las actividades de reconocimiento. Asimismo, se tomó en cuenta las guías técnicas de referencia para el muestreo de sedimento.

¹⁸ Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM. Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias. Publicado el 7 de junio de 2017.



Para el presente PEA, se propone realizar 108 puntos de muestreo para la evaluación de los sitios S0232, S0460, S0461, S0462, S0463, S0464, S0465, S0467, S0469, S0471, S0472 y S0474, a fin de determinar la presencia de posibles contaminantes en el sedimento de la quebrada Piedra Negra y sus afluentes ubicados en la microcuenca TIGR-49. La distribución de los puntos de muestreo se presenta en la Tabla 7.12 y Anexo D.5.

Tabla 7.12. Ubicación de los puntos de muestreo de sedimentos

N.º	Código Sitio	Código punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 M		Observación
			Este (m)	Norte (m)	
1	S0232	S0232-SED-001	403880	9744330	Punto de muestreo cerca de aguas arriba del sitio.
2		S0232-SED-002	403961	9744259	Punto de muestreo dentro del sitio.
3		S0232-SED-003	403961	9744078	Punto de muestreo dentro del sitio.
4		S0232-SED-004	403935	9743957	Punto de muestreo dentro del sitio.
5		S0232-SED-005	403947	9743840	Punto de muestreo dentro del sitio.
6		S0232-SED-006	403972	9743730	Punto de muestreo dentro del sitio.
7		S0232-SED-007	403924	9743669	Punto de muestreo cerca aguas abajo del sitio.
8	S0460	S0460-SED-001	403742	9743979	Punto de muestreo aguas arriba del sitio.
9		S0460-SED-002	403722	9743922	Punto de muestreo dentro del sitio.
10		S0460-SED-003	403712	9743884	Punto de muestreo aguas abajo del sitio.
11		S0460-SED-004	403719	9743885	Punto de muestreo aguas arriba del sitio.
12	S0461	S0461-SED-001	404567	9743864	Punto de muestreo aguas abajo del sitio.
13		S0461-SED-002	404542	9743910	Punto de muestreo dentro del sitio en una quebrada pequeña.
14		S0461-SED-003	404533	9743932	Punto de muestreo dentro del sitio en una quebrada pequeña.
15	S0462	S0462-SED-001	403701	9743847	En la referencia R003941 reportada por el monitor ambiental correspondiente a agua y sedimento impactado por hidrocarburo, a una profundidad de hincado: 0,50 m.
16		S0462-SED-002	403662	9743793	Punto de muestreo dentro del sitio.
17		S0462-SED-003	403653	9743706	Punto de muestreo dentro del sitio.
18		S0462-SED-004	403651	9743610	Punto de muestreo dentro del sitio.
19	S0463	S0463-SED-001	403603	9743528	Punto de muestreo aguas abajo en el sitio.
20		S0463-SED-002	403536	9743552	Punto de muestreo dentro del sitio.
21		S0463-SED-003	403475	9743559	Punto de muestreo dentro de una cocha al lado del sitio.
22		S0463-SED-004	403475	9743609	Punto de muestreo dentro de una cocha al lado del sitio.
23		S0463-SED-005	403422	9743587	Punto de muestreo dentro de una cocha al lado del sitio.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

N.º	Código Sitio	Código punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 M		Observación
			Este (m)	Norte (m)	
24		S0463-SED-006	403360	9743575	Punto de muestreo dentro de una cocha al lado del sitio.
25	S0464	S0464-SED-001	403835	9743650	Punto de muestreo cerca de aguas arriba del sitio.
26		S0464-SED-002	403732	9743618	Punto de muestreo aguas arriba del sitio.
27		S0464-SED-003	403637	9743567	Punto de muestreo aguas arriba del sitio.
28		S0464-SED-004	403703	9743472	Punto de muestreo aguas arriba del sitio.
29		S0464-SED-005	403754	9743383	Punto de muestreo dentro del sitio.
30		S0464-SED-006	403824	9743322	Punto de muestreo en una pequeña cocha dentro del sitio.
31		S0464-SED-007	403830	9743310	Punto de muestreo en una pequeña cocha dentro del sitio.
32		S0464-SED-008	403831	9743290	Punto de muestreo en una pequeña cocha dentro del sitio.
33		S0464-SED-009	403833	9743279	Punto de muestreo en una pequeña cocha dentro del sitio. En la referencia R003932, correspondiente a agua y sedimentos potencialmente impactados por hidrocarburos, reportada por el monitor ambiental, a una profundidad de hincado: 0,30 m.
34		S0464-SED-010	403824	9743268	Punto de muestreo dentro del sitio.
35		S0464-SED-011	403924	9743232	Punto de muestreo dentro del sitio, adyacente al sitio S0467.
36		S0464-SED-012	403858	9743375	Punto de muestreo en una pequeña cocha dentro del sitio.
37		S0464-SED-013	403858	9743393	Punto de muestreo dentro del sitio.
38	S0465	S0465-SED-001	404089	9743727	Punto de muestreo aguas arriba del sitio.
39		S0465-SED-002	404139	9743662	Punto de muestreo cerca de aguas arriba del sitio. En la referencia R003849, reportada por el monitor ambiental como suelo con presencia de olor y color a hidrocarburo, a una profundidad de hincado: 0,40 m.
40		S0465-SED-003	404161	9743635	Punto de muestreo dentro del sitio.
41		S0465-SED-004	404145	9743595	Punto de muestreo dentro del sitio.
42		S0465-SED-005	404107	9743568	Punto de muestreo dentro del sitio.
43		S0465-SED-006	404104	9743515	Punto de muestreo dentro del sitio.
44		S0465-SED-007	404092	9743463	Punto de muestreo dentro del sitio.
45		S0465-SED-008	404084	9743693	Punto de muestreo cerca de aguas arriba del sitio.
46		S0465-SED-009	404049	9743431	Punto de muestreo cerca de aguas abajo del sitio.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

N.º	Código Sitio	Código punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 M		Observación
			Este (m)	Norte (m)	
47	S0467	S0467-SED-001	404490	9743153	Punto de muestreo a aguas arriba del sitio, en la quebrada Piedra Negra.
48		S0467-SED-002	404286	9743280	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra, adyacente al área final de remediación del PAC SJAC02.
49		S0467-SED-003	404085	9742725	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada del sitio S0472.
50		S0467-SED-004	404305	9743207	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra.
51		S0467-SED-005	404083	9743324	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra.
52		S0467-SED-006	403937	9743468	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra.
53		S0467-SED-007	403931	9743234	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra, adyacente al Sitio S0464. El punto se ubica antes de una quebrada aportante.
54		S0467-SED-008	404112	9742891	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra, en la referencia de monitor R003856 que corresponde a sedimentos potencialmente impactados.
55		S0467-SED-009	404087	9742686	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra, aguas abajo de una quebrada aportante.
56		S0467-SED-010	404066	9742445	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra, aguas abajo de una quebrada aportante.
57		S0467-SED-011	404210	9742139	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra.
58		S0467-SED-012	404674	9741976	Punto de muestreo en la quebrada Piedra Negra, cerca de aguas abajo del sitio.
59		S0467-SED-013	404333	9743144	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra, antes del puente, cerca de aguas arriba.
60		S0467-SED-014	404275	9743279	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra.
61		S0467-SED-015	404178	9743306	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra.
62		S0467-SED-016	404037	9743423	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra.
63		S0467-SED-017	403894	9743400	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra.
64		S0467-SED-018	403891	9743363	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

N.º	Código Sitio	Código punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 M		Observación	
			Este (m)	Norte (m)		
65		S0467-SED-019	404004	9743184	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra.	
66		S0467-SED-020	403994	9743091	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra.	
67		S0467-SED-021	403972	9743005	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra.	
68		S0467-SED-022	404010	9742961	Punto de muestreo en la quebrada Piedra Negra, aguas abajo de la intersección con una quebrada aportante.	
69		S0467-SED-023	404019	9742888	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra.	
70		S0467-SED-024	404059	9742801	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra.	
71		S0467-SED-025	404408	9743105	Punto de muestreo fuera del sitio, después del puente, en la quebrada Piedra Negra.	
72		S0467-SED-026	404003	9742672	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra.	
73		S0467-SED-027	403948	9742609	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra.	
74		S0467-SED-028	404038	9742565	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra.	
75		S0467-SED-029	404120	9742347	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra.	
76		S0467-SED-030	404201	9742304	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra.	
77		S0467-SED-031	404256	9742208	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra.	
78		S0467-SED-032	404291	9742189	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra.	
79		S0467-SED-033	404305	9742091	Punto de muestreo en la quebrada Piedra Negra, cerca de aguas abajo del sitio.	
80		S0467-SED-034	404401	9742050	Punto de muestreo en la quebrada Piedra Negra, cerca de aguas abajo del sitio.	
81		S0467-SED-035	404498	9742032	Punto de muestreo en la quebrada Piedra Negra, cerca de aguas abajo del sitio.	
82		S0467-SED-036	404582	9742001	Punto de muestreo en la quebrada Piedra Negra, cerca de aguas abajo del sitio.	
83		S0469	S0469-SED-001	403644	9743228	Punto de muestreo cerca de aguas arriba de un quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra.
84			S0469-SED-002	403759	9743177	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra.
85			S0469-SED-003	403793	9743090	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

N.º	Código Sitio	Código punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 M		Observación
			Este (m)	Norte (m)	
86		S0469-SED-004	403691	9743111	Punto de muestreo cerca de aguas arriba de una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra.
87		S0469-SED-005	403867	9743045	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra.
88		S0469-SED-006	403902	9743002	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra.
89		S0469-SED-007	403949	9742969	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra.
90		S0469-SED-008	404006	9742964	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra.
91	S0471	S0471-SED-001	403456	9743258	Punto de muestreo en una cocha
92		S0471-SED-002	403432	9743214	Punto de muestreo en una cocha
93		S0471-SED-003	403509	9743241	Punto de muestreo en una cocha
94		S0471-SED-004	403482	9743194	Punto de muestreo en una cocha
95		S0471-SED-005	403578	9743218	Punto de muestreo en una cocha.
96		S0471-SED-006	403539	9743170	Punto de muestreo en una cocha.
97	S0472	S0472-SED-001	404422	9742812	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra.
98		S0472-SED-002	404351	9742821	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra.
99		S0472-SED-003	404287	9742834	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra.
100		S0472-SED-004	404204	9742805	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra, fuera del sitio.
101		S0472-SED-005	404363	9742889	Punto de muestreo aguas arriba de la quebrada, fuera del sitio.
102	S0474	S0474-SED-001	404343	9742433	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra, en el sitio contaminado S-27, S-28 y S-29.
103		S0474-SED-002	404279	9742479	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra, en el sitio contaminado S-27, S-28 y S-29.
104		S0474-SED-003	404251	9742594	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra, en el sitio contaminado S-30.
105		S0474-SED-004	404229	9742533	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra.
106		S0474-SED-005	404213	9742494	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra.
107		S0474-SED-006	404078	9742471	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra, en la referencia del

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

N.º	Código Sitio	Código punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 M		Observación
			Este (m)	Norte (m)	
					monitor correspondiente a Sedimento impactado por hidrocarburos, a una profundidad de 0,50 m.
108		S0474-SED-007	404362	9742687	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra, aguas arriba del sitio.

* Las coordenadas son referenciales y se validarán en campo a criterio del evaluador.

Además, se propone realizar 3 puntos de muestreo en quebradas a nivel de microcuenca para evaluar los mecanismos de transporte del posible contaminante. La ubicación de estos puntos de muestreo se detalla en la Tabla 7.13 y Anexo D.5.

Es preciso indicar que la ubicación geográfica final se definirá en la etapa de ejecución y coincidirá con la toma de muestra de agua superficial.

Tabla 7.13. Ubicación de los puntos de muestreo de sedimentos en quebradas de la microcuenca

N.º	Código punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 M		Observación
		Este (m)	Norte (m)	
1	TIGR49-SED-001	404729	9742015	Punto de muestreo aguas abajo de la quebrada Piedra Negra, en el río Tigre.
2	TIGR49-SED-002	404889	9743561	Punto de muestreo aguas arriba de la quebrada Piedra Negra.
3	TIGR49-SED-003	405405	9744496	Punto de muestreo aguas arriba de la quebrada Piedra Negra.

Para la referencia pendiente de atención (R002342) descrita como residuos industriales que está ubicada al lado de la quebrada Piedra Negra, se propone tomar un máximo de 2 muestras, siempre y cuando se verifique su existencia en campo.

Para el muestreo de identificación de sedimentos se consideró un total de 113 muestras distribuidas entre el número de puntos de muestreo, cuyo detalle se presenta en la Tabla 7.14.

Tabla 7.14. Cantidad de muestras de sedimento

Código de sitio	Tipo de muestras		Cantidad de muestras
S0232	Muestras	100 % de total de puntos de muestreo	7
S0460	Muestras	100 % de total de puntos de muestreo	4
S0461	Muestras	100 % de total de puntos de muestreo	3
S0462	Muestras	100 % de total de puntos de muestreo	4
S0463	Muestras	100 % de total de puntos de muestreo	6
S0464	Muestras	100 % de total de puntos de muestreo	13
S0465	Muestras	100 % de total de puntos de muestreo	9
S0467	Muestras	100 % de total de puntos de muestreo	36



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

Código de sitio	Tipo de muestras		Cantidad de muestras
S0469	Muestras	100 % de total de puntos de muestreo	8
S0471	Muestras	100 % de total de puntos de muestreo	6
S0472	Muestras	100 % de total de puntos de muestreo	5
S0474	Muestras	100 % de total de puntos de muestreo	7
Quebradas de la microcuenca TIGR-49	Muestras	100 % de total de puntos de muestreo	3
Referencias pendientes de atención (1) por la SSIM	2 muestras por referencia		2
Total de muestras			113



7.1.3.3. Parámetros

La selección de los parámetros para sedimento está relacionada con la actividad de hidrocarburos. La Tabla 7.15 presenta los parámetros que serán analizados.

Tabla 7.15. Parámetros y cantidad de muestras de sedimento

N.º	Parámetros	S0232	S0460	S0461	S0462	S0463	S0464	S0465	S0467	S0269	S0471	S0472	S0474	Quebradas de la microcuenca TIGR-49	Referencias pendientes de atención	Total
1	Fracción de hidrocarburos F1 (C6-C10)	7	4	3	4	6	13	9	36	8	6	5	7	3	2	113
2	Fracción de hidrocarburos F2 (>C10-C28)	7	4	3	4	6	13	9	36	8	6	5	7	3	2	113
3	Fracción de hidrocarburos F3 (>C28-C40)	7	4	3	4	6	13	9	36	8	6	5	7	3	2	113
4	Metales totales (incluido mercurio) *	7	4	3	4	6	13	9	36	8	6	5	7	3	2	113

(*): Comparación referencial con la Norma Canadiense



7.1.3.1 Criterios de evaluación

Debido a que no se cuenta con normativa nacional, se tomará de manera referencial los Estándares de la Guía de Calidad Ambiental de Canadá-CEQG (*Canadian Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life*, 2014) para sedimentos de agua dulce, que tienen valores para 7 metales.

Los hidrocarburos totales de petróleo (HTP), serán comparados referencialmente con el valor máximo para la protección de la vida acuática y marina en sedimentos para las acciones correctivas basadas en riesgos (Atlantic RBCA, del inglés, *Risk-Based Corrective Action*) para sitios impactados por petróleo en Canadá Atlántica¹⁹ de 2015²⁰.

7.2. Objetivo específico 2: Evaluar las comunidades hidrobiológicas (macrobenos y peces) en los sitios de la microcuenca TIGR-49, cuenca del río Tigre.

La toma de muestras de las comunidades de macroinvertebrados bentónicos y/o peces abarcará los cuerpos de agua lóticos (quebradas) y lénticos (cochas), ubicadas dentro de la microcuenca TIGR-49, siendo la quebrada Piedra Negra el cuerpo de agua principal, con numerosos aportantes desde ambas márgenes. Estas comunidades hidrobiológicas están directamente relacionadas con las características del agua superficial y sedimento, por tanto, estos resultados se relacionarán con los análisis de dichas comunidades estudiadas.

7.2.1. Guía de muestreo

La metodología aplicada para la evaluación de las comunidades hidrobiológicas en los ambientes continentales, tendrá como base la guía que se detalla en la Tabla 7.16.

La guía establece los criterios técnicos y lineamientos generales que se aplicarán en esta evaluación (Tabla 7.16), como la logística necesaria, el establecimiento de los puntos de muestreo, los materiales y equipos e indumentaria de protección personal, equipos requeridos para la evaluación; así como, el procedimiento para la toma de muestras, preservación, almacenamiento, conservación y transporte.

Tabla 7.16. Guía de referencia para el muestreo de las comunidades hidrobiológicas

Autoridad emisora	País	Referencia	Año	Sección
Ministerio del Ambiente (Minam)	Perú	Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades biológicas: plancton, perifiton, bentos (macroinvertebrados) y necton (peces) en aguas continentales del Perú *	2014	5.1 Metodología de colecta – bentos-(macroinvertebrados)
				6.1 Metodología de colecta – Necton (Peces)

(*) Elaborado por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM) – Museo de Historia Natural (MHN). 2014. Lima: Ministerio del Ambiente. 75 p.

7.2.2. Puntos de muestreo

Para la ubicación de los puntos de muestreo de las comunidades hidrobiológicas de macrobenos y peces se considerará las coordenadas UTM de los puntos de agua superficial. Es importante mencionar, que para elegir los puntos de muestreo se tomará en cuenta: la accesibilidad, importancia de uso, caudal del cuerpo de agua, disponibilidad de

¹⁹ Canadá Atlántica hace referencia a una región de Canadá que comprende cuatro provincias localizadas en la costa atlántica Nuevo Brunswick, Nueva Escocia y la Isla del Príncipe Eduardo.

²⁰ Tabla 4 del Appendix 2 – User Guidance of Atlantic RBCA Version 3 Ecological Screening Protocol for Petroleum Impacted Sites in Atlantic Canada publicado en julio de 2012 y revisado en enero de 2015. Consultado el 2 de abril de 2020. Disponible en: <http://www.atlanticrbc.com/document/atlantic-rbca-user-guidance-revised-january-2015/>.



microhábitat. Los puntos de muestreo se detallan en la Tabla 7.17 y Tabla 7.18 y su mapa en el Anexo D.6, y se incluirá la codificación «HB» para la microcuenca TIGR-49.

Adicionalmente, se realizará una descripción de cada punto de muestreo registrándose las coordenadas UTM además del registro fotográfico y la descripción física del ambiente, incluyendo área de muestreo, el tipo de sustrato, tipo y color aparente del agua, transparencia en centímetros (cm) y profundidad (m). También se registrará los valores de algunos parámetros fisicoquímicos del agua, tales como potencial de hidrógeno, conductividad eléctrica (uS/cm), sólidos totales disueltos (ppm), temperatura (°C) y el oxígeno disuelto. El registro de estas variables se realizará mediante el uso de fichas de campo (Anexo E).

Tabla 7.17. Ubicación de los puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas en la microcuenca TIGR-49

N.º	Código Sitio	Código punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 M		Observación
			Este (m)	Norte (m)	
1	S0232	S0232-HB-001	403880	9744330	Punto de muestreo cerca de aguas arriba del sitio
2		S0232-HB-002	403947	9743840	Punto de muestreo dentro del sitio
3		S0232-HB-003	403924	9743669	Punto de muestreo cerca de aguas abajo del sitio.
4	S0460	S0460-HB-001	403722	9743922	Punto de muestreo dentro del sitio
5	S0461	S0461-HB-001	404567	9743864	Punto de muestreo aguas abajo del sitio
6		S0461-HB-002	404542	9743910	Punto de muestreo dentro del sitio en una quebrada pequeña.
7	S0462	S0462-HB-001	403701	9743847	En la referencia R003941 reportada por el monitor ambiental correspondiente a agua y sedimento impactado por hidrocarburo, a una profundidad de hincado: 0,50 m.
8		S0462-HB-002	403653	9743706	Punto de muestreo dentro del sitio
9		S0462-HB-003	403651	9743610	Punto de muestreo dentro del sitio
10	S0463	S0463-HB-001	403603	9743528	Punto de muestreo aguas abajo en el sitio.
11		S0463-HB-002	403536	9743552	Punto de muestreo dentro del sitio
12		S0463-HB-003	403475	9743559	Punto de muestreo dentro de una cocha al lado del sitio.
13		S0463-HB-004	403475	9743609	Punto de muestreo dentro de una cocha al lado del sitio
14	S0464	S0464-HB-001	403835	9743650	Punto de muestreo cerca de aguas arriba del sitio
15		S0464-HB-002	403637	9743567	Punto de muestreo aguas arriba del sitio
16		S0464-HB-003	403754	9743383	Punto de muestreo dentro del sitio
17		S0464-HB-004	403924	9743232	Punto de muestreo dentro del sitio, adyacente al sitio S0467.
18		S0464-HB-005	403833	9743279	Punto de muestreo en una pequeña cocha dentro del sitio. En la referencia R003932, correspondiente a agua y sedimentos potencialmente impactados por hidrocarburos, reportada por el monitor

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

N.º	Código Sitio	Código punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 M		Observación
			Este (m)	Norte (m)	
					ambiental, a una profundidad de hincado: 0,30 m.
19		S0464-HB-006	403830	9743310	Punto de muestreo en una pequeña cocha dentro del sitio.
20		S0464-HB-007	403858	9743375	Punto de muestreo en una pequeña cocha dentro del sitio.
21		S0465-HB-001	404089	9743727	Punto de muestreo aguas arriba del sitio
22	S0465	S0465-HB-002	404139	9743662	Punto de muestreo cerca de aguas arriba del sitio. En la referencia R003849, reportada por el monitor ambiental como suelo con presencia de olor y color a hidrocarburo, a una profundidad de hincado: 0,40 m.
23		S0465-HB-003	404107	9743568	Punto de muestreo dentro del sitio
24		S0465-HB-004	404049	9743431	Punto de muestreo cerca de aguas abajo del sitio
25		S0465-HB-005	404084	9743693	Punto de muestreo cerca de aguas arriba del sitio
26			S0467-HB-001	404490	9743153
27		S0467-HB-002	404286	9743280	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra, adyacente al área final de remediación del PAC SJAC02.
28		S0467-HB-003	404085	9742725	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada del sitio S0472.
29		S0467-HB-004	404305	9743207	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra.
30		S0467-HB-005	404083	9743324	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra.
31		S0467-HB-006	403937	9743468	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra.
32	S0467	S0467-HB-007	403931	9743234	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra, adyacente al Sitio S0464. El punto se ubica antes de una quebrada aportante.
33		S0467-HB-008	404112	9742891	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra, en la referencia de monitor R003856 que corresponde a sedimentos potencialmente impactados.
34		S0467-HB-009	404087	9742686	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra, aguas abajo de una quebrada aportante.
35		S0467-HB-010	404066	9742445	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra, aguas abajo de una quebrada aportante.
36		S0467-HB-011	404210	9742139	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra.
37		S0467-HB-012	404674	9741976	Punto de muestreo en la quebrada Piedra Negra, antes del río Tigre.
38		S0469-HB-001	403644	9743228	Punto de muestreo cerca de aguas arriba de una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra.
39	S0469	S0469-HB-002	403691	9743111	Punto de muestreo cerca de aguas arriba de una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra.
40		S0469-HB-003	403867	9743045	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

N.º	Código Sitio	Código punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 M		Observación
			Este (m)	Norte (m)	
41		S0469-HB-004	404006	9742964	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra.
42	S0471	S0471-HB-001	403539	9743170	Punto de muestreo en una cocha
43		S0471-HB-002	403482	9743194	Punto de muestreo en una cocha
44		S0471-HB-003	403456	9743258	Punto de muestreo en una cocha
45	S0472	S0472-HB-001	404422	9742812	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra.
46		S0472-HB-002	404287	9742834	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra.
47		S0472-HB-003	404204	9742805	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra, fuera del sitio.
48		S0472-HB-004	404363	9742889	Punto de muestreo aguas arriba de la quebrada, fuera del sitio.
49	S0474	S0474-HB-001	404343	9742433	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra, en el sitio contaminado S-27, S-28 y S-29.
50		S0474-HB-002	404279	9742479	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra, en el sitio contaminado S-27, S-28 y S-29.
51		S0474-HB-003	404251	9742594	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra, en el sitio contaminado S-30.
52		S0474-HB-004	404229	9742533	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra.
53		S0474-HB-005	404213	9742494	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra.
54		S0474-HB-006	404078	9742471	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra, en la referencia del monitor correspondiente a Sedimento impactado por hidrocarburos, a una profundidad de 0,50 m.
55		S0474-HB-007	404362	9742687	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra, aguas arriba del sitio.

Nota: Las coordenadas son referenciales y se validarán en campo

Tabla 7.18. Ubicación de los puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas en quebradas de la microcuenca TIGR-49

N.º	Código punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 M		Observación
		Este (m)	Norte (m)	
1	TIGR49-HB-001	404729	9742015	Punto de muestreo aguas abajo de la quebrada Piedra Negra, en el río Tigre.
2	TIGR49-HB-002	404889	9743561	Punto de muestreo aguas arriba de la quebrada Piedra Negra.
3	TIGR49-HB-003	405405	9744496	Punto de muestreo aguas arriba de la quebrada Piedra Negra.

Nota: Las coordenadas son referenciales y se validarán en campo



7.2.3. Parámetros

Los parámetros que se evaluarán en las comunidades hidrobiológicas: macrobentos y los peces serán composición taxonómica (especies), riqueza de especies, abundancia (número de individuos) y diversidad. Estos parámetros se obtendrán de una evaluación cuantitativa (Tabla 7.19).

Tabla 7.19. Parámetros y cantidad de muestras para las comunidades hidrobiológicas

N.º	Parámetros	Sitios S0232, S0460, S0461, S0462, S0463, S0464, S0465, S0467, S0469, S0471, S0472 y S0474	Quebradas en la microcuenca TIGR-49	Total
1	Composición de especies	55	3	58
2	Riqueza de especies (S)	55	3	58
3	Abundancia (N)	55	3	58
4	Diversidad	55	3	58

De forma complementaria se realizará un diagnóstico macroscópico y organoléptico *in situ* del estado de salud/conservación de los peces, moluscos y crustáceos de importancia alimenticia para las poblaciones locales, que serán registradas en las fichas de campo (Anexo E).

7.2.4. Esfuerzo de muestreo

El esfuerzo de muestreo se basará en los procedimientos establecidos por el Minam – MHN (2014)²¹, teniendo en cuenta el tipo de ambiente acuático (Tabla 7.20).

Tabla 7.20. Esfuerzo de muestreo para la colecta de comunidades hidrobiológicas

N.º	Comunidad	Técnica de análisis	Método	Esfuerzo de muestreo
1	Macroinvertebrados bentónicos (Macrobentos)	Cuantitativo	Draga Van veen	3 réplicas de área de la draga
2			D-net	1 metro de largo (0,30 m ²)
3	Peces	Cuantitativo	Red de arrastre	Número de arrastre
4			Red surber	3 réplicas (marco metálico de 0,30 m X 0,30 m)
5			Red de mano o «cal - cal»	Distancia recorrida o número de intentos

7.2.5. Criterios de evaluación

En el caso de las comunidades hidrobiológicas no existe un marco normativo que regule su evaluación; por lo tanto, los criterios se basarán principalmente en el análisis comunitario y la comparación del sitio con un área no afectada de la microcuenca (blanco) para así determinar la posible influencia de la presencia de hidrocarburos sobre las comunidades hidrobiológicas.

Los resultados de la evaluación serán comparados con estudios científicos realizados en zonas con características similares a la microcuenca TIGR-49. Además, se tomará en

²¹ 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.



cuenta las categorías determinadas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) para la clasificación de especies sobre la base de criterios que determinan su estatus de conservación. Estas categorías son: extinto (EX), extinto en estado silvestre (EW), en peligro crítico (CR), en peligro (EN), vulnerable (VU), casi amenazado (NT), preocupación menor (LC), menor riesgo o casi amenazado (LR), datos insuficientes (DD) y no evaluado (NE). Las especies listadas en las categorías CR, EN y VU se consideran «amenazadas».

7.3. Objetivo específico 3: Establecer las fuentes primarias o secundarias de los sitios de la microcuenca TIGR-49, cuenca del río Tigre.

Se realizará un recorrido por los sitios S0232, S0460, S0461, S0462, S0463, S0464, S0465, S0467, S0469, S0471, S0472 y S0474, y se hará un listado de todas las fuentes primarias o secundarias como se describen en líneas posteriores.

7.3.1. Fuentes primarias potenciales o secundarias

En relación a establecer las fuentes primarias potenciales, el Decreto Supremo N.º 012-2017-MINAM aprueba que a nivel de la fase de identificación se elabore un modelo conceptual, en el cual se incluya las potenciales fuentes primarias que pudieron ser el origen de la afectación de los componentes ambientales involucrados.

Se georeferenciarán las fuentes primarias potenciales; para ello, se recolectará información documental y se validará en campo lo siguiente:

- Ubicación geográfica
- Elevación relativa
- Tipo de producto o compuesto manejado en la instalación
- Estado de la instalación (aun existente o retirada)
- Si la instalación está asociada a algún evento de emergencia ambiental de la base de datos de OEFA

En caso corresponda, se considerará las fuentes secundarias existentes en las inmediaciones de los sitios evaluados.

La información será registrada en la «Ficha para la Estimación del Nivel de Riesgo» en los campos respectivos, la cual se presenta en el Anexo F.

7.4. Objetivo específico 4: Estimar el nivel de riesgo a la salud y al ambiente para los sitios de la microcuenca TIGR-49, cuenca del río Tigre

La estimación del nivel de riesgo de los sitios se realizará 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 cálculo, la cual se recogerá durante todo el proceso de identificación desarrollado para cada sitio, tanto en el reconocimiento, la ejecución del plan de evaluación y en gabinete. La información necesaria será recogida y consolidada en 2 fichas: «Ficha para la estimación del nivel de riesgo» que se muestra en el Anexo F y «Ficha de evaluación de la estimación del nivel de riesgo» para cada sitio impactado, que se muestra en el Anexo G, las que contienen datos como:

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

- Descripción topográfica.
- Características estacionales del sitio (inundabilidad).
- Descripción de accesos, condiciones de seguridad y facilidades logísticas para el 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».

Es preciso indicar 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 como se muestra en la Figura 7.1.

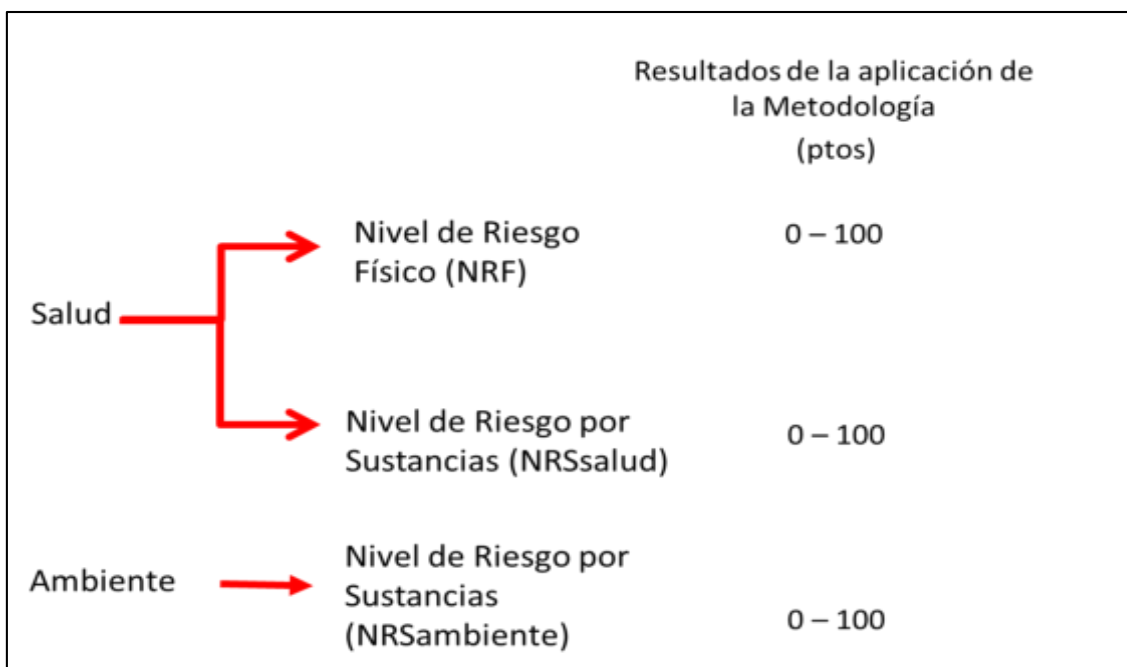


Figura 7.1. Indicadores de riesgos por presencia de peligros de tipo físico y por presencia de sustancias contaminantes

Para la aplicación de la metodología se utilizará la «Ficha de Evaluación de la Estimación del Nivel de Riesgo» (Anexo G), que es una hoja de cálculo de Microsoft Excel, la cual está programada con los algoritmos establecidos en la metodología y nos proporcionará los resultados de la aplicación de la misma.

8. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Tabla 8.1. Cronograma de actividades

Actividades	Año			
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
Etapa de planificación				
Establecer los aspectos administrativos y logísticos previos a la evaluación ambiental.	X			
Objetivo General: Identificar los sitios				
Objetivo específico 1: Evaluar la presencia de contaminantes en los		X		
Calidad del suelo				

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

Actividades		Año				
		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	
Etapa de planificación						
impactados por actividades de hidrocarburos ubicados en la microcuenca TIGR-49 cuenca del río Tigre en el marco de la Ley N.° 30321 y su Reglamento	componentes ambientales: suelo, agua superficial y sedimento ubicados en los sitios y en la microcuenca TIGR-49, cuenca del río Tigre.	Calidad de agua superficial		X		
		Calidad del sedimento		X		
	Objetivo específico 2: Evaluar las comunidades hidrobiológicas (macrofitas y peces) en los sitios de la microcuenca TIGR-49, cuenca del río Tigre.			X		
	Objetivo específico 3: Establecer las fuentes primarias o secundarias de los sitios de la microcuenca TIGR-49, cuenca del río Tigre.			X		
	Objetivo específico 4: Estimar el nivel de riesgo a la salud y al ambiente para los sitios de la microcuenca TIGR-49, cuenca del río Tigre.			X		
Etapa de evaluación de los resultados						
Análisis de muestras en laboratorio				X		
Elaboración del informe de identificación del sitio impactado en la microcuenca TIGR-49, que incluye la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente						X

9. ANEXOS

- Anexo A : Antecedentes
- Anexo A.1 : Referencias atendidas por la Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas
- Anexo A.2 : Información analítica reportada en referencias.
- Anexo A.3 : Información y acciones de otras instituciones - PAC con códigos SJAC02, SJAC07, SJAC12, SJAC15, SJAC16 y SJAC33.
- Anexo B : Información en el marco del proceso para la identificación de sitios impactados por actividades de hidrocarburos
- Anexo B.1 : Planes de Evaluación Ambiental en la microcuenca TIGR-49
- Anexo B.2 : Informes de Reconocimiento en la microcuenca TIGR-49
- Anexo B.3 : Fichas de Reconocimiento en la microcuenca TIGR-49
- Anexo C : Delimitación de la microcuenca TIGR-49
- Anexo D : Mapas
- Anexo D.1 : Mapa de ubicación de la microcuenca TIGR-49
- Anexo D.2 : Mapa de ubicación de los sitios en la microcuenca TIGR-49
- Anexo D.3 : Mapas de ubicación de puntos de muestreo de suelo en la microcuenca TIGR-49
- Anexo D.4 : Mapas de ubicación de puntos de muestreo de agua superficial en la microcuenca TIGR-49
- Anexo D.5 : Mapas de ubicación de puntos de muestreo de sedimento en la microcuenca TIGR-49
- Anexo D.6 : Mapas de ubicación de puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas en la microcuenca TIGR-49
- Anexo E : Fichas de campo para el muestreo de comunidades hidrobiológicas en la microcuenca TIGR-49
- Anexo F : Ficha para la estimación del nivel de riesgo



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de Sitios
Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

- Anexo G : Ficha de evaluación de la estimación del nivel de riesgo
- Anexo H : Aspectos logísticos

ANEXO C

Comunicaciones a actores involucrados

ANEXO C.1

Carta N.º 00275-2021-OEFA/DEAM



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

DEAM: Dirección de
Evaluación Ambiental

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia

2021-I01-038472

Lima, 8 de noviembre de 2021

CARTA N° 00275-2021-OEFA/DEAM

Señor:

JUAN PEREZ

Apu

Comunidad nativa 12 de Octubre

Correos electrónicos: opikafpe_rio_cuencatigre@hotmail.com y puinamudt@gmail.com

Jr. Mariscal Miller N.° 2182 Dpto. 203

Lince

Asunto : Evaluaciones ambientales en el Lote 192

De mi mayor consideración:

Es grato dirigirme a usted para saludarlo cordialmente e informar que, el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) a través de la Dirección de Evaluación Ambiental (DEAM) ha programado entre el 12 y 30 de noviembre de 2021 acciones de evaluación ambiental en la cuenca del río Tigre, relacionadas con la identificación de sitios impactados como consecuencia de las actividades de hidrocarburos¹ y con los presuntos afloramientos de agua de producción en el Lote 192.

En ese sentido, esta Dirección estará coordinando con su representada el ingreso a campo del equipo técnico para el desarrollo de las actividades correspondientes, las cuales se realizarán de acuerdo a lo dispuesto en el «Plan para la vigilancia, prevención y control de COVID-19 en el Trabajo del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA».

Cualquier consulta sobre el particular sírvase comunicar con el biólogo Armando Martín Eneque Puicón (Ejecutivo de la SSIM) o la ingeniera Milena León Antúnez (Coordinadora de Sitios Impactados) ambos de esta Dirección, a través de los correos electrónicos aeneque@oefa.gob.pe y mleona@oefa.gob.pe, respectivamente.

Sin otro particular, quedo de usted.

Atentamente:



Firmado digitalmente por:
GARCIA ARAGON Francisco
FAU 20521286769 soft
Cargo: Director de la Dirección
de Evaluación Ambiental
Lugar: Sede Central -
Lima\Lima\Jesus Maria
Motivo: Soy el autor del
documento

SSIM/mla-zvg

¹ Conforme a lo establecido en la Ley N.° 30321, Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental, su Reglamento, aprobado mediante Decreto Supremo N.° 039-2016-EM (actualmente modificado), 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.



"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: 08601747"



08601747

ANEXO C.2

Carta N.º 00274-2021-OEFA/DEAM



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

DEAM: Dirección de
Evaluación Ambiental

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia

Visado digitalmente por:
ENEQUE PUICÓN Armando
Martín FAU 20521286769 soft
Cargo: Ejecutivo de la
Subdirección de Sitios
Impactados
Motivo: Soy el autor del
documento

2021-I01-038471

Lima, 8 de noviembre de 2021

CARTA N° 00274-2021-OEFA/DEAM

Señor:

GUSTAVO SANDI AHUANARI

Apu

Comunidad nativa Nuevo Remanente

Correo electrónico: feconatpueblokichwa@gmail.com

Asunto : Atención de denuncia ambiental con Código Sinada SC-1825-2021
(Registro N° 2021-E01-076599-2)

De mi mayor consideración:

Es grato dirigirme a usted para saludarlo cordialmente y en atención al documento de la referencia, informar que el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) a través de la Dirección de Evaluación Ambiental (DEAM) ha programado entre el 12 y 30 de noviembre de 2021, acciones de evaluación ambiental en el ámbito de la cuenca del río Tigre – Lote 192.

En ese sentido, el equipo técnico de esta Dirección estará visitando su comunidad para coordinar y realizar la visita de reconocimiento al pozo petrolero Tigre 1X ubicado en su comunidad. Las citadas actividades se realizan cumpliendo lo dispuesto en el «Plan para la vigilancia, prevención y control de COVID-19 en el Trabajo del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA».

Cualquier consulta sobre el particular sírvase comunicar con el biólogo Armando Martín Eneque Puicón (Ejecutivo de la SSIM) o la ingeniera Milena León Antúnez (Coordinadora de Sitios Impactados) ambos de esta Dirección, a través de los correos electrónicos aeneque@oefa.gob.pe y mleona@oefa.gob.pe, respectivamente.

Sin otro particular, quedo de usted.

Atentamente:



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Firmado digitalmente por:
GARCIA ARAGON Francisco
FAU 20521286769 soft
Cargo: Director de la Dirección
de Evaluación Ambiental
Lugar: Sede Central -
Lima\Lima\Jesus Maria
Motivo: Soy el autor del
documento

SSIM/mla-zvg



"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: 01982411"



01982411

ANEXO C.3

Oficio N.º 00151-2021-OEFA/DEAM



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

DEAM: Dirección de Evaluación Ambiental

Firmado Digitalmente por:
SOLIS IBAÑA Christy
Gianina FAU 20196785044 soft
Razón: SOY AUTOR DEL DOCUMENTO
Ubicación: LIMA
Fecha: 10/11/2021 12:25:00



Visado digitalmente por:
ENEQUE PUICÓN Armando
Martin FAU 20521286769 soft
Cargo: Ejecutivo de la
Subdirección de Sitios
Impactados
Motivo: Soy el autor del documento

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia

2021-I01-038669

Lima, 9 de noviembre de 2021

OFICIO N° 00151-2021-OEFA/DEAM

Señor:

DANIEL ARTURO HOKAMA KUWAE

Gerente General

Perupetro SA

Av. Luis Aldana N.º 320

San Borja

Asunto : Evaluación ambiental para la identificación de sitios impactados en el ámbito de la cuenca del río Tigre – Lote 192

De mi especial consideración:

Es grato dirigirme a usted para saludarlo cordialmente y, en el marco de la competencia que tiene el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) a través de la Dirección de Evaluación Ambiental (DEAM) para identificar sitios impactados¹, señalar que, esta Dirección ha programado entre el 12 y 30 de noviembre de 2021, acciones de evaluación ambiental en el ámbito de la cuenca del río Tigre – Lote 192.

En ese sentido, esta Dirección solicita a su despacho brinde las facilidades correspondientes para el desarrollo de la citada evaluación ambiental y el apoyo en caso surja alguna contingencia al equipo técnico de la Subdirección de Sitios Impactados (SSIM) de la DEAM, quienes se encuentran debidamente acreditados y cuyos nombres se detallan a continuación:

Nombres	DNI	Nombres	DNI
Vargas Solórzano Kelly	42670700	Espíritu Limay Cesar Gregorio	42423840
Núñez Sánchez Tino Jesús	43375998	Vega Chuco Magno Raúl	40055730
Roman Gamarra Torres	45366406	Faustino Meza Nicol Camila	42855019
Mejía Cobos Jaime Eduardo	45466432	Gamboa Mendoza Miriam Lizbeth	70432856
Díaz Zegarra Julio Richard	29592696	Inuma Oliveira John Adams	41559889
Quispe Arquíñego Marleny Emérita	44542832	Buendía Montalván David Josué	45297381

Esta actividad se realiza en el marco de lo establecido en el «Plan para la vigilancia, prevención y control de COVID-19 en el Trabajo del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA», cualquier consulta sobre el particular, sírvase comunicar con el biólogo Armando Martín Eneque Puicón (Ejecutivo de la SSIM) o la ingeniera Milena León Antúnez (Coordinadora de Sitios Impactados) ambos de esta Dirección, a través de los correos electrónicos aeneque@oefa.gob.pe y mleona@oefa.gob.pe, respectivamente.

¹ Conforme a lo establecido en la Ley N.º 30321, Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental, su Reglamento, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 039-2016-EM (actualmente modificado), 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.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

DEAM: Dirección de
Evaluación Ambiental

**Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia**

Sin otro particular, quedo de usted.

Atentamente.



Firmado digitalmente por:
GARCIA ARAGON Francisco
FAU 20521286769 soft
Cargo: Director de la Dirección
de Evaluación Ambiental
Lugar: Sede Central -
Lima\Lima\Jesus Maria
Motivo: Soy el autor del
documento

SSIM/zvg

"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: 04155483"



04155483

ANEXO D

Actas de reunión.

N° Acta			Asunto
Reunión	Interna	Externa	Reunión de coordinación para realizar actividades de reconocimiento e identificación de posibles sitios impactados.
Fecha	16/11/2021		
Hora de inicio y fin (24h)	06:21	08:30	
Lugar o referencia	CC.NN. 12 DE OCTUBRE		

N°	N°	Apellidos y Nombres	Área/Entidad	Cargo	Correo electrónico	N° Celular
Participantes	1	Kelly Vargas Solórzano	DEFA/SSM	EVALUADOR	Kelly.Vargass.Solorzano@gmail.com	
	2	Eduardo Mejía Cobos	DEFA/SSM	EVALUADOR	Eduardo.mejia.cobos@gmail.com	
	3	Juan C. Pérez Macente	CC.NN 12 de Octubre	APU		949935666
	4	Tom chung chuje	CC.NN 12 de Octubre	Monitor Ambiental		983693130
	5					

I. Agenda o referencias
Presentación del equipo evaluador para la realización de actividades

II. Desarrollo de la reunión
Se presentó al equipo evaluador y posteriormente se explicó los estudios que se realizarán. La ejecución de estos trabajos de evaluación ambiental se realizará con el acompañamiento de la población de la CC.NN 12 DE OCTUBRE.

II. Desarrollo de la reunión (continuación...)
También con la participación de 03 monitores ambientales de la CC.NN 12 DE OCTUBRE. Se resolvieron algunas dudas y preguntas planteadas por las autoridades de la CC.NN 12 DE OCTUBRE.

III. Observaciones

IV. Acuerdos

V. Firmas			
N°	Firma	N°	Firma
1		4	
2		5	
3		6	

N° Acta			Asunto
Reunión	Interna	Externa	Reunión de culminación de las actividades de reconocimiento e identificación de posibles sitios impactados.
Fecha	27-11-2021		
Hora de inicio y fin (24h)			
Lugar o referencia	CCNN 12 de Octubre		

N°	N°	Apellidos y Nombres	Área/Entidad	Cargo	Correo electrónico	N° Celular
Participantes	1	Kelly Vargas Solorzano	OEFA/SSIN	EVALUADOR	kelly.vargas.solorzano@gmail.com	
	2	Eduardo Mejía Cobos	OEFA/SSIN	EVALUADOR	eduardo.mejia.cobos@gmail.com	
	3	Walter Cisneros Guerra	APU			952 807 828
	4	Jonathan Cartajena Huelinga		Teniente		968 068 608
	5	Samuel Rodríguez Orquía		Agente M.		973 904 467

I. Agenda o referencias
 Presentación de los trabajos realizados por grupo de evaluadores durante el reconocimiento e identificación de sitios.

II. Desarrollo de la reunión
 El equipo de la SSIN con la participación de la comunidad nativa 12 de Octubre realiza las actividades de reconocimiento:
 - De instalaciones y suelo de la batería San Jacinto
 - De las quebradas, afluentes y posibles afloramientos en la batería San Jacinto

II. Desarrollo de la reunión (continuación...)
 - Para el levantamiento topográfico en las zonas: Banco de agua, Oda. Seticoyacu Oda Ceshiyacu, batería San Jacinto.
 - Levantamiento de puntos de apoyo fotogramétrico y sobrevuelos con RPA en la Batería San Jacinto.

III. Observaciones
 - Reconocimiento de 28 coordenadas reportadas por PUINAMUD
 En las actividades de identificación se evaluaron en 05 áreas suelo; 04 áreas agua superficial, 05 áreas Sedimento y Comunidades hidrobiológicas.

IV. Acuerdos

V. Firmas

N°	Firma	N°	Firma
1		4	
2		5	
3		6	

ANEXO E

Reporte de campo N.° 159-2021-SSIM

Título de la evaluación : Ejecución de la evaluación ambiental para la identificación del sitio S0462, ubicado en el Lote 192, en el ámbito de la cuenca del río Tigre, distrito Tigre, provincia y departamento Loreto.

Etapas : Ejecución

Fecha de ejecución : 17 y 22 de noviembre de 2021

Expediente de evaluación : 2020-05-0141 Código de acción : 0001-11-2021-415

Tipo de Origen : Programada

Fecha de aprobación : 13 de diciembre de 2021 Reporte N.º : RC-159-2021-SSIM

1. INFORMACIÓN GENERAL

a.	Tipo de evaluación	Evaluación por normativa especial (Ley N°30021)
b.	Distrito	Tigre
c.	Provincia	Loreto
d.	Departamento	Loreto
e.	Ámbito de estudio	El sitio S0462 se ubica 348 m al lado oeste del derecho de vía de los ductos provenientes de la Plataforma C y a 135 m al suroeste del pozo SANJ-28H del Lote 192.

Profesionales que aportaron a este documento

N.º	Nombres y apellidos	Profesión	Actividad desarrollada	N.º de Colegiatura
1	Cesar Gregorio Espíritu Limay	Lic. Química	Campo y gabinete	903
2	Kelly Vargas Solórzano	Ing. Ambiental	Campo y gabinete	185357
3	Miriam Lizbeth Gamboa Mendoza	Bach. Ciencias Biológicas	Campo y gabinete	-
4	Nicol Camila Faustino Meza	Bach. Ciencias Biológicas	Campo y gabinete	-
5	Román Gamarra Torres	Ing. Químico	Campo y gabinete	200577
6	Jaime Eduardo Mejía Cobos	Ing. de Petróleo y Gas Natural	Campo y gabinete	269310
7	Isaías Antonio Quispe Quevedo	Bach. en Ingeniería Geográfica	Gabinete	-

2. INFORMACIÓN DE LA EVALUACIÓN

Componente ambiental	Cantidad de puntos de muestreo	Parámetros evaluados
Agua superficial	3 (3 muestras)	- Hidrocarburos totales de petróleo (TPH) - BTEX - Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) - Aceites y grasas - Metales totales (Sb, As, Ba, Cd, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, Tl, Zn) - Cromo VI - pH - Temperatura (°C) - Oxígeno disuelto - Conductividad eléctrica
Sedimento	4 (4 muestras)	- Hidrocarburos Totales de Petróleo TPH (C6-C40) - Metales totales (As, Cd, Cu, Cr, Hg, Pb, Zn)
Hidrobiología	3 (3 muestras)	- Macroinvertebrados bentónicos (MIB) - Peces

3. INFORMACIÓN DEL MONITOREO PARTICIPATIVO

Etapa de monitoreo participativo	Fecha	Actores	Participantes Hombres	Participantes Mujeres	Total
Comunidad nativa 12 de Octubre	17 y 22 de noviembre 2021	La comunidad	15	0	15

4. ÁREA DE ESTUDIO

El sitio S0462 se encuentra ubicado a 348 m al lado oeste del derecho de vía de los ductos provenientes de la Plataforma C y a 135 m al suroeste del pozo SANJ-28H del Lote 192. El acceso es por vía terrestre, a través de la carretera de la red vial del lote, durante unos 45 en camioneta hasta la tubería de drenaje que colecta agua de dos canales ubicados en el sitio PAC SJAC15 al otro lado de la red vial que va a la Batería San Jacinto y 1 min caminando hasta el sitio S0462. La comunidad nativa más cercana al sitio es Nuevo Arenales, ubicada a 5,9 km en línea recta, sin embargo, el sitio se encuentra en el territorio de la comunidad nativa 12 de Octubre (10 km en línea recta).

El sitio corresponde a un cuerpo de agua, quebrada Ceticoyacu» cuya agua discurren en dirección sur, proviene de la tubería de drenaje que colecta agua de dos canales ubicados en el sitio PAC SJAC15 al otro lado de la red vial que va a la Batería San Jacinto, con áreas de flujo rápido y profundidad menor a 5 cm. a pozos de 50 centímetros de profundidad, cauce modificado y menor a 2 metros.

De acuerdo con la información obtenida durante la comisión en campo, el sitio S0462 se ubica alrededor de vegetación de bosque secundario con trochas en ambas márgenes y flora en descomposición en el lecho de la «quebrada Ceticoyacu» (troncos, ramas y hojas) que fluye de forma sinuosa hacia el sur rodeado por bosque primario de vegetación arbustiva y arbórea de dosel alto, y dentro del área evaluada, la vegetación predominante es de tipo herbácea secundaria (familia Poaceae y otros), con algunas zonas erosionadas no vegetadas. El sitio S0462 presenta un relieve relativamente plano que permite las condiciones saturadas del suelo, con suelo de textura variable, desde arenosa a arcillosa, con presencia de raíces en la superficie

El S0462 sitio comprende el área del sitio PAC con código SAJC16, donde se llevaron a cabo actividades de remediación en una sección de 70 m de la «quebrada Ceticoyacu» que atraviesa al sitio donde se removió la capa superficial contaminada con óxidos metálicos a una profundidad de 50 cm

Asimismo, para la evaluación de la calidad de agua superficial, sedimentos y comunidades hidrobiológicas en el sitio S0462, se consideró la «quebrada Ceticoyacu», que atraviesa el sitio, denominado así por el monitor ambiental, La quebrada inicia después del canal que cruza la carretera por medio de una tubería enterrada hasta su desembocadura en la «quebrada Cachiyacu». En la cual se evaluaron 3 puntos de muestreo de agua superficial y comunidades hidrobiológicas, además, se evaluaron 4 puntos de muestreo para el componente sedimentos.

5. INFORMACIÓN SOBRE MATRICES/COMPONENTES EVALUADOS

5.1. Agua, sedimento e hidrobiología

5.1.1. Documentos técnicos empleados

Componente ambiental	Nombre	Sección	Dispositivo Legal	Entidad	País
Agua Superficial	Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales	-	Resolución Jefatural N.º 010-2016-ANA	Autoridad Nacional del Agua	Perú
Sedimentos	Procedimiento para muestreo de agua y sedimentos	-	No aplica	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Colombia
	Technical Standard Operating Procedure (SOP)	Todo el documento	No aplica	United States Environmental Protection Agency (US EPA)	Estados Unidos
Comunidades hidrobiológicas	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)	No aplica	Ministerio del Ambiente (MINAM) – Museo de Historia Natural UNMSM	Perú

5.1.2. Métodos de colecta de comunidades hidrobiológicas de acuerdo con el protocolo señalado

N.º	Comunidad	Técnica de análisis	Método	Esfuerzo de muestreo
1	Macroinvertebrados bentónicos	Cuantitativo	D-net	Recorrido de 1 m de largo, (área de muestreo: 0,30 m ²)
2	Necton (Peces)	Cuantitativo	Red de arrastre de 5 m	10 arrastres
			Red de mano o "cal - cal"	10 intentos

5.1.3. Equipamiento, materiales utilizados en la medición y muestreo/monitoreo

Componente ambiental	Equipamiento/ Materiales	Marca	Modelo	Serie	Nº de certificado de calibración
Agua superficial Sedimentos Comunidades hidrobiológicas	Receptor GPS	Garmin	Oregon 650	952231860119 952231860130	-
Agua superficial Sedimentos Comunidades hidrobiológicas	Cámara digital	Canon	Powershot D30BL	742208970153 742208970197	-

Componente ambiental	Equipamiento/Materiales	Marca	Modelo	Serie	N° de certificado de calibración
Agua superficial	Multiparámetro	HACH	HQ40D	150500000661	OD: CCP-0449-014-21 CE: CCP-0449-023-21 pH: CCP-0449-030-21
Sedimentos	Muestreador de sedimentos	-	-	-	-
Comunidades hidrobiológicas	Red D-Net	--	--	--	--
Comunidades hidrobiológicas	Red de arrastre	--	--	--	--
Comunidades hidrobiológicas	Red de mano o "cal cal"	--	--	--	--
Comunidades hidrobiológicas	Tamiz / Malla tamiz	--	--	--	--

5.1.4. Puntos de muestreo

Agua superficial

N°	Nombre cuerpo de agua	Código del punto de muestreo	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18M		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
			Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
1	Quebrada Ceticoyacu	S0462-AS-001	22/11/2021	14:14	403701	9743847	159	Punto ubicado en la quebrada Ceticoyacu, al costado de la trocha carrozable a la Batería San Jacinto frente al sitio PAC SJAC15 y 25 metros aguas arriba del sitio PAC SJAC16.
2	Quebrada Ceticoyacu	S0462-AS-002(*)	22/11/2021	13:27	403661	9743737	152	Punto ubicado en la Quebrada Ceticoyacu, a 75 metros aguas abajo del sitio PAC SJAC16.
3	Quebrada Ceticoyacu	S0462-AS-003(*)	22/11/2021	13:01	403637	9743614	150	Punto ubicado en la Quebrada Ceticoyacu, a 200 metros aguas abajo del sitio PAC SJAC16 y a 20 metros aguas arriba de la afluencia a la quebrada Cachiyacu.

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

(*) Puntos de muestreo planteados en gabinete se reubicaron por presencia de flora en descomposición en el lecho de la «Quebrada Ceticoyacu» (troncos, ramas y hojas) cuerpos de agua.

Sedimentos

N.º	Nombre cuerpo receptor	Código del punto de muestreo	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 – Zona18M		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
			Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
1	Quebrada Ceticoyacu	S0462-SED-001	22/11/2021	15:22	403701	9743847	168	Punto ubicado en la quebrada Ceticoyacu, aportante de la quebrada Cachiyacu, y a 255 m al noroeste del antiguo dique de contención de la Batería San Jacinto.

N.º	Nombre cuerpo receptor	Código del punto de muestreo	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 – Zona18M		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
			Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
2	Quebrada Ceticoyacu	S0462-SED-002	22/11/2021	12:47	403662	9743793	170	Punto ubicado en la quebrada Ceticoyacu, aportante de la quebrada Cachiyacu, y a 247 m al noroeste del antiguo dique de contención de la Batería San Jacinto.
3	Quebrada Ceticoyacu	S0462-SED-003	22/11/2021	15:06	403653	9743706	166	Punto ubicado en la quebrada Ceticoyacu, aportante de la quebrada Cachiyacu, y a 220 m al noroeste del antiguo dique de contención de la Batería San Jacinto.
4	Quebrada Ceticoyacu	S0462-SED-004	22/11/2021	14:52	403651	9743610	165	Punto ubicado en la quebrada Ceticoyacu, aportante de la quebrada Cachiyacu, y a 222 m al suroeste del antiguo dique de contención de la Batería San Jacinto.

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

Comunidades Hidrobiológicas

N.º	Nombre cuerpo receptor	Código del punto de muestreo	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 – Zona18M		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
			Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
1	Quebrada Ceticoyacu	S0462-HB-001	17/11/2021	12:43	403701	9743847	167	Punto ubicado en la quebrada Ceticoyacu, aportante de la quebrada Cachiyacu, y a 255 m al noroeste del antiguo dique de contención de la Batería San Jacinto. Se colectó Macroinvertebrados bentónicos.
2	Quebrada Ceticoyacu	S0462-HB-002	17/11/2021	11:21	403653	9743706	177	Punto ubicado en la quebrada Ceticoyacu, aportante de la quebrada Cachiyacu, y a 220 m al noroeste del antiguo dique de contención de la Batería San Jacinto. Se colectó Macroinvertebrados bentónicos y peces.
3	Quebrada Ceticoyacu	S0462-HB-003	17/11/2021	09:34	403651	9743610	158	Punto ubicado en la quebrada Ceticoyacu, aportante de la quebrada Cachiyacu, y a 222 m al suroeste del antiguo dique de contención de la Batería San Jacinto. Se colectó Macroinvertebrados bentónicos y peces.

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

5.1.5. Datos de campo

Agua superficial

N°	Nombre Cuerpo de agua	Código del punto de muestreo	Muestreo		Parámetros			
			Fecha	Hora	T (°C)	pH (unidad de pH)	O.D. (mg/L)	C.E. (µS/cm)
1	Quebrada Ceticoyacu	S0462-AS-001	22/11/2021	14:14	28,2	5,63	6,35	133,7
2	Quebrada Ceticoyacu	S0462-AS-002	22/11/2021	13:27	27,4	5,79	6,53	2043
3	Quebrada Ceticoyacu	S0462-AS-003	22/11/2021	13:01	26,4	5,64	7,18	1380

Sedimentos

Nombre Cuerpo de agua	Código de muestreo	Profundidad de columna de agua (m)	Profundidad de muestreo (mbns)	Pendiente	Color	Textura	Presencia de materia orgánica	Olor a HC	Otras observaciones
Quebrada Ceticoyacu	S0462-SED-001	0,50	0 - 0,30	Ligera	Marrón	Arcilloso	No	Olor	Profundidad del muestreo tomada por debajo de la columna de agua. Color a hidrocarburo en el sedimento colectado.
Quebrada Ceticoyacu	S0462-SED-002	0,50	0 - 0,30	Ligera	Marrón	Arcilloso	No	Olor	Profundidad del muestreo tomada por debajo de la columna de agua. Color a hidrocarburo en el sedimento colectado.
Quebrada Ceticoyacu	S0462-SED-003	0,50	0 - 0,30	Ligera	Marrón	Arcilloso arenoso	No	Olor	Profundidad del muestreo tomada por debajo de la columna de agua. Color a hidrocarburo en el sedimento colectado.
Quebrada Ceticoyacu	S0462-SED-004	0,50	0 - 0,30	Ligera	Marrón	Arcilloso	No	Olor	Profundidad del muestreo tomada por debajo de la columna de agua. Color a hidrocarburo en el sedimento colectado.

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

Comunidades hidrobiológicas

Ambiente acuático		Quebrada Ceticoyacu	Quebrada Ceticoyacu	Quebrada Ceticoyacu
Fecha		17/11/2021	17/11/2021	17/11/2021
Código		S0462-HB-001	S0462-HB-002	S0462-HB-003
Estado del Tiempo		Soleado	Soleado	Soleado
Morfometría	Tipo de ambiente	Lótico	Lótico	Lótico
	Ancho promedio (m) aprox.	2	3	3
	Prof. promedio (m)	0,3	0,5	0,5

Ambiente acuático		Quebrada Ceticoyacu	Quebrada Ceticoyacu	Quebrada Ceticoyacu
Fecha		17/11/2021	17/11/2021	17/11/2021
Código		S0462-HB-001	S0462-HB-002	S0462-HB-003
Estado del Tiempo		Soleado	Soleado	Soleado
	Prof. máxima de muestreo (m)	0,5	1	1
Agua	Velocidad de corriente	lento	lento	lento
	Tipo de agua	clara	clara	clara
	Tipo de flujo	Constante uniforme	Constante uniforme	Constante uniforme
	Color aparente	transparente	transparente	transparente
	Transparencia (cm)	Total	Tota	Tota
Orilla	Tipo de orilla	Estrecha	Estrecha	Estrecha
	Pendiente (grados de inclinación)	80	80	80
	Cobertura de orilla	Protegida	Protegida	Protegida
	Ensombramiento %	20	70	70
Fondo (%)	Limo-Fango-Arcilla	40	25	25
	Arena	45	60	60
	Grava	-	-	-
	Canto rodado	-	-	-
	Bloques/roca	-	-	-
	Roca madre	-	-	-
	Hojarasca	10	10	10
	Otros (palizada, vegetación)	5	5	5
Microhábitats %	Rápidos	-	2	2
	Remansos	80	60	60
	Pozos	10	28	28
	Playas	10	10	10
	Caídas	-	-	-
	Corridas	-	-	-
Vegetación	Vegetación de orilla	Estrecha	Estrecha	Estrecha
	Vegetación circundante	Herbácea, arbustiva	Herbácea, arbustiva	Herbácea, arbustiva
	Vegetación sumergida	Ausente	Ausente	Ausente
Observaciones		No realizan la pesca en este sitio. Se observó afectación organoléptica (olor y color) después de la remoción del sedimento para la colecta hidrobiológica	No realizan la pesca en este sitio. Se observó afectación organoléptica (olor y color) después de la remoción del sedimento para la colecta hidrobiológica. Presencia de perifiton y sustancias mucilaginosas	No realizan la pesca en este sitio. Se observó afectación organoléptica (olor y color) después de la remoción del sedimento para la colecta hidrobiológica. Presencia de perifiton y sustancias mucilaginosas

*Anexo N.º 3: Ficha de campo de hidrobiología

5.1.6. Parámetros para ser analizadas en laboratorio de ensayo

Componente/Matriz	Parámetro	Laboratorio	Requerimiento de servicio/Término de referencia	N.º de muestras ejecutadas	Observaciones
Agua superficial	Aceites y grasas	AGQ Perú S.A.C.	RS N.º 1314-2021	3	Se realizó el muestreo en los 3 puntos planteados en el PEA.
	Hidrocarburos totales de petróleo (TPH)	AGQ Perú S.A.C.	RS N.º 1314-2021	3	Se realizó el muestreo en los 3 puntos planteados en el PEA.
	BTEX	AGQ Perú S.A.C.	RS N.º 1314-2021	3	Se realizó el muestreo en los 3 puntos planteados en el PEA.
	Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs)	AGQ Perú S.A.C.	RS N.º 1314-2021	3	Se realizó el muestreo en los 3 puntos planteados en el PEA.
	Metales totales (Sb, As, Ba, Cd, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, Ti, Zn)	AGQ Perú S.A.C.	RS N.º 1314-2021	3	Se realizó el muestreo en los 3 puntos planteados en el PEA.
	Cromo VI	AGQ Perú S.A.C.	RS N.º 1314-2021	3	Se realizó el muestreo en los 3 puntos planteados en el PEA.
Sedimentos	Hidrocarburos totales de petróleo (TPH)	AGQ Perú S.A.C.	RS N.º 1298-2021	4	Se realizó el muestreo en los 4 puntos planteados en el PEA.
	Metales totales (As, Cd, Cu, Cr, Hg, Pb, Zn)	AGQ Perú S.A.C.	RS N.º 1295-2021	4	Se realizó el muestreo en los 4 puntos planteados en el PEA.
Comunidades hidrobiológicas*	Macroinvertebrados bentónicos (MIB)	-	T.D.R. N.º 1300-2021	3	Se ejecutaron las 3 muestras planteadas en el PEA.
	Peces	-	T.D.R. N.º 1300-2021	2	Se muestreó en 2 de los 3 puntos planteados en el PEA. No se registró peces en el punto S0462-HB-001.

6. OBSERVACIONES

- Este reporte no incluye resultados analíticos del muestreo ambiental.
- Los resultados analíticos serán detallados en el reporte de resultados.
- Este reporte no incluye fotogrametría con RPAS.

7. ANEXOS

Anexo N.º 1: Mapa de puntos de muestreo

Anexo N.º 2: Ficha fotográfica

Anexo N.º 3: Fichas de campo

Anexo N.º 4: Cadena de custodia

Anexo N.º 5: Certificado de calibración de equipos de campo

Anexo N.º 6: Ficha de verificación y ajuste de equipos

Profesionales que aportaron a este documento:



Firmado digitalmente por:
LEON ANTUNEZ Milena Jenny
FAU 20521286769 soft
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 13/12/2021 22:06:30-0500



Firmado digitalmente por:
ESPIRITU LIMAY Cesar
Gregorio FIR 42423840 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 13/12/2021 21:23:25-0500



Firmado digitalmente por:
VARGAS SOLORZANO Kelly
FIR 42670700 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 13/12/2021 19:42:01-0500



Firmado digitalmente por:
FAUSTINO MEZA Nicol
Camila FIR 42855019 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 13/12/2021 21:41:22-0500



Firmado digitalmente por:
MEJIA COBOS Jaime Eduardo
FIR 45486432 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 13/12/2021 19:46:19-0500



Firmado digitalmente por:
GAMARRA TORRES Roman
Filomeno FIR 46386406 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 13/12/2021 19:46:51-0500



Firmado digitalmente por:
QUISPE QUEVEDO Isaias
Antonio FIR 46786102 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 13/12/2021 19:42:47-0500



Firmado digitalmente por:
GAMBOA MENDOZA Miriam
Lizbeth FIR 70432856 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 13/12/2021 21:33:22-0500



Firmado digitalmente por:
ENEQUE PUICON Armando
Martin FAU 20521286769 soft
Motivo: Aprobado
Fecha: 15/12/2021 18:57:03-0500

ANEXOS



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

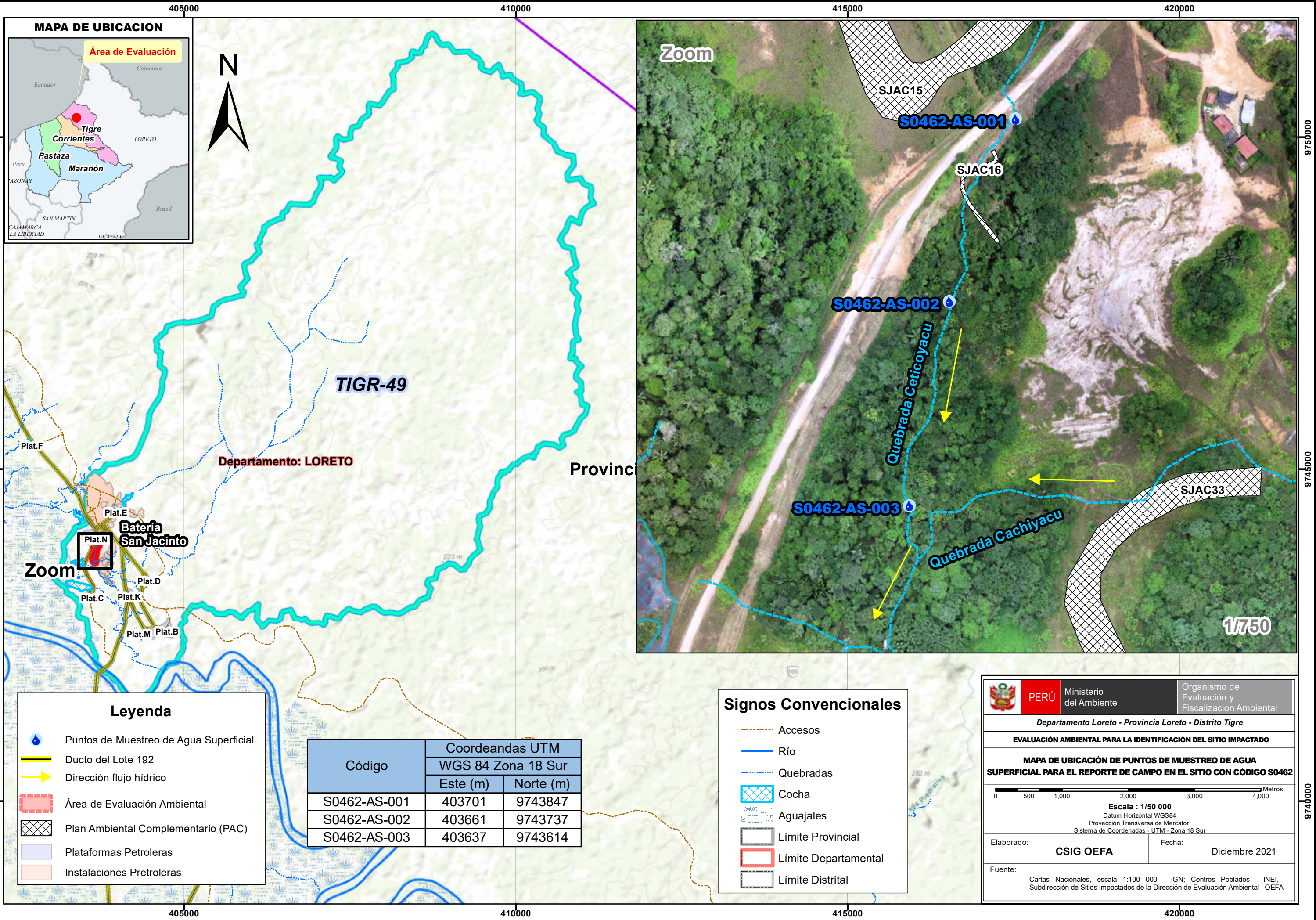
Ejecución de la evaluación ambiental para la identificación del sitio S0462, ubicado en el Lote 192, en el ámbito de la cuenca del río Tigre, distrito de Tigre, provincia y departamento de Loreto

ANEXO 1



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Mapas de puntos de muestreo



MAPA DE UBICACION



TIGR-49

Departamento: LORETO

Provincia

Bateria San Jacinto

Zoom

Leyenda

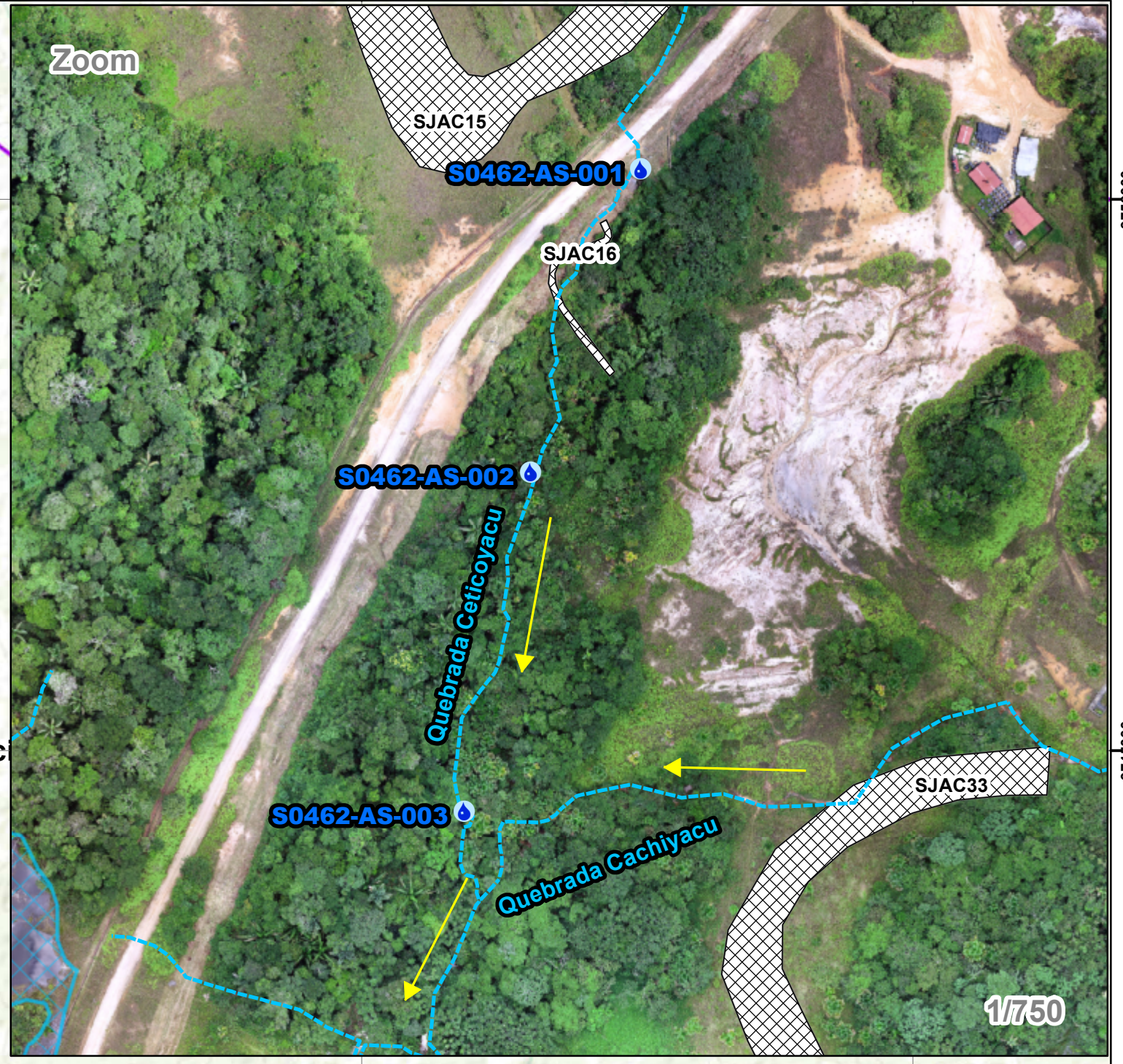
- Puntos de Muestreo de Agua Superficial
- Ducto del Lote 192
- Dirección flujo hídrico
- Área de Evaluación Ambiental
- Plan Ambiental Complementario (PAC)
- Plataformas Petroleras
- Instalaciones Pretroleras

Código	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18 Sur	
	Este (m)	Norte (m)
S0462-AS-001	403701	9743847
S0462-AS-002	403661	9743737
S0462-AS-003	403637	9743614

Signos Convencionales

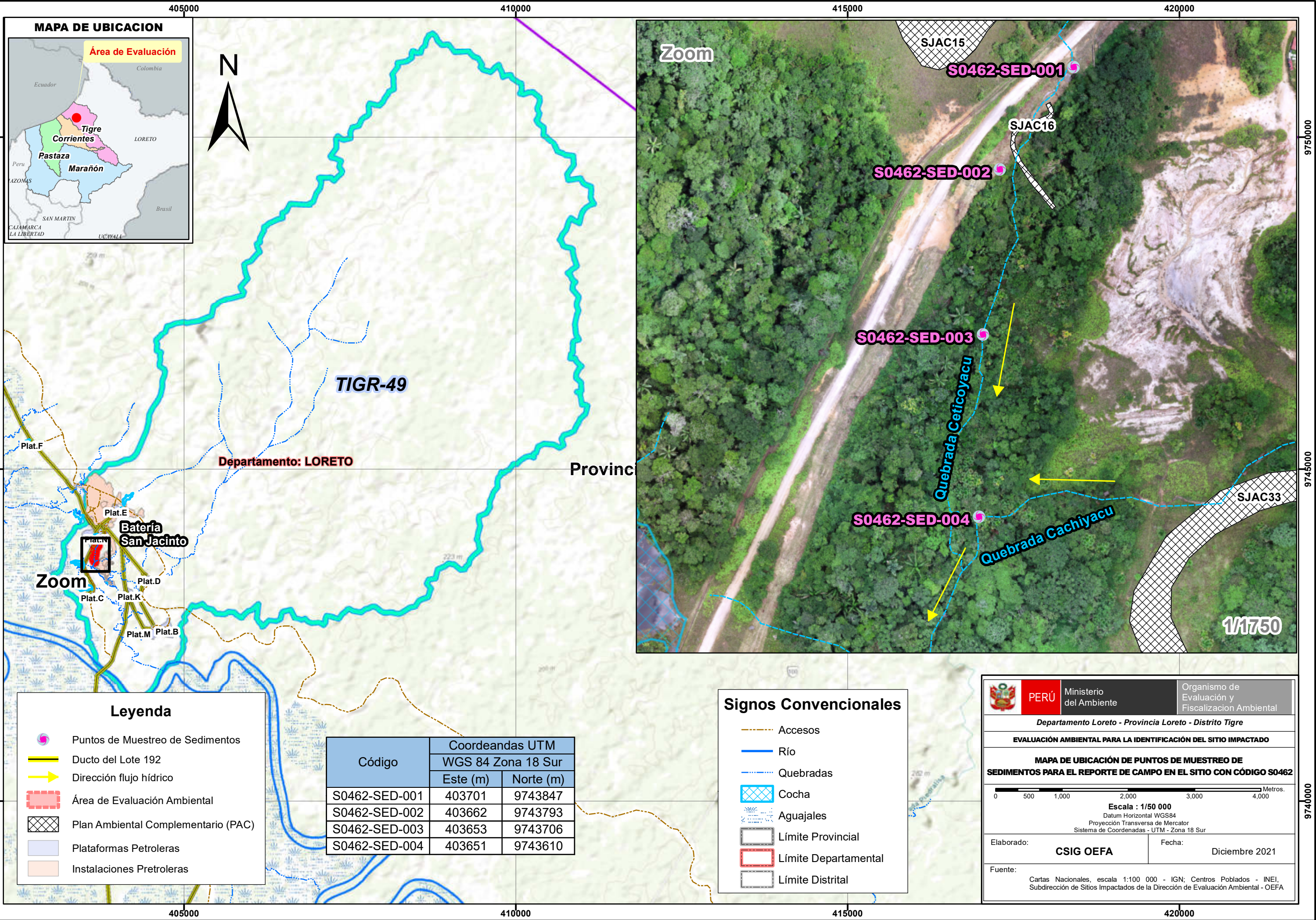
- Accesos
- Río
- Quebradas
- Cocha
- Aguajales
- Límite Provincial
- Límite Departamental
- Límite Distrital

Zoom



1/750

	PERÚ	Ministerio del Ambiente	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
	Departamento Loreto - Provincia Loreto - Distrito Tigre		
EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO IMPACTADO			
MAPA DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO DE AGUA SUPERFICIAL PARA EL REPORTE DE CAMPO EN EL SITIO CON CÓDIGO S0462			
<p>0 500 1,000 2,000 3,000 4,000 Metros.</p>			
<p>Escala : 1/50 000 Datum Horizontal WGS84 Proyección Transversa de Mercator Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18 Sur</p>			
Elaborado: CSIG OEFA		Fecha: Diciembre 2021	
Fuente: Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN; Centros Poblados - INEI, Subdirección de Sitios Impactados de la Dirección de Evaluación Ambiental - OEFA			



MAPA DE UBICACION



TIGR-49

Departamento: LORETO

Provincia

Leyenda

- Puntos de Muestreo de Sedimentos
- Ducto del Lote 192
- Dirección flujo hídrico
- Área de Evaluación Ambiental
- Plan Ambiental Complementario (PAC)
- Plataformas Petroleras
- Instalaciones Pretroleras

Código	Coordeandas UTM	
	WGS 84 Zona 18 Sur	
	Este (m)	Norte (m)
S0462-SED-001	403701	9743847
S0462-SED-002	403662	9743793
S0462-SED-003	403653	9743706
S0462-SED-004	403651	9743610

Signos Convencionales

- Accesos
- Río
- Quebradas
- Cocha
- Aguajales
- Límite Provincial
- Límite Departamental
- Límite Distrital

PERÚ
Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Departamento Loreto - Provincia Loreto - Distrito Tigre

EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO IMPACTADO

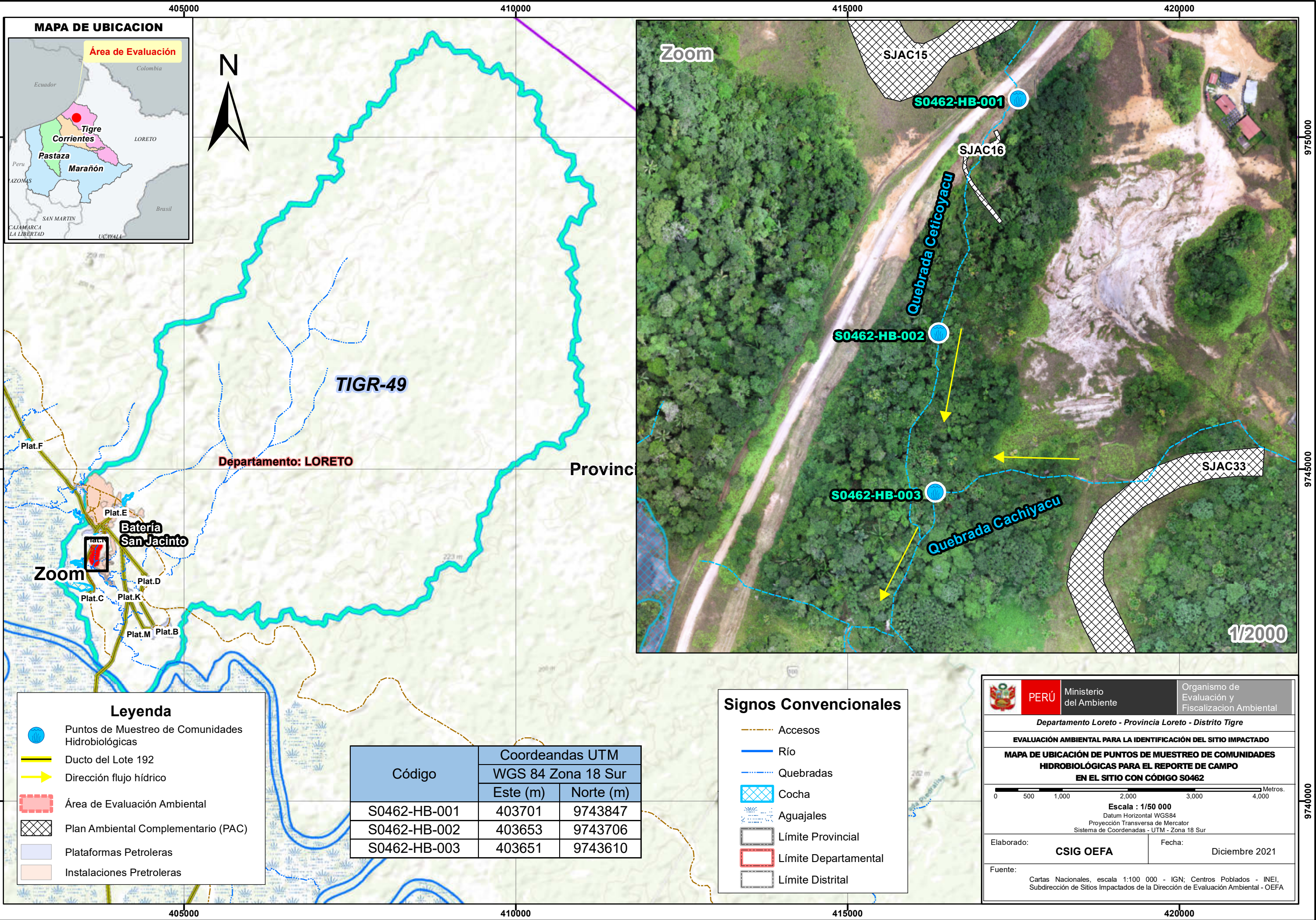
MAPA DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO DE SEDIMENTOS PARA EL REPORTE DE CAMPO EN EL SITIO CON CÓDIGO S0462

Escala : 1/50 000
Datum Horizontal WGS84
Proyección Transversa de Mercator
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18 Sur

Elaborado: **CSIG OEFA**

Fecha: Diciembre 2021

Fuente:
Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN; Centros Poblados - INEI, Subdirección de Sitios Impactados de la Dirección de Evaluación Ambiental - OEFA



MAPA DE UBICACION



TIGR-49

Departamento: LORETO

Provincia

Bateria San Jacinto

Zoom

Zoom

Quebrada Ceticoyacu

Quebrada Cachiyacu

1/2000

Leyenda

- Puntos de Muestreo de Comunidades Hidrobiológicas
- Ducto del Lote 192
- Dirección flujo hídrico
- Área de Evaluación Ambiental
- Plan Ambiental Complementario (PAC)
- Plataformas Petroleras
- Instalaciones Pretroleras

Código	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18 Sur	
	Este (m)	Norte (m)
S0462-HB-001	403701	9743847
S0462-HB-002	403653	9743706
S0462-HB-003	403651	9743610

Signos Convencionales

- Accesos
- Río
- Quebradas
- Cocha
- Aguajales
- Límite Provincial
- Límite Departamental
- Límite Distrital

PERÚ
Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Departamento Loreto - Provincia Loreto - Distrito Tigre

EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO IMPACTADO

MAPA DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO DE COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS PARA EL REPORTE DE CAMPO EN EL SITIO CON CÓDIGO S0462

0 500 1,000 2,000 3,000 4,000 Metros.

Escala : 1/50 000
Datum Horizontal WGS84
Proyección Transversa de Mercator
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18 Sur

Elaborado: **CSIG OEFA**

Fecha: Diciembre 2021

Fuente: Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN; Centros Poblados - INEI, Subdirección de Sitios Impactados de la Dirección de Evaluación Ambiental - OEFA

ANEXO 2





Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Ficha fotográfica

EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO S0462, UBICADO EN EL LOTE 192, EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE, DISTRITO TIGRE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO LORETO.

Expediente de evaluación: 2020-05-0141



Código de acción: 0001-11-2021-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
Fotografía 1 S0462-AS-001					
Fecha: 22/11/2021					
Hora: 14:14					
Coordenadas UTM-WGS 84 – Zona 18 M					
Este (m): 403701					
Norte (m): 9743847					
Altitud (m s. n. m.): 159					
Precisión: ± 3 m					
Descripción:	Muestras colectadas en la quebrada Ceticoyacu, al costado de la trocha carrozable a la Batería San Jacinto frente al sitio PAC SJAC15 y 25 metros aguas arriba del sitio PAC SJAC16.				
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
Fotografía 2 S0462-AS-002					
Fecha: 22/11/2021					
Hora: 13:27					
Coordenadas UTM-WGS 84 – Zona 18 M					
Este (m): 403661					
Norte (m): 9743737					
Altitud (m s. n. m.): 152					
Precisión: ± 3 m					
Descripción:	Toma de muestra de agua ubicada en la quebrada Ceticoyacu, a 75 metros aguas abajo del sitio PAC SJAC16.				

EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO S0462, UBICADO EN EL LOTE 192, EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE, DISTRITO TIGRE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO LORETO.

Expediente de evaluación: 2020-05-0141

Código de acción: 0001-11-2021-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
Fotografía 3 S0462-AS-003					
Fecha: 22/11/2021					
Hora: 13:01					
Coordenadas UTM-WGS 84 – Zona 18 M					
Este (m): 403637					
Norte (m): 9743614					
Altitud (m s. n. m.): 150					
Precisión: ± 3 m					
Descripción:	Toma de muestra de agua en la quebrada Ceticoyacu, a 200 metros aguas abajo del sitio PAC SJAC16 y a 20 metros aguas arriba de la afluencia a la quebrada Cachiyacu.				
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
Fotografía 4 S0462-SED-001					
Fecha: 22/11/2021					
Hora: 15:22					
Coordenadas UTM-WGS 84 – Zona 18 M					
Este (m): 403701					
Norte (m): 9743847					
Altitud (m s. n. m.): 168					
Precisión: ± 3 m					
Descripción:	Punto ubicado en la quebrada Ceticoyacu, aportante de la quebrada Cachiyacu, y a 255 m al noroeste del antiguo dique de contención de la Batería San Jacinto. Color y olor a hidrocarburo en el sedimento colectado				

EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO S0462, UBICADO EN EL LOTE 192, EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE, DISTRITO TIGRE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO LORETO.

Expediente de evaluación: 2020-05-0141

Código de acción: 0001-11-2021-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
Fotografía 3 S0462-SED-002					
Fecha: 22/11/2021					
Hora: 12:47					
Coordenadas UTM-WGS 84 – Zona 18 M					
Este (m): 403662					
Norte (m): 9743793					
Altitud (m s. n. m.): 170					
Precisión: ± 3 m					
					
Descripción: Punto ubicado en la quebrada Ceticoyacu, aportante de la quebrada Cachiyacu, y a 247 m al noroeste del antiguo dique de contención de la Batería San Jacinto. Color y olor a hidrocarburo en el sedimento colectado.					
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
Fotografía 4 S0462-SED-003					
Fecha: 22/11/2021					
Hora: 15:06					
Coordenadas UTM-WGS 84 – Zona 18 M					
Este (m): 403653					
Norte (m): 9743706					
Altitud (m s. n. m.): 166					
Precisión: ± 3 m					
					
Descripción: Punto ubicado en la quebrada Ceticoyacu, aportante de la quebrada Cachiyacu, y a 220 m al noroeste del antiguo dique de contención de la Batería San Jacinto. Color y olor a hidrocarburo en el sedimento colectado.					

EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO S0462, UBICADO EN EL LOTE 192, EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE, DISTRITO TIGRE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO LORETO.

Expediente de evaluación: 2020-05-0141

Código de acción: 0001-11-2021-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
Fotografía 3 S0462-SED-004					
Fecha: 22/11/2021					
Hora: 14:52					
Coordenadas UTM-WGS 84 – Zona 18 M					
Este (m): 403651					
Norte (m): 9743610					
Altitud (m s. n. m.): 165					
Precisión: ± 3 m					
Descripción:	<p>Punto ubicado en la quebrada Ceticoyacu, aportante de la quebrada Cachiyacu, y a 222 m al suroeste del antiguo dique de contención de la Batería San Jacinto. Color y olor a hidrocarburo en el sedimento colectado.</p>				

EJECUCIÓN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO S0462, UBICADO EN EL LOTE 192, EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE – COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS

Expediente de evaluación: 2020-05-0141



Código de acción: 0001-11-2021-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
Fotografía 1 S0462-HB-001					
Fecha: 17/11/2021					
Hora: 12:43					
Coordenadas UTM -WGS 84 – Zona 18M					
Este (m): 403701					
Norte (m): 9743847					
Altitud (m s. n. m.): 167					
Precisión: ± 3					
Descripción:	Vista de la estación de muestreo S0462-HB-001 (Referencia R003941), el cual se ubica en la quebrada Ceticoyacu , al costado de la trocha carrozable a la Batería San Jacinto frente al sitio PAC SJAC15 y 25 metros aguas arriba del sitio PAC SJAC16.				
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
Fotografía 2 S0462-HB-001					
Fecha: 17/11/2021					
Hora: 12:45					
Coordenadas UTM -WGS 84 – Zona 18M					
Este (m): 403701					
Norte (m): 9743847					
Altitud (m s. n. m.): 167					
Precisión: ± 3					
Descripción:	Muestreo de macroinvertebrados bentónicos utilizando una red tipo D-net en la estación de muestreo S0462-HB-001 ubicado en la quebrada Ceticoyacu.				

EJECUCIÓN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO S0462, UBICADO EN EL LOTE 192, EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE – COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS

Expediente de evaluación: 2020-05-0141

Código de acción: 0001-11-2021-415


Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
Fotografía 3 S0462-HB-001					
Fecha: 17/11/2021					
Hora: 12:46					
Coordenadas UTM -WGS 84 – Zona 18M					
Este (m): 403701					
Norte (m): 9743847					
Altitud (m s. n. m.): 167					
Precisión: ± 3					
Descripción:	Muestreo de Peces utilizando red Cal Cal en la estación de muestreo S0462-HB-001 ubicado en la quebrada Ceticoyacu. No se registró peces en esta estación.				
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
Fotografía 4 S0462-HB-001					
Fecha: 17/11/2021					
Hora: 12:46					
Coordenadas UTM -WGS 84 – Zona 18M					
Este (m): 403701					
Norte (m): 9743847					
Altitud (m s. n. m.): 167					
Precisión: ± 3					
Descripción:	Manchas similares a hidrocarburos liberados del sedimento, después de la remoción para la colecta de comunidades hidrobiológicas en la estación de muestreo S0462-HB-001, ubicado en la quebrada Ceticoyacu.				

EJECUCIÓN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO S0462, UBICADO EN EL LOTE 192, EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE – COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS

Expediente de evaluación: 2020-05-0141

Código de acción: 0001-11-2021-415



Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
Fotografía 5 S0462-HB-001					
Fecha: 17/11/2021					
Hora: 12:46					
Coordenadas UTM -WGS 84 – Zona 18M					
Este (m): 403701					
Norte (m): 9743847					
Altitud (m s. n. m.): 167					
Precisión: ± 3					
Descripción:	Manchas similares a hidrocarburos liberados del sedimento, después de la remoción para la colecta de comunidades hidrobiológicas en la estación de muestreo S0462-HB-001 ubicado en la quebrada Ceticoyacu.				

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
Fotografía 6 S0462-HB-001					
Fecha: 17/11/2021					
Hora: 12:44					
Coordenadas UTM -WGS 84 – Zona 18M					
Este (m): 403701					
Norte (m): 9743847					
Altitud (m s. n. m.): 167					
Precisión: ± 3					
Descripción:	Vista, desde la estación de muestreo S0462-HB-001, de la línea de tendido eléctrico (flecha roja). los cuales se encuentran adyacentes a la carretera. El cauce del canal que forma la quebrada Ceticoyacu cruza la carretera por medio de una tubería enterrada. El tramo observado es el inicio de la quebrada Ceticoyacu (denominado así por la comunidad) y se encuentra cubierta por abundante vegetación herbácea .				

EJECUCIÓN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO S0462, UBICADO EN EL LOTE 192, EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE – COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS

Expediente de evaluación: 2020-05-0141



Código de acción: 0001-11-2021-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
Fotografía 7 S0462-HB-002					
Fecha: 17/11/2021					
Hora: 11:21					
Coordenadas UTM -WGS 84 – Zona 18M					
Este (m): 403653					
Norte (m): 9743706					
Altitud (m s. n. m.): 177					
Precisión: ± 3					
Descripción:	Vista de la estación de muestreo S0462-HB-002, el cual se ubica en la quebrada Ceticoyacu y a 220 m al noroeste del antiguo dique de contención de la Batería San Jacinto. El ancho del cauce varía entre 4 m a 2 m y el ancho del flujo de agua durante la colecta fue de aproximadamente 1m.a 2m.				
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
Fotografía 8 S0462-HB-002					
Fecha: 17/11/2021					
Hora: 11:26					
Coordenadas UTM -WGS 84 – Zona 18M					
Este (m): 403653					
Norte (m): 9743706					
Altitud (m s. n. m.): 177					
Precisión: ± 3					
Descripción:	Muestreo de macroinvertebrados bentónicos utilizando una red tipo D-net en la estación de muestreo S0462-HB-002 ubicado en la quebrada Ceticoyacu.				

EJECUCIÓN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO S0462, UBICADO EN EL LOTE 192, EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE – COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS

Expediente de evaluación: 2020-05-0141

Código de acción: 0001-11-2021-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
Fotografía 9 S0462-HB-002					
Fecha: 17/11/2021					
Hora: 11:57					
Coordenadas UTM -WGS 84 – Zona 18M					
Este (m): 403653					
Norte (m): 9743706					
Altitud (m s. n. m.): 177					
Precisión: ± 3					
Descripción:	Muestreo de Peces utilizando red de arrastre en la estación de muestreo S0462-HB-002 ubicado en la quebrada Ceticoyacu. Se observa el alto del cauce de hasta 2 m (modificado para el direccionamiento de los derrames hacia la quebrada Cachiyacu y Piedra negra, según el monitor)				
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
Fotografía 10 S0462-HB-002					
Fecha: 17/11/2021					
Hora: 12:00					
Coordenadas UTM -WGS 84 – Zona 18M					
Este (m): 403653					
Norte (m): 9743706					
Altitud (m s. n. m.): 177					
Precisión: ± 3					
Descripción:	Vista panorámica de la estación de muestreo S0462-HB-002 ubicado en la quebrada Ceticoyacu. Se observa el alto del cauce de hasta 2m..				

EJECUCIÓN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO S0462, UBICADO EN EL LOTE 192, EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE – COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS

Expediente de evaluación: 2020-05-0141

Código de acción: 0001-11-2021-415


Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
Fotografía 11 S0462-HB-002					
Fecha: 17/11/2021					
Hora: 12:11					
Coordenadas UTM -WGS 84 – Zona 18M					
Este (m): 403653					
Norte (m): 9743706					
Altitud (m s. n. m.): 177					
Precisión: ± 3					
Descripción:	Vista panorámica de la estación de muestreo S0462-HB-002 ubicado en la quebrada Ceticoyacu. Se observa palizada que sirve de refugio para comunidades de peces y macroinvertebrados. El cuerpo de agua es transparente, pero se observa de coloración naranja posiblemente por el perifiton y sedimento fino presente en el fondo.				


Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
Fotografía 12 S0462-HB-002					
Fecha: 17/11/2021					
Hora: 11:30					
Coordenadas UTM -WGS 84 – Zona 18M					
Este (m): 403653					
Norte (m): 9743706					
Altitud (m s. n. m.): 177					
Precisión: ± 3					
Descripción:	Manchas similares a hidrocarburos liberados de la orilla de la quebrada Ceticoyacu, después de la remoción para la colecta de comunidades hidrobiológicas en la estación de muestreo S0462-HB-002.				

EJECUCIÓN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO S0462, UBICADO EN EL LOTE 192, EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE – COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS

Expediente de evaluación: 2020-05-0141

Código de acción: 0001-11-2021-415



Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
Fotografía 13 S0462-HB-002					
Fecha: 17/11/2021					
Hora: 11:39					
Coordenadas UTM -WGS 84 – Zona 18M					
Este (m): 403653					
Norte (m): 9743706					
Altitud (m s. n. m.): 177					
Precisión: ± 3					
Descripción:	Manchas similares a hidrocarburos liberados del sedimento, después de la remoción para la colecta de comunidades hidrobiológicas en la estación de muestreo S0462-HB-002.				

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
Fotografía 14 S0462-HB-002					
Fecha: 17/11/2021					
Hora: 12:00					
Coordenadas UTM -WGS 84 – Zona 18M					
Este (m): 403653					
Norte (m): 9743706					
Altitud (m s. n. m.): 177					
Precisión: ± 3					
Descripción:	Manchas similares a hidrocarburos liberados del sedimento, después de la remoción para la colecta de comunidades hidrobiológicas en la estación de muestreo S0462-HB-002.				

EJECUCIÓN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO S0462, UBICADO EN EL LOTE 192, EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE – COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS

Expediente de evaluación: 2020-05-0141



Código de acción: 0001-11-2021-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
Fotografía 15 S0462-HB-002					
Fecha: 17/11/2021					
Hora: 12:15					
Coordenadas UTM -WGS 84 – Zona 18M					
Este (m): 403653					
Norte (m): 9743706					
Altitud (m s. n. m.): 177					
Precisión: ± 3					
Descripción:	Iridiscencia y manchas similares a hidrocarburos en el cuerpo de agua , después de la remoción para la colecta de comunidades hidrobiológicas en la estación de muestreo S0462-HB-002.				
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
Fotografía 16 S0462-HB-002					
Fecha: 17/11/2021					
Hora: 12:15					
Coordenadas UTM -WGS 84 – Zona 18M					
Este (m): 403653					
Norte (m): 9743706					
Altitud (m s. n. m.): 177					
Precisión: ± 3					
Descripción:	Manchas similares a hidrocarburos liberados del sedimento, después de la remoción para la colecta de comunidades hidrobiológicas en la estación de muestreo S0462-HB-002.				

EJECUCIÓN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO S0462, UBICADO EN EL LOTE 192, EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE – COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS

Expediente de evaluación: 2020-05-0141



Código de acción: 0001-11-2021-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
Fotografía 17 S0462-HB-003					
Fecha: 17/11/2021					
Hora: 09:34					
Coordenadas UTM -WGS 84 – Zona 18M					
Este (m): 403651					
Norte (m): 9743610					
Altitud (m s. n. m.): 158					
Precisión: ± 3					
Descripción:	Vista de la estación de muestreo S0462-HB-003, el cual se ubica en la quebrada Ceticoyacu y a 222 m al suroeste del antiguo dique de contención de la Batería San Jacinto.				
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
Fotografía 18 S0462-HB-003					
Fecha: 17/11/2021					
Hora: 09:34					
Coordenadas UTM -WGS 84 – Zona 18M					
Este (m): 403651					
Norte (m): 9743610					
Altitud (m s. n. m.): 158					
Precisión: ± 3					
Descripción:	Vista panorámica de la estación de muestreo S0462-HB-003. El ancho del cauce varía entre 5 m a 2 m y el ancho del flujo de agua durante la colecta fue de aproximadamente 1m a 2m. Presenta riberas altas de 3 m de altura y con presencia de vegetación arbustiva y herbácea. El agua es transparente con sustrato en el fondo de coloración anaranjada. El agua se torna turbia después de la remoción del sedimento pero se despeja rápidamente.				

EJECUCIÓN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO S0462, UBICADO EN EL LOTE 192, EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE – COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS

Expediente de evaluación: 2020-05-0141

Código de acción: 0001-11-2021-415


Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
Fotografía 19 S0462-HB-003					
Fecha: 17/11/2021					
Hora: 09:33					
Coordenadas UTM -WGS 84 – Zona 18M					
Este (m): 403651					
Norte (m): 9743610					
Altitud (m s. n. m.): 158					
Precisión: ± 3					
Descripción:	El punto de muestreo S0462-HB-003 se ubica en la quebrada Ceticoyacu a aproximadamente 7 m antes de su desembocadura en la quebrada Cachiyacu. La foto muestra la confluencia de la quebrada Ceticoyacu en la quebrada Cachiyacu.				
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
Fotografía 20 S0462-HB-003					
Fecha: 17/11/2021					
Hora: 10:16					
Coordenadas UTM -WGS 84 – Zona 18M					
Este (m): 403651					
Norte (m): 9743610					
Altitud (m s. n. m.): 158					
Precisión: ± 3					
Descripción:	Muestreo con una red tipo D-net y tamizado de macroinvertebrados bentónicos en la estación de muestreo S0462-HB-003 ubicado en la quebrada Ceticoyacu. La colecta es multihábitat y la foto muestra la evaluación en una zona de poza.				

EJECUCIÓN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO S0462, UBICADO EN EL LOTE 192, EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE – COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS

Expediente de evaluación: 2020-05-0141

Código de acción: 0001-11-2021-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
Fotografía 21 S0462-HB-003					
Fecha: 17/11/2021					
Hora: 09:40					
Coordenadas UTM -WGS 84 – Zona 18M					
Este (m): 403651					
Norte (m): 9743610					
Altitud (m s. n. m.): 158					
Precisión: ± 3					
Descripción:	Muestreo de Peces utilizando red de arrastre en la estación de muestreo S0462-HB-003 ubicado en la quebrada Ceticoyacu.				

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
Fotografía 22 S0462-HB-003					
Fecha: 17/11/2021					
Hora: 10:53					
Coordenadas UTM -WGS 84 – Zona 18M					
Este (m): 403651					
Norte (m): 9743610					
Altitud (m s. n. m.): 158					
Precisión: ± 3					
Descripción:	Muestreo de Peces utilizando red de arrastre en la estación de muestreo S0462-HB-003 ubicado en la quebrada Ceticoyacu.				

EJECUCIÓN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO S0462, UBICADO EN EL LOTE 192, EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE – COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS
Expediente de evaluación: 2020-05-0141
Código de acción: 0001-11-2021-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
Fotografía 23 S0462-HB-003					
Fecha: 17/11/2021					
Hora: 10:29					
Coordenadas UTM -WGS 84 – Zona 18M					
Este (m): 403651					
Norte (m): 9743610					
Altitud (m s. n. m.): 158					
Precisión: ± 3					
Descripción:	Colecta y revisión organoléptica de peces en la estación S0462-HB-003. La foto muestra un ejemplar de flechita o paichecito y un fasaco.				
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
Fotografía 24 S0462-HB-003					
Fecha: 17/11/2021					
Hora: 10:06					
Coordenadas UTM -WGS 84 – Zona 18M					
Este (m): 403651					
Norte (m): 9743610					
Altitud (m s. n. m.): 158					
Precisión: ± 3					
Descripción:	Zona de poza en la estación de muestreo S0462-HB-003, presentó una profundidad de 1m. El cuerpo de agua es transparente, pero se observa coloración naranja en el fondo posiblemente por el perifiton y sedimento fino presente en el fondo.				

EJECUCIÓN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO S0462, UBICADO EN EL LOTE 192, EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE – COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS
Expediente de evaluación: 2020-05-0141
Código de acción: 0001-11-2021-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
Fotografía 25 S0462-HB-003					
Fecha: 17/11/2021					
Hora: 10:01					
Coordenadas UTM -WGS 84 – Zona 18M					
Este (m): 403651					
Norte (m): 9743610					
Altitud (m s. n. m.): 158					
Precisión: ± 3					
Descripción:	Estación de muestreo S0462-HB-003 ubicado en la quebrada Ceticoyacu. La foto muestra estructuras algodonosas de coloración naranja (Flecha amarilla) que se encuentran en el fondo del cuerpo de agua que pueden estar formadas por perifiton y sedimento fino atrapados en una sustancia mucilaginoso.				
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
Fotografía 26 S0462-HB-003					
Fecha: 17/11/2021					
Hora: -					
Coordenadas UTM -WGS 84 – Zona 18M					
Este (m): 403651					
Norte (m): 9743610					
Altitud (m s. n. m.): 158					
Precisión: ± 3					
Descripción:	Es agua es transparente en la estación S0462-HB-003. La foto muestra estructuras algodonosas de coloración naranja (Flecha amarilla) dentro del cuerpo de agua que pueden estar formadas por perifiton y sedimento fino atrapados en una sustancia mucilaginoso.				

EJECUCIÓN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO S0462, UBICADO EN EL LOTE 192, EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE – COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS

Expediente de evaluación: 2020-05-0141

Código de acción: 0001-11-2021-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
Fotografía 27 S0462-HB-003					
Fecha: 17/11/2021					
Hora: 09:50					
Coordenadas UTM -WGS 84 – Zona 18M					
Este (m): 403651					
Norte (m): 9743610					
Altitud (m s. n. m.): 158					
Precisión: ± 3					
Descripción:	Manchas similares a hidrocarburos liberados del sedimento, después de la remoción para la colecta de comunidades hidrobiológicas en la estación de muestreo S0462-HB-003, ubicado en la quebrada Ceticoyacu.				
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
Fotografía 28 Sumptank					
Fecha: 17/11/2021					
Hora: 08:55					
Coordenadas UTM -WGS 84 – Zona 18M					
Este (m): 403657					
Norte (m): 97441990					
Altitud (m s. n. m.): 170					
Precisión: ± 3					
Descripción:	Sistema de canales de la Batería San Jacinto que confluyen en el canal que forma la quebrada Ceticoyacu. En la foto se observa un tanque sumidero que descarga en un tramo del sistema de canales con evidencia de afectación organoléptica a hidrocarburos (olor, color e iridescencia).				

ANEXO 3



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Fichas de campo

Expediente de evaluación: 2020-05-0141			CÓDIGO DE ACCIÓN: 0001-11-2021-415								
LOCALIDAD: El sitio S0462 se superpone un sitio PAC (SAJC16) donde se llevaron a cabo actividades de remediación											
PUNTO DE MUESTREO:		S0462-AS-001		FECHA:		22.11.21		HORA:	14:14		
UBICACIÓN:											
Punto ubicado en la Quebrada Ceticoyacu, al costado de la trocha carrozable a la Batería San Jacinto frente al sitio PAC SJAC15 y 25 metros aguas arriba del sitio PAC SJAC16.											
COORDENADAS UTM WGS 84		pH (unid. de pH)	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	Caudal (m3/s)	ORP (mV)	Turbidez (NTU)		
Zona: 18 M		5.63	133.7	6.35	28.2	0.50					
Este (m): 0403701											
Norte (m): 9743847											
Altitud (m s. n. m.): 159		Matriz de agua		Estado del tiempo		Datos para determinar caudal					
Precisión (± m): 3		Agua superficial	X	Nublado		Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
		Agua subterránea		Soleado	X						
		Agua residual		Lluvia							
		Agua salina		Nieve							
		Otros		Otros							
OBSERVACIONES											
Inicio de la quebrada cuya agua proviene de la tubería de drenaje que colecta agua de dos canales ubicados en el sitio PAC SJAC15 al otro lado de la trocha carrozable que va a la Batería San Jacinto.											
El agua esta estancada rodeada de vegetación arbustiva y visualmente hay películas y partículas aceitosas e hidrocarburos.											
AGUA SUBTERRÁNEA											
Tipo (Piezómetro, pozo o manantial)						Nivel de agua (m)					
Profundidad del piezómetro (m)						Nivel piezométrico (m)					
Diámetro (pulg)						Stick up (m)					
Otros											
PUNTO DE MUESTREO:		S0462-AS-002		FECHA:		22.11.21		HORA:	13:27		
UBICACIÓN:											
Punto ubicado en la Quebrada Ceticoyacu, a 75 metros aguas abajo del sitio PAC SJAC16.											
COORDENADAS UTM WGS 84		pH (unid. de pH)	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)					
Zona: 18 M		5.79	2043	6.53	27.4	0,05 - 0,50					
Este (m): 0403661											
Norte (m): 9743737											
Altitud (m s. n. m.): 152		Matriz de agua		Estado del tiempo		Datos para determinar caudal					
Precisión (± m): 3		Agua superficial	X	Nublado		Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
		Agua subterránea		Soleado	X						
		Agua residual		Lluvia							
		Agua salina		Nieve							
		Otros		Otros							
OBSERVACIONES											
Punto de muestreo evaluado en la mitad de la trayectoria de la quebrada (carretera hasta su desembocadura a la quebrada Cachiyacu).											
En 10 metros aguas arriba y abajo del punto de muestreo, la quebrada es variable geomorfológicamente, con áreas de flujo rápido y profundidad menor a 5 cm. a pozos de 50 centímetros de profundidad, cauce modificado y menor a 2 metros.											
La vegetación alrededor es de bosque secundario con trochas en ambas márgenes y flora en descomposición en el lecho de la quebrada (troncos, ramas y hojas)											
AGUA SUBTERRÁNEA											
Tipo (Piezómetro, pozo o manantial)						Nivel de agua (m)					
Profundidad del piezómetro (m)						Nivel piezométrico (m)					
Diámetro (pulg)						Stick up (m)					
Otros											
Líder del equipo:			Kelly Vargas Solorzano			FECHA:			22/11/2021		
Responsable de la toma de muestra:			Cesar Gregorio Espiritu Limay			FECHA:			22/11/2021		

Expediente de evaluación: 2020-05-0141					CÓDIGO DE ACCIÓN: 0001-11-2021-415							
LOCALIDAD: El sitio S0462 se superpone un sitio PAC (SAJC16) donde se llevaron a cabo actividades de remediación												
PUNTO DE MUESTREO:		S0462-AS-003			FECHA:		22.11.21		HORA: 13:01			
UBICACIÓN:												
Punto ubicado en la Quebrada Ceticoyacu, a 200 metros aguas abajo del sitio PAC SJAC16 y a 20 metros aguas arriba de la afluencia a la quebrada Cachiyacu.												
COORDENADAS UTM WGS 84		pH (unid. de pH)	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)		Prof. (m)	Caudal (m3/s)	ORP (mV)	Turbidez (NTU)		
Zona: 18 M		5.64	1380	7.18	26.4		0,05 - 0,50					
Este (m): 0403637												
Norte (m): 9743614												
Altitud (m s. n. m.): 150												
Precisión (± m): 3												
OBSERVACIONES		Matriz de agua		Estado del tiempo		Datos para determinar caudal						
<p>Punto de muestreo evaluado al finalizar la trayectoria de la quebrada antes de su desembocadura a la quebrada Cachiyacu.</p> <p>En 10 metros aguas arriba y abajo del punto de muestreo, existe dos pozos o estanques de agua interconectadas por un zona de flujo rapido en donde se tomo la muestra.</p> <p>La vegetación alrededor es de bosque secundario con trocha en la margen izquierda. En el lecho de la quebrada hay mayormente hojas en descomposición junto a las ramas y troncos.</p>		Agua superficial	X	Nublado	X	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)	
		Agua subterránea		Soleado								
		Agua residual		Lluvia								
		Agua salina		Nieve								
		Otros		Otros								
AGUA SUBTERRÁNEA												
Tipo (Piezómetro, pozo o manantial)						Nivel de agua (m)						
Profundidad del piezómetro (m)						Nivel piezométrico (m)						
Diámetro (pulg)						Stick up (m)						
Otros												
PUNTO DE MUESTREO:												
UBICACIÓN:												
COORDENADAS UTM WGS 84		pH (unid. de pH)	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)		Prof. (m)					
Zona:												
Este (m):												
Norte (m):												
Altitud (m s. n. m.):												
Precisión (± m):												
OBSERVACIONES		Matriz de agua		Estado del tiempo		Datos para determinar caudal						
		Agua superficial		Nublado		Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)	
		Agua subterránea		Soleado								
		Agua residual		Lluvia								
		Agua salina		Nieve								
		Otros		Otros								
AGUA SUBTERRÁNEA												
Tipo (Piezómetro, pozo o manantial)						Nivel de agua (m)						
Profundidad del piezómetro (m)						Nivel piezométrico (m)						
Diámetro (pulg)						Stick up (m)						
Otros												
Líder del equipo:				Kelly Vargas Solorzano			FECHA:			22/11/2021		
Responsable de la toma de muestra:				Cesar Gregorio Espiritu Limay			FECHA:			22/11/2021		




Firmado digitalmente por:
 ESPIRITU LIMAY, Cesar
 Gregorio FIR 42423840 hard
 Motivo: Soy el autor del documento
 Fecha: 09/12/2021 13:34:39-0500




Firmado digitalmente por:
 VARGAS SOLORZANO Kelly
 FIR 42870700 hard
 Motivo: Soy el autor del documento
 Fecha: 09/12/2021 13:17:39-0500

**DOCUMENTO N° 7
DATOS DE CAMPO DE SEDIMENTO**

EXPEDIENTE DE EVALUACIÓN: <u>2020-05-0141</u>		CÓDIGO DE ACCIÓN: <u>0001-11-2021-415</u>	
PUNTO DE MUESTREO: <u>S0462-SED-001</u>		FECHA: <u>22/11/2021</u>	HORA: <u>15:22 h</u>
UBICACIÓN: Punto ubicado en la quebrada Ceticoyacu, aportante de la quebrada Cachiyacu, y a 255 m al noroeste del antiguo dique de contención de la Batería San Jacinto.			
COORDENADAS (UTM WGS 84)	MÉTODO DE MUESTREO	CALIDAD	TIPO DE AMBIENTE ACUÁTICO
	Simple <input checked="" type="checkbox"/>	Duplicado <input type="checkbox"/>	Quebrada Ceticoyacu
ZONA	18 M	Profundidad (m)	Pendiente
ESTE (m)	403701	0 - 0,30	Color
NORTE (m)	9743847		Textura sedimento
ALTITUD (m s.n.m.)	168		Materia orgánica
PRECISIÓN (± m)	3		
OBSERVACIONES			
Olor y color a hidrocarburo en el sedimento colectado			
PUNTO DE MUESTREO: <u>S0462-SED-002</u>		FECHA: <u>22/11/2021</u>	HORA: <u>12:47 h</u>
UBICACIÓN: Punto ubicado en la quebrada Ceticoyacu, aportante de la quebrada Cachiyacu, y a 247 m al noroeste del antiguo dique de contención de la Batería San Jacinto.			
COORDENADAS (UTM WGS 84)	MÉTODO DE MUESTREO	CALIDAD	TIPO DE AMBIENTE ACUÁTICO
	Simple <input checked="" type="checkbox"/>	Duplicado <input type="checkbox"/>	Quebrada Ceticoyacu
ZONA	18 M	Profundidad (m)	Pendiente
ESTE (m)	403662	0 - 0,30	Color
NORTE (m)	9743793		Textura sedimento
ALTITUD (m s.n.m.)	170		Materia orgánica
PRECISIÓN (± m)	3		
OBSERVACIONES			
Olor y color a hidrocarburo en el sedimento colectado			
PUNTO DE MUESTREO: <u>S0462-SED-003</u>		FECHA: <u>22/11/2021</u>	HORA: <u>15:06 h</u>
UBICACIÓN: Punto ubicado en la quebrada Ceticoyacu, aportante de la quebrada Cachiyacu, y a 220 m al noroeste del antiguo dique de contención de la Batería San Jacinto.			
COORDENADAS (UTM WGS 84)	MÉTODO DE MUESTREO	CALIDAD	TIPO DE AMBIENTE ACUÁTICO
	Simple <input checked="" type="checkbox"/>	Duplicado <input type="checkbox"/>	Quebrada Ceticoyacu
ZONA	18M	Profundidad (m)	Pendiente
ESTE (m)	403653	0 - 0,30	Color
NORTE (m)	9743706		Textura sedimento
ALTITUD (m s.n.m.)	166		Materia orgánica
PRECISIÓN (± m)	3		
OBSERVACIONES			
Olor y color a hidrocarburo en el sedimento colectado			
PUNTO DE MUESTREO: <u>S0462-SED-004</u>		FECHA: <u>22/11/2021</u>	HORA: <u>14:52 h</u>
UBICACIÓN: Punto ubicado en la quebrada Ceticoyacu, aportante de la quebrada Cachiyacu, y a 222 m al suroeste del antiguo dique de contención de la Batería San Jacinto.			
COORDENADAS (UTM WGS 84)	MÉTODO DE MUESTREO	CALIDAD	TIPO DE AMBIENTE ACUÁTICO
	Simple <input checked="" type="checkbox"/>	Duplicado <input type="checkbox"/>	Quebrada Ceticoyacu
ZONA	18M	Profundidad (m)	Pendiente
ESTE (m)	403651	0 - 0,30	Color
NORTE (m)	9743610		Textura sedimento
ALTITUD (m s.n.m.)	165		Materia orgánica
PRECISIÓN (± m)	3		
OBSERVACIONES			
Olor y color a hidrocarburo en el sedimento colectado			
Lider del Equipo:	<u>Jaime Eduardo Mejia Cobos</u>		FECHA: <u>22/11/2021</u>
Responsable de toma de muestra:	<u>Román Gamarra Torres</u>		FECHA: <u>22/11/2021</u>


 Firmado digitalmente por:
 MEJIA COBOS Jaime Eduardo
 FIR 45406432 hard
 Motivo: Soy el autor del documento
 Fecha: 09/12/2021 13:18:20-0500


 Firmado digitalmente por:
 GAMARRA TORRES Roman
 Filomeno FIR 45366406 hard
 Motivo: Soy el autor del documento
 Fecha: 09/12/2021 13:18:55-0500

Oefa		DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS (CON APLICACIÓN DE EVALUACIÓN VISUAL DE QUEBRADAS)							
Expediente de Evaluación: 2020-05-0141		Código de acción: 0001-11-2021-415		Localidad de muestreo: Loreto/Loreto/Tigre/ C.N. 12 de Octubre					
Código del punto de muestreo: S0462-HB-001		Estación del año: Transición de época seca a lluviosa		Colector: Miriam Gamboa/ Nicol Faustino					
Estado del tiempo: Soleado		Estación del año: Transición de época seca a lluviosa		Fecha: 17/11/2021					
Coordenada en UTM WGS 84 Zona: 18M		E (m): 403701		N (m): 9743847					
Nombre del cuerpo de agua: Quebrada Ceticoyacu		Cuenca: Tigre		H. inicio: 12:30					
Altimetria: 167 (m s. n. m.)		H. fin: 13:30		DESCRIPCIÓN DEL HABITAT					
Origen disuelto (mg/L): 6.35		Temperatura (°C): 28.2		Área muestreada (m²): 100					
Conductividad eléctrica (µS/cm): 133,7		pH (unidad de pH): 5.63		Ancho de cuerpo de agua (m): 1					
Color aparente: Incoloro		Transparencia (m): Total		Longitud de tramo evaluado (m): 100					
Observaciones: Punto de muestreo ubicado después del cruce del canal con la trocha carrozable a la Batería San Jacinto.		Profundidad promedio (m): 0.5		Profundidad máxima muestreada (m): 0.5					
		Posibles fuentes contaminantes cercanas: Batería San Jacinto							
EVALUACIÓN VISUAL DE QUEBRADAS (SVAP)									
1. Condición del canal		Puntaje		9. Pozas					
Canal natural, sin estructuras ni diques, sin evidencias de corte (10)		Evidencia pasada de alteración del canal, pero con recuperación significativa del canal y las orillas, sin diques que proporcione acceso a una llanura de inundación adecuada (7)		Canal alterado. <50% de canalización. Diques o estructuras que restringen la conectividad a la llanura de inundación (3)					
El canal está reducido o ensanchado. > 50% de canalización. Diques o estructuras que impiden la conectividad a la llanura de inundación (1)		Nota: La puntuación corresponde a la sumatoria de ambas márgenes.		Abundantes pozas profundas y poco profundas; más del 30% del fondo de la poza está oscuro debido a la profundidad, o las pozas tienen al menos 152 cm de profundidad (10)					
		1		Pozas presentes, pero no abundantes; del 10 al 30% del fondo de la poza está oscuro debido a la profundidad, o las pozas tienen al menos 91,44 cm de profundidad (7)					
				Pozas presentes, pero poco profundas; del 5 al 10% del fondo de la poza está oscuro debido a la profundidad, o las pozas tienen menos de 91,44 cm de profundidad (3)					
				Pozas ausentes, o todo el fondo es perceptible (1)					
2. Alteración hidrológica		Puntaje		10. Hábitat de macroinvertebrados					
Inundaciones cada 1.5 a 2 años. Sin represas, ni diques u otras estructuras que limitan la conectividad con la llanura de inundación. El canal no está cortado (10)		Las inundaciones ocurren solo una vez cada 3 a 5 años; cortes del canal o estructuras que no afectan la disponibilidad de hábitats para la biota (7)		Al menos 5 tipos de hábitat disponibles. El hábitat se encuentra en una etapa que permite la colonización completa de insectos (restos leñosos y troncos de arboles caídos) (10)					
Las inundaciones ocurren solo una vez cada 6 a 10 años; canal cortado. Estructuras que afectan significativamente los hábitats para la biota (3)		Sin flujo; canal cortado o estructuras que impiden la conectividad a la llanura de inundación u operaciones de represas que impiden el flujo. Pérdidas severas en los hábitats o las inundaciones ocurren en un evento de lluvia de año o menos (1)		3 a 4 tipos de hábitat. Existe algún hábitat potencial, como árboles colgantes, que proporcionarían un refugio o hábitat, pero aún no han entrado al cuerpo de agua (7)					
		3		1 a 2 tipos de hábitat. El sustrato a menudo se ve perturbado, cubierto o eliminado por la fuerte corriente o por la sedimentación (3)					
				Ninguno a 1 tipo de hábitat (1)					
3. Zona ribereña		Puntaje		11. Cobertura u ombreamiento (para peces de aguas cálidas) (si aplica)					
Vegetación natural se extiende en el doble del ancho del cauce (10)		Vegetación natural se extiende una vez el ancho del cauce (8)		25 a 90% de la superficie del agua sombreada; mezcla de condiciones (10)					
Vegetación natural se extiende a la tercera parte del ancho del cauce (3)		Vegetación natural se extiende a la mitad del ancho del cauce (5)		> 90% sombreado; cobertura completa; misma condición de sombreado en todo el alcance de estudio (7)					
		5		<25% de superficie de agua sombreada en el alcance de estudio (1)					
4. Estabilidad de la orilla		Puntaje		12. Presencia de estiércol (de ganado y desechos humanos) (si aplica)					
Son estables; orillas bajas (al nivel de la llanura de inundación); 33% o más de superficie erosionada en la orilla exterior meandrica está protegida por raíces (10)		Moderadamente estable; orillas bajas (al nivel de la llanura de inundación); menos del 33% de superficie erosionada en la orilla exterior meandrica está protegida por raíces (7)		No existe (10)					
Moderadamente inestable; orillas normalmente altas (inundaciones menos frecuentes); la orilla exterior meandrica se erosiona activamente (vegetación con raíces expuestas y algunos árboles maduros caen) (3)		Inestable; orillas normalmente altas; la orilla exterior e interior meandrica y tramos rectos se erosionan activamente (vegetación con raíces expuestas y numerosos árboles maduros caen) (1)		Evidencia de acceso del ganado a zona ribereña (5)					
		3		Gran cantidad de estiércol en bancos o en quebrada (1) (3)					
5. Apariencia del agua		Puntaje		13. Salinidad (si aplica)					
Muy clara, clara o aguas negras. Sin iridiscencia de aceite, sin notable biofilm (10)		A menudo turbio, en especial después de una tormenta, pero se despeja rápidamente, poca iridiscencia (7)		No existe (10)					
Bastante turbio la mayoría de tiempo, con biofilm moderado, con cierto olor a amoníaco (3)		Muy turbio o lodosa, presencia de contaminantes evidentes, algas, espuma superficial y fuerte olor a diversos contaminantes (1)		Mínimo marchitamiento o quemadura de la hoja (5)					
		3		Muestra marchitamiento significativo o quemadura de hojas (3)					
				Marchitamiento severo o quemadura de la hoja, presencia de solo tolerantes a la sal (1)					
6. Enriquecimiento de nutrientes		Puntaje		14. Rápidos pequeños con sustrato atascado (si aplica)					
Agua clara, diversidad de plantas acuáticas pero poca abundancia de macrofitas, poco crecimiento de algas (10)		Crecimiento moderado de algas en sustratos de la quebrada (7)		Incrustación de grava o canto rodado < 20% (10)					
Sobrecrecimiento de macrofitas, abundante crecimiento de algas (3)		Masas densas de macrofitas obstruyen la corriente, severas floraciones algales (1)		Incrustación de grava o canto rodado del 20 al 30% (8)					
		7		Incrustación de grava o canto rodado; rápido es completamente encajado (1)					
				Incrustación de grava o canto rodado del 30 al 40% (5)					
				No aplica					
7. Barreras al movimiento de los peces		Puntaje		15. Macroinvertebrados observados (si aplica)					
Sin barreras (10)		Las extracciones estacionales (8)		Comunidad dominada por Grupo I o especies intolerantes, con buena diversidad de especies (15)					
Estructuras <30,48 cm de caída dentro de su extensión (5)		Estructuras >30,48 cm de caída dentro de su extensión (3)		Comunidad dominada por Grupo II o especies facultativas (6)					
Estructuras <30,48 cm de caída dentro de 3 millas de su extensión (3)		Estructuras >30,48 cm de caída dentro de su extensión (3)		Número muy reducido de especies (-3)					
		10		Grupo I: Trichoptera, ephemeroptera, moscas de piedra, megaloptera; Grupo II: caballitos del diablo, libélulas-chirches (acuáticas), moscas negras, cangrejo de río y Grupo III: mosquitos, grullas, tábanos, sanguijuelas, lombrices de tierra acuáticas gusanos tubificidos.					
8. Cobertura para peces (troncos, ramas, vegetación inclinada sobre la quebrada, piedras, etc.)		Puntaje		Observaciones: En el ítem de "Apariencia del agua" se está considerando la presencia de una sustancia similar a hidrocarburos que fueron evidenciadas después de la remoción del sedimento para la colecta hidrobiológica.					
Más de 7 tipos de cobertura (10)		De 6 a 7 tipos de cobertura (7)		De 4 a 5 tipos de cobertura (5)					
De 2 a 3 tipos de cobertura (3)		Ningún o solo un tipo de cobertura (1)		5					
COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)									
PERIFITON (réplicas y sustrato)			MACROINVERTEBRADOS BENTONICOS (réplicas y sustrato)						
Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm ²)	Área total	Tipo de sustrato	Réplica/Área (m ²)	Meso-habitat				
	1*		Hojarasca-Limo-arcilla-arena	1* 0,2 m ²	Remansos				
	2*		Raíces	2* 0,1 m ²	Remansos				
	3*								
	4*								
	5*								
Observaciones: No colectado.			Muestreador: Red D-net						
			Observaciones: Se colectó una muestra compuesta con red D-net en un área de 0,3 m ² . Sedimento con aparentemente con afectación organoléptica por hidrocarburos (color_olor).						
NECTON (Peces)									
Colecta de especímenes			Método de Pesca (tiempo, voltaje, número de lances, long. de muestreo, número de redes)						
<input checked="" type="checkbox"/> (SI) <input type="checkbox"/> (NO)			Pesca con red de mano (cal cai): 10 intentos						
Lista preliminar de especies de peces colectados					Lista preliminar de especies de peces colectados				
Especie / nombre común	Long. Estándar (cm)	Long. Total (cm)	Peso (g)	Sexo	Especie / nombre común	Long. Estándar (cm)	Long. Total (cm)	Peso (g)	Sexo
1					18				
2					19				
3					20				
4					21				
5					22				
6					23				
7					24				
8					25				
9					26				
10					27				
11					28				
12					29				
13					30				
14					31				
15					32				
16					33				
17					34				
Observaciones: No se registraron peces.					Colecta de tejido (SI) <input checked="" type="checkbox"/> (NO)				
					Indicar el o los tejidos a analizar:				
					Colecta de estómagos (SI) <input checked="" type="checkbox"/> (NO)				



FIRMA DIGITAL

Firmado digitalmente por:
 FAUSTINO MEZA Nicol
 Camila FIR 42855019 hard
 Motivo: Soy el autor del documento
 Fecha: 07/12/2021 21:24:42-0500

IMÁGENES DEL ECOSISTEMA EVALUADO		
Foto panorámica del punto de muestreo	1. Condición del canal	2. Alteración hidrológica
3. Zona ribereña	4. Estabilidad de la orilla	5. Apariencia del agua
6. Enriquecimiento de nutrientes	7. Barreras al movimiento de los peces	8. Cobertura para peces (troncos, ramas, vegetación inclinada sobre la
9. Pozas	10. Hábitat de macroinvertebrados	11. Cobertura o ensombreamiento (para peces de aguas cálidas) (si aplica)
12. Presencia de estiércol (de ganado y desechos humanos) (si aplica)	13. Salinidad (si aplica)	14. Rápidos pequeños con sustrato atascado (si aplica)
No aplica	No aplica	No aplica
15. Macroinvertebrados observados (si aplica)	Observaciones	
No aplica		
Observaciones: Se observó afectación organoléptica (olor y color) después de la remoción del sedimento para la colecta hidrobiológica		
Responsable de grupo: Eduardo Mejía Cobos		Responsable del muestreo: Miriam Gamboa Mendoza/ Nicol Faustino Meza

Oefa		DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS (CON APLICACIÓN DE EVALUACIÓN VISUAL DE QUEBRADAS)			
Expediente de Evaluación: 2020-05-0141		Código de acción: 0001-11-2021-415		Localidad de muestreo: Loreto/Loreto/Tigre/ C.N. 12 de Octubre	
Código del punto de muestreo: S0462-HB-002		Estación del año: Transición de época seca a lluviosa		Colector: Miriam Gamboa/ Nicol Faustino	
Estado del tiempo: Soleado		Fecha: 17/11/2021		H. inicio: 11:20	
Coordenada en UTM WGS 84 Zona: 18M E (m): 403653 N (m): 9743706		Altitud: 177 (m s. n. m.)		H. fin: 12:20	
Nombre del cuerpo de agua: Quebrada Celitoyacu		Cuenca: Tigre			
PARAMETROS FÍSICOQUÍMICOS IN SITU		DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT			
Oxígeno disuelto (mg/L): 6.53	Temperatura (°C): 27.4	Área muestreada (m²): 100		Ancho de cuerpo de agua (m): 1	
Conductividad eléctrica (µS/cm): 2043	pH (unidad de pH): 5.79	Longitud de tramo evaluado (m): 100		Profundidad promedio (m): 0.5	
Color aparente: Incoloro	Transparencia (m): Total	Profundidad máxima muestreada (m): 0.5		Posibles fuentes contaminantes cercanas: Batería San Jacinto	
Observaciones: Agua transparente que se torna turbia después de la remoción del sedimento.					
EVALUACIÓN VISUAL DE QUEBRADAS (SVAP)					
1. Condición del canal		Puntaje		9. Pozas	
Canal natural, sin estructuras ni diques, sin evidencias de corte (10)	Evidencia pasada de alteración en el canal, pero con recuperación significativa del canal y las orillas, sin diques proporcionalmente acceso a una llanura de inundación adecuada (7)	Canal alterado. <50% de canalización. Diques o estructuras que restringen la conectividad a la llanura de inundación (3)	1	Abundantes pozas profundas y poco profundas; más del 30% del fondo de la poza está oscuro debido a la profundidad, o las pozas tienen al menos 152 cm de profundidad (10)	Pozas presentes, pero no abundantes; del 10 al 30% del fondo de la poza está oscuro debido a la profundidad, o las pozas tienen al menos 91.44 cm de profundidad (7)
El canal está reducido o ensanchado. > 50% de canalización. Diques o estructuras que impiden la conectividad a la llanura de inundación (1)	Nota: La puntuación corresponde a la sumatoria de ambas márgenes.			Pozas presentes, pero poco profundas; del 5 al 10% del fondo de la poza está oscuro debido a la profundidad, o las pozas tienen menos de 91.44 cm de profundidad (3)	Pozas ausentes, o todo el fondo es perceptible (1)
2. Alteración hidrológica		Puntaje		10. Hábitat de macroinvertebrados	
Inundaciones cada 1,5 a 2 años. Sin represas, ni diques u otras estructuras que limitan la conectividad con la llanura de inundación. El canal no está cortado (10)	Las inundaciones ocurren solo una vez cada 3 a 5 años; cortes del canal o estructuras que no afectan la disponibilidad de hábitats para la biota (7)		3	Al menos 5 tipos de hábitat disponibles. El hábitat se encuentra en una etapa que permite la colonización completa de insectos (restos leñosos y troncos de anteriores caídas) (10)	3 a 4 tipos de hábitat. Existe algún hábitat potencial, como árboles colgantes, que proporcionarían un refugio o hábitat, pero aún no han entrado al cuerpo de agua (7)
Las inundaciones ocurren solo una vez cada 6 a 10 años; canal cortado. Estructuras que afectan significativamente los hábitats para la biota (3)	Sin flujo: canal cortado o estructuras que impiden la conectividad a la llanura de inundación u operaciones de represas que impiden el flujo. Pérdidas severas en los hábitats o las inundaciones ocurren en un evento de lluvia de año o menos.(1)			1 a 2 tipos de hábitat. El sustrato a menudo se ve perturbado, cubierto o eliminado por la fuerte corriente o por la sedimentación (3)	Ninguno a 1 tipo de hábitat (1)
3. Zona ribereña		Puntaje		11. Cobertura u ensombreamiento (para peces de aguas cálidas) (si aplica)	
Vegetación natural se extiende en el doble del ancho del cauce (10)	Vegetación natural se extiende una vez el ancho del cauce (8)	Vegetación natural se extiende a la mitad del ancho del cauce (5)	10	25 a 90% de la superficie del agua sombreada, mezcla de condiciones (10)	> 90% sombreado; cobertura completa, misma condición de sombreado en todo el alcance de estudio (7)
Vegetación natural se extiende a la tercera parte del ancho del cauce (3)	Vegetación natural se extiende en menos de la tercera parte del ancho del cauce (1)			<25% de superficie de agua sombreada en el alcance de estudio (1)	
4. Estabilidad de la orilla		Puntaje		12. Presencia de estiércol (de ganado y desechos humanos) (si aplica)	
Son estables; orillas bajas (al nivel de la llanura de inundación); 33% más de superficie erosionada en la orilla exterior meandrica está protegido por raíces (10)	Moderadamente estable; orillas bajas (al nivel de la llanura de inundación); menos del 33% de superficie erosionada en la orilla exterior meandrica está protegido por raíces (7)		3	No existe (10)	Evidencia de acceso del ganado a zona ribereña (5)
Moderadamente inestable; orillas normalmente altas (inundaciones menos frecuentes); la orilla exterior meandrica se erosiona activamente (vegetación con raíces expuestas y numerosos árboles maduros caen) (3)	Inestable; orillas normalmente altas; la orilla exterior e interior meandrica y tramos rectos se erosionan activamente (vegetación con raíces expuestas y numerosos árboles maduros caen) (1)			Estiércol ocasional en quebrada o almacenamiento de residuos (3)	Gran cantidad de estiércol en bancos o en quebrada (1)
5. Apariencia del agua		Puntaje		13. Salinidad (si aplica)	
Muy clara, clara o aguas negras. Sin iridescencia de aceite, sin notable biofilm (10)	A menudo turbio, en especial después de una tormenta, pero se despeja rápidamente, poca iridescencia (7)		1	No existe (10)	Mínimo marchitamiento o quemadura de la hoja (5)
Bastante turbio la mayoría de tiempo, con biofilm moderado, con cierto olor a amonio (3)	Muy turbio o lodosa, presencia de contaminantes evidentes, algas, espuma superficial y fuerte olor a diversos contaminantes (1)			Muestra marchitamiento significativo o quemadura de hojas (3)	Marchitamiento severo o quemadura de la hoja, presencia de solo tolerantes a la sal (1)
6. Enriquecimiento de nutrientes		Puntaje		14. Rápidos pequeños con sustrato atascado (si aplica)	
Agua clara, diversidad de plantas acuáticas pero poca abundancia de macrofitas, poco crecimiento de algas (10)	Crecimiento moderado de algas en sustratos de la quebrada (7)		3	Incrustación de grava o canto rodado < 20% (10)	Incrustación de grava o canto rodado del 20 al 30% (8)
Sobrecrecimiento de macrofitas, abundante crecimiento de algas (3)	Masas densas de macrofitas obstruyen la corriente, severas floraciones algales(1)			Incrustación de grava o canto rodado > 40% (3)	Rápido es completamente encajado (1)
7. Barreras al movimiento de los peces		Puntaje		15. Macroinvertebrados observados (si aplica)	
Sin barreras (10)	Las extracciones estacionales (8)	Estructuras < 30,48 cm de caída dentro de su extensión (5)	10	Comunidad dominada por Grupo I o especies intolerantes, con buena diversidad de especies (15)	Comunidad dominada por Grupo II o especies facultativas (6)
Estructuras <30,48 cm de caída dentro de 3 millas de su extensión (3)	Estructuras >30,48 cm de caída dentro de su extensión (3)			Comunidad dominada por Grupo III o especies tolerantes (2)	Número muy reducido de especies (<3)
8. Cobertura para peces (troncos, ramas, vegetación inclinada sobre la quebrada, piedras, etc.)		Puntaje		Observaciones: En el ítem de "Apariencia del agua" Se está considerando la presencia de una sustancia similar a hidrocarburos que fueron evidenciadas después de la remoción del sedimento para la colecta hidrobiológica.	
Más de 7 tipos de cobertura (10)	De 6 a 7 tipos de cobertura (7)	De 4 a 5 tipos de cobertura (5)	5		
De 2 a 3 tipos de cobertura (3)	Ningún o solo un tipo de cobertura (1)				
COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)					
PERIFITON (réplicas y sustrato)			MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)		
Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Área total	Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat
	1°		Hojarasca-palizada	1° 0,1 m²	Pozas, remansos
	2°		Raíces	2° 0,1 m²	Remansos,
	3°		Limo-arcilla-arena	3° 0,1 m²	Pozas, remansos
	4°				
	5°				
Observaciones: No colectado.			Muestreador: Red D-net		
			Observaciones: Se colectó una muestra compuesta con red D-net en un área de 0,3 m². Sedimento con aparentemente con afectación organoléptica por hidrocarburos (olor).		
NECTON (Peces)					
Colecta de especímenes			Método de Pesca (tiempo, voltaje, número de lances, long. de muestreo, número de redes)		
(S) (NO)			Red de arrastre de 5 m : 10 intentos		
Lista preliminar de especies de peces colectados					
Especie / nombre común	Long. Estándar (cm)	Long. Total (cm)	Peso (g)	Sexo	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
Observaciones: Observaciones: Peces sin aparente afectación organoléptica por hidrocarburos. Los ejemplares capturados fueron enviados al laboratorio para su respectivo análisis e identificación taxonómica.					
			Indicar el o los tejidos a analizar:		
			Colecta de tejido (SI) (NO)		
			Colecta de estómagos (SI) (NO)		



FIRMA DIGITAL

Firmado digitalmente por:
FAUSTINO MEZA Nicol
 Camila FIR 42855019 hard
 Motivo: Soy el autor del documento
 Fecha: 07/12/2021 21:25:50-0500

IMÁGENES DEL ECOSISTEMA EVALUADO

Foto panorámica del punto de muestreo	1. Condición del canal	2. Alteración hidrológica
3. Zona ribereña	4. Estabilidad de la orilla	5. Apariencia del agua
6. Enriquecimiento de nutrientes	7. Barreras al movimiento de los peces	8. Cobertura para peces (troncos, ramas, vegetación inclinada sobre la
9. Pozas	10. Hábitat de macroinvertebrados	11. Cobertura o ensombreamiento (para peces de aguas cálidas) (si aplica)
12. Presencia de estiércol (de ganado y desechos humanos) (si aplica)	13. Salinidad (si aplica)	14. Rápidos pequeños con sustrato atascado (si aplica)
No aplica	No aplica	No aplica
15. Macroinvertebrados observados (si aplica)	Observaciones	
No aplica		
Observaciones: Se observó afectación organoléptica (olor y color) después de la remoción del sedimento para la colecta hidrobiológica. Sustrato arenoso.		
Responsable de grupo: Eduardo Mejía Cobos	Responsable del muestreo: Miriam Gamboa Mendoza/ Nicol Faustino Meza	

**DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS (CON APLICACIÓN DE EVALUACIÓN VISUAL DE QUEBRADAS)**

Expediente de Evaluación: 2020-05-0141	Código de acción: 0001-11-2021-415	Localidad de muestreo: Loreto/Loreto/Tigre/ C.N. 12 de Octubre
Código del punto de muestreo: S0462-HB-003	Estación del año: Transición de época seca a lluviosa	Colector: Miriam Gamboa/ Nicol Faustino
Estado del tiempo: Soleado	Coordenada en UTM WGS 84 Zona: 18M E (m): 403651 N (m): 9743610	Fecha: 17/11/2021 H. inicio: 9:30
Nombre del cuerpo de agua: Quebrada Ceticoyacu	Altitud: 158 (m s. n. m.)	H. fin: 10:30
PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS IN SITU		DESCRIPCIÓN DEL HABITAT
Origen disuelto (mg/L): 7.18	Temperatura (°C): 26.4	Área muestreada (m²): 100
Conductividad eléctrica (µS/cm): 1380	pH (unidad de pH): 5.64	Ancho de cuerpo de agua (m): 1
Color aparente: Incoloro	Transparencia (m): Total	Longitud de tramo evaluado (m): 100
Observaciones: Agua transparente que se torna turbia después de la remoción del sedimento.		Profundidad promedio (m): 0.5
		Profundidad máxima muestreada (m): 1
		Possible fuentes contaminantes cercanas: Batería San Jacinto

EVALUACIÓN VISUAL DE QUEBRADAS (SVAP)			
1. Condición del canal	Puntaje		9. Pozas
Canal natural, sin estructuras ni diques, sin evidencias de corte (10)	Evidencia pasada de alteración del canal, pero con recuperación significativa del canal y las orillas, sin diques proporcionalmente acceso a una llanura de inundación adecuada (7)	Canal alterado. <50% de canalización. Diques o estructuras que restringen la conectividad a la llanura de inundación (3)	Abundantes pozas profundas y poco profundas; más del 30% del fondo de la poza está oscuro debido a la profundidad, o las pozas tienen al menos 152 cm de profundidad (10)
El canal está reducido o ensanchado. > 50% de canalización. Diques o estructuras que impiden la conectividad a la llanura de inundación (1)	Nota: La puntuación corresponde a la sumatoria de ambas márgenes.		Pozas presentes, pero no abundantes; del 10 al 30% del fondo de la poza está oscuro debido a la profundidad, o las pozas tienen al menos 91,44 cm de profundidad (7)
2. Alteración hidrológica		Puntaje	10. Hábitat de macroinvertebrados
Inundaciones cada 1,5 a 2 años. Sin represas, ni diques u otras estructuras que limitan la conectividad con la llanura de inundación. El canal no está cortado (10)	Las inundaciones ocurren solo una vez cada 3 a 5 años; cortes del canal o estructuras que no afectan la disponibilidad de hábitas para la biota (7)		Al menos 5 tipos de hábitat disponibles. El hábitat se encuentra en una etapa que permite la colonización completa de insectos (restos leñosos y troncos de anteriores caídas) (10)
Las inundaciones ocurren solo una vez cada 6 a 10 años; canal cortado. Estructuras que afectan significativamente los hábitas para la biota (3)	Sin flujo; canal cortado o estructuras que impiden la conectividad a la llanura de inundación u operaciones de represas que impiden el flujo. Pérdidas severas en los hábitas o las inundaciones ocurren en un evento de lluvia de año o menos.(1)		3 a 4 tipos de hábitat. Existe algún hábitat potencial, como árboles colgantes, que proporcionarán un refugio o hábitat, pero aún no han entrado al cuerpo de agua (7)
3. Zona ribereña		Puntaje	11. Cobertura o ensoyamiento (para peces de aguas cálidas) (si aplica)
Vegetación natural se extiende en el doble del ancho del cauce (10)	Vegetación natural se extiende una vez el ancho del cauce (8)	Vegetación natural se extiende a la mitad del ancho del cauce (5)	25 a 90% de la superficie del agua sombreada; mezcla de condiciones (10)
Vegetación natural se extiende a la tercera parte del ancho del cauce (3)	Vegetación natural se extiende en menos de la tercera parte del ancho del cauce (1)		<25% de superficie de agua sombreada en el alcance de estudio (1)
4. Estabilidad de la orilla		Puntaje	12. Presencia de estiércol (de ganado y desechos humanos) (si aplica)
Son estables; orillas bajas (al nivel de la llanura de inundación); 33% o más de superficie erosionada en la orilla exterior meandrica está protegida por raíces (10)	Moderadamente estable; orillas bajas (al nivel de la llanura de inundación); menos del 33% de superficie erosionada en la orilla exterior meandrica está protegida por raíces (7)		No existe (10)
Moderadamente inestable; orillas normalmente altas (inundaciones menos frecuentes); la orilla exterior meandrica se erosiona activamente (vegetación con raíces expuestas y algunos árboles maduros caen) (3)	Inestable; orillas normalmente altas; la orilla exterior e interior meandrica y tramos rectos se erosionan activamente (vegetación con raíces expuestas y numerosos árboles maduros caen) (1)		Evidencia de acceso del ganado a zona ribereña (5)
5. Apariencia del agua		Puntaje	13. Salinidad (si aplica)
Muy clara, clara o aguas negras. Sin iridiscencia de aceite, sin notable biofilm (10)	A menudo turbio, en especial después de una tormenta, pero se despeja rápidamente, poca iridiscencia (7)		No existe (10)
Bastante turbio la mayoría de tiempo, con biofilm moderado, con cierto olor a amonio (3)	Muy turbio o tóxico, presencia de contaminantes evidentes, algas, espuma superficial y fuerte olor a diversos contaminantes (1)		Mínimo marchitamiento o quemadura de la hoja (5)
6. Enriquecimiento de nutrientes		Puntaje	14. Rápidos pequeños con sustrato atacado (si aplica)
Agua clara, diversidad de plantas acuáticas pero poca abundancia de macrofitas, poco crecimiento de algas (10)	Crecimiento moderado de algas en sustratos de la quebrada (7)		Incrustación de grava o canto rodado < 20% (10)
Sobrecrecimiento de macrofitas, abundante crecimiento de algas (3)	Masas densas de macrofitas obstruyen la corriente, severas floraciones algales(1)		Incrustación de grava o canto rodado del 20 al 30% (8)
7. Barreras al movimiento de los peces		Puntaje	15. Macroinvertebrados observados (si aplica)
Sin barreras (10)	Las extracciones estacionales (8)	Estructuras < 30,48 cm de caída dentro de su extensión (5)	Comunidad dominada por Grupo I o especies intolerantes, con buena diversidad de especies (15)
Estructuras <30,48 cm de caída dentro de 3 millas de su extensión (3)	Estructuras >30,48 cm de caída dentro de su extensión (3)		Comunidad dominada por Grupo III o especies tolerantes (2)
8. Cobertura para peces (troncos, ramas, vegetación inclinada sobre la quebrada, piedras, etc.)		Puntaje	Observaciones: En el ítem de "Apariencia del agua" Se está considerando la presencia de una sustancia similar a hidrocarburos que fueron evidenciadas después de la remoción del sedimento para la colecta hidrobiológica.
Más de 7 tipos de cobertura (10)	De 6 a 7 tipos de cobertura (7)	De 4 a 5 tipos de cobertura (5)	
De 2 a 3 tipos de cobertura (3)	Ningún o solo un tipo de cobertura (1)		

PERIFITON (réplicas y sustrato)			MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)		
Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Área total	Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat
	1°		Hojarasca-palizada	1° 0,1 m²	Pozas, remansos
	2°		Raíces	2° 0,1 m²	Remansos,
	3°		Limo-arcilla-arena	3° 0,1 m²	Pozas, remansos
	4°				
	5°				
Observaciones: No colectado.			Muestreador: Red D-net		
			Observaciones: Se colectó una muestra compuesta con red D-net en un área de 0,3 m². Sedimento con aparentemente con afectación organoléptica por hidrocarburos (color_olor).		

NECTON (Peces)					Método de Pesca (tiempo, voltaje, número de lances, long. de muestreo, número de redes)				
Colecta de especímenes					Lista preliminar de especies de peces colectados				
(SI) (NO)					Lista preliminar de especies de peces colectados				
Especie / nombre común	Long. Estándar (cm)	Long. Total (cm)	Peso (g)	Sexo	Especie / nombre común	Long. Estándar (cm)	Long. Total (cm)	Peso (g)	Sexo
1 Fasaco					18				
2 Flechita					19				
3					20				
4					21				
5					22				
6					23				
7					24				
8					25				
9					26				
10					27				
11					28				
12					29				
13					30				
14					31				
15					32				
16					33				
17					34				
Observaciones: Observaciones: Peces sin aparente afectación organoléptica por hidrocarburos. Los ejemplares capturados fueron enviados al laboratorio para su respectivo análisis e identificación taxonómica.					Indicar el o los tejidos a analizar:				
					Colecta de estómagos (SI) (NO)				

**FIRMA DIGITAL**

Firmado digitalmente por:
FAUSTINO MEZA Nicol
 Camila FIR 42855019 hard
 Motivo: Soy el autor del documento
 Fecha: 07/12/2021 21:28:48-0500

IMÁGENES DEL ECOSISTEMA EVALUADO		
Foto panorámica del punto de muestreo	1. Condición del canal	2. Alteración hidrológica
3. Zona ribereña	4. Estabilidad de la orilla	5. Apariencia del agua
6. Enriquecimiento de nutrientes	7. Barreras al movimiento de los peces	8. Cobertura para peces (troncos, ramas, vegetación inclinada sobre la
9. Pozas	10. Hábitat de macroinvertebrados	11. Cobertura o ensombreamiento (para peces de aguas cálidas) (si aplica)
12. Presencia de estiércol (de ganado y desechos humanos) (si aplica)	13. Salinidad (si aplica)	14. Rápidos pequeños con sustrato atascado (si aplica)
No aplica	No aplica	
15. Macroinvertebrados observados (si aplica)	Observaciones	
No aplica		

Observaciones: Se observó afectación organoléptica (olor y color) después de la remoción del sedimento para la colecta hidrobiológica. Sustrato arenoso. Abundante perfiton en el cuerpo de agua

Responsable de grupo: Eduardo Mejía Cobos

Responsable del muestreo: Miriam Gamboa Mendoza/ Nicol Faustino Meza

ANEXO 4



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Cadenas de custodia

DATOS GENERALES				DATOS DEL MUESTREO				CÓDIGO DE ACCIÓN N°: 0001-11-2021-445					
Nombre o razón social	ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL			TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)				RSY TDR N°: 1295-2021					
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607, 615 - Jesús María			Líquido	<input type="checkbox"/>	Semisólida	<input checked="" type="checkbox"/>	Sólido	<input type="checkbox"/>	DATOS DEL ENVÍO			
Personal de contacto	RAUL TUPAYACHI TRUJILLO			UBICACIÓN				Enviado por: KELLY VARGAS					
Teléfono/Anexo	984 727 509			Departamento:	LORETO				Fecha: 23/11/2021				
Correo(s) Electrónico(s)	raul.tupayachi.trujillo@ofea.gob.pe			Provincia:	LORETO				(DD-MM-AAAA)				
Referencia				Distrito:	TIGRE				Hora: 02:00 PM				
CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	MUESTRAS (marcar con una x)										Medio de envío	
		FILTRADA (Marcar con X)											
		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	Ácido Nítrico	HNO ₃									
	Ácido Sulfúrico	H ₂ SO ₄									Terrestre (T) <input checked="" type="checkbox"/>		
	Hidróxido de Sodio	NaOH									Otros: _____		
	Acetato de Zinc	Zn(CH ₃ CO ₂) ₂									OBSERVACIONES		
	Sulfato de Amonio	(NH ₄) ₂ SO ₄											
PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS													
FECHA DE MUESTREO (DD-MM-AAAA)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**)										
			P	V	E								
S-21/059593	22/11/2021	SED	01	-	-								
S-21/059594	22/11/2021	SED	01	-	-								
S-21/059595	22/11/2021	SED	01	-	-								
S-21/059596	22/11/2021	SED	01	-	-								

OBSERVACIONES GENERALES

00012301-21
SNA-21/0594

LÍDER DE EQUIPO/ JEFE DE EQUIPO	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO			
Eduardo PESAC		AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELO	CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)		CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	
		AGUA Natural: ASR: Agua Superficial de Río ASL: Agua Superficial de Lago/Laguna ASBM: Agua Subterránea de Manantial ASBT: Agua Subterránea Termal Agua Residual: ARR: Agua Residual Doméstica ARI: Agua Residual Industrial Agua Salina: AMAR: Agua de Mar AREI: Agua de Reinyección ASAL: Agua Salobra SAL: Salmuera Agua de Proceso: AP: Agua purificada ACE: Agua de circulación o embarramiento		SU: Suelo SEDIMENTO LODO LD: Lodo AGUA	BKC: Blanco de campo BKV: Blanco viajero DUP: Duplicado Otro: _____	SI	NO
RESPONSABLE 1	FIRMA:		Envases adecuados y en buen estado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	27-11-21	
RESPONSABLE 2	FIRMA:		Preservantes adecuados ***	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	09:45 H	
			Refrigeradas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Recibido por: Rudy	
			Dentro del plazo de perecibilidad	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
			TIPO DE ENVASE	***Marcar en caso aplique			
			(**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado				

DATOS GENERALES				DATOS DEL MUESTREO				CÓDIGO DE ACCIÓN N°: 0001-11-2021-415				
Nombre o razón social	ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL			TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)				RS TDR N°: 1298-2021				
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607, 615 - Jesús María			Líquido	<input type="checkbox"/>	Semisólida	<input checked="" type="checkbox"/>	Sólido	<input type="checkbox"/>	DATOS DEL ENVÍO		
Personal de contacto	PAUL TUPAYACHI TRUJILLO			UBICACIÓN				Enviado por: Kelly VARGAS				
Teléfono/Anexo	984 727 509			Departamento: Loreto				Fecha: 23-11-2021				
Correo(s) Electrónico(s)	paul.tupayachi.trujillo@ofamil.com			Provincia: Loreto				(DD-MM-AAAA)				
Referencia				Distrito: T. ORE				Hora: 02:00 pm				
CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	MUESTRAS (marcar con una x)										
		FILTRADA (Marcar con X)										
		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	Ácido Nítrico	HNO ₃								
		Ácido Sulfúrico	H ₂ SO ₄									
		Hidróxido de Sodio	NaOH									
		Acetato de Zinc	Zn(CH ₃ CO ₂) ₂									
		Sulfato de Amonio	(NH ₄) ₂ SO ₄									
PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS												
	FECHA DE MUESTREO (DD-MM-AAAA)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**)								
				P	V	E						
	8-21/05/2021	15:22	SED	-	02	-	✓					
	8-21/05/2021	12:47	SED	-	02	-	✓					
	8-21/05/2021	15:06	SED	-	02	-	✓					
	8-21/05/2021	14:52	SED	-	02	-	✓					
	7											
OBSERVACIONES												
REPOLEAR F ₁ , F ₂ y F ₃												
REPOLEAR F ₁ , F ₂ y F ₃												
REPOLEAR F ₁ , F ₂ y F ₃												
REPOLEAR F ₁ , F ₂ y F ₃												
OBSERVACIONES GENERALES												
LÍDER DE EQUIPO/ JEFE DE EQUIPO	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)		CONTROL DE CALIDAD		SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO						
Edgardo Mejía		AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELO	BKC: Blanco de campo	CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)		CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS		OBSERVACIONES			
		Agua Natural ASR: Agua Superficial de Río ASL: Agua Superficial de Lago/Laguna	SEDIMENTO	BKV: Blanco viajero DUP: Duplicado	SI	NO	Fecha de recepción:		27-11-21			
RESPONSABLE 1	FIRMA:	ASBM: Agua Subterránea de Manantial ASBT: Agua Subterránea Termal	LODO	Otros:	Envases adecuados y en buen estado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Hora de recepción:		09:45 H		
Edgardo Mejía		Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica ARI: Agua Residual Industrial	AGUA		Preservantes adecuados ***	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Recibido por:		Rudy Mejía		
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Salina: AMAR: Agua de Mar AREI: Agua de Reinyección		TIPO DE ENVASE	Refrigeradas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Rodrigo Gamboa		ASAL: Agua Salobre SAL: Salmuera			Dentro del plazo de perecibilidad	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
		Agua de Proceso: AAP: Agua de alimentación para Calderas AL: Agua de livación Caldera AC: Agua de Caldera AIR: Agua de Inyección y Reinyección		(**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado	***Marcar en caso aplique	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					



CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS GENERALES				DATOS DEL MUESTREO				CÓDIGO DE ACCIÓN N°: 0001 - 11 - 2021 - 415				
Nombre o razón social	ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL			TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)				RS (DR) N°: 1300 - 2021				
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607, 615 - Jesús María			Líquido	<input type="checkbox"/>	Semisólida	<input type="checkbox"/>	Sólido	<input checked="" type="checkbox"/>			
Personal de contacto	RAUL TUPAYACHI TRUJILLO			UBICACIÓN				Enviado por: Kelly Vargas				
Teléfono/Anexo	984727509			Departamento:	LORETO			Fecha: 28-11-2021				
Correo(s) Electrónico(s)	Raul.Tupayachi.Trujillo@gmail.com			Provincia:	LORETO			(DD-MM-AAAA)				
Referencia				Distrito:	TIGRE			Hora: 07:00 am				
CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	MUESTRAS (marcar con una x)										
		FILTRADA (Marcar con X)										
		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	Ácido Nítrico	HNO ₃								
			Ácido Sulfúrico	H ₂ SO ₄								
			Hidróxido de Sodio	NaOH								
			Acetato de Zinc	Zn(CH ₃ CO ₂) ₂								
			Sulfato de Amonio	(NH ₄) ₂ SO ₄								
		ALCOHOL	70°		X							
		PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS										
		FECHA DE MUESTREO (DD-MM-AAAA)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (1)			MUG				
			P	V	E							
H-906 - 2021	30462-HB-001	17-11-2021	12:43	SED	1	-	-	X				
H-907 - 2021	30462-HB-002	17-11-2021	11:21	SED	1	-	-	X				
H-908 - 2021	30462-HB-003	17-11-2021	09:34	SED	1	-	-	X				

DATOS DEL ENVÍO

Enviado por: Kelly Vargas

Fecha: 28-11-2021 (DD-MM-AAAA)

Hora: 07:00 am (24 h)

Medio de envío

Aéreo (A) Fluvial (F)

Terrestre (T)

Otros: _____

OBSERVACIONES

OBSERVACIONES GENERALES





MIB: Macroinvertebrados bentónicos

Área de muestreo: 0,3 m² (Barrido de 1m con red D-net)

LÍDER DE EQUIPO/ JEFE DE EQUIPO	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCIÓN PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO		
EDUARDO MEJIA		AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELO	CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	OBSERVACIONES
		Agua Natural ASR: Agua Superficial de Río ASL: Agua Superficial de Lago/Laguna ASBM: Agua Subterránea de Manantial ASBT: Agua Subterránea Terminal Agua Residual ARD: Agua Residual Doméstica ARI: Agua Residual Industrial Agua Salina AMAR: Agua de Mar AREI: Agua de Reforestación ASAL: Agua de Salinera SAL: Salmuera Agua de Proceso AAC: Agua de alimentación para Calderas AL: Agua de lubricación AC: Agua de calefacción ARI: Agua de irrigación y riego	BRC: Drenaje de campo BKV: Balcón vijero DUP: Duplicado Otros: _____			
RESPONSABLE 1	FIRMA:	SED: Sedimento	LD: Lodo			
MIRIAM GAMBOA		AGUA	Agua de Proceso: Cont... AAC: Agua de alimentación para Calderas AL: Agua de lubricación AC: Agua de calefacción ARI: Agua de irrigación y riego			
RESPONSABLE 2	FIRMA:					
NICOL FAUSTINO						

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS GENERALES				DATOS DEL MUESTREO				CÓDIGO DE ACCIÓN N° 0001-11-2021-415				
Nombre o razón social: ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL				TIPO DE MUESTRA (Marcar con X) Líquido <input type="checkbox"/> Semisólida <input type="checkbox"/> Sólida <input checked="" type="checkbox"/>				RS/IDP/N°: 1300 - 2021				
Dirección: Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607, 615 - Jesús María				UBICACIÓN				DATOS DEL ENVÍO				
Personal de contacto: RAUL TUPAYACHI TRUJILLO				Departamento: LORETO				Enviado por: Kelly Vargas				
Teléfono/Anexo: 984727309				Provincia: LORETO				Fecha: 28-11-2021				
Correo(s) Electrónico(s): Raul.Tupayachi.Trujillo@gmail.com				Distrito: TIGRE				Hora: 07:00 am				
Referencia:				MUESTRAS (marcar con una x)				Medio de envío				
CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTRADA (Marcar con X)										
		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	Ácido Nítrico	HNO ₃								
			Ácido Sulfúrico	H ₂ SO ₄								
Hidróxido de Sodio	NaOH											
Acetato de Zinc	Zn(CH ₃ CO ₂) ₂											
	Sulfato de Amonio	(NH ₄) ₂ SO ₄										
	ALCOHOL	70°	X									
				PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS								
	FECHA DE MUESTREO (DD-MM-AAAA)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (*)								
				P	V	E						
H-933-2021	50462-MB-002	17-11-2021	BIOTA	1	-	-	X					
H-934-2021	50462-MB-003	17-11-2021	BIOTA	1	-	-	X					
OBSERVACIONES GENERALES												
OBSERVACIONES												



LIDER DE EQUIPO/ JEFE DE EQUIPO	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO				
E DUARDO MESTO		AQUA (Ref.: NTP 214.042)	SU: Suelo SED: Sedimento LOD: Lodo AGUA	BKC: Blanco de campo BKV: Blanco vajero DUP: Duplicado Otro: _____	CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)		CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	OBSERVACIONES
		Agua Natural: ASR: Agua Superficial de Río ASL: Agua Superficial de Lago/Laguna ASBM: Agua Subterránea de Montaña ASBT: Agua Subterránea de Terna ARD: Agua Residual Doméstica ARI: Agua Residual Industrial Agua Salina: AMAR: Agua de Mar AREB: Agua de Reinyección ASAL: Agua Salina SAL: Salmuera Agua de Proceso: AP: Agua de Planta ACE: Agua de circulación o enfriamiento			SI NO Envases adecuados y en buen estado <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Preservantes adecuados <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Refrigeradas <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Dentro de plazo de prioridad <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Fecha de recepción: 30-11-2021 Hora de recepción: 20:58 Recibido por:		
RESPONSABLE 1	FIRMA:							 <p style="text-align: center;">GEMA-STEC-DEAM RECEPCIÓN DE MUESTRAS</p>
NICOL FAUSTINO								
RESPONSABLE 2	FIRMA:							
MIRIAM GAMBOA								

ANEXO 5



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Certificados de calibración de equipos de campo

						
IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE						
NOMBRE:	ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL					
DIRECCIÓN:	AV. J. RUSCHIRU SÁNCHEZ CARRIÓN # 800, JESÚS MARÍA					
TELÉFONO:	01 2418800					
IDENTIFICACIÓN DEL ÍTEM DE CALIBRACIÓN						
ITEM:	MULTIPARAM. (H)	UNIDAD DE MEDIDA (UD):	mg/l %			
MARCA:	HACH	RESOLUCIÓN (RD):	0.01 mg/l 0.1 %			
MODELO:	HQ106	INTERVALO DE MEDIDA (ID):	(0 a 20) mg/L (0 a 100) %			
SERIE:	1626000881	UNIDAD DE MEDIDA (FM/FM/GAT/IRA):	°C			
CÓDIGO:	00229711076	RESOLUCIÓN (TEMPERATURA):	0.1 °C			
UBICACIÓN:	NO ESPECÍFICA	INTERVALO DE MEDIDA (TEMPERATURA):	(0 a 60) °C			
IDENTIFICACIÓN DEL SENSOR						
MARCA:	HACH	RESOLUCIÓN (OD):	0.01 mg/L 0.1 %			
MODELO:	100101	INTERVALO DE MEDIDA (OD):	(0.05 a 20.0) mg/L (1 a 200) %			
SERIE:	1607268508	RESOLUCIÓN (TEMPERATURA):	0.1 °C			
CÓDIGO:	NO ESPECÍFICA	INTERVALO DE MEDIDA (TEMPERATURA):	(0 a 50) °C			
MATERIALES DE REFERENCIA UTILIZADOS						
CÓDIGO	NOMBRE	MARCA	N° CAT.	LOTE	FECHA EXP.	N° CERTIFICADO
LL.MR.151	COBALT REFERENDE ESTÁNDAR SOLUTION 100u	HACH	21403-12	48034	2022-02-11	2150342-LM
EL.MR.152	SILICA DIFUSIVA	HACH	271-80	45077	2023-03-02	27109-LM
EQUIPAMIENTO UTILIZADO						
CÓDIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	VENCE CAL.	N° CERTIFICADO
EL.PT.029.01	SENSOR DE TEMPERATURA	ELIMET	REDUCED-K-302-1011	1 A 25245/051101	2024-08-31	CCP-0104-049-20
EL.PT.178	BAÑO DE POZO LÍQUIDO	ELIMET-MET	PD1010CAL-ATP1	1000470511	2024-08-31	CCP-0104-081-20
EL.PT.129	TERMÓMETRO DIGITAL	ELI	100512	NO ESPECÍFICA	2024-03-31	CCP-0019-058-21
EL.PT.029	BAÑETERO	CONTROL COMPANY	8550	181821940	2021-11-05	CCP 0104 148-20
EL.PT.038	TERMORRÓMETRO	CENTEX	347	180303334	2021-08-31	CCP-0104-081-20
(*) CALIBRACIÓN						
MÉTODO:	COMPARACIÓN DIRECTA MEDIANTE BAÑO DE POZO CONTROLADO DE TEMPERATURA					
PROCEDIMIENTO:	FEC.FI.P.F.C.					
LUGAR DE CALIBRACIÓN:	LABORATORIO 1 - ELICROM					
TEMPERATURA AMBIENTAL:	20.5 °C	±0.3 °C				
HUMEDAD RELATIVA:	50.2 %HR	±0.1 %HR				
PRESIÓN ATMOSFÉRICA MEDIDA:	1005 hPa	±0.1 hPa				
RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN						
Unidad	Valor Ref.	Lectura (cm)	Error de Medición	Incertidumbre (k=2)	Observación	
mg/L	0.00	0.02	0.0200	0.0058	0,2 % OD ; 20,0 °C	
mg/L	8.25	8.24	-0.0100	0.0058	100,0 % OD ; 24,0 °C	
MH: Método de Referencia				NOTA: Se presentan los promedios de 3 mediciones por cada punto.		
CALIBRACIÓN						
MÉTODO:	COMPARACIÓN DIRECTA CON TERMÓMETRO PATRÓN Y BAÑO CONTROLADO DE TEMPERATURA					
DOCUMENTO DE REFERENCIA:	CEM TH 001-2008 (EDICIÓN DIGITAL 1)	TEMPERATURA AMBIENTAL MEDIDA:	20.5 °C ±0.3 °C			
PROCEDIMIENTO:	FEC.ELP.03	HUMEDAD RELATIVA MEDIDA:	50.2 %HR ±0.1 %HR			
LUGAR DE CALIBRACIÓN:	LABORATORIO 1 - ELICROM	PRESIÓN ATMOSFÉRICA MEDIDA:	1005 hPa ±0.1 hPa			
RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN						
Nominal	Lectura Ref.	Lectura Patrón	Error de Medición	Incertidumbre	Lectura (Celsius) (*)	
0 °C	0.00	0.0000	0.000	0.000	2.00	
20 °C	20.00	20.000	0.010	0.000	2.00	
40 °C	40.1	40.030	0.070	0.000	2.00	
La incertidumbre reportada es el promedio del factor de la que el método es el más expuesto de medición (intervalo de confianza), la cual se evaluó con base en el documento JCGM 100:2008 (GUM) 1995 with minor corrections "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", utilizando en la evaluación la ecuación correspondiente al factor de cobertura k, que para una distribución t (de Student) correspondiente a un nivel de confianza de aproximadamente el 95.45%. Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad en las condiciones en que se realizó la calibración. Los resultados no deben ser utilizados como valores nominales para el cumplimiento de requisitos, en el momento y bajo las condiciones en que se realizó la calibración.						
NOTA 1: La lectura del patrón y el error de medición (mejor resolución del valor verdadero) se muestran con la misma cantidad de decimales que la incertidumbre reportada (después de 2.0 de la GUM)						
NOTA 2: La calibración realizada con (*) en esta entrada es el alcance de seriedad de A2LA						
CALIBRACIÓN REALIZADA POR:	José Fierro					
FECHA DE RECEPCIÓN DEL ÍTEM:	2021-05-13				FECHA DE EMISIÓN: 2021-05-21	
FECHA DE CALIBRACIÓN:	2021-05-13					



Autenticación de certificado

Autorizado y firmado electrónicamente por:

Código personal - Autorización PE27031951*



Sistema legal de firma electrónica



IDENTIFICACION DEL CLIENTE
 NOMBRE: ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL
 DIRECCION: AV. RAFAEL ANTONIO SANCHEZ CARRILLO # 303, JESUS MARIA
 TEL/FAX: 01 2049900

IDENTIFICACION DEL ITEM DE CALIBRACION
 ITEM: MULTIPARAMETRO
 MARCA: HACH
 MODELO: HI9142
 SERIE: 15050017267
 CODIGO: 602547100-11
 UBICACION: NO ESPECIFICA
 UNIDAD DE MEDIDA (CONDUCTIVIDAD): µS/cm, mS/cm
 RESOLUCION (CONDUCTIVIDAD): 0.1 / 1 µS/cm, 0.01 mS/cm
 INTERVALO DE MEDIDA (CONDUCTIVIDAD): 0.01 µS/cm a 200 mS/cm
 UNIDAD DE MEDIDA (TEMPERATURA): °C
 RESOLUCION (TEMPERATURA): 0.1 °C
 INTERVALO DE MEDIDA (TEMPERATURA): 0 a 60 °C

IDENTIFICACION DEL SENSOR
 MARCA: HACH
 MODELO: C10409
 SERIE: 1508200012
 CODIGO: NO ESPECIFICA
 RESOLUCION (CONDUCTIVIDAD): 0.1 / 1 µS/cm, 0.01 mS/cm
 INTERVALO DE MEDIDA (CONDUCTIVIDAD): 0.01 µS/cm a 200 mS/cm
 RESOLUCION (TEMPERATURA): 0.1 °C
 INTERVALO DE MEDIDA (TEMPERATURA): 0 a 110 °C

MATERIALES DE REFERENCIA UTILIZADOS

CODIGO	NOMBRE	MARCA	N° CAT.	LOTE	FECHA EXP.	N° CERTIFICADO
E.P.MRC.007	SOLUCION ESTANDAR DE CONDUCTIVIDAD 100 µS/cm	CONTROL COMPANY	4068	0220101	2021-10-31	4165-11682042
E.P.MRC.008	SOLUCION ESTANDAR DE CONDUCTIVIDAD 1113 µS/cm	CONTROL COMPANY	4068	0220200	2021-06-30	4173-11682035
E.P.MRC.010	SOLUCION ESTANDAR DE CONDUCTIVIDAD 10000 µS/cm	CONTROL COMPANY	4068	4120232	2021-06-30	4185-11682017

EQUIPAMIENTO UTILIZADO

CODIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	VENCE CAL.	N° CERTIFICADO
E.P.PC.082.01	SEÑAL DE TEMPERATURA	JLRMO	909W03-302-1011	FA 20245787104	2021-09-13	EX-04101-040-20
E.P.PT.082	BAÑO DE POZO LIQUIDO	POLYSCIENCE	702823AL-4124	1202-40241	2021-09-29	EX-04104-020-20
E.P.PT.122	TERMOMETRO DIGITAL	ELI	TD-0111	NO ESPECIFICA	2021-03-24	CCP-0019-020-21
E.P.PT.050	BAROMETRO	CONTROL COMPANY	0030	161821647	2021-11-03	CCP-0104-140-20
E.P.PT.030	TERMOCROMETRO	CESTECH	342	180801304	2021-09-24	CCP-0104-051-20

DECLARACION DE TRAZABILIDAD METROLOGICA
 Los materiales de calibración contenidos en este certificado son suministrados por el Sistema Internacional de Unidades (SI) por medio de una cadena ininterrumpida de calibraciones a través del BIPM (Bureau International des Poids et Mesures - Estados Unidos), el CENAM (Centro Nacional de Metrología - México) o de otros Institutos Nacionales de Metrología (INM).

METODO: COMPARACION DIRECTA MEDIANTE MATERIALES DE REFERENCIA CERTIFICADOS
DOCUMENTO DE REFERENCIA: CXM, P 08.158b
PROCEDIMIENTO: ITC, ELP.51
LUGAR DE CALIBRACION: LABORATORIO 1 - ELICROM
TEMPERATURA AMBIENTAL: 20.6 °C ±0.3 °C HUMEDAD RELATIVA: 60.7 % RH II : 54.1%

RESULTADOS DE LA CALIBRACION

Unidad	Normal	Valor MRC (x)	Item (y)	Error de Medición	Incertidumbre (k=2)	Temperatura (°C)
µS/cm	100	99.5	100.2	0.7	2.2	25.0
µS/cm	1113	1112.0	1114	2.0	4.7	25.0
mS/cm	10	9.995	10.05	0.057	0.041	25.0

Recta de Regresión: $y = 1.1894x - 2.6951$ Coeficiente de Correlación: 1.000

MRC: Material de Referencia Certificada NO IA: Se presentan los promedios de 3 mediciones por cada punto.

METODO: COMPARACION DIRECTA CON TERMOMETRO PATRON Y BAÑO CONTROLADO DE TEMPERATURA
DOCUMENTO DE REFERENCIA: ITCM TH-001200H (EDICION DIGITAL 1) TEMPERATURA AMBIENTAL MEDIDA: 20.4 °C 70.7 °C
PROCEDIMIENTO: PFC-ELP.08 HUMEDAD RELATIVA MEDIDA: 60.7 % RH 60.3 % RH
LUGAR DE CALIBRACION: LABORATORIO 1 - ELICROM PRESION ATMOSFERICA MEDIDA: 1018.7 Pa 0 hPa

RESULTADOS DE LA CALIBRACION

Número	Lectura Patrón	Lectura Patrón	Error de Medición	Incertidumbre	Factor de Cobertura
°C	°C	°C	°C	°C	(k)
20	10.1	10.210	0.050	0.050	2.00
20	20.0	20.010	0.010	0.010	2.00
40	40.0	40.030	0.030	0.030	2.00

OBSERVACIONES
 La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición (intervalo de confianza), la cual se obtuvo con base en el Documento JCGM 100.2018 (GUM) 1995 with minor corrections "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", multiplicando la incertidumbre lineal multiplicada por el factor de cobertura k, que para una distribución t (de Student) correspondiente a un nivel de confianza de aproximadamente el 95.45%, multiplicando la incertidumbre lineal multiplicada por el factor de cobertura k, que para una distribución t (de Student) correspondiente a un nivel de confianza de aproximadamente el 95.45%. Este certificado no podrá reemplazarse excepto en un momento y bajo las condiciones en que se realizó la calibración.
NOTA 1: La lectura del patrón y el valor de medición (mejor estimación del valor verdadero) se muestran con la misma cantidad de decimales que la incertidumbre expandida (véase 7.2.6 de la GUM).
NOTA 2: La lectura del MRC y el error de medición (mejor estimación del valor verdadero) se muestran con la misma cantidad de decimales que la incertidumbre expandida (véase 7.2.6 de la GUM).
NOTA 3: La recta de regresión muestra los valores del MRC (x) y del Item de calibración (y) en µS/cm.
NOTA 4: De acuerdo al intervalo de medida autorizado por el cliente para el equipo en caso de haberse realizado, se debe asegurarse de incluir un número de compensación de laboratorio en su responsabilidad de los perjuicios que puedan derivarse del uso indebido del bien calibrado.
CALIBRACION REALIZADA POR: Ana Ferra
FECHA DE RECEPCION DEL ITEM: 2021-05-18
FECHA DE CALIBRACION: 2021-05-18
FECHA DE EMISION: 2021-05-18



Autenticación de certificado

Autorizado y firmado electrónicamente por:

[Firma manuscrita]

Gerente general Autorización PE2703145P
 Información adicional: página 02 Página 1 de 1
 Av. Rafael Sánchez Carrillo #315 Of. 804, Jesús María, Lima, Tel: 017662027



Sinopsis legal de firmas electrónicas



IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE
NOMBRE: ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN: AV. F. AUSTRINO SÁNCHEZ CARRÓN Y MRS. JESÚS MARÍA
TELÉFONO: 01 2049300

IDENTIFICACIÓN DEL ÍTEM DE CALIBRACIÓN
ÍTEM: MULTIPARAMETRO
MARCA: HANNA
MODELO: HQ400
SERIE: 15050C00661
CÓDIGO: HQ200/10070
UBICACIÓN: NO ESPECÍFICA
UNIDAD DE MEDIDA (PH): Unidades de pH
RESOLUCIÓN (PH): 0,01 pH
INTERVALO DE MEDIDA (°C): (0 a 14) °C
UNIDAD DE MEDIDA (TEMPERATURA): °C
RESOLUCIÓN (TEMPERATURA): 0,1 °C
INTERVALO DE MEDIDA (TEMPERATURA): (0 a 60) °C

IDENTIFICACIÓN DEL SENSOR
MARCA: HANNA
MODELO: PHC101
SERIE: 21070206220
CÓDIGO: NO ESPECÍFICA
RESOLUCIÓN (PH): 0,01 pH
INTERVALO DE MEDIDA (PH): (2 a 14) pH
RESOLUCIÓN (TEMPERATURA): 0,1 °C
INTERVALO DE MEDIDA (TEMPERATURA): (0 a 50) °C

MATERIALES DE REFERENCIA UTILIZADOS

CÓDIGO	NOMBRE	MARCA	N° CAT.	LOTE	FECHA EXP.	N° CERTIFICADO
ELP.MRC.001	BUFFER SOLUTION pH 4.000	CONTROL COMPANY	4800	00284154	2021-12-27	4580-10046870
ELP.MRC.002	BUFFER SOLUTION pH 7.000	CONTROL COMPANY	4801	00675132	2022-05-20	4581-1131864
ELP.MRC.003	BUFFER SOLUTION pH 10.012	CONTROL COMPANY	4802	00682946	2022-05-20	4582-11420052

EQUIPAMIENTO UTILIZADO

CÓDIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	VENCE CAL.	N° CERTIFICADO
ELP.PT.001	SENSOR DE TEMPERATURA	JUMO	9020300-302-1011	1A 2006051101	2021-08-13	01140104-018-20
ELP.PT.002	BAÑO ULTRAZO LÍQUIDO	POLYSICIENF	PD100CALA12E	1002-03511	2021-08-26	01140104-009-20
ELP.PT.003	TERMOCONDUCTOR DIGITAL	ELC	TC 0511	NO 1 SP1011CA	2022-03-24	11140019-036-21
ELP.PT.004	BARÓMETRO	CONTROL COMPANY	6630	10101012	2021-11-05	01140104-116-20
ELP.PT.005	TERMOHIGRÓMETRO	CENFR	342	10000334	2021-08-24	01140104-081-20

DECLARACIÓN DE TRAZABILIDAD METROLÓGICA
 Los resultados de calibración contenidos en este certificado son trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI) por medio de una cadena de calibración que a través del NIST (National Institute of Standards and Technology - Estados Unidos) el CENAM (Centro Nacional de Metrología - México) o a través de los Institutos Nacionales de Metrología (INMs).

CALIBRACIÓN
MÉTODO: COMPARACIÓN DIRECTA MEDIANTE MATERIALES DE REFERENCIA UTILIZADOS
DOCUMENTO DE REFERENCIA: DEM 014-03-000 (EDICIÓN DIGITAL)
PROCEDIMIENTO: PEC.ELP.1
LUGAR DE CALIBRACIÓN: LABORATORIO 1 - ELICROM
TEMPERATURA AMBIENTAL: 20,6 °C 19,2 °C HUMEDAD RELATIVA: 50,0 %HR 40,1 %HR

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Unidad	Medida	Valor MRC (a)	Item (b)	Factor de Medición	Incertidumbre (k=2)	Temperature (°C)
Unidades de pH	4,000	4,021	4,01	0,991	0,012	20,0
Unidades de pH	7,000	7,023	7,04	0,997	0,012	20,0
Unidades de pH	10,012	10,015	10,00	0,947	0,012	20,0

Recta de Regresión: $y = 1,001x + -0,0293$ Coeficiente de Correlación: $r = 1,0000$

MRC: Material de Referencia Certificado NOTA: Se presentan los promedios de 3 mediciones por cada punto.

CALIBRACIÓN
MÉTODO: COMPARACIÓN DIRECTA CON TERMÓMETRO PATRÓN Y BAÑO CONTROLADO DE TEMPERATURA
DOCUMENTO DE REFERENCIA: CLM 79 001 2016 (FUSIÓN DIGITAL C)
PROCEDIMIENTO: P.C.C.P.03
LUGAR DE CALIBRACIÓN: LABORATORIO 1 - ELICROM
TEMPERATURA AMBIENTAL MEDIA: 20,6 °C 40,1 °C
HUMEDAD RELATIVA MEDIANTE: 50,0 %HR 40,1 %HR
PRESIÓN ATMOSFÉRICA MEDIANTE: 1026 hPa 1016 hPa

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Nominal	Lectura Patrón	Lectura Patrón	Error de Medición	Incertidumbre	Factor de Cobertura
°C	°C	°C	°C	°C	(k)
10	10,1	10,000	0,100	0,060	2,00
20	20,1	20,010	0,090	0,060	2,00
40	40,1	39,930	0,170	0,060	2,00

OBSERVACIONES
 La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición (intervalo de confianza), la cual se evaluó de acuerdo al documento JCGM 100:2008 (GUM 1995 with minor corrections) "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", multiplicando la incertidumbre combinada por el factor de cobertura k, que para una cobertura de 1 (con 68% de probabilidad de que el valor de medición caiga dentro de los límites de cobertura) es de 2,00. Este certificado no podrá reproducirse o modificarse sin la autorización escrita del laboratorio Elicrom-Diagnostica. Los resultados de medición en este certificado son válidos únicamente para el ítem que se especifica, en el momento y bajo las condiciones de calibración.
 NOTA: Los límites del patrón y el error de medición (media del valor verdadero) se muestran con la misma cantidad de decimales que la incertidumbre reportada. Véase 7.2.6 de la GUM.

CALIBRACIÓN REALIZADA POR: Jose Lema
FECHA DE RECEPCIÓN DEL ÍTEM: 2021-05-13 **FECHA DE EMISIÓN:** 2021-05-18
FECHA DE CALIBRACIÓN: 2021-05-18

Autenticación de certificado Autorizado y firmado electrónicamente por: Sustento legal de la firma electrónica

Gerente general Autorización PE270319SP

ANEXO 6



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Ficha de verificación y ajuste de equipos

1. DATOS

Administrado/Procedencia: _____

Unidad Fiscalizable: Lote 192

Ubicación: Distrito Tigre, Provincia y Departamento de Loreto

Referencia: Batería San Jacinto del Lote 192 - Comunidad Nativa 12 de Octubre

Fecha: 22/11/2021

Código de acción: 0001-11-2021-415
Expediente de evaluación:

2. VERIFICACIÓN O AJUSTE DEL POTENCIÓMETRO

Marca	Modelo	Numero de serie - electrodo
HACH	PHC101	210702562260

Método: **SM 4500 H+ B** Pendiente óptimo (Slope): **(-59 mV)**

Solución de Ajuste					Solución de Verificación				
Marca	Lote	Valor pH Teórico	Pendiente del Ajuste (Slope)	Rango	Marca	Lote	Valor pH Teórico	Tolerancia	Lectura pH
HACH	A1805	4,01	-57,0 mV	-53,1 mV 64,9 mV	HACH	A8313	4,01	± 0,05	4,01
HACH	A1123	7,00			HACH	A8331	7,00	± 0,05	7,01
HACH	A1006	10,01			HACH	A1062	10,01	± 0,05	10,00

3. VERIFICACIÓN O AJUSTE DEL CONDUCTÍMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
HACH	CDC401	150832587012

Método: **SM 2510 - B** Constante celular: **0,40 cm⁻¹ +/- 10 %**

Solución de Ajuste					Solución de Verificación					
Marca	Lote	Concentración μS/cm (Teórico)	Constante Celular (cm ⁻¹)	Rango	Marca	Lote	Valor Teórico μS/cm	Tolerancia μS/cm	Lectura Conductividad	
									μS/cm	mS/cm
HACH	A1104	1413	0,401	0,36 cm⁻¹ 0,44 cm⁻¹	HACH	A0203	1000	± 16	1004	1,004
-	-	-	-		HACH	A1124	18000	± 50	17970	17,97

4. VERIFICACIÓN O AJUSTE DEL OXÍMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
HACH	LDO101	151272598008

Método: **NTP 2014.046:2013 / ASTM D 888 - 05**

Ajuste con aire saturado en Agua			Verificación con aire saturado en Agua*						
Lectura (%)	Saturación Óptima		Lectura (mg/L)	Altura (m s.n.m.)	Presión (mmHg)	Temperatura (°C)	Valor de Oxígeno Disuelto - Tabla de Saturación (mg/L)	Tolerancia Saturación Óptima	Factor de corrección (Salinidad)
99,20%	100% ± 3%		7,91	175	744	26,7	8,004	± 2%	

* Para agua de mar o agua salobre

5. VERIFICACIÓN O AJUSTE DEL MEDIDOR POTENCIAL REDOX

Marca	Modelo	Numero de serie - sensor
-	-	-

Solución de Ajuste				Solución de Verificación					
Marca	Lote	Valor	Fecha de Vencimiento	Marca	Lote	Valor	Fecha de Vencimiento	Tolerancia	Lectura
-	-	-	-	-	-	-	-	±35	-

Especialistas ambientales : Cesar Gregorio Espiritu Limay Líder del Equipo : Jaime Eduardo Mejía Cobos

Kelly Vargas Solorzano

Firma(s) : Firma : _____

* : Los valores obtenidos se compara con el valor calculado de la tabla de solubilidad - referencia NTP 214.046
SM : Standard Methods for the Examination of Water and Waster -APHA-AWWA-WEF,22nd Edition. 2012
NTP 214.046 : Norma Técnica Peruana. Determinación de oxígeno disuelto en agua. Método de sonda instrumental. Sensor basado en luminiscencia



ANEXO F

Reporte de resultados N.º 167-2021-SSIM

Título de la evaluación : Reporte de resultados de agua superficial y sedimentos en la evaluación ambiental para la identificación del sitio S0462, ubicado en el Lote 192, en el ámbito de la cuenca del río Tigre, distrito Tigre, provincia y departamento Loreto.

Etapas : Resultados de la Evaluación para la ISIM

Fecha de ejecución : 22 de noviembre de 2021

Expediente de evaluación : 2020-05-0141 Código de acción : 0001-11-2021-415

Tipo de origen : Programada

Fecha de aprobación : 17 de diciembre 2021 Reporte N.º : 167-2021-SSIM

1. INFORMACIÓN GENERAL

a.	Tipo de evaluación	Evaluación ambiental por normativa especial (Ley N.º 30321)
b.	Distrito	Tigre
c.	Provincia	Loreto
d.	Departamento	Loreto
e.	Ámbito de estudio	El sitio S0462 se ubica 348 m al lado oeste del derecho de vía de los ductos provenientes de la Plataforma C y a 135 m al suroeste del pozo SANJ-28H del Lote 192 y a 10 km de la comunidad nativa 12 de Octubre.
f.	Unidad fiscalizable	Lote 192

Profesionales que aportaron a este documento:

N.º	Nombres y apellidos	Profesión	Actividad desarrollada	Nº de Colegiatura
1	Kelly Vargas Solorzano	Ingeniería Ambiental	Gabinete y Campo	CIP 185357
2	Jaime Eduardo Mejía Cobos	Ingeniería de Petróleo y Gas Natural	Gabinete	CIP 269310

2. INFORMACIÓN DEL MONITOREO

Componentes ambientales evaluadas	Agua Superficial
	Sedimento

3. RESULTADOS

Se presenta en anexos los resultados de campo y los análisis de laboratorio de los componentes ambientales agua superficial y sedimentos, correspondientes a la evaluación ambiental para la identificación del sitio S0462, ubicado en el Lote 192, en el ámbito de la cuenca del río Tigre, distrito de Tigre, provincia y departamento de Loreto. Además, se presenta los resultados de la comparación con la normativa ambiental vigente, para la matriz agua superficial y con normas referenciales para el caso de sedimentos.

4. ANEXOS

Anexo A	RESULTADOS AGUA SUPERFICIAL
Anexo A.1	Resultados de agua superficial comparados con ECA para agua 2017
Tabla A.1.1	Resultados de parámetros fisicoquímicos, inorgánicos y orgánicos comparados con los ECA para Agua 2017
Anexo B	RESULTADOS SEDIMENTO
Anexo B.1	Resultados de sedimento comparados con normas referenciales
Tabla B.1.1	Resultados de TPH en sedimentos comparados con Directrices de Calidad de Sedimentos para Hidrocarburos de Petróleo - Acción Correctiva basada en el riesgo para sitios afectados por petróleo en el Atlántico de Canadá (Atlantic RBCA)
Tabla B.1.2	Resultados de Metales Totales (As, Cd, Cu, Hg, Pb, Zn) en sedimentos comparadas con valores de la Guía Canadiense de calidad de sedimentos para la protección de la vida acuática.
Anexo C	INFORMES DE ENSAYO
Anexo C.1	Agua superficial
Anexo C.2	Sedimento

Profesionales que aportaron a este documento:



Firmado digitalmente por:
LEON ANTUNEZ Milena Jenny
FAU 20521286789 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 17/12/2021 18:58:27-0500



Firmado digitalmente por:
MEJIA COBOS Jaime Eduardo
FIR 45486432 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 17/12/2021 17:01:50-0500



Firmado digitalmente por:
ENEQUE PUICON Armando
Martin FAU 20521286789 soft
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 17/12/2021 23:48:34-0500

ANEXOS



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Resultados de agua superficial y sedimentos en la evaluación ambiental para la identificación del sitio S0462, ubicado en el Lote 192, en el ámbito de la cuenca del río Tigre, distrito Tigre, provincia y departamento Loreto.

ANEXO A



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

RESULTADOS AGUA SUPERFICIAL

ANEXO A.1



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Resultados de agua superficial comparados con ECA para agua 2017

Tabla A.1.1 Resultados de parámetros fisicoquímicos, inorgánicos y orgánicos comparados con los ECA para Agua 2017

Parámetros	Unidad	Sitio S0462			Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)
		S0462-AS-001	S0462-AS-002	S0462-AS-003	D. S. N.° 004-2017-MINAM
		22/11/2021	22/11/2021	22/11/2021	Categoría 4
		14:14	13:27	13:01	E2: Ríos en Selva
Parámetros físico-químicos					
*Aceites y Grasas	mg/L	1,7	< 0,25	< 0,25	5,0
Conductividad	µs/cm	133,7	2043	1380	1000
Oxígeno Disuelto	mg/L	6,35	6,53	7,18	>=5,0
pH	Unidad de pH	5,63	5,79	5,64	6,5-9,0
Orgánicos: Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHS)					
*Acenafteno	mg/L	< 0,00006	< 0,00006	< 0,00006	-
*Acenaftileno	mg/L	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	-
*Antraceno	mg/L	< 0,00008	< 0,00008	< 0,00008	0,0004
*Benzo (a) antraceno	mg/L	< 0,00008	< 0,00008	< 0,00008	-
*Benzo (a) pireno	mg/L	< 0,00008	< 0,00008	< 0,00008	0,0001
*Benzo (b) fluoranteno	mg/L	< 0,00008	< 0,00008	< 0,00008	-
*Benzo (g,h,i) perileno	mg/L	< 0,00008	< 0,00008	< 0,00008	-
*Benzo (k) fluoranteno	mg/L	< 0,00008	< 0,00008	< 0,00008	-
*Criseno	mg/L	< 0,00008	< 0,00008	< 0,00008	-
*Dibenzo (a,h) antraceno	mg/L	< 0,00008	< 0,00008	< 0,00008	-
*Fenantreno	mg/L	< 0,00008	< 0,00008	< 0,00008	-
*Fluoranteno	mg/L	< 0,00008	< 0,00008	< 0,00008	0,001
*Fluoreno	mg/L	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	-
*Indeno (1,2,3-cd) pireno	mg/L	< 0,00008	< 0,00008	< 0,00008	-
*Naftaleno	mg/L	< 0,00008	< 0,00008	< 0,00008	-
*Pireno	mg/L	< 0,00008	< 0,00008	< 0,00008	-
Orgánicos: Hidrocarburos Totales de Petróleo					
*TPH (C ₈ -C ₄₀)	mg/L	< 0,009	< 0,009	< 0,009	0,5
Orgánicos: BTEX					
*Benceno	mg/L	< 0,007	< 0,007	< 0,007	0,05
*Etilbenceno	mg/L	< 0,007	< 0,007	< 0,007	-
*m,p-Xileno	mg/L	< 0,015	< 0,015	< 0,015	-
*o-Xileno	mg/L	< 0,006	< 0,006	< 0,006	-
*Tolueno	mg/L	< 0,007	< 0,007	< 0,007	-
*Xilenos	mg/L	< 0,006	< 0,006	< 0,006	-
Inorgánicos					
Cromo Hexavalente	mg/L	< 0,008	< 0,008	< 0,008	0,011
Inorgánicos: Metales Totales por ICP-MS					
*Aluminio Total	mg/L	0,235	0,068	0,396	-
*Antimonio Total	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	0,64
*Arsénico Total	mg/L	0,00135	0,00083	0,00049	0,15

Parámetros	Unidad	Sitio S0462			Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)
		S0462-AS-001	S0462-AS-002	S0462-AS-003	D. S. N.° 004-2017-MINAM
		22/11/2021	22/11/2021	22/11/2021	Categoría 4
		14:14	13:27	13:01	E2: Ríos en Selva
*Bario Total	mg/L	0,0651	0,1648	0,1291	1
*Berilio Total	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	-
*Bismuto Total	mg/L	0,017	0,556	0,400	-
*Boro Total	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002	-
*Cadmio Total	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	-
*Calcio Total	mg/L	4,0	35	24	-
*Cerio Total	mg/L	0,00236	0,00535	0,00506	-
*Cobalto Total	mg/L	< 0,00003	0,000406	0,000330	-
*Cobre Total	mg/L	0,0017	< 0,00003	0,0012	0,1
*Cromo Total	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	-
*Estaño Total	mg/L	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	-
*Estroncio Total	mg/L	0,07770	1,2556	0,79086	-
*Fósforo Total	mg/L	< 0,008	< 0,008	< 0,008	0,05
*Hierro Total	mg/L	7,2	5,0	3,6	-
*Litio Total	mg/L	< 0,0001	< 0,0070	< 0,0050	-
*Magnesio Total	mg/L	0,413	4,49	3,30	-
*Manganeso Total	mg/L	0,03213	0,27660	0,22297	-
*Mercurio Total	mg/L	< 0,000070	< 0,000070	< 0,000070	0,0001
*Molibdeno Total	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	-
*Níquel Total	mg/L	< 0,0009	< 0,0013	< 0,0012	0,052
*Plata Total	mg/L	< 0,00006	0,01137	0,00182	-
*Plomo Total	mg/L	0,00150	< 0,00006	0,00118	0,0025
*Potasio Total	mg/L	1,1	3,8	2,6	-
*Selenio Total	mg/L	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	0,005
*Sodio Total	mg/L	15	340	224	-
*Talio Total	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,0008
*Titanio Total	mg/L	< 0,00006	< 0,00006	< 0,00006	-
*Torio Total	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	-
*Uranio Total	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	-
*Vanadio Total	mg/L	< 0,006	< 0,006	< 0,006	-
*Wolframio Total	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	-
*Zinc Total	mg/L	0,031	0,021	0,021	0,12

Fuente: Informes de ensayo N.° SAA-21/01540 del laboratorio AGQ Perú S.A.C.

■ : Resultados que exceden los valores de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, según el Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM.

*Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL-DA. Ensayo cubierto por la Acreditación N.°TL-502 emitida por IAS

ANEXO B



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

RESULTADOS SEDIMENTO

ANEXO B.1



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Resultados de sedimento comparados con normas referenciales

Tabla B.1.1 Resultados de TPH en sedimentos comparados con Directrices de Calidad de Sedimentos para Hidrocarburos de Petróleo - Acción Correctiva basada en el riesgo para sitios afectados por petróleo en el Atlántico de Canadá (Atlantic RBCA)

Parámetros	Unidad	S0462				Directrices de Calidad de Sedimentos para Hidrocarburos de Petróleo - Acción Correctiva basada en el riesgo para sitios afectados por petróleo en el Atlántico de Canadá (Atlantic RBCA)
		S0462-SED-001	S0462-SED-002	S0462-SED-003	S0462-SED-004	
		22/11/2021	22/11/2021	22/11/2021	22/11/2021	
		15:22	12:47	15:06	14:52	
Hidrocarburos Totales de Petróleo						
F1 (C ₆ -C ₁₀)	mg/Kg PS	17	< 0,30	< 0,30	< 0,30	-
F2 (C ₁₀ -C ₂₈)	mg/Kg PS	8076	12,0	453	36,0	-
F3 (C ₂₈ -C ₄₀)	mg/Kg PS	6278	18,0	579	83,0	-
TPH Total**	mg/Kg PS	14380	30,0	1032	119	500,00

PS: Peso seco.

*Ecological Screening Level (ESL): Nivel de detección ecológico, representa el valor máximo de detección de TPH modificado, que es análogo a un valor límite de gestión. TPH modificado = TPH (C6-C32) – BTEX

**Se ha sumado las fracciones de F1 (C6-C10), F2 (C10-C28) y F3 (C28-C40).

Fuente: Informes de ensayos N.º SAA-21/01561

 : Resultados que exceden los valores de la norma referencial

Tabla B.1.2 Resultados de Metales Totales (As, Cd, Cu, Cr, Hg, Pb y Zn) en sedimentos comparadas con valores de Guía Canadiense de calidad de sedimentos para la protección de la vida acuática.

Parámetros	Unidad	S0462				Guía Canadiense de calidad de sedimentos para la protección de la vida acuática
		S0462-SED-001	S0462-SED-002	S0462-SED-003	S0462-SED-004	PEL*
		22/11/2021	22/11/2021	22/11/2021	22/11/2021	
		15:22	12:47	15:06	14:52	
Metales Totales por ICP-MS						
Aluminio Total	mg/Kg PS	17536	17112	12912	4769	-
Antimonio Total	mg/Kg PS	< 0,0030	< 0,0030	< 0,0030	< 0,0030	-
Arsénico Total	mg/Kg PS	1,75	1,38	1,47	0,811	17
Bario Total	mg/Kg PS	19,52	19,25	27,57	21,48	-
Berilio Total	mg/Kg PS	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	-
Boro Total	mg/Kg PS	< 0,0120	< 0,0120	< 0,0120	< 0,0120	-
Cadmio Total	mg/Kg PS	< 0,00080	< 0,00080	< 0,00080	< 0,00080	3,5
Calcio Total	mg/Kg PS	233,1	224,8	158,9	587,2	-
Cobalto Total	mg/Kg PS	0,681	1,014	0,924	1,456	-
Cobre Total	mg/Kg PS	6,1	5,9	6,9	6,4	197
Cromo Total	mg/Kg PS	17,7	15,3	14,2	6,320	90
Estaño Total	mg/Kg PS	< 0,0060	< 0,0060	< 0,0060	< 0,0060	-
Estroncio Total	mg/Kg PS	9,095	9,749	5,672	11,56	-
Fósforo Total	mg/Kg PS	50	50	58	77	-
Hierro Total	mg/Kg PS	10850	10682	11989	4717	-
Litio Total	mg/Kg PS	4,958	4,594	3,836	2,275	-
Magnesio Total	mg/Kg PS	334	303	225	474	-
Manganeso Total	mg/Kg PS	13,9	19,1	20,1	40,0	-
Mercurio Total	mg/Kg PS	0,062	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,486
Molibdeno Total	mg/Kg PS	0,421	0,238	0,323	0,259	-
Níquel Total	mg/Kg PS	3,45	3,98	3,63	3,09	-
Plata Total	mg/Kg PS	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020	-
Plomo Total	mg/Kg PS	7,920	7,699	7,480	7,795	91,3
Potasio Total	mg/Kg PS	296	261	226	205	-
Selenio Total	mg/Kg PS	< 0,006	1,412	1,111	1,038	-
Sodio Total	mg/Kg PS	< 1,00	314	< 1,00	< 1,00	-
Talio Total	mg/Kg PS	< 0,0030	< 0,0030	< 0,0030	< 0,0030	-
Titanio Total	mg/Kg PS	48	48	38	39	-
Vanadio Total	mg/Kg PS	36	34	32	11	-
Zinc Total	mg/Kg PS	18	19	24	19	315

PS: Peso seco

*Probable Effect Level (PEL): concentración sobre la cual se encontrarían usualmente efectos biológicos adversos.

Fuente: Informes de ensayos N.º SAA-21/01564

: Resultados que exceden los valores de la norma referencial

ANEXO C



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

INFORMES DE ENSAYO

ANEXO C.1



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Agua Superficial

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS GENERALES				DATOS DEL MUESTREO												CÓDIGO DE ACCIÓN N°: 0001-11-2021-415				
Nombre o razón social				TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)												RA/TDR N°: 1314-2021				
Dirección				Líquido <input checked="" type="checkbox"/> Semisólida <input type="checkbox"/> Sólido <input type="checkbox"/>				UBICACIÓN				Enviado por: Kelly Vargas								
Personal de contacto				Departamento: Loreto								Fecha: 23-11-2021								
Teléfono/Anexo				Provincia: Loreto								Hora: 02:00 pm								
Correo(s) Electrónico(s)				Distrito: TISRE								Medio de envío								
Referencia				MUESTRAS (marcar con una X)												OBSERVACIONES				
CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTRADA (Marcar con X)												Aéreo (A) <input checked="" type="checkbox"/> Fluvial (F) <input checked="" type="checkbox"/> Terrestre (T) <input checked="" type="checkbox"/> Otros: _____						
		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	Ácido Nítrico	HNO ₃																
			Ácido Sulfúrico	H ₂ SO ₄	X															
			Hidróxido de Sodio	NaOH												X				
Acetato de Zinc	Zn(CH ₃ CO ₂) ₂												X							
		Sulfato de Amonio	(NH ₄) ₂ SO ₄											X						
PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS																				
		FECHA DE MUESTREO (DD-MM-AAAA)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (*)			Agua torales	TPH (Ca-Ox)	HAB	BTEX	Metales Pesados	Cromo VI							
					P	V	E													
A21	M3834	50462-AS-001	22-11-2021	14:14	ASR	02	05	-	✓	✓	✓	✓	✓			✓				
A21	M3835	50462-AS-002	22-11-2021	13:27	ASR	02	05	-	✓	✓	✓	✓	✓			✓				
A21	M3836	50462-AS-003	22-11-2021	13:01	ASR	02	05	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓						

OBSERVACIONES GENERALES

LÍDER DE EQUIPO/JEFE DE EQUIPO		TIPO DE MATRIZ (*)		CONTROL DE CALIDAD		SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO							
CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)		AGUA (Ref.: NTP 214.042)		SUELO		CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS		OBSERVACIONES					
Envases adecuados y en buen estado <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Preservantes adecuados *** <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Refrigeradas <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Dentro del plazo de preservabilidad <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		AGUA (Ref.: NTP 214.042) Agua Natural: ASL: Agua Superficial de Lago/Laguna ASMB: Agua Subterránea de Manantial ASBT: Agua Subterránea Tercial Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica ARD: Agua Residual Industrial Agua Salina: AMAR: Agua de Mar ANEZ: Agua de Inyección ASAL: Agua Salina SA: Salicinas Agua de Procesos: AP: Agua purificada ACE: Agua de circulación o enfriamiento		SUELO SU: Suelo SED: Sedimento LODO LD: Lodo		Blanco de campo BSV: Blanco viajero DUP: Duplicado Otros: _____		Fecha de recepción: 27-11-21 Hora de recepción: 09:45H Recibido por: Rudy Moya		OBSERVACIONES T = 5,4°C			
RESPONSABLE 1: Eduardo Mejía		RESPONSABLE 2: Kelly Vargas		TIPO DE ENVASE		Fecha de recepción: 27-11-21 Hora de recepción: 09:45H Recibido por: Rudy Moya		OBSERVACIONES		T = 5,4°C			

Tipo Muestra:	Agua Río	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente (^):	OEFA
Estudio	SAA-21/01540 R5 N°1314-2021	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio (^):	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRION NRO. 603 - JESUS MARIA-LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente (^):	PE01-00022301
Cliente 3º(^):	----			Contrato:	QCF-PE211000062

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Nora Yovanka Quispe Oncebay



Liliana Dedios Alegria

CIP-264952

CQP-824

FECHA EMISIÓN: 06/12/2021

OBSERVACIONES (*):

CA: 0001-11-2021-415.Anexo Control de Calidad..

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio SAA-21/01540 RS N°1314-2021

Tipo Muestra: Agua Río

RESULTADOS ANALITICOS

N° de Referencia	A-21/143834	Incert	A-21/143835	Incert	A-21/143836	Incert
Descripción(*)	RS N°		RS N°		RS N°	
	1314-2021 /		1314-2021 /		1314-2021 /	
	50462-AS-001		50462-AS-002		50462-AS-003	
Parámetro	Unidades					
Parámetros Físico-Químicos						
*13 Aceites y Grasas	mg/L	1,7	±0,344	< 0,25	-	< 0,25
Metales Totales						
*13 Aluminio Total	mg/L	0,235	±0,0306	0,068	±0,0089	0,396 ±0,0515
*13 Antimonio Total	mg/L	< 0,00002	-	< 0,00002	-	< 0,00002
*13 Arsénico Total	mg/L	0,00135	±0,00017	0,00083	±0,00010	0,00049 ±0,00006
			5		8	4
*13 Bario Total	mg/L	0,0651	±0,0091	0,1648	±0,0231	0,1291 ±0,0181
*13 Berilio Total	mg/L	< 0,00001	-	< 0,00001	-	< 0,00001
*13 Bismuto Total	mg/L	< 0,00001	-	< 0,00001	-	< 0,00001
*13 Boro Total	mg/L	0,017	±0,0033	0,556	±0,1056	0,400 ±0,0760
*13 Cadmio Total	mg/L	< 0,00001	-	< 0,00001	-	< 0,00001
*13 Calcio Total	mg/L	4,0	±0,556	35	±4,83	24 ±3,33
*13 Cerio Total	mg/L	0,00236	±0,00018	0,00535	±0,00042	0,00506 ±0,00040
			9		8	5
*13 Cobalto Total	mg/L	< 0,00003	-	0,00406	±0,00040	0,00330 ±0,00033
					6	0
*13 Cobre Total	mg/L	0,0017	±0,00019	< 0,0003	-	0,0012 ±0,00013
*13 Cromo Total	mg/L	< 0,001	-	< 0,001	-	< 0,001
*13 Estaño Total	mg/L	< 0,00004	-	< 0,00004	-	< 0,00004
*13 Estroncio Total	mg/L	0,07770	±0,01320	1,2526	±0,21294	0,79086 ±0,13444
			8		9	6
*13 Fósforo Total	mg/L	< 0,008	-	< 0,008	-	< 0,008
*13 Hierro Total	mg/L	7,2	±0,718	5,0	±0,497	3,6 ±0,360
*13 Litio Total	mg/L	< 0,0001	-	0,0070	±0,00077	0,0050 ±0,00055
*13 Magnesio Total	mg/L	0,413	±0,0206	4,49	±0,2245	3,30 ±0,1651
*13 Manganeso Total	mg/L	0,03213	±0,00417	0,27660	±0,03595	0,22297 ±0,02898
			7		8	6
*13 Mercurio Total	mg/L	< 0,000070	-	< 0,000070	-	< 0,000070
*13 Molibdeno Total	mg/L	< 0,00003	-	< 0,00003	-	< 0,00003
*13 Níquel Total	mg/L	< 0,0009	-	0,0013	±0,00016	0,0012 ±0,00014
*13 Plata Total	mg/L	< 0,00006	-	< 0,00006	-	< 0,00006
*13 Plomo Total	mg/L	0,00150	±0,00027	< 0,00006	-	0,00118 ±0,00021
			0			2
*13 Potasio Total	mg/L	1,1	±0,138	3,8	±0,488	2,6 ±0,344
*13 Selenio Total	mg/L	< 0,00004	-	< 0,00004	-	< 0,00004
*13 Sodio Total	mg/L	15	±2,18	340	±51,1	224 ±33,6
*13 Talio Total	mg/L	< 0,00001	-	< 0,00001	-	< 0,00001
*13 Titanio Total	mg/L	< 0,0006	-	< 0,0006	-	< 0,0006
*13 Torio Total	mg/L	< 0,00001	-	< 0,00001	-	< 0,00001
*13 Uranio Total	mg/L	< 0,00001	-	< 0,00001	-	< 0,00001
*13 Vanadio Total	mg/L	< 0,006	-	< 0,006	-	< 0,006
*13 Wolframio Total	mg/L	< 0,00002	-	< 0,00002	-	< 0,00002
*13 Zinc Total	mg/L	0,031	±0,0053	0,021	±0,0035	0,021 ±0,0036
Metales - Especiación						
Cromo Hexavalente (VI)	mg/L	< 0,008	-	< 0,008	-	< 0,008

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-21/01540 R5 N°1314-2021	Tipo Muestra:	Agua Río
---------	-----------------------------	---------------	----------

RESULTADOS ANALITICOS

N° de Referencia Descripción(*)	A-21/143334 RS N° 1314-2021 / S0462-AS-001	Incert	A-21/143335 RS N° 1314-2021 / S0462-AS-002	Incert	A-21/143336 RS N° 1314-2021 / S0462-AS-003	Incert
Parámetro	Unidades					
Hidrocarburos						
*13 Hidrocarburos Totales de Petróleo CB-C40	mg/L	< 0,009	-	< 0,009	-	< 0,009
HAPs						
*13 Acenafteno	mg/L	< 0,00006	-	< 0,00006	-	< 0,00006
*13 Acenaftileno	mg/L	< 0,00005	-	< 0,00005	-	< 0,00005
*13 Antraceno	mg/L	< 0,00008	-	< 0,00008	-	< 0,00008
*13 Benzo (a) antraceno	mg/L	< 0,00008	-	< 0,00008	-	< 0,00008
*13 Benzo (a) pireno	mg/L	< 0,00008	-	< 0,00008	-	< 0,00008
*13 Benzo (b) fluoranteno	mg/L	< 0,00008	-	< 0,00008	-	< 0,00008
*13 Benzo (g,h,i) perileno	mg/L	< 0,00008	-	< 0,00008	-	< 0,00008
*13 Benzo (k) fluoranteno	mg/L	< 0,00008	-	< 0,00008	-	< 0,00008
*13 Criseno	mg/L	< 0,00008	-	< 0,00008	-	< 0,00008
*13 Dibenzo (a,h) antraceno	mg/L	< 0,00008	-	< 0,00008	-	< 0,00008
*13 Fenantreno	mg/L	< 0,00008	-	< 0,00008	-	< 0,00008
*13 Fluoranteno	mg/L	< 0,00008	-	< 0,00008	-	< 0,00008
*13 Fluoreno	mg/L	< 0,00004	-	< 0,00004	-	< 0,00004
*13 Indeno (1,2,3-cd) pireno	mg/L	< 0,00008	-	< 0,00008	-	< 0,00008
*13 Naftaleno	mg/L	< 0,00008	-	< 0,00008	-	< 0,00008
*13 Pireno	mg/L	< 0,00008	-	< 0,00008	-	< 0,00008
BTEX						
*13 Benceno	mg/L	< 0,007	-	< 0,007	-	< 0,007
*13 Etilbenceno	mg/L	< 0,007	-	< 0,007	-	< 0,007
*13 m,p-Xileno	mg/L	< 0,015	-	< 0,015	-	< 0,015
*13 o-Xileno	mg/L	< 0,006	-	< 0,006	-	< 0,006
* Suma BTEX	mg/L	< 0,006	-	< 0,006	-	< 0,006
*13 Tolueno	mg/L	< 0,007	-	< 0,007	-	< 0,007
*13 Xilenos	mg/L	< 0,006	-	< 0,006	-	< 0,006

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres de los parámetros acreditados están calculadas y a disposición del cliente. AGQ no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, asociada a la toma de muestras y a otros datos descriptivos, marcados con (*). A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. La Incertidumbre aplicada al resultado no aplica para valores menores al Límite de Cuantificación (LC). La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%.

(#) El Lim Cuantif es el valor a partir del cual cuantificamos. El Lim Detecc es el valor a partir del cual detectamos (aplica a ensayos cualitativos). Para los parámetros de Radioactividad es el AMD

(* Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL-DA.

(13) Ensayo cubierto por la Acreditación n° TL-502 emitida por IAS.

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-21/01540 RS N°1314-2021	Tipo Muestra:	Agua Rio
---------	-----------------------------	---------------	----------

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (#)
Parámetros Físico-Químicos				
*13 Aceites y Grasas	PP-226 (BASED ASTM D7066-04) Rev.1 2017	Espect FTIR		0,25 mg/L
Metales Totales				
*13 Aluminio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
*13 Antimonio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00002 mg/L
*13 Arsénico Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
*13 Bario Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0003 mg/L
*13 Berilio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
*13 Bismuto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
*13 Boro Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
*13 Cadmio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
*13 Calcio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,08 mg/L
*13 Cerio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
*13 Cobalto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00003 mg/L
*13 Cobre Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0003 mg/L
*13 Cromo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,001 mg/L
*13 Estaño Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
*13 Estroncio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
*13 Fósforo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,008 mg/L
*13 Hierro Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,03 mg/L
*13 Litio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0001 mg/L
*13 Magnesio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,001 mg/L
*13 Manganeso Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
*13 Mercurio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,000070 mg/L
*13 Molibdeno Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00003 mg/L
*13 Níquel Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0009 mg/L
*13 Plata Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
*13 Plomo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
*13 Potasio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,08 mg/L
*13 Selenio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-21/01540 RS N°1314-2021	Tipo Muestra:	Agua Río
---------	-----------------------------	---------------	----------

Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (#)
*13 Sodio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 mg/L
*13 Talio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
*13 Titanio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0006 mg/L
*13 Torio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
*13 Uranio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
*13 Vanadio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,006 mg/L
*13 Wolframio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00002 mg/L
*13 Zinc Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L

Metales - Especiación

Cromo Hexavalente (VI)	SMEWW 3500 Cr B. 23rd Ed. 2017	Espect UV-VIS		0,008 mg/L
------------------------	--------------------------------	---------------	--	------------

Hidrocarburos

*13 Hidrocarburos Totales de Petróleo CB-C40	EPA Method 8015C. Rev.3 (2007)	Cromat CG FID		0,009 mg/L
--	--------------------------------	---------------	--	------------

HAPs

*13 Acenafteno	EPA Method 8270E Rev.6 (2018)	Cromatog CG/MS-MS		0,00006 mg/L
*13 Acenaftileno	EPA Method 8270E Rev.6 (2018)	Cromatog CG/MS-MS		0,00005 mg/L
*13 Antraceno	EPA Method 8270E Rev.6 (2018)	Cromatog CG/MS-MS		0,00008 mg/L
*13 Benzo (a) antraceno	EPA Method 8270E Rev.6 (2018)	Cromatog CG/MS-MS		0,00008 mg/L
*13 Benzo (a) pireno	EPA Method 8270E Rev.6 (2018)	Cromatog CG/MS-MS		0,00008 mg/L
*13 Benzo (b) fluoranteno	EPA Method 8270E Rev.6 (2018)	Cromatog CG/MS-MS		0,00008 mg/L
*13 Benzo (g,h,i) perileno	EPA Method 8270E Rev.6 (2018)	Cromatog CG/MS-MS		0,00008 mg/L
*13 Benzo (k) fluoranteno	EPA Method 8270E Rev.6 (2018)	Cromatog CG/MS-MS		0,00008 mg/L
*13 Criseno	EPA Method 8270E Rev.6 (2018)	Cromatog CG/MS-MS		0,00008 mg/L
*13 Dibenzo (a,h) antraceno	EPA Method 8270E Rev.6 (2018)	Cromatog CG/MS-MS		0,00008 mg/L
*13 Fenantreno	EPA Method 8270E Rev.6 (2018)	Cromatog CG/MS-MS		0,00008 mg/L
*13 Fluoranteno	EPA Method 8270E Rev.6 (2018)	Cromatog CG/MS-MS		0,00008 mg/L
*13 Fluoreno	EPA Method 8270E Rev.6 (2018)	Cromatog CG/MS-MS		0,00004 mg/L
*13 Indeno (1,2,3-cd) pireno	EPA Method 8270E Rev.6 (2018)	Cromatog CG/MS-MS		0,00008 mg/L
*13 Naftaleno	EPA Method 8270E Rev.6 (2018)	Cromatog CG/MS-MS		0,00008 mg/L
*13 Pireno	EPA Method 8270E Rev.6 (2018)	Cromatog CG/MS-MS		0,00008 mg/L

BTEX

*13 Benceno	EPA Method 8260D Rev.4 (2018)	Cromatog CG/MS		0,007 mg/L
-------------	-------------------------------	----------------	--	------------

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-21/01540 RS N°1314-2021				Tipo Muestra:	Agua Río
Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (#)		
*13 Etilbenceno	EPA Method 8260D Rev.4 (2018)	Cromatog CG/MS		0,007 mg/L		
*13 m,p-Xileno	EPA Method 8260D Rev.4 (2018)	Cromatog CG/MS		0,015 mg/L		
*13 o-Xileno	EPA Method 8260D Rev.4 (2018)	Cromatog CG/MS		0,006 mg/L		
* Suma BTEX	EPA Method 8260D Rev.4 (2018)	Cromatog CG/MS		0,006 mg/L		
*13 Tolueno	EPA Method 8260D Rev.4 (2018)	Cromatog CG/MS		0,007 mg/L		
*13 Xilenos	EPA Method 8260D Rev.4 (2018)	Cromatog CG/MS		0,006 mg/L		

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-21/01540 R5 N°1314-2021	Tipo Muestra:	Agua Río
---------	-----------------------------	---------------	----------

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
A-21/143834	50462-AS-001	22/11/2021 14:14	LORETO - LORETO - TIGRE		27/11/2021	27/11/2021	PE01-00021301-12 9	Cliente (*)
A-21/143835	50462-AS-002	22/11/2021 13:27	LORETO - LORETO - TIGRE		27/11/2021	27/11/2021	PE01-00021301-12 9	Cliente (*)
A-21/143836	50462-AS-003	22/11/2021 13:01	LORETO - LORETO - TIGRE		27/11/2021	27/11/2021	PE01-00021301-12 9	Cliente (*)

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio: SAA-21/01540 R5 N°1314-2021

Tipo Muestra: Agua Río

Observaciones (*):

A-21/143834 : CA: 0001-11-2021-415.Anexo Control de Calidad.

A-21/143835 : CA: 0001-11-2021-415.Anexo Control de Calidad.

A-21/143836 : CA: 0001-11-2021-415.Anexo Control de Calidad.

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

N° de Referencia: A-21/143834, A-21/143835, A-21/143836, A-21/143837, A-21/143838, A-21/143839, A-21/143841, A-21/143848, A-21/143849, A-21/143850, A-21/143855, A-21/143856, A-21/143857, A-21/143858, A-21/143862, A-21/143863
 Análisis: PE01-00022301-129
 Fecha Emisión: 29/11/2021

Técnica	Parámetro AT	Unidad	Controles				Criterio de Aceptación		
			Blanco	Muestra Control (NR)	Muestra Doble (NPDR)	Referencia (Muestra Doble)	Blanco	Control	Duplicado
Espect UV-VIS	Cromo Hexavalente (VI)	mg/L	<LC	99.6	0	A-21/143834	<LC	85 a 115	<15
Espect ICP-MS	Aluminio Total	mg/L	<LC	98.8	2.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Antimonio Total	mg/L	<LC	107.8	0.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Arsénico Total	mg/L	<LC	98.2	6.7	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Bario Total	mg/L	<LC	100.2	3.3	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Berilio Total	mg/L	<LC	87.0	0.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Bismuto Total	mg/L	<LC	101.5	0.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Boro Total	mg/L	<LC	95.5	2.2	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Cadmio Total	mg/L	<LC	99.7	0.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Calcio Total	mg/L	<LC	96.6	1.4	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Cerio Total	mg/L	<LC	97.1	0.9	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Cobalto Total	mg/L	<LC	98.5	0.2	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Cobre Total	mg/L	<LC	95.1	1.3	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Cromo Total	mg/L	<LC	97.1	1.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Estaño Total	mg/L	<LC	104.4	0.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Estroncio Total	mg/L	<LC	101.6	1.1	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Fósforo Total	mg/L	<LC	92.4	0.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Hierro Total	mg/L	<LC	106.5	3.9	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Litio Total	mg/L	<LC	85.0	1.9	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Magnesio Total	mg/L	<LC	97.8	3.2	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Manganeso Total	mg/L	<LC	98.7	3.6	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Mercurio Total	mg/L	<LC	98.7	0.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Molibdeno Total	mg/L	<LC	104.8	0.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Níquel Total	mg/L	<LC	97.3	1.2	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Plata Total	mg/L	<LC	114.3	0.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Plomo Total	mg/L	<LC	95.9	13.7	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Potasio Total	mg/L	<LC	105.0	1.6	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Selenio Total	mg/L	<LC	111.6	0.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Sodio Total	mg/L	<LC	101.2	3.9	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Talio Total	mg/L	<LC	95.8	0.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Titanio Total	mg/L	<LC	104.5	0.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Torio Total	mg/L	<LC	104.5	0.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Uranio Total	mg/L	<LC	98.9	0.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Vanadio Total	mg/L	<LC	100.7	17.1	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Wolframio Total	mg/L	<LC	99.3	0.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Zinc Total	mg/L	<LC	95.9	18.9	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
Espect FTIR	Acelites y Grasas	mg/L	<LC	98.6	1.4	A-21/143638	<LC	80 a 120	<20
Cromatog CG/MS-MS	Acenafteno	mg/L	<LC	110.0	0.0	A-21/143848	<LC	70 a 130	<30
	Acenaftileno	mg/L	<LC	105.0	0.0	A-21/143848	<LC	70 a 130	<30
	Antraceno	mg/L	<LC	72.5	0.0	A-21/143848	<LC	70 a 130	<30
	Benzo (a) antraceno	mg/L	<LC	95.0	0.0	A-21/143848	<LC	70 a 130	<30
	Benzo (a) pireno	mg/L	<LC	110.0	0.0	A-21/143848	<LC	70 a 130	<30
	Benzo (b) fluoranteno	mg/L	<LC	85.0	0.0	A-21/143848	<LC	70 a 130	<30
	Benzo (g,h,i) perileno	mg/L	<LC	125.0	0.0	A-21/143848	<LC	70 a 130	<30
	Benzo (k) fluoranteno	mg/L	<LC	107.5	0.0	A-21/143848	<LC	70 a 130	<30
	Criseno	mg/L	<LC	120.0	0.0	A-21/143848	<LC	70 a 130	<30
	Dibenzo (a,h) antraceno	mg/L	<LC	100.0	0.0	A-21/143848	<LC	70 a 130	<30
	Fenantreno	mg/L	<LC	75.0	0.0	A-21/143848	<LC	70 a 130	<30
	Fluoranteno	mg/L	<LC	110.0	0.0	A-21/143848	<LC	70 a 130	<30
	Fluoreno	mg/L	<LC	105.0	0.0	A-21/143848	<LC	70 a 130	<30
	Indeno (1,2,3-cd) pireno	mg/L	<LC	112.5	0.0	A-21/143848	<LC	70 a 130	<30
	Naftaleno	mg/L	<LC	92.5	0.0	A-21/143848	<LC	70 a 130	<30
	Pireno	mg/L	<LC	117.5	0.0	A-21/143848	<LC	70 a 130	<30
Cromatog CG/MS	Benceno	mg/L	<LC	118.0	0.0	A-21/143849	<LC	80 a 120	<20
	Etilbenceno	mg/L	<LC	120.0	0.0	A-21/143849	<LC	80 a 120	<20
	m,p-Xileno	mg/L	<LC	109.0	0.0	A-21/143849	<LC	80 a 120	<20
	o-Xileno	mg/L	<LC	117.0	0.0	A-21/143849	<LC	80 a 120	<20
	Tolueno	mg/L	<LC	114.0	0.0	A-21/143849	<LC	80 a 120	<20
Cromat CG FID	Hidrocarburos Totales de Petróleo C8-10	mg/L	<LC	106.0	0.0	A-21/141385	<LC	70 a 130	<30
Cromat CG FID	Hidrocarburos Totales de Petróleo C10-28	mg/L	<LC	112.0	0.0	A-21/143848	<LC	70 a 130	<30
	Hidrocarburos Totales de Petróleo C28-40	mg/L	<LC	114.0	0.0	A-21/143848	<LC	70 a 130	<30


ANEXO C.2



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Sedimento

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS GENERALES				DATOS DEL MUESTREO				CÓDIGO DE ACCIÓN N°: 0001-11-2021-415		
Nombre o razón social	ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL			TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)				RS TDR N°: 129B-2021		
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607, 615 - Jesús María			Líquido	<input type="checkbox"/>	Semi-sólido	<input checked="" type="checkbox"/>	Sólido	<input type="checkbox"/>	
Personal de contacto	Luis Tupayachi Trujillo			UBICACIÓN				Enviado por: Kelly Vargas		
Teléfono/Anejo	984 327 509			Departamento:	LORETO				Fecha: 23-11-2021	
Correo(s) Electrónico(s)	raul.tupayachi.trujillo@ofacil.com			Provincia:	LORETO				DDMMAAAA: 23-11-2021	
Referencia				Distrib:	T.62E				Hora: 02:00 pm	
CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	MUESTRAS (marcar con una X)								OBSERVACIONES
		FILTRADA (Marcar con X)								
		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	Ácido Nítrico	HNO ₃						
		Ácido Sulfúrico	H ₂ SO ₄							
		Hidróxido de Sodio	NaOH							
		Acetato de Zinc	Zn(CH ₃ CO ₂) ₂							
		Sulfato de Amonio	(NH ₄) ₂ SO ₄							
PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS										
	FECHA DE MUESTREO (DD-MM-AAAA)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (*)						
				P	V	E				
	22/11/2021	15:22	SED	-	02	-	REP	✓		
	22/11/2021	12:47	SED	-	02	-	REP	✓	REPOLTA F ₁ , F ₂ y F ₃	
	22/11/2021	15:06	SED	-	02	-	REP	✓	REPOLTA F ₁ , F ₂ y F ₃	
	22/11/2021	14:52	SED	-	02	-	REP	✓	REPOLTA F ₁ , F ₂ y F ₃	
OBSERVACIONES GENERALES										
LÍDER DE EQUIPO/ JEFE DE EQUIPO	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)		CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO					
Edinson Mejía	[Firma]	AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELO	BCC: Blanco de campo BKV: Blanco viejo DUP: Duplicado	CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)		CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS		OBSERVACIONES	
		AGUA Natural: ASD: Agua Superficial de Río ASL: Agua Superficial de Laguna/Agua ASDI: Agua Subterránea de Manantial ASDT: Agua Subterránea Terminal Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica ARI: Agua Residual Industrial Agua Salina: AMAR: Agua de Mar AREI: Agua de Intemperización ASAL: Agua Salina SAL: Salmuera Agua de Proceso: AAC: Agua de alimentación para calderas AL: Agua de lavación AC: Agua de caldera AIR: Agua de inyección y recuperación	SED: Sedimento		LODO	TIPO DE ENVASE	SI	NO		Fecha de recepción:
RESPONSABLE 1	FIRMA:	ASAL: Agua Salina	SED: Sedimento	Otros:	Envases adecuados y en buen estado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	27-11-21		
Edinson Mejía	[Firma]	ASDT: Agua Subterránea Terminal	LODO		Preservantes adecuados ***	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	09:45 H		
RESPONSABLE 2	FIRMA:	ASDI: Agua Subterránea de Manantial	AGUA		Refrigeradas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Recibido por: [Firma]		
Rafael GARCERAN	[Firma]	ARD: Agua Residual Doméstica	AGUA		Dentro del plazo de perecibilidad	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
					***Marcar en caso aplique					

Tipo Muestra:	SEDIMENTOS	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente (*):	OEFA
Estudio:	SAA-21/01561 RS	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio (*):	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRION NRO. 803 - JESUS MARIA-LIMA
PNT Muestreo:	N°1298-2021			Cod Cliente (*):	PE01-00022301
Cliente 38(*):	---			Contrato:	QCF-PE211000063

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Liliana Dedios Alegria

COP-824

FECHA EMISIÓN: 09/12/2021

OBSERVACIONES (*):
CA:0001-11-2021-415.
Anexo Control de Calidad.

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-21/01561 R5 N°1298-2021	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
---------	-----------------------------	---------------	------------

RESULTADOS ANALITICOS

Id de Referencia Descripción(*)	1-21/057478 RS N° 1298-2021 / S0482-020-00 1	Incert	3-21/057480 RS N° 1298-2021 / S0482-020-00 2	Incert	5-21/057481 RS N° 1298-2021 / S0482-020-00 3	Incert	7-21/057482 RS N° 1298-2021 / S0482-020-00 4	Incert
------------------------------------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------

Parámetro	Unidades												
Hidrocarburos													
Hidrocarburos Totales de Petróleo C10-C28	mg/kg P5	8 076	±2 369	12,0	±3,52	453	±133	36,0	±10,6				
Hidrocarburos Totales de Petróleo C28-C40	mg/kg P5	6 287	±2 495	18,0	±7,14	579	±230	83,0	±32,9				
Hidrocarburos Totales de Petróleo C6-C10	mg/kg P5	17	±7,19	< 0,30	-	< 0,30	-	< 0,30	-				
Hidrocarburos Totales de Petróleo C6-C40	mg/kg P5	14 380	-	30,0	-	1 032	-	119	-				

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres de los parámetros acreditados están calculadas y a disposición del cliente. AGQ no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, asociada a la toma de muestras y a otros datos descriptivos, marcados con (*). A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. La incertidumbre aplicada al resultado no aplica para valores menores al Límite de Cuantificación (LC). La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura kx 2, para un nivel de confianza aprox del 95%. (*) El Lim Cuantif es el valor a partir del cual cuantificamos. El Lim Detect es el valor a partir del cual detectamos (aplica a ensayos cualitativos). Para los parámetros de Radioactividad es el AMO

(*) Ensayo No cubierto por la Acreditación n° TL-S02 emitida por IAS.

Estudio	SAA-21/01561 RS N°1298-2021	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
---------	-----------------------------	---------------	------------

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (#)
Hidrocarburos				
Hidrocarburos Totales de Petróleo C10-C28	EPA Method 8015C. Rev.3 (2007)	Cromat CG FID		5,00 mg/kg PS
Hidrocarburos Totales de Petróleo C28-C40	EPA Method 8015C. Rev.3 (2007)	Cromat CG FID		5,00 mg/kg PS
Hidrocarburos Totales de Petróleo C6-C10	EPA Method 8015C. Rev.3 (2007)	Cromat CG FID HS		0,30 mg/kg PS
Hidrocarburos Totales de Petróleo C6-C40	EPA Method 8015C. Rev.3 (2007)	Cromat CG FID		0,30 mg/kg PS

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-21/01561 RS N°1298-2021	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
---------	-----------------------------	---------------	------------

MUESTRAS

	Punto de Muestras	Fecha/Hora Muestras	Lugar de Muestreo	Coordenadas UTM	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-EL/087479	30462-SED-001	22/11/2021 19:22	LORETO - LORETO - TIGRE		27/11/2021	27/11/2021	PE01-00022801-24 1	Cliente (*)
S-EL/087480	30462-SED-002	22/11/2021 12:47	LORETO - LORETO - TIGRE		27/11/2021	27/11/2021	PE02-00022801-24 1	Cliente (*)
S-EL/087481	30462-SED-003	22/11/2021 15:08	LORETO - LORETO - TIGRE		27/11/2021	27/11/2021	PE03-00022801-24 1	Cliente (*)
S-EL/087482	30462-SED-004	22/11/2021 14:52	LORETO - LORETO - TIGRE		27/11/2021	27/11/2021	PE04-00022801-24 1	Cliente (*)

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio SAA-21/01561 R5 N°1298-2021

Tipo Muestra: SEDIMENTOS

Observaciones (*):

S-21/057479 : CA:0001-11-2021-415.
Anexo Control de Calidad.

S-21/057480 : CA:0001-11-2021-415.
Anexo Control de Calidad.

S-21/057481 : CA:0001-11-2021-415.
Anexo Control de Calidad.

S-21/057482 : CA:0001-11-2021-415.
Anexo Control de Calidad.

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

N° de Referencia (Código laboratorio): 5-21/057478, 5-21/057479, 5-21/057480, 5-21/057481, 5-21/057482, 5-21/057483
 Análisis: PED1-00022301-241
 Fecha Emisión: 29/11/2021

Técnica	Parámetro AT	Unidad	Controles				Criterio de Aceptación		
			Blanco	Muestra Control (NR)	Muestra Doble (NPD8)	Referencia (Muestra Doble)	Blanco	Control	Duplicado
Cromat CG FID HS	Hidrocarburos Totales de Petróleo C6-C10	mg/kg P5	<LC	81.0	17.4	5-21/057479	<LC	70 a 130	<30
Cromat CG FID	Hidrocarburos Totales de Petróleo C10-C28	mg/kg P5	<LC	118.0	15.7	5-21/057269	<LC	70 a 130	<30
	Hidrocarburos Totales de Petróleo C28-C40	mg/kg P5	<LC	109.0	26.0	5-21/057269	<LC	70 a 130	<30

San Luis, 10 de diciembre del 2021

Sres:

PAOLA ENRÍQUEZ

DIRECCIÓN DE EVALUACION

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL (OEFA)



Presente. –

Estimados:

Por intermedio de la presente, le saludamos cordialmente y les hacemos llegar los informes correspondientes a los servicios de ANALISIS DE MUESTRAS AMBIENTALES del contrato N°065-2019 cuya relación es la siguiente:

RS	ESTUDIO/INFORMES DE ENSAYO	COORDINACION	FECHA DE INGRESO DE LA MUESTRA	FECHA REPORTE MAX AGQ	FECHA DE ENVIO INFORME
RS N°1295-2021	SAA-21/01548 AL SAA-21/01554 ,SAA-21/01563 AL SAA-21/01573,SAA-21/01577,S-21/057589 AL S-21/057593	D.EVALUACION	27/11/2021	9/12/2021	10/12/2021

Agradeciendo su gentil atención, quedamos de Uds.

Atentamente,

Se adjunta:

- 2 originales de Informes de ensayo (con anexo de control de calidad)
- 1 copia de la cadena de custodia.
- 1 copia del requerimiento (RS).

Nota: Todos los documentos adjuntos, no se follean por ser documentos originales


Roxana Inca Zurita
Project Manager Medio Ambiente
AGQ PERÚ S.A.C

SUSAN FAJARDO CANAL
DNI: 23988946
GERENTE MEDIO AMBIENTE
AGQ PERÚ SAC
RUC:20512225986

REQUERIMIENTO DE SERVICIOS Nro 1295-2021

DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL

REQUERIMIENTO DE SERVICIOS ANÁLISIS DE LABORATORIO

Código de Acción:	001-11-2021-415
Fecha programada de la Acción:	10/11/2021
Calidad Ambiental :	Calidad de Suelo
Meta Btaf :	0073
Entrega de Materiales :	02/11/2021

Matriz	Tipo de Muestra	Contrato	Item	Parámetros	Nro. de Muestras	Observación
Sedimento	Sedimento	CONTRATO 065-2019-	Item 1	Metales Totales y Mercurio	32	
				Cromo Hexavalente	66	
				BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xilenos)	8	Se solicita kits
Suelo	Suelo	CONTRATO 065-2019-OEFA	Item 1	Metales Totales y Mercurio	75	
				PAHs	8	
				Fraciones de Hidrocarburos F3 (>C28-C40)	66	
				Fraciones de Hidrocarburos F2 (>C10-C28)	66	
				Fraciones de Hidrocarburos F1 (C8-C10)	8	Se solicita kits

Referencias / Observaciones :	-Se requiere 10 gel packs por cooler		
Contacto Técnico:	Pascual Mato Rosario Judith	pascal@oefa.gob.pe	961374850
Contacto Administrativo:	ENRIQUEZ LARA PAOLA JOANNETT	penriquez@oefa.gob.pe	949284212
Contacto Campo 1:	Mejía Cobos Jaime Eduardo	eduardo.mejia.cobos@gmail.com	957582396
Contacto Campo 2:	Vargas Solorzano Kelly	kelly.vargas.solorzano@gmail.com	961733018
Contacto Campo 3:	Tupayachi Trujillo Raul	raul.tupayachi.trujillo@gmail.com	994727509

Condiciones Generales

- Los informes de ensayo deberán presentarse al OEFA según lo establecido en los Términos de Referencia que forman parte del CONTRATO 065-2019-OEFA.
- En caso se encuentren errores u observaciones en el informe presentado, se le notificará por medio de una carta la no conformidad de servicios, contandó con un plazo de 5 días calendario para subsanar las observaciones.

Proveedor

Consorcio AGG PERU S.A.C. y LABS & TECHNOLOGICAL SERVICE AGG SOCIEDAD LIMITADA SUCURSAL CALLAO

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS GENERALES				DATOS DEL MUESTREO				CÓDIGO DE ACCIÓN N°: 0001-11-2021-415									
Nombre o razón social: ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL				TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido <input type="checkbox"/> Semisólido <input checked="" type="checkbox"/> Sólido <input type="checkbox"/>				REVISOR N°: 1295-2021									
Dirección: Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607, 615 - Jesús María				UBICACIÓN				DATOS DEL ENVÍO									
Personal de contacto: RAUL TUPAYACHI TRUJILLO				Departamento: LORETO				Envío por: KELLY VARGAS									
Teléfono/Anexo: 984 323 509				Provincia: LORETO				Fecha: 23/11/2021									
Correo(s) Electrónico(s): RAUL.TUPAYACHI.TRUJILLO@gmail.com				Distrito: TIGRE				Hora: 02:00 PM									
Referencia:				MUESTRAS (marcar con una x)				Medio de envío:									
CÓDIGO DE LABORATORIO		CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO		FILTRADA (Marcar con X)								OBSERVACIONES					
				PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		ACÍDICO		NITRATO		SULFATO						OTRO	
				HNO ₃		H ₂ SO ₄		NaOH		Zn(CH ₃ CO ₂) ₂							
				Hidróxido de Sodio		NH ₄ ⁺ SO ₄ ⁻											
				Acetato de Zinc													
				Sulfato de Amonio													
				PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS													
				FECHA DE MUESTREO (DD-MM-AAAA)	HORA DE MUESTREO (24 H)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (*)			MEDIO DE ENVÍO							
							P	V	E								
S-21/059543		S0462-SED-001		22/11/2021	15:22	SED	01	-	-	✓							
S-21/059544		S0462-SED-002		22/11/2021	12:47	SED	01	-	-	✓							
S-21/059545		S0462-SED-003		22/11/2021	15:06	SED	01	-	-	✓							
S-21/059546		S0462-SED-004		22/11/2021	14:52	SED	01	-	-	✓							
												OBSERVACIONES GENERALES					
												0001-11-21 S04-246564					
LÍDER DE EQUIPO/JEFE DE EQUIPO		FIRMA:		TIPO DE MATRIZ (*)		CONTROL DE CALIDAD		SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO									
Eduardo PESAC				AGUA (Ref.: NTP 214.042)		SUELO		CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)		CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS		OBSERVACIONES					
RESPONSABLE 1		FIRMA:		AGUA Natural:		SEDIMENTO		Envasados adecuados y en buen estado		Fecha de recepción:		 7.5.4°C					
Eduardo PESAC				ASL: Agua Superficial de Rio		LODO		Preservantes adecuados ***		Hora de recepción:							
				ASMA: Agua Superficial de Manantial		AGUA		Refrigeradas		Recibido por:							
				ASBT: Agua Subterránea Termal				Dentro del plazo de perechibilidad		Rudy							
RESPONSABLE 2		FIRMA:		ASAL: Agua Subterránea de Agua Residual				***Marcar en caso aplique									
Percy GARRERA				AREI: Agua de Recepción													
				ASAL: Agua Salina													
				AP: Agua Purificada													
				ACE: Agua de Circulación o enfriamiento													

Tipo Muestra:	SEDIMENTOS	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente (^):	OEFA
Estudio	SAA-21/01564 RS N°1295-2021	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio (^):	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRION NRO. 603 - JESUS MARIA-LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente (^):	PE01-00022301
Cliente 3^(^):	---			Contrato:	QCF-PE211000063

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Nora Yovanka Quispe Oncebay

CIP-264952

FECHA EMISIÓN: 06/12/2021

OBSERVACIONES (*):

CA:0001-11-2021-415. Anexo Control de Calidad..

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-21/01564 RS N°1295-2021	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
---------	-----------------------------	---------------	------------

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia Descripción(*)	S-21/057543 RS N° 1295-2021 / S0462-SED-00 1	Incert	S-21/057544 RS N° 1295-2021 / S0462-SED-00 2	Incert	S-21/057545 RS N° 1295-2021 / S0462-SED-00 3	Incert	S-21/057546 RS N° 1295-2021 / S0462-SED-00 4	Incert
------------------------------------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------

Parámetro	Unidades
-----------	----------

Metales Totales									
Aluminio Total	mg/kg PS	17 536	±701,45	17 112	±684,49	12 912	±516,47	4 769	±190,75
Antimonio Total	mg/kg PS	< 0,0030	-	< 0,0030	-	< 0,0030	-	< 0,0030	-
Arsénico Total	mg/kg PS	1,75	±0,1754	1,38	±0,1383	1,47	±0,1469	0,811	±0,0811
Bario Total	mg/kg PS	19,52	±1,3666	19,25	±1,3478	27,57	±1,9301	21,48	±1,5038
Berilio Total	mg/kg PS	< 0,006	-	< 0,006	-	< 0,006	-	< 0,006	-
Boro Total	mg/kg PS	< 0,0120	-	< 0,0120	-	< 0,0120	-	< 0,0120	-
Cadmio Total	mg/kg PS	< 0,00080	-	< 0,00080	-	< 0,00080	-	< 0,00080	-
Calcio Total	mg/kg PS	233,1	±13,983	224,8	±13,490	158,9	±9,5334	587,2	±35,235
Cobalto Total	mg/kg PS	0,681	±0,034	1,014	±0,051	0,924	±0,046	1,456	±0,073
Cobre Total	mg/kg PS	6,1	±0,736	5,9	±0,704	6,9	±0,828	6,4	±0,764
Cromo Total	mg/kg PS	17,7	±1,240	15,3	±1,074	14,2	±0,997	6,320	±0,442
Estaño Total	mg/kg PS	< 0,0060	-	< 0,0060	-	< 0,0060	-	< 0,0060	-
Estroncio Total	mg/kg PS	9,095	±1,4553	9,749	±1,5598	5,672	±0,90747	11,56	±1,8499
Fósforo Total	mg/kg PS	50	±4,5	50	±4,5	58	±5,2	77	±6,9
Hierro Total	mg/kg PS	10 850	±434	10 682	±427	11 989	±480	4 717	±189
Litio Total	mg/kg PS	4,958	±0,34708	4,594	±0,32160	3,836	±0,26855	2,275	±0,15922
Magnesio Total	mg/kg PS	334	±13,4	303	±12,1	225	±9,00	474	±19,0
Manganeso Total	mg/kg PS	13,9	±0,9749	19,1	±1,339	20,1	±1,410	40,0	±2,797
Mercurio Total	mg/kg PS	0,062	±0,0093	< 0,010	-	< 0,010	-	< 0,010	-
Molibdeno Total	mg/kg PS	0,421	±0,038	0,238	±0,021	0,323	±0,029	0,259	±0,023
Níquel Total	mg/kg PS	3,45	±0,2760	3,98	±0,3184	3,63	±0,2908	3,09	±0,2473
Plata Total	mg/kg PS	< 0,0020	-	< 0,0020	-	< 0,0020	-	< 0,0020	-
Plomo Total	mg/kg PS	7,920	±1,267	7,699	±1,232	7,480	±1,197	4,795	±0,767
Potasio Total	mg/kg PS	296	±21	261	±18	226	±16	205	±14
Selenio Total	mg/kg PS	< 0,006	-	1,412	±0,169	1,111	±0,133	1,038	±0,125
Sodio Total	mg/kg PS	< 1,00	-	314	±18,83	< 1,00	-	< 1,00	-
Talio Total	mg/kg PS	< 0,0030	-	< 0,0030	-	< 0,0030	-	< 0,0030	-
Titanio Total	mg/kg PS	48	±7,71	48	±7,71	38	±6,13	39	±6,30
Vanadio Total	mg/kg PS	36	±2,9	34	±2,7	32	±2,5	11	±0,90
Zinc Total	mg/kg PS	18	±1,63	19	±1,68	24	±2,16	19	±1,71

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres de los parámetros acreditados están calculadas y a disposición del cliente. AGQ no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, asociada a la toma de muestras y a otros datos descriptivos, marcados con (*). A. Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. La Incertidumbre aplicada al resultado no aplica para valores menores al Límite de Cuantificación (LC). La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%.

(#) El Lim Cuantif es el valor a partir del cual cuantificamos. El Lim Detecc es el valor a partir del cual detectamos (aplica a ensayos cualitativos). Para los parámetros de Radioactividad es el AMD

(*) Ensayo No cubierto por la Acreditación n° TL-502 emitida por IAS.

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-21/01564 RS N°1295-2021	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
---------	-----------------------------	---------------	------------

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (#)
Metales Totales				
Aluminio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,1600 mg/kg PS
Antimonio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,0030 mg/kg PS
Arsénico Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)	Espect ICP-MS		0,010 mg/kg PS
Bario Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,0230 mg/kg PS
Berilio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)	Espect ICP-MS		0,006 mg/kg PS
Boro Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,0120 mg/kg PS
Cadmio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)	Espect ICP-MS		0,00080 mg/kg PS
Calcio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		10,00 mg/kg PS
Cobalto Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)	Espect ICP-MS		0,008 mg/kg PS
Cobre Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,03 mg/kg PS
Cromo Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)	Espect ICP-MS		0,008 mg/kg PS
Estaño Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,0060 mg/kg PS
Estroncio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,0020 mg/kg PS
Fósforo Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,6 mg/kg PS
Hierro Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)	Espect ICP-MS		0,01 mg/kg PS

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-21/01564 RS N°1295-2021	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
---------	-----------------------------	---------------	------------

Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (#)
Litio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,0160 mg/kg PS
Magnesio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,30 mg/kg PS
Manganeso Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		1,00 mg/kg PS
Mercurio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,010 mg/kg PS
Molibdeno Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,002 mg/kg PS
Níquel Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,020 mg/kg PS
Plata Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,0020 mg/kg PS
Plomo Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)	Espect ICP-MS		0,002 mg/kg PS
Potasio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		10 mg/kg PS
Selenio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)	Espect ICP-MS		0,006 mg/kg PS
Sodio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		1,00 mg/kg PS
Talio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)	Espect ICP-MS		0,0030 mg/kg PS
Titanio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,05 mg/kg PS
Vanadio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,2 mg/kg PS
Zinc Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,14 mg/kg PS

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-21/01564 RS N°1295-2021	Tipo Muestra: SEDIMENTOS
---------	-----------------------------	--------------------------

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestras	Lugar de Muestras	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-21/057543	S0462-SED-001	22/11/2021 15:22	LORETO - LORETO - TIGRE		01/12/2021	27/11/2021	PE01-00022301-21	Cliente (*)
S-21/057544	S0462-SED-002	22/11/2021 12:47	LORETO - LORETO - TIGRE		01/12/2021	27/11/2021	PE01-00022301-21	Cliente (*)
S-21/057545	S0462-SED-003	22/11/2021 15:06	LORETO - LORETO - TIGRE		01/12/2021	27/11/2021	PE01-00022301-21	Cliente (*)
S-21/057546	S0462-SED-004	22/11/2021 14:52	LORETO - LORETO - TIGRE		01/12/2021	27/11/2021	PE01-00022301-21	Cliente (*)

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio SAA-21/01564 RS N°1295-2021

Tipo Muestra: SEDIMENTOS

Observaciones (*):

S-21/057543 : CA:0001-11-2021-415, Anexo Control de Calidad.

S-21/057544 : CA:0001-11-2021-415, Anexo Control de Calidad.

S-21/057545 : CA:0001-11-2021-415, Anexo Control de Calidad.

S-21/057546 : CA:0001-11-2021-415, Anexo Control de Calidad.

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

N° de Referencia: 5-21/057534, 5-21/057535, 5-21/057536, 5-21/057537, 5-21/057538, 5-21/057539, 5-21/057540, 5-21/057541, 5-21/057542, 5-21/057543, 5-21/057544, 5-21/057545, 5-21/057546,
 (Código laboratorio): 5-21/057547, 5-21/057548, 5-21/057549, 5-21/057550, 5-21/057551, 5-21/057552, 5-21/057553
 Análisis: PE01-00022301-21
 Fecha Emisión: 29/11/2021

Técnica	Parámetro AT	Unidad	Controles				Criterio de Aceptación		
			Blanco	Muestra Control (NR)	Muestra Doble (NPDR)	Referencia (Muestra Doble)	Blanco	Control	Duplicado
Espect ICP-MS									
	Aluminio Total	mg/kg PS	<LC	96.59	9.04	5-21/057271	<LC	70 a 130	<30
	Antimonio Total	mg/kg PS	<LC	107.21	2.90	5-21/057271	<LC	70 a 130	<30
	Arsénico Total	mg/kg PS	<LC	101.93	0.34	5-21/057271	<LC	70 a 130	<30
	Bario Total	mg/kg PS	<LC	89.89	1.76	5-21/057271	<LC	70 a 130	<30
	Berilio Total	mg/kg PS	<LC	87.30	17.90	5-21/057271	<LC	70 a 130	<30
	Boro Total	mg/kg PS	<LC	100.00	9.67	5-21/057271	<LC	70 a 130	<30
	Cadmio Total	mg/kg PS	<LC	99.06	11.45	5-21/057271	<LC	70 a 130	<30
	Calcio Total	mg/kg PS	<LC	88.08	1.50	5-21/057271	<LC	70 a 130	<30
	Cobalto Total	mg/kg PS	<LC	95.93	2.68	5-21/057271	<LC	70 a 130	<30
	Cobre Total	mg/kg PS	<LC	105.04	0.83	5-21/057271	<LC	70 a 130	<30
	Cromo Total	mg/kg PS	<LC	100.00	4.82	5-21/057271	<LC	70 a 130	<30
	Estaño Total	mg/kg PS	<LC	108.55	1.50	5-21/057271	<LC	70 a 130	<30
	Estroncio Total	mg/kg PS	<LC	88.38	0.12	5-21/057271	<LC	70 a 130	<30
	Fósforo Total	mg/kg PS	<LC	103.91	0.43	5-21/057271	<LC	70 a 130	<30
	Hierro Total	mg/kg PS	<LC	88.41	14.86	5-21/057271	<LC	70 a 130	<30
	Litio Total	mg/kg PS	<LC	96.46	15.39	5-21/057271	<LC	70 a 130	<30
	Magnesio Total	mg/kg PS	<LC	99.40	1.81	5-21/057271	<LC	70 a 130	<30
	Manganeso Total	mg/kg PS	<LC	93.27	1.51	5-21/057271	<LC	70 a 130	<30
	Mercurio Total	mg/kg PS	<LC	91.83	12.29	5-21/057271	<LC	70 a 130	<30
	Molibdeno Total	mg/kg PS	<LC	100.50	2.12	5-21/057271	<LC	70 a 130	<30
	Níquel Total	mg/kg PS	<LC	108.31	16.16	5-21/057271	<LC	70 a 130	<30
	Plata Total	mg/kg PS	<LC	101.82	8.32	5-21/057271	<LC	70 a 130	<30
	Plomo Total	mg/kg PS	<LC	99.36	3.78	5-21/057271	<LC	70 a 130	<30
	Potasio Total	mg/kg PS	<LC	96.99	3.94	5-21/057271	<LC	70 a 130	<30
	Selenio Total	mg/kg PS	<LC	98.94	16.96	5-21/057271	<LC	70 a 130	<30
	Sodio Total	mg/kg PS	<LC	88.44	4.35	5-21/057271	<LC	70 a 130	<30
	Talio Total	mg/kg PS	<LC	99.93	8.89	5-21/057271	<LC	70 a 130	<30
	Titanio Total	mg/kg PS	<LC	105.35	8.48	5-21/057271	<LC	70 a 130	<30
	Vanadio Total	mg/kg PS	<LC	92.12	8.83	5-21/057271	<LC	70 a 130	<30
	Zinc Total	mg/kg PS	<LC	101.69	1.79	5-21/057271	<LC	70 a 130	<30

ANEXO G

Reporte de resultados de comunidades hidrobiológicas del
sitio S0462

Título del estudio : Reporte de resultados de la evaluación ambiental de las comunidades hidrobiológicas en el sitio S0462, ubicado en el Lote 192, en el ámbito de la cuenca del río Tigre, distrito Tigre, provincia y departamento Loreto.

Etapas : Ejecución

Fecha de ejecución : 17 de noviembre de 2021

Expediente de Evaluación : 2020-05-0141 Código de acción : 0001-11-2021-415

Tipo de evaluación : Programada

Fecha de aprobación : 13 de abril 2022 Reporte N.º:009-2022-SSIM

1. DATOS GENERALES

a.	Tipo de evaluación	Evaluación por normativa especial (Ley N.º 30321)
b.	Distrito	Tigre
c.	Provincia	Loreto
d.	Departamento	Loreto
e.	Ámbito de estudio	Sitio S0462, ubicado a 348 m al lado oeste del derecho de vía de los ductos provenientes de la Plataforma C y a 135 m al suroeste del pozo SANJ-28H del Lote 192.
f.	Unidad fiscalizable	Lote 192

Profesionales que aportaron a este documento:

Nº	Nombres y Apellidos	Profesión	Actividad desarrollada	N.º de Colegiatura
1	Miriam Lizbeth Gamboa Mendoza	Bach. en Biología	Campo, análisis de muestras y gabinete	-
2	Nicol Camila Faustino Meza	Bach. en Ciencias Biológicas	Campo, análisis de muestras y gabinete	-

2. DATOS DEL MONITOREO

Componente ambiental evaluado	Comunidades hidrobiológicas
--------------------------------------	-----------------------------

Profesionales que aportaron a este documento:



Firmado digitalmente por:
LEON ANTUNEZ Milena Jenny
FAU 20521286769 soft
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 13/04/2022 18:03:38-0500



Firmado digitalmente por:
GAMBOA MENDOZA Miriam
Lizbeth FIR 70432856 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 13/04/2022 18:22:17-0500



Firmado digitalmente por:
FAUSTINO MEZA Nicol
Camila FIR 42855019 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 13/04/2022 18:18:06-0500

3. METODOLOGÍA

En esta sección, se presenta información relacionada a los métodos empleados en la evaluación de las comunidades hidrobiológicas (macroinvertebrados bentónicos y peces) del sitio S0462. El área evaluada corresponde a una quebrada conocida localmente como «quebrada Ceticoyacu», ubicada al suroeste de la Plataforma N que contiene al pozo SANJ-28H del Lote 192, sus aguas provienen del sistema de canales ubicados alrededor de la Batería San Jacinto, y discurren en dirección sureste hasta su desembocadura (por la margen derecha) en la quebrada Cachiyacu; a 10 km al noroeste de la comunidad nativa 12 de Octubre.

3.1 Guía utilizada para el muestreo

En la Tabla 3.1 se presenta la guía de referencia nacional para el muestreo de comunidades hidrobiológicas en ambientes lóticos (quebradas, ríos) y lénticos (cochas), donde se describen las diferentes técnicas de muestreo aplicadas en la zona de trabajo:

Tabla 3.1. Guía de muestreo de comunidades hidrobiológicas

Componente/ Matriz	Autoridad emisora	País	Referencia	Año	Sección
Comunidades hidrobiológicas	Ministerio del Ambiente (MINAM)	Perú	Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades biológicas: plancton, perifiton, bentos (macroinvertebrados) y necton (peces) en aguas continentales del Perú	2014	5.1.2 Técnicas de colecta – bentos (macroinvertebrados)
					6.1.2 Diseño del muestreo – necton (peces)

En la mencionada guía de la Tabla 3.1, se establecen los criterios técnicos y lineamientos generales a aplicarse, como la logística mínima necesaria, establecimiento de los puntos de muestreo, preparación de materiales, equipos e indumentaria de protección, procedimiento para la toma de muestras, preservación, almacenamiento, conservación y transporte de muestras, entre otros; teniendo en cuenta lo siguiente:

- i. **Macroinvertebrados bentónicos:** Para la colecta de muestras de macroinvertebrados bentónicos se utilizó una red tipo D-net en un área de aproximadamente 0,3 m². La muestra colectada fue tamizada parcialmente en campo, y la muestra final fue vertida en recipientes de 1000 ml, preservada con etanol al 70 % y etiquetada para su posterior análisis cualitativo y cuantitativo por los taxónomos del OEFA.
- ii. **Peces:** Para la colecta de peces se utilizaron redes de arrastre de 5 m de largo y red de mano (cal cal), con 10 arrastres e intentos de esfuerzo de pesca c/u. Los ejemplares colectados fueron analizados organolépticamente (color, presencia de iridiscencia, olor a hidrocarburos) y posteriormente colocados en agua con eugenol al 3 % para luego de unos minutos ser fijados en formol al 10 % por un periodo de 24 a 48 horas, según Larsen et al. (2016). Posteriormente, se enjuagaron con agua destilada, se embalaron envueltos en gasa y preservados con una solución de alcohol al 70 % dentro de bolsas herméticas, debidamente etiquetados con los datos de los puntos de muestreo (código de campo, nombre del hábitat, fecha y nombre del colector, etc.).

3.2 Ubicación de puntos de muestreo

Los puntos de muestreo de las comunidades hidrobiológicas se propusieron en gabinete y se confirmaron en campo. El área evaluada corresponde al tramo de la quebrada Ceticoyacu

comprendido entre el sector adyacente a la trocha carrozable que comunica la Plataforma C y la Batería San Jacinto, hasta su desembocadura en la quebrada Cachiyacu.

En la Tabla 3.2 se presentan las comunidades hidrobiológicas evaluadas en la zona de estudio y los códigos asignados a los puntos de muestreo.

Tabla 3.2. Puntos de muestreo de Hidrobiología en el sitio S0462

Zona de estudio	Comunidades hidrobiológicas	Puntos de muestreo	Cantidad
Quebrada Ceticoyacu	Macroinvertebrados bentónicos	S0462-HB-001, S0462-HB-002, S0462-HB-003	3
	Peces	S0462-HB-001, S0462-HB-002, S0462-HB-003	3

Detalles sobre georreferenciación (coordenadas) y descripción de estos puntos de muestreo se muestran en la Tabla 3.3. Las coordenadas asignadas son referenciales, con fines de facilitar la ubicación geográfica de la quebrada, ya que el muestreo se realizó en una extensión de 80 m – 100 m de largo de quebrada, y en todo su ancho; por lo cual, la evaluación hidrobiológica de un punto corresponde a un área de muestreo, que abarca aguas arriba y aguas abajo de la coordenada de referencia.

Tabla 3.3. Ubicación de los puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas en el sitio S0462

N.º	Nombre cuerpo receptor	Código del punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS 84 – Zona18]		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
			Este (m)	Norte (m)		
1	Quebrada Ceticoyacu	S0462-HB-001	403701	9743847	167	Punto ubicado en la quebrada Ceticoyacu, aportante de la quebrada Cachiyacu, y a 255 m al noroeste del antiguo dique de contención de la Batería San Jacinto. El área evaluada incluye al punto S0462-AS-001 de agua superficial y S0462-SED-001 de sedimento.
2	Quebrada Ceticoyacu	S0462-HB-002	403653	9743706	177	Punto ubicado en la quebrada Ceticoyacu, aportante de la quebrada Cachiyacu, y a 220 m al noroeste del antiguo dique de contención de la Batería San Jacinto. El área evaluada incluye al punto S0462-AS-002 de agua superficial y S0462-SED-003 de sedimento.
3	Quebrada Ceticoyacu	S0462-HB-003	403651	9743610	158	Punto ubicado en la quebrada Ceticoyacu, aportante de la quebrada Cachiyacu, y a 222 m al suroeste del antiguo dique de contención de la Batería San Jacinto. El área evaluada incluye al punto S0462-AS-003 de agua superficial y S0462-SED-004 de sedimento.

Nota: La precisión de las coordenadas en los dos puntos de muestreo fue de ± 3 m

3.3 Métodos de análisis

Las comunidades hidrobiológicas evaluadas y los métodos empleados para el análisis de las muestras fueron según Baird & Bridgewater (2017), y se detallan en la Tabla 3.4.

El muestreo de macroinvertebrados bentónicos se realizó en los 3 puntos de evaluación hidrobiológica, e incluye muestras independientes y compuestas, colectadas en diferentes tipos de sustratos y microhábitats de la quebrada, éstos se colectaron usando una red D-

net, por lo cual se tiene un total de 3 muestras de macroinvertebrados bentónicos para el sitio. El muestreo de peces se realizó en los 3 puntos de evaluación hidrobiológica, éstos se colectaron usando una red de arrastre de 5 m de largo y una red de mano (cal cal); en el punto S0462-HB-001 no se avistaron ni capturaron peces, ya que el nivel del agua en este sector superior de la quebrada fue muy bajo, por lo cual se tiene un total de 2 muestras de peces para el sitio, tal como se muestran en la Tabla 3.4.

Tabla 3.4. Parámetros y métodos de ensayo utilizados para los análisis hidrobiológicos

N°	Comunidades hidrobiológicas/Parámetro*	Método de ensayo de referencia	Unidad de conteo	Cantidad
1	Macroinvertebrados bentónicos*	SMEWW 10500 C (parte 2) SMEWW 10900	Individuos/muestra	3
2	Peces*	SMEWW 10600 D (parte 1) SMEWW 10900	Individuos/muestra	2

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

3.4 Equipos utilizados

Los equipos y herramientas utilizados durante el muestreo hidrobiológico *in situ* se detallan en la Tabla 3.5.

Tabla 3.5. Equipos y materiales utilizados para el muestreo hidrobiológico

Equipos/ Materiales	Marca	Modelo	Serie	N.º de certificado de calibración
Equipo de posicionamiento GPS	Garmin	Colorado 300	169081324	--
Cámara digital	Canon	Powershot D30BL	74220897-0197	--
Red D-Net	--	--	--	--
Red de arrastre	--	--	--	--
Red de mano o "cal cal"	--	--	--	--
Tamiz Inoxidable / Malla tamiz	--	--	--	--

3.5 Procesamiento y análisis de datos

Se realizó la descripción física de la quebrada, incluyendo información morfométrica (tipo de ambiente, ancho cuerpo de agua, profundidad), registro de algunas características puntuales del agua (velocidad de corriente, tipo de agua, tipo de flujo, color aparente, transparencia), orilla (tipo de orilla, pendiente, cobertura de orilla, % ensombreamiento), fondo (composición y tipos de sustrato), composición y tipos de microhábitats y vegetación (de orilla, circundante y sumergida), que influyen directa e indirectamente sobre las comunidades hidrobiológicas; además, se registraron algunos parámetros fisicoquímicos del agua tales como temperatura, valores de pH, conductividad eléctrica y oxígeno disuelto.

Para el análisis de los resultados obtenidos de la evaluación hidrobiológica realizada en el cuerpo de agua del sitio S0462, se procedió a caracterizar las comunidades de macroinvertebrados bentónicos y peces teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

a) Composición, riqueza y abundancia

Se representó la clasificación taxonómica (phylum, clase, orden, familia y especie) de las comunidades de macroinvertebrados bentónicos y de peces evaluados en la quebrada Ceticoyacu del sitio S0462. Los resultados de clasificación taxonómica de estas

comunidades se presentan en el Anexo A.1 y A.2 correspondientes a los informes de ensayo (identificación taxonómica) N.º 006-2022-OEFA/OTEC para macroinvertebrados bentónicos y N.º 002-2022-OEFA/OTEC para peces, los cuales fueron complementados con la información procesada en campo y compilada (Anexo A.3).

La evaluación de la riqueza y la abundancia de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos y de peces se desarrollaron en base a la categoría taxonómica de orden, familia y especie, y en caso de contar con al menos dos puntos de muestreo, estos resultados se correlacionan con los valores de Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH) y metales totales (los más representativos), en especial en los casos donde alguno de estos parámetros supere alguna de las normativas como los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (en adelante, ECA para agua), y las guías de referencia canadiense Atlantic Risk-Based Corrective Action (Atlantic RBCA) para TPH en Sedimentos, y los estándares de la guía de calidad ambiental Canadian Environmental Quality Guidelines – Sediment Quality Guidelines for Protection of Aquatic Life of Freshwater (CEQG-SQG), que es una guía de calidad ambiental de sedimentos para la protección de la vida acuática de agua dulce, para metales totales en Sedimentos de aguas continentales.

Es necesario indicar que los resultados de abundancia se analizaron en base a la densidad de la muestra, representándose los resultados para macroinvertebrados bentónicos en individuos/0,3 m² y para peces en Individuos/muestra.

Para el caso de la Ictiofauna, también se determinó:

- Estructura comunitaria: La estructura comunitaria de la ictiofauna está conformada por las especies dominantes (frecuentes y abundantes) y las especies raras (infrecuentes o escasas). También se evaluará el tipo de uso y el carácter de las especies; es decir, si son especies nativas, introducidas, endémicas o especies migratorias.

Tipos de uso: Se identificará la importancia de uso de los peces (para consumo, uso ornamental, mágico-religioso, uso como carnada para pesca, etc.) para las poblaciones locales y su potencial uso regional o nacional, de esta forma se podrá entender la posible forma de ingreso del contaminante al hombre (directo o indirecto). Para identificar las especies de consumo para comercio se usará de referencia la publicación de García-Dávila et al., 2018; para identificar las especies ornamentales se usará de referencia la publicación de García-Dávila et al. (2021) y Sánchez et al. (2011).

Tipos de migraciones: Es importante identificar el grado de migración del pez, ya que podrían contribuir con el transporte del contaminante hacia otros lugares. Para determinar el tipo de migración de peces amazónicos se tomó como referencia la clasificación de Zapata & Usma (2013) y Wildlife Conservation Society (WCS, 2020). Ver Tabla 3.6.

Tabla 3.6. Tipos de migración en peces amazónicos

Tipo de migración en peces amazónicos		
a) Según el fin biológico		
Tipo de migración	Periodo	Descripción
Reproductiva	Octubre-diciembre	Durante la creciente, el aumento del nivel del río activa el proceso migratorio. Conforme las aguas inundan el bosque, las crías contarán con espacios para protegerse, alimentarse y desarrollarse.
Trófica "mijano de verano"	Junio-julio	En el inicio de la vaciante, los peces salen de las quebradas y tributarios, y bajan por el canal principal de los ríos de agua blanca en busca de nuevos ambientes para completar su desarrollo.
b) De acuerdo a la distancia recorrida		

Tipo de migración en peces amazónicos		
Tipo de migración	Rango de distribución	Descripción
De corta distancia (Sedentarios)	Menos de 100 km	Cuando el río crece, se desplazan entre las quebradas y el bosque inundable. Durante la vaciante, quedan confinados en quebradas, caños, quebradas y canales de los ríos tributarios
De mediana distancia	Entre 100 km a 1000 km	Se desplazan entre distintos tipos de agua (aguas negras y blancas) y el bosque inundable. Su migración reproductiva coincide con la creciente del río; mientras que durante el inicio de la vaciante, buscan otros hábitats.
De grandes distancias	Más de 1000 km	Crece y se desarrollan en la desembocadura del río Amazonas con el océano Atlántico. Migran por toda la cuenca amazónica hasta llegar a sus cabeceras en los Andes para desovar.
c) De acuerdo al alcance por países		
Tipo de migración	Descripción	
Transfronterizo	Pasan fronteras (más de un país)	
Local	Limitado a un país	
Desconocida	No se dispone de información al respecto	

- **Composición Trófica:** Categoría trófica en relación a los hábitos alimenticios de la especie: Detritívoro, Carnívoro (insectívoro, piscívoro, etc.), Omnívoro; permitirá sugerir alguna posible ruta de transporte del contaminante a través de la cadena trófica. Esta información fue recogida en campo y complementada en gabinete en base a información bibliográfica.
- **Caracterización funcional:** La determinación de grupos funcionales se basó en la asignación de algunos criterios básicos como la forma del cuerpo del pez, el uso del hábitat, las adaptaciones morfológicas y/o comportamentales, según Maldonado-Ocampo et al. (2005), Jaramillo-Villa et al. (2010) y Valenzuela-Mendoza (2018). Se calculó la presencia (%) de cada grupo funcional por punto de muestreo. Ver Tabla 3.7.

Tabla 3.7. Criterios usados para definir los grupos funcionales de los peces

Grupo funcional	Tamaño del cuerpo	Forma del cuerpo	Adaptaciones morfológicas y/o comportamentales	Hábitat
Peces de torrente (PT)	Pequeño a mediano	Deprimido	Presentan vejiga gaseosa reducida que les permite adherirse a las rocas y moverse río arriba en corrientes rápidas. Además, boca a manera de ventosa, odontodes u otros apéndices que les permite sujetarse al sustrato.	Rápidos y aguas de torrente
Peces bentónicos de no torrente (BNT)	Mediano a grande	Deprimido	Presentan boca a manera de ventosa, barbillas bien desarrolladas y vejiga natatoria reducida que les permite vivir sobre el sustrato. Algunas especies tienen diferentes tipos de migraciones.	Lecho del río
Peces de pozas (PP)	Pequeño a mediano	Comprimido	Presentan vejiga natatoria bien desarrollada y viven en bancos de arena.	Remansos, pozas
Peces pelágicos (Pe)	Amplio rango de tamaño	Fusiforame con forma hidrodinámica	No realizan migraciones.	Columna de agua de corrientes rápidas y pozas
Peces reofílicos (R)	Mediano a grande	Fusiforame o deprimido con forma hidrodinámica	Realiza migraciones medianas y largas.	Columna de agua de corrientes rápidas y pozas

b) Análisis organoléptico

Fue realizado en campo y complementado en laboratorio. Se basa principalmente en la percepción de olores, identificación de formas, texturas, coloración, entre otros, tanto externa (macroinvertebrados bentónicos y peces) como internamente (en peces). A nivel visual, también es importante identificar la presencia o ausencia de iridiscencia u oleosidad sobre el cuerpo de los organismos acuáticos. La necesidad de complementar las observaciones organolépticas en laboratorio es para identificar mejor si existen o no manchas de hidrocarburos sobre la piel o cutícula de los organismos, en especial en aquellos de pequeño tamaño, ya que para ello se requiere contar con equipos de mayor resolución (estereoscopios, microscopios).

En el caso de peces, se realizó principalmente en especies de consumo o en aquellas que presentaban alguna característica u observación particular (tumorações, laceraciones, hematomas, quistes, etc.), para ello se tomó como referencia el apartado de la “Evaluación de la salud de los peces basada en necropsia” del Programa de Biomonitorio del estado y tendencias ambientales: métodos para monitoreo de contaminantes químicos y sus efectos en los ecosistemas acuáticos (BEST: Biomonitoring of Environmental Status and Trends) de Schmitt, C. J. & G. M. Dethloff. (2000). Adicionalmente, para la identificación de presencia o ausencia de parásitos macroscópicos se usó como referencia la publicación de Morey (2019) sobre *Parasitología en peces de la Amazonía*.

4. RESULTADOS

En la presente sección se muestran los resultados de la evaluación hidrobiológica realizada en el sitio S0462. En la Tabla 4.1 se detallan las comunidades evaluadas y matrices adicionales desarrolladas en el sitio S0462.

Tabla 4.1. Matrices evaluadas por punto de muestreo

N.º	Zona de estudio	Puntos de muestreo	Composición, riqueza y abundancia		Análisis organoléptico
			MIB *	Peces	
1	Quebrada Ceticoyacu	S0462-HB-001	x	-	x
2	Quebrada Ceticoyacu	S0462-HB-002	x	x	x
3	Quebrada Ceticoyacu	S0462-HB-003	x	x	x

(*) MIB: Macroinvertebrados bentónicos

x Se realizó el muestreo de comunidades hidrobiológicas / se realizó el análisis

- No se capturó/colectó la muestra

4.1 Descripción física y limnológica

Quebrada Ceticoyacu:

Las orillas y el cauce son muy profundos, con influencia del bosque inundable de áreas próximas, y los aportes estacionales y los provenientes desde áreas cercanas (canales) a la Bateria San Jacinto y la Plataforma N. Se ubica en un paisaje de bosque predominantemente secundario, y conforme recorre en dirección sur, se rodea principalmente de vegetación de bosque primario, en un relieve de fuerte pendiente (80°).

Las aguas de la quebrada presenta aguas cristalinas y transparencia total, y sustrato rojizo-naranja, similares a la de los ambientes entre agua clara y negra.

Durante el periodo de evaluación (noviembre 2021), la quebrada mostró un ancho de cauce variable, con algunos tramos más estrechos y profundos, y otros tramos más amplios y someros, evidenciándose un incremento de volumen y caudal en dirección aguas abajo. Ciertos sectores de las orillas mostraban erosión parcial, principalmente aquellos más

excavados, y la vegetación de orilla en los tramos superiores era principalmente de herbáceas, y conforme se aproximaba hacia la zona de desembocadura, la vegetación dominante cambiaba a arbustiva y arbórea. Los microhábitats más comunes fueron las corridas (50 %) y las pozas someras (20 %), mientras que los rápidos (15 %), remansos (10 %) y las caídas (5 %) estuvieron menos representados. El sustrato dominante es arena-grava (45 % - 60 %) y limo-fango-arcilla (25 % - 40 %), con presencia de abundante hojarasca y materia orgánica en descomposición en las zonas de menor flujo de la quebrada. Ver Figura 4.1.

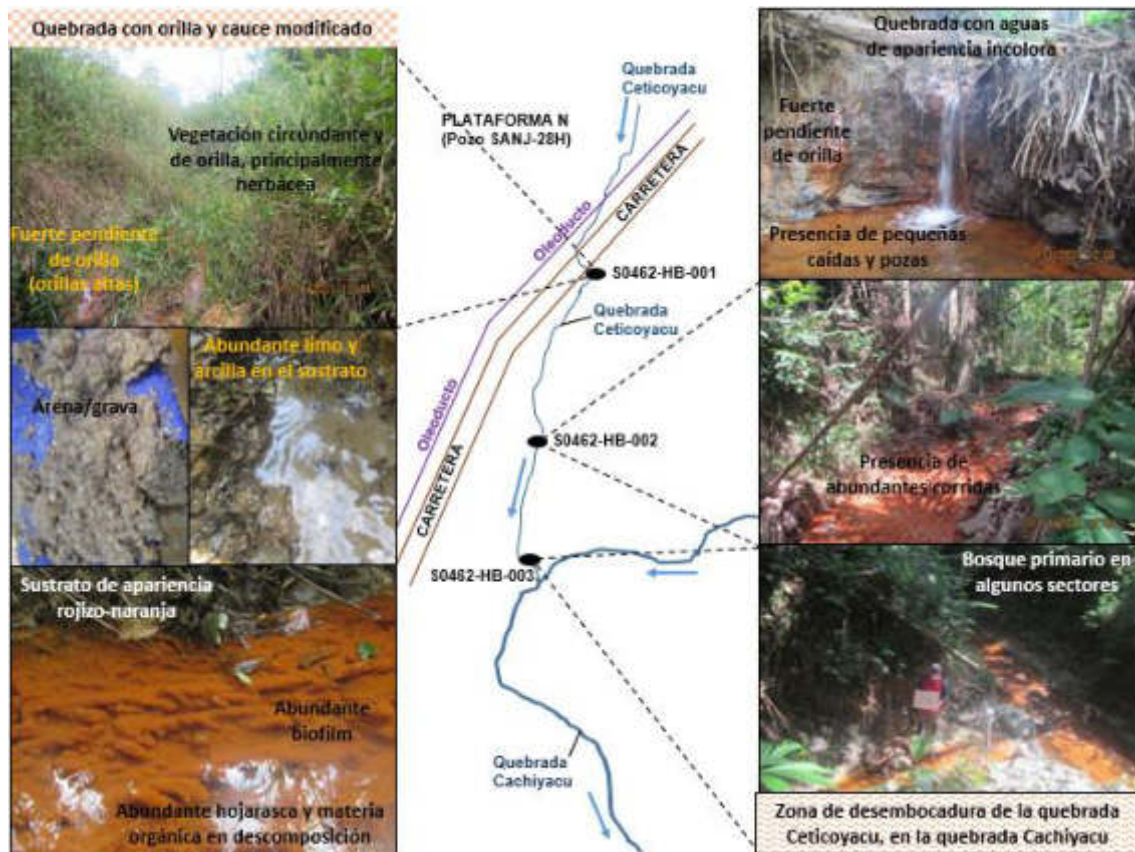


Figura 4.1. Aspectos físicos y limnológicos de la quebrada Ceticoyacu

De los resultados de la medición de los parámetros fisicoquímicos de agua superficial en campo, el pH se encontró entre 5,63 – 5,79, la conductividad eléctrica entre 133,7 $\mu\text{S}/\text{cm}$ – 2043 $\mu\text{S}/\text{cm}$, el oxígeno disuelto entre 6,35 mg/L – 7,18 mg/L, y la temperatura del agua de 26,4 °C – 28,2. Los valores de pH se encontraron por debajo de los estándares de calidad para estos parámetros del ECA para Agua, categoría 4: Ríos en selva, estos valores suelen ser normales y comunes para ambientes amazónicos, situación contraria se observó para los valores de conductividad eléctrica, donde éstos se encontraron por encima de los ECA mencionados. Ver Tabla 4.2.

Los resultados del análisis de hidrocarburos (PAHS, TPH, BTEX) y metales en agua superficial de la quebrada Ceticoyacu, no muestran excedencias respecto de los ECA para Agua, para ningún parámetro.

Tabla 4.2. Parámetros fisicoquímicos en los puntos de muestreo evaluados

Cuerpo de agua	Quebrada Ceticoyacu	Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA) D. S. N.º 004-2017-MINAM

Tipo de agua		Clara			
Parámetros	Unidad	S0462-AS-001	S0462-AS-002	S0462-AS-003	Categoría 4
		S0462-HB-001	S0462-HB-002	S0462-HB-003	E1: Ríos en Selva
Temperatura (T)	°T	28,2	27,4	26,4	-
Conductividad eléctrica	µs/cm	133,7	2043	1380	1000
Oxígeno disuelto (OD)	mg/L	6,35	6,53	7,18	≥ 5,0
pH	Unidad de pH	5,63	5,79	5,64	6,5 - 9,0

4.2 Composición, riqueza y abundancia

4.2.1 Macroinvertebrados bentónicos

Se identificaron 14 taxones distribuidos en 3 phyla: Annelida (Clase Clitellata: 1 especie), Mollusca (Clase Gastropoda: 1 especie) y Arthropoda (Clase Insecta: 12 especies). La clase Insecta (estadios larvarios de insectos) fue el predominante, siendo el orden Diptera el más rico y diverso con 8 especies, y junto con los Tubificida (lombrices acuáticas) estuvieron presentes en los 3 puntos de muestreo. La mayor riqueza y diversidad se evidenció en los puntos S0462-HB-001 y S0462-HB-002, con 10 y 8 especies respectivamente, mientras que el punto S0462-HB-003 (ubicado próximo a la desembocadura en la quebrada Cachiyacu) presentó 4 especies. Ver Figura 4.2 y Anexo A.1.

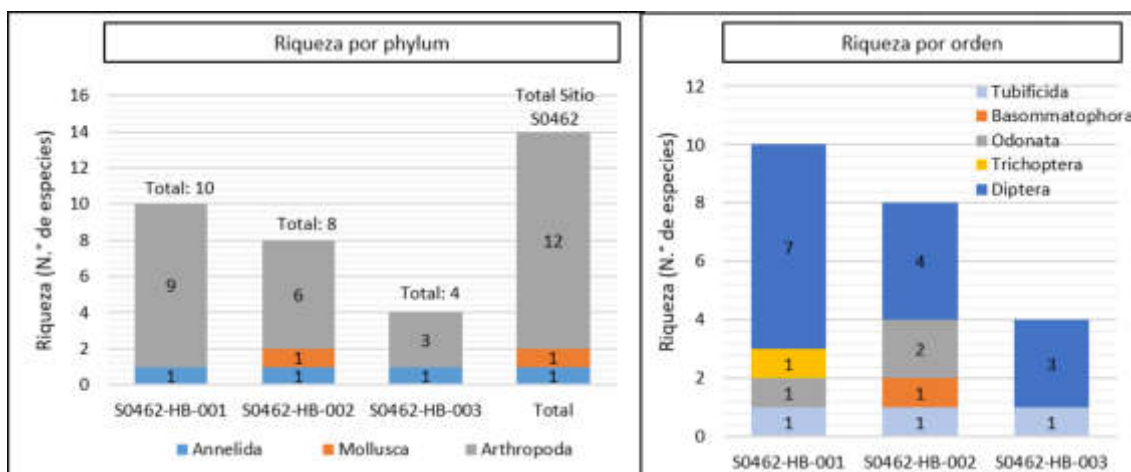


Figura 4.2. Riqueza de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos, por punto de muestreo, según phylum y orden, registrados en el sitio S0462

A nivel de familia, destacan Chironomidae y Ceratopogonidae, ambas pertenecientes al orden Diptera y consideradas familias muy tolerantes. Los organismos tolerantes no solo destacan por su mayor riqueza en los puntos de muestreo, sino también por su mayor abundancia, tal como se muestra en la Figura 4.3. Por otro lado, los organismos facultativos fueron menos ricos y menos abundantes; asimismo, no se registraron organismos sensibles o no tolerantes en los 3 puntos de evaluación.

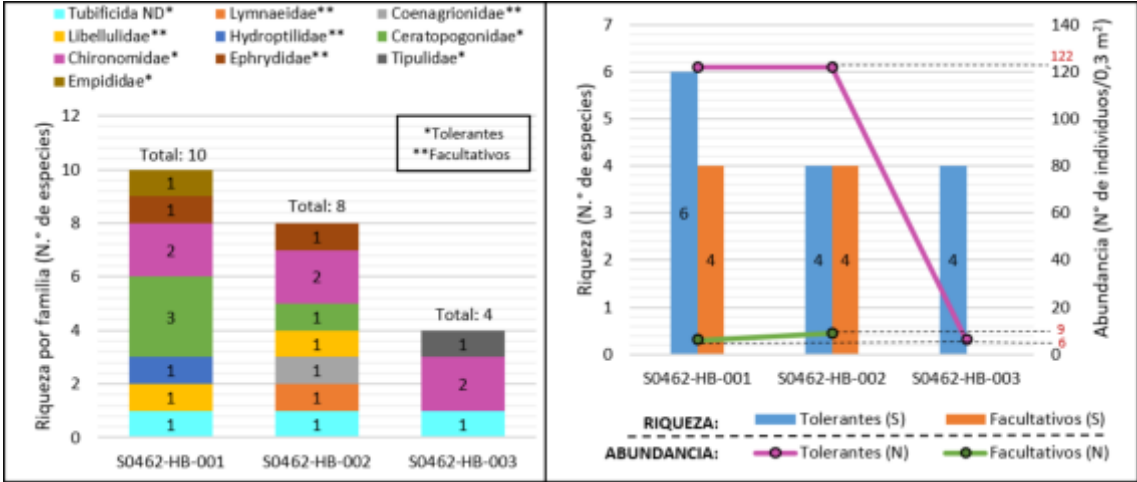


Figura 4.3. Riqueza de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos por punto de muestreo según familia y grado de tolerancia (riqueza y abundancia), registrados en el sitio S0462
 ND: No determinado.

La densidad total en el sitio S0462 fue de 265 individuos/0,3 m². A nivel de phylum, los Arthropoda fueron los más abundantes (258 individuos, 97 %), seguido por Annelida (6 individuos, 2 %) y finalmente Mollusca (1 individuo, 1 %). Respecto a los órdenes, Diptera fue el más abundante, con una densidad de 247 individuos/0,3 m², con un mayor número de organismos tolerantes de las familias Chironomidae (194 individuos/0,3 m², 73 %) y Ceratopogonidae (49 individuos/0,3 m², 19 %), los demás órdenes estuvieron menos representados, pero sí se evidenció la presencia de Odonata «libélulas» (11 individuos/0,3 m²; 4 %) y Trichoptera (1 individuo/0,3 m²; 0,4 %), que suelen estar asociados a ambientes acuáticos aceptables, pero fueron poco abundantes. Ver Figura 4.4 y Anexo A.1.

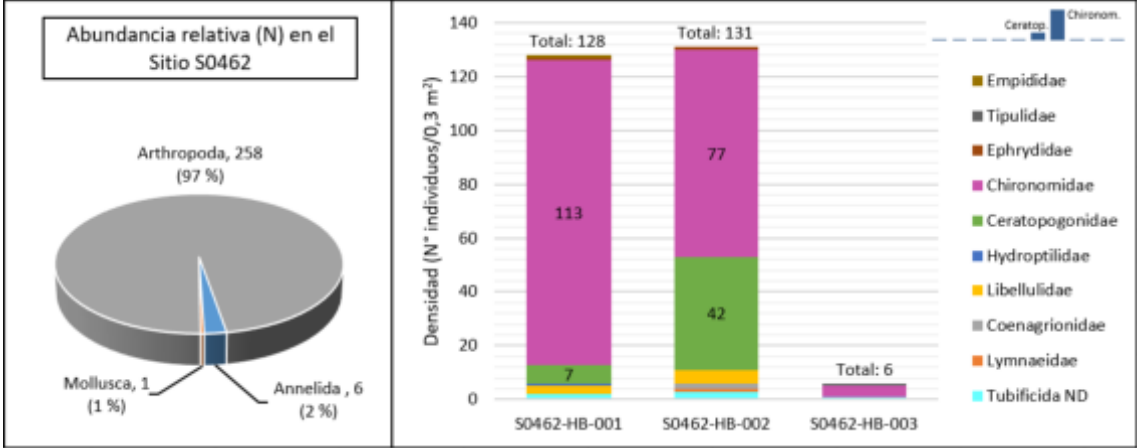


Figura 4.4. Abundancia de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos, por phylum y por punto de muestreo según familia, registrados en el sitio S0462

Entre las especies de macroinvertebrados bentónicos de la quebrada Ceticoyacu, no se ha identificado especies de consumo.

Durante las actividades de ejecución (fase de muestreo en campo), se evidenció un color y olor similar a hidrocarburos en el sedimento de la quebrada Ceticoyacu (sedimento de aspecto oleoso y oscuro), con liberación de gotículas oleosas oscuras e iridiscencia, al remover el sustrato durante la colecta de macroinvertebrados bentónicos y peces. Ver Figura 4.5.

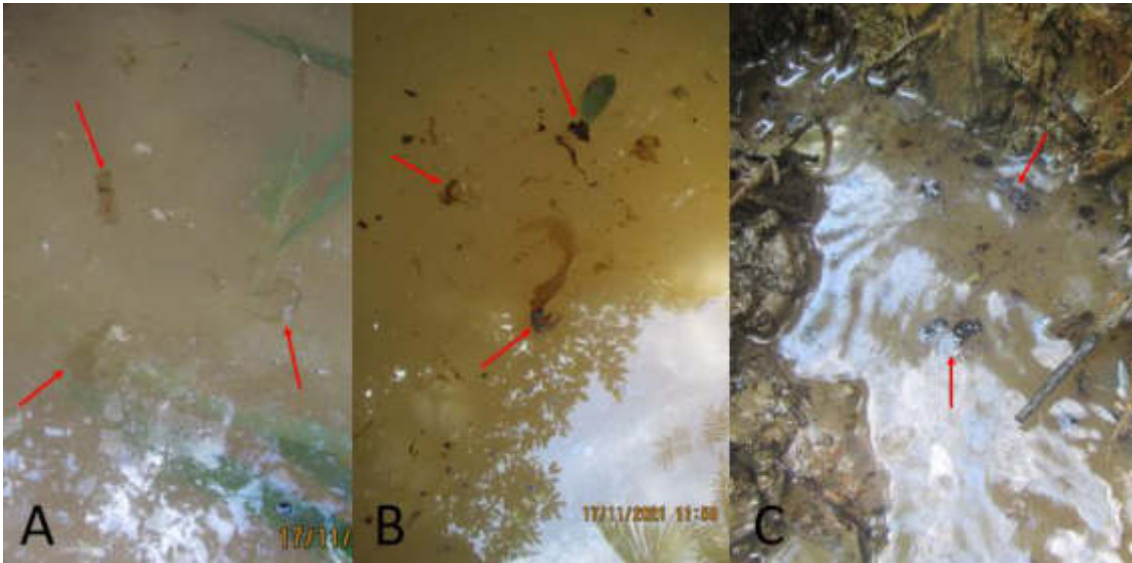


Figura 4.5. Observaciones realizadas durante la colecta hidrobiológica en el sitio S0462: Quebrada Ceticoyacu, sedimento con color (de aspecto oleoso) y olor a hidrocarburos (C) e iridescencia en agua superficial luego del muestreo (A y B)

Los resultados obtenidos del análisis de TPH Total en el sedimento de la quebrada Ceticoyacu, muestra excedencias respecto de la norma de referencia (norma canadiense Atlantic RBCA) para este parámetro en dos puntos, de los cuatro evaluados. Los puntos con excedencias de TPH Total fueron S0462-SED-001 y S0462-SED-003, que se encuentran dentro del área de evaluación de comunidades hidrobiológicas, correspondiente a los puntos S0462-HB-001 y S0462-HB-002, respectivamente. Ver Tabla 4.3.

Tabla 4.3. Resultados analíticos de hidrocarburos en sedimentos, en el sitio S0462

Parámetro	Unidad	Sitio S0462				Atlantic RBCA
		S0462-SED-001	S0462-SED-002	S0462-SED-003	S0462-SED-004	ESL*
		S0462-HB-001	-	S0462-HB-002	S0462-HB-003	
Hidrocarburos de petróleo						
TPH Total	mg/kg PS	14380	30,0	1032	119	500

PS: Peso Seco

*Ecological Screening Level (ESL): Nivel de detección ecológica, representa el valor máximo de detección de TPH modificado.

Fuente: Informes de ensayo: N.º SAA-21/01561 AGQ Perú S.A.C.

Excedió el valor de la norma referencial

4.2.2 Peces

En el sitio S0462 se colectaron 6 especies de peces, distribuidos en 4 familias y 2 órdenes. El orden Characiformes fue el de mayor riqueza con 4 especies, seguido por Cyprinodontiformes, con 2 especies. La mayor riqueza y diversidad de peces se registró en el punto S0462-HB-003 (6 especies), punto ubicado próximo a la desembocadura de la quebrada Ceticoyacu a la quebrada Cachiyacu, mientras que en el punto S0462-HB-002 solo se registraron 2 especies, ambas pertenecientes al orden Cyprinodontiformes, comúnmente conocidos como «pez anual», género *Anablepsoides*. Entre los Characiformes, que son peces con escamas y un desarrollado Aparato de Weber (con función sensorial y de equilibrio), se registraron 2 especies de «mojarras» (*Astyanax villwocki* e *Hyphessobrycon peruvianus*), 1 especie de pez «flechita» (*Pyrrhulina eleanorae*) y 1 especie de «fasaco» (*Hoplias malabaricus*) Ver Figura 4.6 y Anexo A.2.

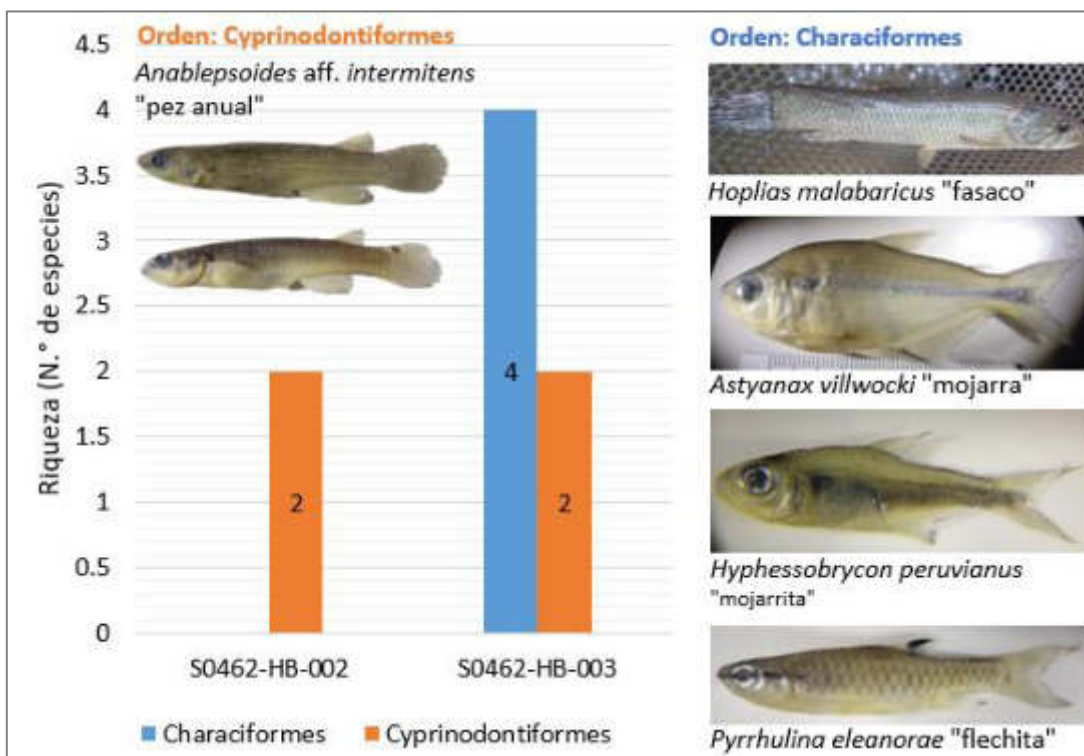


Figura 4.6. Riqueza de la comunidad de peces, según orden, registrados en el sitio S0462

La abundancia total fue de 48 individuos, el orden Characiformes con 12 individuos (25 %) y el orden Cyprinodontiformes con 36 individuos (75 %), siendo mayor en el punto S0462-HB-003. Dentro de los Characiformes, la especie *Pyrrhulina eleanorae* «flechita» fue la más abundante, con 6 individuos. Ver Figura 4.7 y Anexos A.2 y A.3.

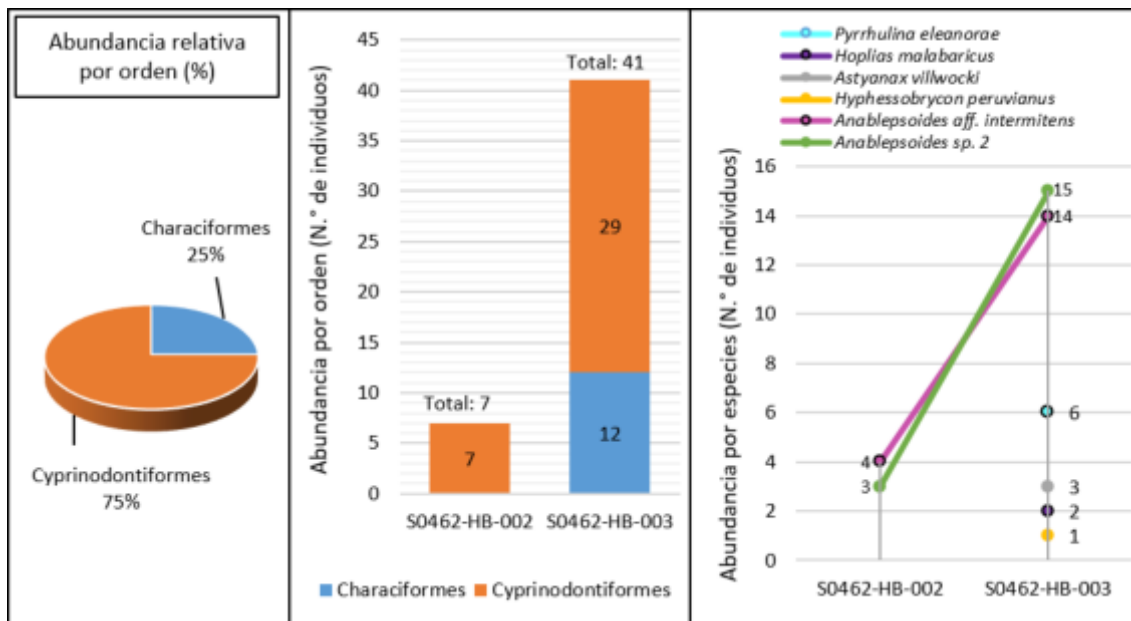


Figura 4.7. Abundancia de peces en el sitio S0462, según orden y especies

• Estructura comunitaria e importancia

Conformado principalmente por peces estacionales del género *Anablepsoides* «pez anual» (75 % de abundancia relativa) y peces tolerantes como *Pyrrhulina* «flechita» (12,5 % de abundancia relativa) y *Hoplias malabaricus* «fasaco» (4,17 % de abundancia relativa), las «mojarras» como *Astyanax villwocki* e *Hyphessobrycon peruvianus* representaron el 6,25 % y 2,08 % de abundancias relativas, respectivamente. Las 6 especies identificadas son nativas de la cuenca, y la mayoría presenta un amplio rango de distribución (varios países: Perú, Colombia, Ecuador, Brasil), excepto *Anablepsoides* aff. *intermitens*, que es endémica del alto Amazonas peruano. La mayoría de peces registrados están adaptados a vivir principalmente en cuerpos de agua lénticos (cochas, estanques), y en zonas de lento flujo y poca profundidad de ríos, quebradas, y cuerpos de agua menores como riachuelos, charcas y arroyos amazónicos.

Tipos de uso: De las 6 especies registradas, 4 tienen registro de uso conocido. *Pyrrhulina brevis* «flechita» e *Hyphessobrycon peruvianus* «mojarrita» son comercializados como especies ornamentales en acuarismo; *Hoplias malabaricus* «fasaco» es una especie de consumo, y en etapa juvenil también suele ser comercializada como especie ornamental; *Astyanax villwocki* «mojarra» es capturada ocasionalmente para autoconsumo, y también puede ser usada como carnada para la captura de peces carnívoros de mayor tamaño. Las especies del género *Anablepsoides* «pez anual» no tienen un uso conocido, pero por las características que presentan, podrían tener un potencial uso en el comercio ornamental. La información sobre uso de los peces de autoconsumo y carnada ha sido proporcionada por los monitores y apoyos locales en campo. Ver Anexo A.3.

Tipos de migraciones: Los peces registrados solo presentan migraciones cortas de alcance local (movimientos horizontales de corta distancia y movimientos transversales), con recorridos menores a 100 km, siendo *Astyanax villwocki* «mojarra» la especie de mayor desplazamiento. La proximidad y conectividad a otros cuerpos de agua de la microcuenca, favorecería el desplazamiento de estos peces a través de estos ambientes (quebradas, cochas, bosque inundable, etc.). Las especies del género *Anablepsoides* «pez anual» son posiblemente las que presenten un menor recorrido que las otras especies registradas, ya que se adaptan muy bien a condiciones de desecación del medio y a los cambios estacionales en el nivel del agua.

• Composición trófica

Se identificaron 2 grupos tróficos: Omnívoros y Carnívoros. Los peces *Pyrrhulina brevis* «flechita», *Astyanax villwocki* «mojarra» e *Hyphessobrycon peruvianus* «mojarrita», de hábitos omnívoros, y las especies *Hoplias malabaricus* «fasaco» y las 2 especies de *Anablepsoides* «pez anual», carnívoros. Entre los carnívoros, la especie *Hoplias malabaricus* es principalmente piscívoro, mientras que los peces del género *Anablepsoides*, son principalmente insectívoros. No se han registrado especies detritívoras en el sitio. Ver Figura 4.8 y Anexo A.3.

• Caracterización funcional

En base a la forma del cuerpo del pez, el uso de hábitat, las adaptaciones morfológicas y/o comportamentales, se identificaron 2 grupos funcionales: Peces de pozas (5 especies) y Peces pelágicos (1 especie). Entre los peces de pozas dominaron los peces del género *Anablepsoides* «pez anual», que fueron registrados en ambos puntos de evaluación, estos están adaptados a vivir en pequeñas pozas y remansos de quebradas, así como en estanques, charcas aisladas y/o temporales, que incluso pueden llegar a secarse por completo durante algunos meses.

El único pez pelágico identificado fue *Astyanax villwocki* «mojarra», especie con excelente capacidad de nado, común en zonas de corridas y rápidos de las quebradas, solo fue capturado en el tramo bajo de la quebrada, próximo a su desembocadura en la quebrada Cachiycacu. No se han identificado especies de peces bentónicos en el sitio. Ver Figura 4.8.

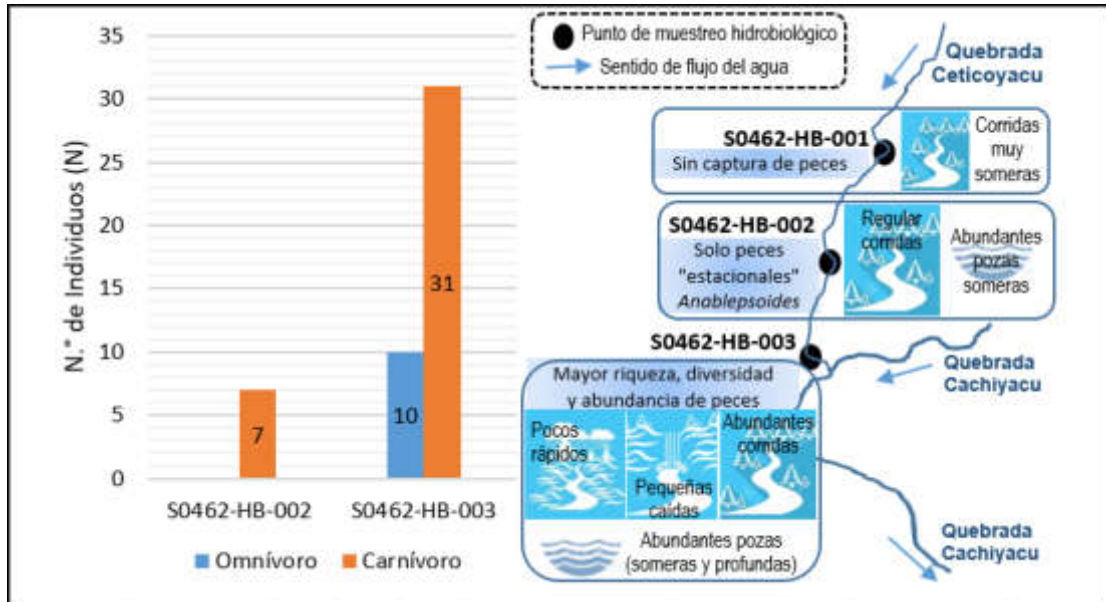


Figura 4.8. Composición trófica y abundancia de peces, en los diferentes microhábitats identificados en el sitio S0462

4.3 Análisis organoléptico

4.3.1 Macroinvertebrados bentónicos

Algunas larvas de insectos de la familia Chironomidae y Ceratopogonidae presentaron manchas oscuras y oleosas en la superficie del cuerpo, los cuales fueron más abundantes en las muestras obtenidas en los puntos S0462-HB-001 y S0462-HB-002 de la quebrada Ceticoyacu. Asimismo, se evidenció desprendimiento de la cutícula en algunos individuos encontrados en el fondo de la quebrada, en especial en aquellos con presencia de manchas negras en el cuerpo. Ver Figura 4.9 y Anexo A.1.

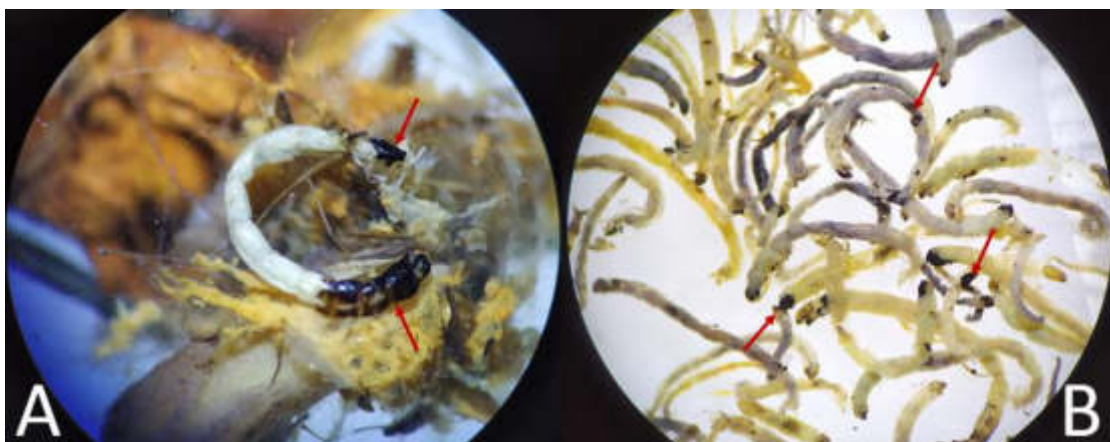


Figura 4.9. Análisis organoléptico de macroinvertebrados bentónicos de la quebrada Ceticoyacu. Se observan manchas negras y oleosas sobre la superficie de larvas acuáticas de Chironomidae, de los puntos S0462-HB-001 (A) y S0462-HB-002 (B)

4.3.2 Peces

A nivel externo, no se percibió iridiscencia ni presencia de manchas de hidrocarburos sobre escamas, ni en la cavidad oral ni branquial de los peces colectados. Además, no se evidenciaron ectoparásitos macroscópicos visibles, el estado de las espinas y radios de las aletas, se encontraron en aparente buen estado físico (sin deformidades, pigmentación normal, no hematomas, no quistes, etc.). Ver Figura 4.10.

A nivel interno, los ejemplares disectados de *Hoplias malabaricus* «fasaco» no presentaron aparentes anomalías. Órganos como branquias, estómago, gónadas, vesícula biliar, entre otros, mostraron un aspecto aparentemente normal, en color, forma, consistencia, textura, entre otros; sin embargo, uno de los lóbulos del hígado mostraba una coloración amarilla pálida (ictericia). No se observaron tumoraciones o quistes por enfermedades parasitarias o de otro tipo, en los órganos analizados. Ver Figura 4.11.

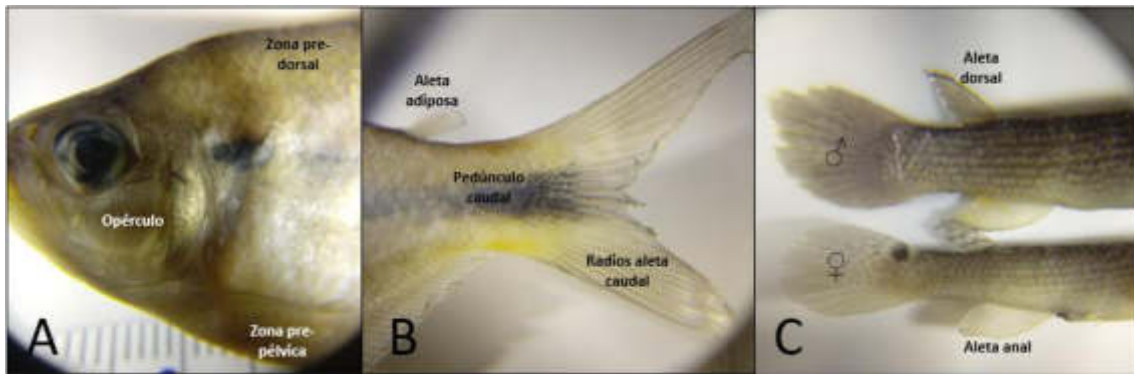


Figura 4.9. Análisis organoléptico externo de peces de la quebrada Ceticoyacu. A) y B) Región anterior y caudal de *Astyanax villwocki* «mojarra», C) Región media y caudal de *Anablepsoides* aff. *intermitens* «pez anual», todos en aparente buen estado físico

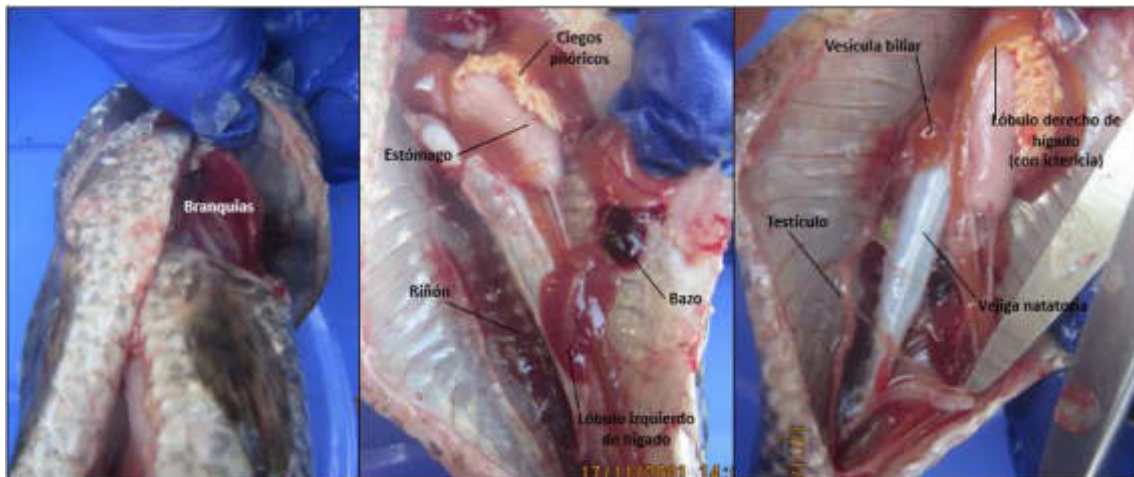


Figura 4.11. Análisis organoléptico interno de «fasaco» de la quebrada Ceticoyacu. Hígado con pigmentación amarilla en uno de los lóbulos (ictericia)

5. DISCUSIÓN

La quebrada Ceticoyacu presenta aguas cristalinas de transparencia total; pH ácido (5,63 – 5,79), posiblemente por presencia de sustancias ácidas húmicas y fúlvicas provenientes de la descomposición de la materia orgánica aportada por el bosque circundante; alta conductividad eléctrica (133,7 $\mu\text{S}/\text{cm}$ – 2043 $\mu\text{S}/\text{cm}$) debido a una alta concentración de

electrolitos y sales, cuya procedencia aún no es clara, pero aparentemente no es natural. Además que factores ambientales como el incremento de la evaporación y de la temperatura, contribuyen con su incremento; asimismo los valores de oxígeno disuelto (6,35 mg/L – 7,18 mg/L), se deben a que la circulación o flujo del agua es constante, en especial en las zonas de corridas y rápidos de la quebrada, que fueron muy frecuentes en el tramo evaluado, incluyendo una zona de caída de agua (1,5 m de altura) que favorecería una mejor circulación y oxigenación del agua. Estas condiciones han influido en la composición de los organismos acuáticos, y que muestran caracteres intermedios a los ambientes acuáticos de aguas claras y negras.

Dentro de los macroinvertebrados bentónicos, en la quebrada Ceticoyacu solo se han registrado organismos tolerantes y facultativos, con ausencia de grupos sensibles que normalmente se asocian a ambientes acuáticos de buena calidad ambiental, como menciona Roldán (2003). En todos los puntos de muestreo se evidenció la presencia y dominancia de organismos tolerantes como Tubificida (lombrices acuáticas) y estadíos larvarios de insectos del orden Diptera, con dominancia de las familias Chironomidae (larvas de moscas, presentes en los 3 puntos evaluados) y Ceratopogonidae (presente en 2 puntos de muestreo: S0462-HB-001 y S0462-HB-002), que suelen ser resistentes a las perturbaciones ambientales y habitan en ambientes acuáticos con altas concentraciones de materia orgánica y baja oxigenación, como los reportados por Esteves (2011), Roldán & Ramírez (2008), Ferreira et al. (2009), entre otros.

Respecto a la riqueza y abundancia de macroinvertebrados bentónicos por punto de muestreo, este fue disminuyendo desde el punto S0462-HB-001 (aguas arriba en zona norte del sitio) hacia el punto S0462-HB-003 (aguas abajo en la zona sur del sitio), a pesar de una mayor disponibilidad de sustratos y microhábitats aguas abajo. Posiblemente los altos valores de conductividad eléctrica en los puntos S0462-HB-002 y S0462-HB-003, donde incluso sobrepasan el valor establecido en el ECA para Agua para conductividad eléctrica ($> 1000 \mu\text{S}/\text{cm}$), podría estar influyendo en su composición y abundancia, ya que la mayoría de organismos acuáticos de agua dulce, no pueden tolerar un aumento excesivo en la salinidad del agua.

De acuerdo a Hanson et al. (2010), el tipo de respiración cutánea y branquial de los dípteros de las familias Chironomidae y Ceratopogonidae, y su capacidad de usar la seda para construir refugios y pegarlas al sustrato, o ser excavadores, les permitiría tener mayores ventajas de adaptación y supervivencia, que los demás macroinvertebrados bentónicos. La abundancia de perifiton y detritus en el sustrato, también habrían favorecido la proliferación de ciertos grupos, principalmente aquellos de hábitos herbívoros y detritívoros como los Chironomidae.

Algunos géneros de esta familia (Chironomidae) también pueden persistir a altas concentraciones de hidrocarburos (Pettigrove y Hoffmann, 2015), lo cual fue evidenciada en el sedimento de quebrada Ceticoyacu, donde se registraron valores de TPH desde 30 mg/kg PS a 14380 mg/kg PS; por lo que la presencia y supervivencia de estos organismos sugiere su gran persistencia a este contaminante, a pesar de que algunos de ellos presentan adherencia de sustancias oscuras oleosas en el cuerpo (principalmente los Chironomidae detritívoros y excavadores). Asimismo, se evidenció mayor desprendimiento de la cutícula en algunos individuos de esta familia, esta separación de la epidermis y generación de nueva cutícula, podría estar ayudando a la liberación del hidrocarburo adherido, en especial a los individuos que están en mayor contacto con el sedimento afectado.

En el caso de los peces, la riqueza de especies y abundancia de organismos aumentó aguas abajo, conforme se incrementaba el volumen de agua y la diversidad de los microhábitats, al ir aproximándose a la zona de desembocadura de la quebrada Ceticoyacu (desemboca en la quebrada Cachiyacu). El orden Characiformes, conformado por peces con escamas y

con un desarrollado sistema sensorial y de equilibrio conocido como Aparato de Weber (importante para la natación, audición y equilibrio), fue el más rico y diverso, resultado que coincide con reportes anteriores para ambientes acuáticos de la amazonía como los realizados por Galvis et al. (2006), Ortega et al. (2010), Ortega et al. (2007); Ortega et al. (2012), Van der Sleen & Albert (2017), Dagosta & De Pinna (2019), entre otros autores.

La composición y estructura comunitaria estuvo conformada principalmente por peces estacionales del orden Cyprinodontiformes, género *Anablepsoides* «pez anual» (representan el 75 % del total de peces capturados). Según Alonso et al. (2020), este grupo de peces poseen adaptaciones importantes que les han permitido conquistar y sobrevivir en ambientes imposibles para la mayoría de peces, poseen la capacidad de tolerar condiciones ambientales estresantes y poco predecibles, como la capacidad de respirar aire atmosférico, así como tolerar concentraciones muy bajas de oxígeno y condiciones de desecación de su medio (desecación total). Estos peces abundaron en ambos puntos de muestreo, y fueron los únicos presentes en el punto S0462-HB-002.

En el punto S0462-HB-003, ubicado próximo a la desembocadura de la quebrada Ceticoyacu en la quebrada Cachiyacu, la diversidad de peces fue mayor, y además de los peces adaptados a vivir en zonas de pozas y ser muy tolerantes a la contaminación como *Hoplias malabaricus* «fasaco» y *Pyrrhulina brevis* «flechita», también se encontraron «mojarras» de los géneros *Hyphessobrycon* y *Astyanax*, esta última pelágica con capacidad de realizar nados más activos y de mayores desplazamientos en zonas de corridas y rápidos. Debido a la actual conectividad fluvial de la quebrada Ceticoyacu, es probable que en épocas de mayores precipitaciones, ocurra un mayor desplazamiento de peces entre los distintos cuerpos de agua, en especial desde las quebradas Cachiyacu y Piedra Negra, aprovechando la mayor disponibilidad de áreas de refugio, alimentación y reproducción.

El 100 % de peces colectados en el sitio S0462 son de migración corta o de migración local, según Zapata & Usma (2013), Barthem et al. (2017), WCS (2020), entre otros autores e instituciones, estos peces excepcionalmente pueden recorrer hasta 100 km de distancia, ya que no son sésiles y presentan adaptaciones y necesidades biológicas que los obligan a desplazarse. Por ello, es probable que los peces de la quebrada Cachiyacu ingresen y salgan constantemente de la quebrada Ceticoyacu, y viceversa (5 m de distancia); y también es probable que en temporadas de mayores precipitaciones, con presencia de nuevas amenazas y otras necesidades, los peces de la quebrada Ceticoyacu se movilicen hasta la quebrada Piedra Negra (aproximadamente 0,6 km de distancia de quebrada) e incluso hasta el río Tigre (< 3 km de distancia de recorrido de quebradas) y desplazarse también en sentido inverso. De ocurrir ello, es probable que a través de estos desplazamientos, se podría estar dispersando o contribuyendo con el transporte de contaminantes entre los distintos cuerpos de agua, y probablemente también a otros seres vivos a través de la cadena trófica, ya que los peces identificados son principalmente carnívoros (piscívoros e insectívoros) y omnívoros, por lo que se alimentan principalmente de macroinvertebrados bentónicos y detritus, y estos han evidenciado afectación directa por hidrocarburos. Ver Figura 5.1.

Los «fasacos» capturados son peces carnívoros y de consumo para el hombre, físicamente no son grandes nadadores y cazan sus presas al acecho, escondido entre la vegetación o algún accidente del fondo, por lo que están ubicados en el nivel superior de la cadena trófica (Galvis et al., 2006; Chu-Koo & Dañino, 2007). Estos peces podrían estar bioacumulando y biomagnificando algunos contaminantes asimilados de los macroinvertebrados bentónicos y peces, o estar presentando daños debido a la salinidad, si bien no se han detectado niveles altos de metales pesados en agua y sedimento, las altas concentraciones de TPH en el sedimento podrían estar causando diversos problemas a nivel de su salud, comportamiento y fisiología del pez, estudios que requieren ser evaluados con mayor detalle. A nivel externo (macroscópico), estos peces aparentemente no muestran afectación organoléptica por hidrocarburos y sales; sin embargo, a nivel interno muestran una pigmentación amarilla en

el hígado (ictericia), por ello se requieren mayores estudios a nivel histopatológico para identificar el posible origen y consecuencia de esta condición, que no ha sido reportada anteriormente para esta especie y que suele estar asociado a los cambios en la calidad del agua, en especial a condiciones de contaminación viral, fúngica y bacteriana del agua. Al tratarse de una especie de consumo, la ingesta de estos peces podría representar un riesgo a la salud humana, como ya fueron reportados anteriormente en diversos estudios tanto por instituciones nacionales como el Ministerio de Salud (MINSA, 2020) o internacionales como las Naciones Unidas a través del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2018).

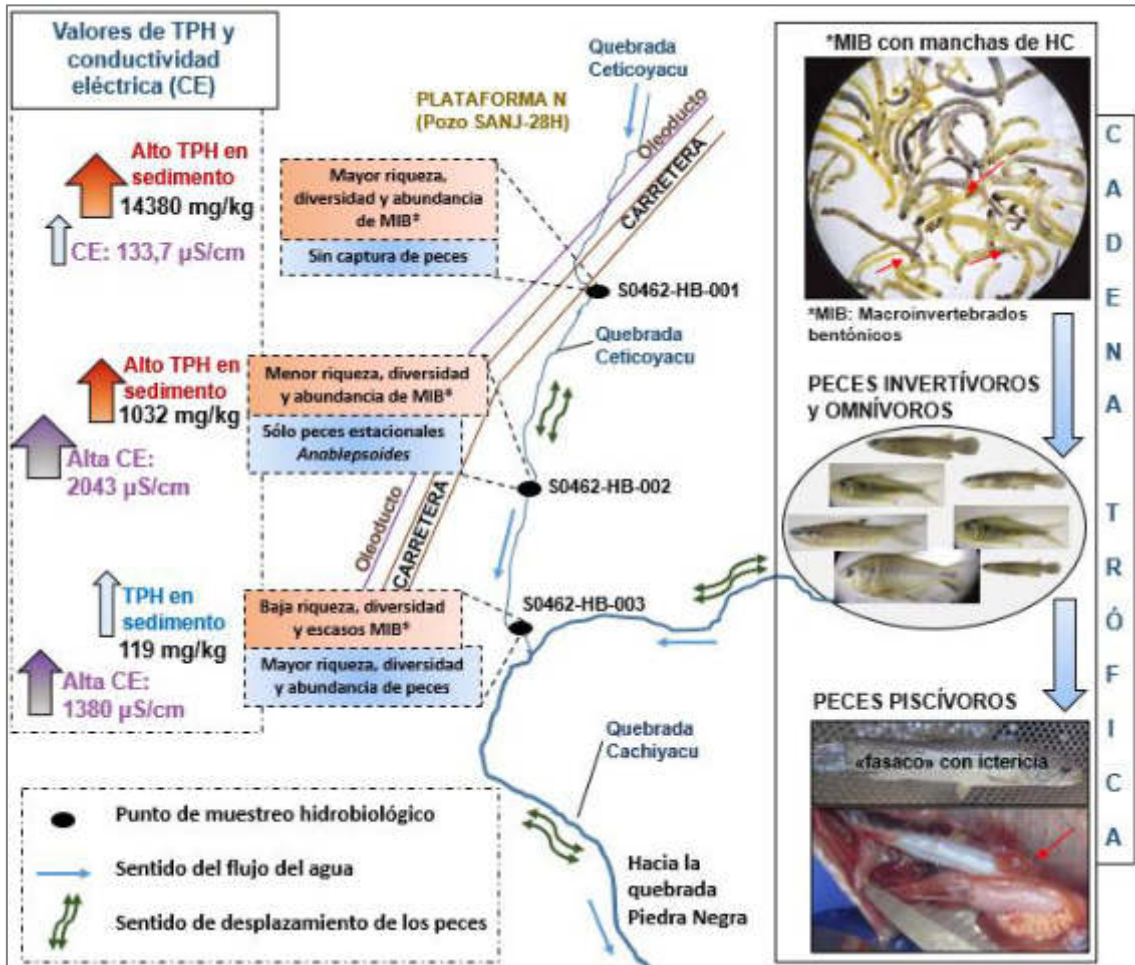


Figura 5.1. Resumen de resultados obtenidos en el sitio S0462

6. CONCLUSIONES

- La «Quebrada Ceticoyacu» presentó características físicas, químicas y limnológicas que favorecieron la predominancia de organismos acuáticos tolerantes.
- La diversidad, riqueza y abundancia de macroinvertebrados bentónicos fue disminuyendo según el avance de la quebrada Ceticoyacu, a pesar de la mayor diversidad de microhábitats y tipo de sustrato, aparentemente debido a la alta salinidad del agua. Se identificaron 14 taxones y 265 individuos/0,3 m², agrupados en 3 phyla: Annelida (1 especie, 6 individuos/0,3 m²), Mollusca (1 especie, 1 individuo/0,3 m²) y Arthropoda (12 especies, 258 individuos/0,3 m²). El orden Diptera fue el más diverso y abundante, con dominancia de organismos tolerantes de las

familias Ceratopogonidae y Chironomidae. Se ha evidenciado adherencia de manchas oscuras oleosas, y desprendimiento de cutícula, en algunos macroinvertebrados bentónicos analizados de la quebrada Ceticoyacu.

- La diversidad, riqueza y abundancia de peces fue incrementando según el avance de la quebrada Ceticoyacu próximo a su desembocadura, aparentemente por un mayor número de microhábitats y mayor volumen y caudal. Se identificaron 6 especies y 48 individuos, distribuidos en 4 familias y 2 órdenes: Characiformes (4 especies, 12 individuos) y Cyprinodontiformes (2 especies, 36 individuos). Las 6 especies identificadas son nativas y de migración corta, la mayoría de hábitos carnívoros y omnívoros, adaptados a vivir principalmente en zonas de poza y corridas. Se ha evidenciado hígado de coloración no normal en «fasacos» *Hoplias malabaricus* analizados.
- El presente reporte de resultados de comunidades hidrobiológicas servirá como referencia durante la fase de remediación del sitio S0462.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alonso, F., Calviño, P.A., Sebastian, W. & García, I. (2020). Peces bajo Tierra. Peces estacionales que pueden pasar parte de su vida enterrados, joyas de la naturaleza. *Temas BGNOA*, 10(1): 1-26.
- Baird, R., Eaton, A.D., & Rice, E.W. (Eds.). (2017). *Standard methods for the examination of water and wastewater* (23rd Ed.). American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environment Federation. Washington, D.C.
<https://doi.org/10.2105/SMWW.2882.002> - <https://org/10.2105/SMWW.2882.219>
- Barthem, R., Goulding, M., Leite, R.G., Cañas, C., Forsberg, B., Venticinque, E., Petry, P., Ribeiro, M.L.de B., Chuctaya, J., & Mercado, A. (2017). Goliath catfish spawning in the far western Amazon confirmed by the distribution of mature adults, drifting larvae and migrating juveniles. *SCIENTIFIC REPORTS* 7,41784.
<https://www.nature.com/articles/srep41784>
<https://doi.org/10.1038/srep41784>
- Canadian Council of Ministers of the Environment. (1995). *Protocol for the derivation of Canadian sediment quality guidelines for the protection of aquatic life*. CCME EPC-98E. Prepared by Environment Canada, Guidelines Division, Technical Secretariat of the CCME Task Group on Water Quality Guidelines, Ottawa. [Reprinted in Canadian environmental quality guidelines, Chapter 6, Canadian Council of Ministers of the Environment, 1999, Winnipeg.]
- Chu-Koo, F.W. & Dañino, A.M. (2007). Biología y cultivo del fasaco *Hoplias malabaricus* Bloch 1794 (Characiformes: Erythrinidae). *Folia Amazónica, Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana*, 16 (1-2): 11-21.
- Dagosta, F.C.P. & De Pinna, M. (2019). The Fishes of The Amazon: Distribution and Biogeographical Patterns, with a Comprehensive List of Species. *Bulletin of The American Museum of Natural History*. (431), 163.
- Esteves, F. (2011). *Fundamentos de Limnología*. (3.^a ed.). Editorial Interciencia, Rio de Janeiro, Brasil.

- Ferreira, J., De Marco, P., & Carvalho, A. (2009). Chironomidae Assemblage Structure in Relation to Organic Enrichment of an Aquatic Environment. *Neotropical Entomology*, 38(4), 464-471.
- Galvis, G., J. I., Mojica, Duque, S.R., Castellanos, C., Sánchez-Duarte, P., Arce, M., Gutiérrez, A., Jiménez, L.F., Santos, M., Vejarano-Rivadeneira, S., Arbeláez, F., Prieto, E., & Leiva, M. (2006). *Peces del medio Amazonas. Región de Leticia*. Serie de Guías Tropicales de Campo N° 5. Conservación Internacional. Editorial Panamericana.
- García-Dávila, C., Sánchez, H., Flores, M., Mejía, J., Angulo, C., Castro-Ruiz, D., Estivals, G., García, A., Vargas, G., Nolorbe, C., Núñez, J., Mariac, C., Duponchelle, F., & Renno, J.F. (2018). *Peces de consumo de la Amazonía Peruana*. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. Iquitos, Perú.
- García-Dávila, C.R., Estivals, G., Mejía, J., Flores, M., Angulo, C., Sánchez, H., Nolorbe, C., Chuquipiondo, C., Castro-Ruiz, D., García, A., Ortega, H., Pinedo, L., Oliveira, C., Römer, U., Mariac, C., Duponchelle, F., & Renno, J.-F. (2020). *Peces ornamentales de la Amazonía peruana*. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana. Iquitos, Perú.
- Hanson, P., Springer, M., & Ramírez, A. (2010). Introducción a los grupos de macroinvertebrados acuáticos. *Revista de Biología Tropical*, 58 (4): 3-37.
- Jaramillo-Villa, U., Maldonado-Ocampo, J.A., & Escobar, F. (2010). Altitudinal variation in fish assemblage diversity in streams of the central Andes of Colombia. *Journal of Fish Biology*. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2010.02629.x>
- Larsen, T.H. (Eds.). (2016). *Core Standardized Methods for Rapid Biological Field Assessment*. Conservation International, Arlington, VA.
- Maldonado-Ocampo, J.A., Ortega-Lara, A., Usma, J.S., Galvis, G., Villa-Navarro, F., Vásquez, L., Prada-Pedrerros, S., & Ardila, C. (2005). *Peces de los Andes de Colombia: guía de campo*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D.C., Colombia.
- Ministerio del Ambiente. (2014). *Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades biológicas: plancton, perifiton, bentos (macroinvertebrados) y necton (peces) en aguas continentales del Perú*. Ministerio del Ambiente, Dirección General de Diversidad Biológica – Museo de Historia Natural, Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Ministerio de Salud. (2020). *Análisis de Situación de Salud de los Pueblos Indígenas de la Amazonía viviendo en el ámbito de las Cuatro Cuencas y Rio Chambira*. Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de enfermedades CDC. <https://www.dge.gob.pe/portalnuevo/publicaciones/analisis-de-situacion-de-salud-de-los-pueblos-indigenas-de-la-amazonia/>
- Ortega, H., Rengifo, B., Samanez, I., & Palma, C. (2007). Diversidad y el estado de conservación de cuerpos de agua Amazónicos en el nororiente del Perú. *Revista Peruana de Biología*, 13(3), 185-194.
- Ortega, H., Hidalgo, M., Trevejo, G., Correa, E., Cortijo, A.M., Meza, V., Espino, J. (2012). *Lista anotada de los peces de aguas continentales del Perú: Estado actual*

del conocimiento, distribución, usos y aspectos de conservación (2.^a ed.). Ministerio del Ambiente, Dirección General de Diversidad Biológica – Museo de Historia Natural, Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

- Pettigrove, V., & Hoffmann, A. (2005). Effects of long-chain hydrocarbon-polluted sediment in freshwater macroinvertebrates. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 24(10), 2500-2508. <https://doi.org/10.1897/05-018R.1>.
- 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*. http://www.pe.undp.org/content/peru/es/home/library/democratic_governance/eti-del-ex-lote-1ab.html
- Roldán, G., & Ramírez, J. (2008). *Fundamentos de Limnología Neotropical*. (2.^a ed.). [Colección Ciencia y Tecnología]. Editorial Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
- Sánchez, H, García, A., Vasquez, J., & Alcántara, F. (2011). *Peces ornamentales Amazónicos* (2.^a ed.). [Catálogo 2011]. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana.
- Valenzuela-Mendoza, L. (2018). *Diversidad, distribución de la Ictiofauna en el gradient altitudinal y Estado de conservación del río Huallaga (Pasco-Huánuco-San Martín)*. [Tesis para optar al Título Profesional de Bióloga con mención en Hidrobiología y Pesquería]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ciencias Biológicas. Lima, Perú.
- Van der Sleen, P., & Albert, J.S. (Eds.). (2017). *Field guide to the fishes of the Amazon, Orinoco & Guianas*. Princeton University Press, Princeton and Oxford.
- Wildlife Conservation Society. (2020). *Pesquerías en Loreto, amenazas emergentes y presiones prevalentes*. United States Agency for International Development, Wildlife Conservation Society.
- Zapata, L, & Usma, J.S. (Eds.). (2013). *Guía de las especies migratorias de la Biodiversidad en Colombia*. Vol. 2. Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible – World Wildlife Fund Colombia. D.C. Colombia.

8. ANEXOS

Anexo A	Resultados
Anexo A.1	Resultados de macroinvertebrados bentónicos
Anexo A.2	Resultados de peces (Informe de ensayo)
Anexo A.3	Resultados de peces (compilado)

ANEXO A



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

RESULTADOS

ANEXO A.1



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

RESULTADOS DE MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS

Solicitante: Subdirección de Sitios Impactados

Domicilio legal del solicitante: Av. Faustino Sánchez Carrión 603 – Jesús María

Contacto: Raúl Tupayachi Trujillo

Correo del contacto: raul.tupayachi.trujillo@gmail.com

Código de acción: 0001-11-2021-415

REQUERIMIENTO DE SERVICIO 1300-2021

Procedencia: Distrito: Tigre

Provincia: Loreto

Departamento: Loreto

Plan y procedimiento de muestreo: Muestra proporcionada por el solicitante

Ensayo	Método	LD	LC	UNIDADES
Macroinvertebrados bentónicos	SMEWW 10500 C (parte 2) SMEWW 10900	No aplica	< 1	Individuos/muestra

LD: Límite de Detección

LC: Límite de Cuantificación

Fecha de muestreo: 17/11/2021

Fecha de recepción: 30/11/2021

Fecha de ensayo: 21/01/2022 y 24/01/2022

Fecha de emisión del informe: 27/01/2022

Firmado digitalmente por:

MANTILLA MONTENEGRO

Magaly Emperatriz FIR 44927203

hard

Motivo: En señal de conformidad
SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA-AWWA-WEF. 23rd. Edition. 2017.

EPA: U.S. Environmental Protection Agency.

Fecha: 28/01/2022 09:19:35-0500



Firmado digitalmente por:

VALCARCEL ROJAS Darwin

Ronal FAU 20521286789 soft

Motivo: Soy el autor del

documento / C . B . P . 9085

Fecha: 27/01/2022 15:05:05-0500

OBSERVACIONES: Está prohibida la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo autorización escrita de Unidad Funcional Operaciones Técnicas. Los resultados de este informe de ensayo solo afectan a la muestra tal como es recibida. Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 180 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio.

Nota: Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

DATOS DE LA MUESTRA:					1	2	3
Área de muestreo (m ²)					0,3	0,3	0,3
Código OTEC					H-906-2021	H-907-2021	H-908-2021
Producto declarado por el usuario/a					Sedimento	Sedimento	Sedimento
Matriz analizada (colocado por el laboratorio)					Sedimento epicontinental	Sedimento epicontinental	Sedimento epicontinental
Código del punto de muestreo:					S0462-HB-001	S0462-HB-002	S0462-HB-003
Fecha de muestreo (DD/MM/AAAA):					17/11/2021	17/11/2021	17/11/2021
Hora de muestreo (HH:MM)					12:43	11:21	09:34
PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE DE ESPECIE	Individuos / 0,3 m ²		
Annelida	Clitellata	Tubificida	ND	Tubificida ND	2	3	1
Mollusca	Gastropoda	Basommatophora	Lymnaeidae	Lymnaeidae ND	0	1	0
Arthropoda	Insecta	Odonata	Coenagrionidae	Coenagrionidae ND	0	2	0
Arthropoda	Insecta	Odonata	Libellulidae	Libellulidae ND	3	0	0
Arthropoda	Insecta	Odonata	Libellulidae	Libellulidae ND2	0	5	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	<i>Oxyethira</i> sp.	1	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	Ceratopogoninae ND	2	42	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	<i>Atrichopogon</i> sp.	1	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	<i>Dasyhelea</i> sp.	4	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Chironominae ND	110	73	3
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Tanypodinae ND	3	4	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Empididae	Empididae ND	1	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Ephyrididae	Ephyrididae ND	1	1	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tipulidae	Tipulidae ND	0	0	1
S (Total de especies)					10	8	4
N (Total de individuos)					128	131	6

OBSERVACIONES	<p>En las muestras S0462-HB-001 y S0462-HB-002 se observaron organismos de la familia Chironomidae y Ceratopogonidae con manchas negras y oleosas.</p> <p>Anexo 1: Referencias de identificación de organismos acuáticos Anexo 2: Ficha fotográfica</p>
----------------------	---

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA:

- Borkent, A. & Spinelli, G. (2007). Neotropical Ceratopogonidae (Diptera: Insecta). In: Aquatic biodiversity in Latin America (ABLA), Adis J, Arias JR, Rueda Delgado G, Whatzen KM. (Eds.). Vol. 4. Pensoft, Sofia-Moscú, pp. 198.
- Domínguez, E., Molineri, C., Pescador, M.L., Hubbard, M.D. & Nieto, C. (2006) Ephemeroptera of South America. In: Adis, J., Arias, J.R., Rueda-Delgado, G. & K.M. Wantzen (Eds.), Aquatic Biodiversity in Latin America (ABLA). Vol. 2. Pensoft, Sofia-Moscow, 646 pp.
- Fernández, H. R. & E. Domínguez (Eds.). (2001). Guía para la determinación de los artrópodos bentónicos sudamericanos. Universidad Nacional de Tucumán. 282 pp.
- Hamada, N., Nessimian, J. L., & Querino, R. B. (2014). Insetos aquáticos na Amazônia brasileira: taxonomia, biologia e ecologia. Manaus: Editora do INPA, 2014.
- Hamada, N., J.H. Thorp, & D.C. Rogers. (2018). Keys to Neotropical Hexapoda Thorp and Covich's Freshwater Invertebrates-Volume III. Academic Press.

Código de acción: 0001-11-2021-415

TDR: 1300-2021

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
-----------------	--------------	------------------	---------------	---------------------	---------------

FOTOGRAFÍA
1



Descripción: Larva de Chironomidae con manchas negras y oleosas en la muestra S0462-HB-001.

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
-----------------	--------------	------------------	---------------	---------------------	---------------

FOTOGRAFÍA
2



Descripción: Larvas de Chironomidae con manchas negras y oleosas en la muestra S0462-HB-002.

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS GENERALES				DATOS DEL MUESTREO				CÓDIGO DE ACCIÓN N°: 0001 - 11-2021-415					
Nombre o razón social	ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL			TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)				RS (DR) N°: 1300 - 2021					
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607, 615 - Jesús María			Líquido	<input type="checkbox"/>	Semisólida	<input type="checkbox"/>	Sólido	<input checked="" type="checkbox"/>	DATOS DEL ENVÍO			
Personal de contacto	RAUL TUPAYACHI TRUJILLO			UBICACIÓN				Enviado por: Kelly Vargas					
Teléfono/Anexo	984727509			Departamento:	LORETO			Fecha: 28-11-2021					
Correo(s) Electrónico(s)	Raul.Tupayachi.Trujillo@gmail.com			Provincia:	LORETO			(DD-MM-AAAA)					
Referencia				Distrito:	TIGRE			Hora: 07:00 am					
CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	MUESTRAS (marcar con una x)										Medio de envío	
		FILTRADA (Marcar con X)											
		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	Ácido Nítrico	HNO ₃									
			Ácido Sulfúrico	H ₂ SO ₄									
			Hidróxido de Sodio	NaOH									
			Acetato de Zinc	Zn(CH ₃ CO ₂) ₂									
			Sulfato de Amonio	(NH ₄) ₂ SO ₄									
		ALCOHOL	70°	X									
		PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS											
		FECHA DE MUESTREO (DD-MM-AAAA)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (1)			MUG					
			P	V	E								
H-906 - 2021	50462-HB-001	17-11-2021	12:43	SED	1	-	-	X					
H-907 - 2021	50462-HB-002	17-11-2021	11:21	SED	1	-	-	X					
H-908 - 2021	50462-HB-003	17-11-2021	09:34	SED	1	-	-	X					

Admco (A) Hlvia (F)
 Terrestre (T)
 Otros: _____

OBSERVACIONES

OBSERVACIONES GENERALES

MIB: Macroinvertebrados bentónicos
 Área de muestreo: 0,3 m² (Barrido de 1m con red D-net)

LÍDER DE EQUIPO/ JEFE DE EQUIPO	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO		
EDUARDO MEJIA		AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELO	CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	OBSERVACIONES
		Agua Natural ASR: Agua Superficial de Río ASL: Agua Superficial de Lago/Laguna ASBM: Agua Subterránea de Manantial ASBT: Agua Subterránea Terrenal Agua Residual ARD: Agua Residual Doméstica ARI: Agua Residual Industrial Agua Salina AMAR: Agua de Mar AREI: Agua de Reforestación ASAL: Agua Salada SAL: Salmuera Agua de Proceso AAC: Agua de alimentación para celdas AL: Agua de labeo AC: Agua de calce AIR: Agua de inyección y recuperación	SU: Suelo SEDIMENTO SED: Sedimento LODO LD: Lodo AGUA			
RESPONSABLE 1	FIRMA:					
MIRIAM GAMBOA						
RESPONSABLE 2	FIRMA:					
NICOL FAUSTINO						

ANEXO A.2



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

RESULTADOS DE PECES (Informe de ensayo)

Solicitante: Subdirección de Sitios Impactados

Domicilio legal del solicitante: Av. Faustino Sánchez Carrión 603 – Jesús María

Contacto: Raúl Tupayachi Trujillo

Correo del contacto: raul.tupayachi.trujillo@gmail.com

Código de acción: 0001-11-2021-415

REQUERIMIENTO DE SERVICIO 1300-2021

Procedencia: Distrito: Tigre

Provincia: Loreto

Departamento: Loreto

Plan y procedimiento de muestreo: Muestra proporcionada por el solicitante

Ensayo	Método	LD	LC	UNIDADES
Peces	SMEWW 10600 D (parte 1) SMEWW 10900	No aplica	< 1	Individuos/muestra

LD: Límite de Detección

LC: Límite de Cuantificación

Fecha de muestreo: 17/11/2021

Fecha de recepción: 30/11/2021

Fecha de ensayo: 10/01/2022

Fecha de emisión del informe: 27/01/2022

Firmado digitalmente por:

MANTILLA MONTENEGRO

Magaly Emperatriz FIR 44927203

hard

Motivo: En señal de conformidad
SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA-AWWA-WEF. 23rd. Edition. 2017.

EPA: U.S. Environmental Protection Agency.

Fecha: 28/01/2022 09:16:50-0500



Firmado digitalmente por:

VALCARCEL ROJAS Darwin

Ronal FAU 20521286789 soft

Motivo: Soy el autor del

documento / C . B . P . 9085

Fecha: 27/01/2022 15:04:03-0500

OBSERVACIONES: Está prohibida la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo autorización escrita de Unidad Funcional Operaciones Técnicas. Los resultados de este informe de ensayo solo afectan a la muestra tal como es recibida. Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 180 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio.

Nota: Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

DATOS DE LA MUESTRA:					1	2
Código OTEC					H-933-2021	H-934-2021
Producto declarado por el usuario/a					Biota	Biota
Matriz analizada					Biota	Biota
Código del punto de muestreo:					S0462-HB-002	S0462-HB-003
Fecha de muestreo (DD/MM/AAAA):					17/11/2021	17/11/2021
Hora de muestreo (HH:MM)					11:21	09:34
PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE DE ESPECIE	Individuos/muestra	
Chordata	Actinopteri	Characiformes	Lebiasinidae	<i>Pyrrhulina eleanorae</i>	0	1
Chordata	Actinopteri	Characiformes	Characidae	<i>Astyanax villwocki</i>	0	3
Chordata	Actinopteri	Characiformes	Characidae	<i>Hyphessobrycon peruvianus</i>	0	1
Chordata	Actinopteri	Cyprinodontiformes	Rivulidae	<i>Anablepsoides aff. intermitens</i>	4	14
Chordata	Actinopteri	Cyprinodontiformes	Rivulidae	<i>Anablepsoides sp. 2</i>	3	15
S (Total de especies)					2	5
N (Total de individuos)					7	34

OBSERVACIONES	Anexo 1: Referencias de identificación de peces Anexo 2: Ficha fotográfica
----------------------	---

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA:


- Dagosta, F.C.P. & De Pinna, M. (2019). The Fishes of The Amazon: Distribution and Biogeographical Patterns, with a Comprehensive List of Species. *Bulletin of The American Museum of Natural History*. (431), 163.
- Fels, J. F. & de Rham, P. (1981). Récentes collectes de *Rivulus* (Cyprinodontidés) au Pérou, avec description de six nouvelles espèces. Première partie. *Revue française d'Aquariologie Herpétologie*. 8(3), 65-66. [Continues in part 2: *Revue française d'Aquariologie Herpétologie* 8(4), 97-106.].
- Fricke, R., Eschmeyer, W. N., & Fong, J. (2022). Eschmeyer's catalog of fishes: Genera/Species by Family/Subfamily. *Institute for Biodiversity Science and Sustainability, California Academy of Sciences*.
<https://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/SpeciesByFamily.asp>
(Accessed 10/01/2022).
- Fricke, R., Eschmeyer, W. N., & Fong, J. (2022). Eschmeyer's catalog of fishes: genera, species, references. Electronic version. *Institute for Biodiversity Science and Sustainability, California Academy of Sciences*.
<https://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>
(Accessed 10/01/2022).
- Galvis, G., J. I., Mojica, Duque, S.R., Castellanos, C., Sánchez-Duarte, P., Arce, M., Gutiérrez, A., Jiménez, L.F., Santos, M., Vejarano-Rivadeneira, S., Arbeláez, F., Prieto, E., & Leiva, M. (2006). *Peces del medio Amazonas. Región de Leticia*. Serie de Guías Tropicales de Campo N° 5. Conservación Internacional. Editorial Panamericana.
- García-Alzate, C.A., Lima, F., Taphorn, D.C., Mojica, J.I., Urbano-Bonilla, A., & Teixeira, T.F. (2020). A new species of *Hyphessobrycon* Durbin (Characiformes: Characidae) from the western Amazon basin in Colombia and Peru. *Journal of Fish Biology*, 96(6), 1444-1453. <https://doi.org/10.1111/jfb.14319>
- Géry, J. (1977). *Characoids of the world*. T. F. H. Publications, INC.
- Meza-Vargas, V., Faustino-Fuster, D.R., Chuctaya, J., Hidalgo, M., & Ortega-Torres, H. (2021). Checklist of freshwater fishes from Loreto, Peru. *Revista Peruana de Biología*, 28 (especial), 1-28. <http://dx.doi.org/10.15381/rpb.v28iespecial.21911>
- Ortega, H., Hidalgo, M., Trevejo, G., Correa, E., Cortijo, A.M., Meza, V., Espino, J. (2012). *Lista anotada de los peces de aguas continentales del Perú: Estado actual del conocimiento, distribución, usos y aspectos de conservación* (2.ª ed.). Ministerio del Ambiente, Dirección General de Diversidad Biológica – Museo de Historia Natural, UNMSM. Punto y Grafía S.A.C.
- Ruiz-C., R. I., Román-Valencia, C., Taphorn, D.C., Backup, P.A., & Ortega, H. (2018). Revision of the *Astyanax orthodus* species-group (Teleostei: Characidae) with descriptions of three new species. *European Journal of Taxonomy*. (402), 1-45. <https://doi.org/10.5852/ejt.2018.402>
- Van der Sleen, P., & Albert, J.S. (Eds.). (2017). *Field guide to the fishes of the Amazon, Orinoco & Guianas*. Princeton University Press, Princeton and Oxford.

Código de acción: 0001-11-2021-415

TDR: 1300-2021

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA 1					




Descripción: Characiformes: Lebiasinidae: *Pyrrhulina eleanorae* «flechita».

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA 2					



Descripción:




Characiformes: Characidae: *Astyanax villwocki* «mojarra».

Código de acción: 0001-11-2021-415				TDR: 1300-2021	
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA 3					
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA 4					
	Región anterior	Región media			
Descripción:	Cyprinodontiformes: Rivulidae: <i>Anablepsoides</i> sp. 2 «pez anual».				

Código de acción: 0001-11-2021-415		TDR: 1300-2021			
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA 5					
					
Descripción:	Cyprinodontiformes: Rivulidae: <i>Anablepsoides</i> aff. <i>intermittens</i> «pez anual».				

DATOS GENERALES				DATOS DEL MUESTREO				CÓDIGO DE ACCIÓN N° 0001-11-2021-415																																																			
Nombre o razón social: ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL				TIPO DE MUESTRA (Marcar con X) Líquido <input type="checkbox"/> Semisólida <input type="checkbox"/> Sólida <input checked="" type="checkbox"/>				RS/IDP/N°: 1300 - 2021																																																			
Dirección: Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607, 615 - Jesús María				UBICACIÓN				DATOS DEL ENVÍO																																																			
Personal de contacto: RAUL TUPAYACHI TRUJILLO				Departamento: LORETO				Enviado por: Kelly Vargas																																																			
Teléfono/Anexo: 984727309				Provincia: LORETO				Fecha: 28-11-2021																																																			
Correo(s) Electrónico(s): Raul.Tupayachi.Trujillo@gmail.com				Distrito: TIGRE				Hora: 07:00 am																																																			
Referencia:				MUESTRAS (marcar con una x)				Medio de envío																																																			
CÓDIGO DE LABORATORIO				CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO				PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)																																																			
												FILTRADA (Marcar con X)																																															
				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Ácido Nítrico</td><td>HNO₃</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Ácido Sulfúrico</td><td>H₂SO₄</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Hidróxido de Sodio</td><td>NaOH</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Acetato de Zinc</td><td>Zn(CH₃CO₂)₂</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Sulfato de Amonio</td><td>(NH₄)₂SO₄</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>ALCOHOL</td><td>70°</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>				Ácido Nítrico	HNO ₃							Ácido Sulfúrico	H ₂ SO ₄							Hidróxido de Sodio	NaOH							Acetato de Zinc	Zn(CH ₃ CO ₂) ₂							Sulfato de Amonio	(NH ₄) ₂ SO ₄							ALCOHOL	70°	X									
Ácido Nítrico	HNO ₃																																																										
Ácido Sulfúrico	H ₂ SO ₄																																																										
Hidróxido de Sodio	NaOH																																																										
Acetato de Zinc	Zn(CH ₃ CO ₂) ₂																																																										
Sulfato de Amonio	(NH ₄) ₂ SO ₄																																																										
ALCOHOL	70°	X																																																									
				PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS																																																							
		FECHA DE MUESTREO (DD-MM-AAAA)		HORA DE MUESTREO (24 h)		TIPO DE MATRIZ (*)		N° ENVASES (*)																																																			
								P V E																																																			
H-933-2021		30/11-2021		11:21		BIOTA		1 - -		X																																																	
H-934-2021		30/11-2021		09:34		BIOTA		1 - -		X																																																	

OBSERVACIONES GENERALES

LIDER DE EQUIPO/ JEFE DE EQUIPO	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO				
E DUARDO MESTO		AQUA (Ref.: NTP 214.042)	SU: Suelo SEDIMENTO SEC: Sedimento LODD AGUA	CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)		CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS		OBSERVACIONES
		Agua Natural: ASR: Agua Superficial de Río ASL: Agua Superficial de Lago/Laguna ASBM: Agua Subterránea de Montaña ASBT: Agua Subterránea de Terna ARD: Agua Residual Doméstica ARI: Agua Residual Industrial Agua Salina: AMAR: Agua de Mar AREB: Agua de Reinyección ASAL: Agua Salina SAL: Salmuera Agua de Proceso: AP: Agua de Planta ACE: Agua de circulación o enfriamiento		BKC: Blanco de campo BKV: Blanco vegetal DUP: Duplicado Otros:	SI NO Envases adecuados y en buen estado <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Preservantes adecuados <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Refrigeradas <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Dentro de plazo de prioridad <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Fecha de recepción: 30-11-2021 Hora de recepción: 20:58 Recibido por:		
RESPONSABLE 1	FIRMA:							
NICOL FAUSTINO								
RESPONSABLE 2	FIRMA:							
MIRIAM GAMBOA								



ANEXO A.3



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

RESULTADOS DE PECES (Compilado)

Tabla 1. Compilado de especies de Peces identificadas en laboratorio y procesadas en campo. Sitio S0462

Cuerpo de agua					Quebrada Ceticoyacu		Total individuos	Abundancia relativa (A.R.)	CARÁCTER					Uso	Grupo trófico	Grupo Funcional
Código de Estación					S0462-HB-002	S0462-HB-003			N	I	E	M / Tipo de Migración				
N°	Orden	Familia	Genero / Especie	Nombre común	H-933-2021	H-934-2021						Por distancia recorrida	Alcance por países			
1	Characiformes	Lebasiinidae	<i>Pyrrhulina eleanorae</i>	Flechita	0	6	6	12.5	x			MC	ML	Ornamental	O	PP
2	Characiformes	Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>	Fasaco	0	2	2	4.17	x			MC	ML	Consumo/ Ornamental	C	PP
3	Characiformes	Characidae	<i>Astyanax villwocki</i>	Mojarra	0	3	3	6.25	x			MC	ML	Carnada/ Autoconsumo	O	Pe
4	Characiformes	Characidae	<i>Hyphessobrycon peruvianus</i>	Mojarrita	0	1	1	2.08	x			MC	ML	Ornamental	O	PP
5	Cyprinodontiformes	Rivulidae	<i>Anablepsoides aff. intermitens</i>	Pez anual	4	14	18	37.5	x		x	MC	ML	No conocido	C	PP
6	Cyprinodontiformes	Rivulidae	<i>Anablepsoides sp. 2</i>	Pez anual	3	15	18	37.5	x		x	MC	ML	No conocido	C	PP
Riqueza (S: Número de Especies)					2	6	48	100%	N: Nativo		MC: Migración Corta	ML: Migración Local		C: Carnívoro		Pe: Pelágico
Abundancia (N: Número de Organismos o individuos)					7	41			I: Introducido		MM: Migración Mediana	TRN: Transnacional		D: Detritívoro		R: Reofílico
									E: Endémico		ML: Migración Larga	O: Omnívoro		PP: Pez de Pozas		
									M: Migratorio			NC: No conocido		BNT: Bentónico de No Torrente		

Fuente: IE N.º 002-2022-OEFA/OTEC y Anexo N.º 3 (Fichas de campo de Hidrobiología) del Reporte N.º 159-2021-SSIM

Tipos de uso

Ornamental	Conocido en el comercio ornamental, colectados principalmente en cuerpos de agua próximos a grandes ciudades de la Amazonía o zonas de fácil tránsito y traslado de ejemplares vivos.
No conocido	No se cuenta con información bibliográfica acerca de su uso actual en la comunidad ni en otros lugares de la Amazonía.
No conocido/PO (Posible ornamental)	No se cuenta con información bibliográfica acerca de su uso actual en la comunidad ni en otros lugares de la Amazonía, pero por los rasgos de la especie podría tener uso ornamental.
No conocido/Autoconsumo	No se cuenta con información bibliográfica acerca de su uso actual, pero por referencia de los monitores y apoyos locales de la comunidad nativa 12 de Octubre, es pescado para autoconsumo (pesca de subsistencia).
Consumo/Ornamental	Con reportes bibliográficos acerca de su uso como alimento, puede ser comercializado como recurso pesquero de consumo o autoconsumo (ejemplares adultos) y en el comercio ornamental (ejemplares alevines y juveniles).
Consumo/Carnada	Con reportes bibliográficos acerca de su uso como alimento, puede ser comercializado como recurso pesquero de consumo o autoconsumo, y localmente suelen ser usados como carnadas o empates para la captura de peces carnívoros de consumo.
Consumo	Con reportes bibliográficos acerca de su uso como alimento, puede ser comercializado como recurso pesquero de consumo o autoconsumo.
Carnada/Autoconsumo	No se cuenta con información bibliográfica acerca de su uso actual, pero por referencia de los monitores y apoyos locales es pescado para autoconsumo (pesca de subsistencia) y como carnada.
Consumo/Ornamental/Carnada	Con reportes bibliográficos acerca de su uso como alimento (pesca comercial y de subsistencia) y en el comercio ornamental, y según referencia de los monitores y apoyos locales también sirve como carnada para la pesca de subsistencia.
Ornamental/Carnada/Autoconsumo	Con reportes bibliográficos acerca de su uso en el comercio ornamental, y según referencia de los monitores y apoyos locales también es aprovechada como alimento y carnada para autoconsumo o en la pesquería familiar de subsistencia.

ANEXO H

Ficha para la estimación del nivel de riesgo
a la salud y al ambiente del sitio S0462

FICHA PARA LA ESTIMACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO									
Versión: 02-08-2017		Fecha actualización ficha: 11/02/2022							
CODIGO SITIO:	S0462	NOMBRE POPULAR:	-						
PERSONAL QUE PARTICIPA EN EL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN HISTÓRICA (EN GABINETE)									
ROMÁN FILOMENO GAMARRA TORRES, Tercero Evaluador; ISAÍAS ANTONIO QUISPE QUEVEDO, Tercero Evaluador									
PERSONAL QUE PARTICIPA EN EL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN DE CAMPO									
Reconocimiento: VICTORIA YRENE VALENTIN ROJAS, Tercer Evaluador ROMÁN FILOMENO GAMARRA TORRES, Tercero Evaluador									
Ejecución de muestreos: CESAR GREGORIO ESPÍRITU LIMAY, Tercero Evaluador KELLY VARGAS SOLORZANO, Tercer Evaluador ROMÁN FILOMENO GAMARRA TORRES, Tercero Evaluador ISAÍAS ANTONIO QUISPE QUEVEDO, Tercero Evaluador NICOL CAMILA FAUSTINO MEZA, Tercer Evaluador MIRIAM LIZBETH GAMBOA MENDOZA, Tercero Evaluador JAIME EDUARDO MEJÍA COBOS, Tercero Evaluador									
PERSONAL QUE PARTICIPA EN LA INFORMACION POST - CAMPO									
Elaboración de Ficha de Reconocimiento: MILENA JENNY LEÓN ANTÚNEZ, Coordinadora de Sitios Impactados JAIME EDUARDO MEJIA COBOS, Tercer Evaluador ARMANDO MARTÍN ENEQUE PUICÓN, Ejecutivo de la Subdirección de Sitios Impactados ROMÁN FILOMENO GAMARRA TORRES, Tercero Evaluador									
Elaboración del Reporte de Campo: MILENA JENNY LEÓN ANTÚNEZ, Coordinadora de Sitios Impactados CESAR GREGORIO ESPÍRITU LIMAY, Tercero Evaluador KELLY VARGAS SOLORZANO, Tercer Evaluador ROMÁN FILOMENO GAMARRA TORRES, Tercero Evaluador ISAÍAS ANTONIO QUISPE QUEVEDO, Tercero Evaluador ARMANDO MARTÍN ENEQUE PUICÓN, Ejecutivo de la Subdirección de Sitios Impactados NICOL CAMILA FAUSTINO MEZA, Tercer Evaluador MIRIAM LIZBETH GAMBOA MENDOZA, Tercero Evaluador JAIME EDUARDO MEJÍA COBOS, Tercero Evaluador									
Elaboración del Reporte de Resultados: ARMANDO MARTÍN ENEQUE PUICÓN, Ejecutivo de la Subdirección de Sitios Impactados KELLY VARGAS SOLORZANO, Tercer Evaluador MILENA JENNY LEÓN ANTÚNEZ, Coordinadora de Sitios Impactados JAIME EDUARDO MEJÍA COBOS, Tercero Evaluador									
Elaboración del Informe de Identificación de Sitio Impactado: ARMANDO MARTÍN ENEQUE PUICÓN, Ejecutivo de la Subdirección de Sitios Impactados MARCO ANTONIO PADILLA SANTOYO, Especialista de Sitios Impactados ISAÍAS ANTONIO QUISPE QUEVEDO, Tercero Evaluador MILENA JENNY LEÓN ANTÚNEZ, Coordinadora de Sitios Impactados ROMÁN FILOMENO GAMARRA TORRES, Tercero Evaluador									
FECHA DE EVALUACION DE CAMPO:	Reconocimiento: 9 de marzo de 2020 y Muestreo: del 17 y 22 de noviembre de 2021								
UBICACIÓN DEL SITIO		DESCRIPCIÓN GENERAL							
LOCALIDAD	-	ESTADO DEL TIEMPO DURANTE LA EVALUACION:	Soleado						
DISTRITO	Tigre								
PROVINCIA	Loreto	PROMEDIO DE PRECIPITACION PLUVIAL LOCAL ANUAL (fuente).	El área donde se ubica el sitio se registró un promedio mensual de 257,57 mm de precipitación y la temperatura se caracteriza por presentar poca variabilidad mensual y anual, excepto en las estaciones de otoño e invierno cuando se presentan los friajes; la humedad relativa presenta valores que oscilan entre 88,59% y 88,23% (Fuente: EIA del Proyecto Centrales Térmicas Capahuari Sur 15 MW, San Jacinto 15MW, Huayuri 40 MW, Unidad de Producción de Combustible Huayuri y Tendido de Líneas de Transmisión de 13,8 33 y 60 kV – Lote 1AB. Pluspetrol. Mapa de Geología Sector 3 – San Jacinto. Páginas 4.1.3-3 y 4.1.3-13.)						
REGION	Loreto								
CUENCA	Tigre								
PUNTOS DEL POLIGONO DEL SITIO IMPACTADO (Coordenadas UTM, WGS84)									
1	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)	2	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)	ZONA	
	403699	9743854	-		403709	9743847	-	18 Sur	
3	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)	4	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)	PRECISION (m)	
	403668	9743799	-		403671	9743787	-	No aplica. En la medida que los vértices del polígono que representa el área evaluada fueron georreferenciados en gabinete usando herramientas de SIG.	
5	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)	6	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)		
	403665	9743760	-		403666	9743732	-		
7	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)	8	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)		
	403649	9743666	-		403645	9743655	-		
9	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)	10	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)		
	403644	9743630	-		403649	9743619	-		
11	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)	12	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)		
	403654	9743613	-		403658	9743603	-		
13	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)	14	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)		
	403655	9743602	-		403648	9743613	-		
15	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)	16	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)		
	403641	9743631	-		403640	9743661	-		
17	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)	18	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)		
	403645	9743682	-		403652	9743717	-		
19	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)	20	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)		
	403659	9743736	-		403658	9743757	-		
21	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)	22	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)		
	403664	9743768	-		403665	9743777	-		
23	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)	24	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)		
	403665	9743785	-		403660	9743794	-		
25	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)	26	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)		
	403661	9743800	-		403664	9743807	-		
27	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)	-	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)		AREA PRELIMINAR DEL SITIO (m ²)
	403672	9743815	-		-	-	-		1768 m2

DESCRIPCION TOPOGRAFICA DEL TERRENO						
Cota superior (msnm)	170 msnm		Cota inferior (msnm):	165 msnm		
Distancia entre la cota superior e inferior (m)			185 m			
Otra información relevante (pendientes)		El sitio se encuentra en una zona con pendiente plana (0-2 %); es importante, hacer notar que el sitio se encuentra en un nivel más bajo que el área de la Plataforma N de la Batería San Jacinto.				
INUNDABILIDAD Y ESTACIONALIDAD DEL SITIO						
Describir si existen áreas permanentemente o estacionalmente inundadas		El sitio S0462, corresponde a la quebrada Ceticoyacu la cual se encuentra, permanentemente inundada.				
Existe posibilidad de que en épocas de lluvias las cochas sean comunicantes u otro tipo de movilización estacional? (describir)				En el sitio S0462, corresponde a la quebrada Ceticoyacu, está desagua por la quebrada Cachiyacu que es aportante de la quebrada Piedra Negra y esta finalmente aporta al Río Tigre		
ACCESOS y CONDICIONES del SITIO (descripción de accesos, posibilidad de establecer campamentos, logística necesaria, etc.)						
Descripción de accesos (vía terrestre, navegable, aérea) y logística necesaria		El acceso al sitio, desde la comunidad nativa 12 de Octubre, es por carretera de la red vial del Lote 192, el recorrido es de aproximadamente 45 minutos en camioneta hasta los ductos de drenaje que colecta agua de 2 canales (canal proveniente del tanque sumidero de la plataforma N y el otro canal proveniente de la Batería San Jacinto) al otro lado de la red vial que va a la Batería San Jacinto para luego se camina hasta el sitio S0462. Desde el centro poblado 12 de Octubre el acceso hacia el sitio es de aproximadamente 3 horas a pie; sin embargo, la comunidad más cercana Nuevo Arenales, ubicada a 5,9 km en línea recta desde donde se puede acceder al sitio en aproximadamente 1 hora a pie.				
Posibilidad de establecer campamento (describir)		Es posible establecer un campamento en la Batería San Jacinto (ubicado a 285 m al noreste del sitio) dónde existe buenas condiciones de terreno; asimismo, a 10,5 km (en línea recta) al sureste del sitio, se encuentra la comunidad 12 de Octubre, donde se tienen las facilidades de alojamiento necesarias.				
Cuerpo de agua superficial mas cercano al sitio. ¿Tiene algún uso específico?.		El sitio S0462 cual corresponde a la quebrada Ceticoyacu la cual desemboca a la quebrada Cachiyacu que es afluente de la quebrada Piedra Negra. De acuerdo a la información de la comunidad realizan actividades de pesca en las quebradas Cachiyacu y Piedra Negra. Es importante mencionar que la quebrada Piedra Negra es afluente del río Tigre, sobre el cual, aguas abajo, se ubican las comunidades Nuevo Arenales y 12 de Octubre. No se ha podido establecer un punto de recolección de agua para consumo en caso se requiera establecer campamentos.				
INFORMACIÓN DEL CENTRO POBLADO MÁS CERCANO AL SITIO						
Nombre	CC.NN. Nuevo Arenales		N° POBLADORES		Población de 52 pobladores (ETI del ex Lote 1AB).	
Coordenadas centro poblado (UTM, WGS84)	ESTE	NORTE	PRECISION (m)	ZONA	ALTITUD (m.s.n.m.)	DISTANCIA AL SITIO (km)
	408107	9739994	-	18 Sur	-	
Nombre	CC.NN. 12 de Octubre		N° POBLADORES		Población de 452 habitantes aproximadamente (censo del INEI 2017)	
Coordenadas centro poblado (UTM, WGS84)	ESTE	NORTE	PRECISION (m)	ZONA	ALTITUD (m.s.n.m.)	DISTANCIA AL SITIO (km)
	410707	9736235	-	18 Sur	-	
Posibilidad de contratar mano de obra no especializada de la comunidad			Si existe la posibilidad de contratar mano de obra local no especializada en dichas comunidades.			
Fuentes de aprovisionamiento de aguas para la comunidad (ubicación pozos de agua de subterránea y cursos superficiales explotables):						
Cuerpo de agua con algún tipo de uso más cercano al sitio (nombre y distancia)	El sitio corresponde a la quebrada Ceticoyacu, en la cual no se realizan actividades de pesca, está desagua por la quebrada Cachiyacu que es aportante de la quebrada Piedra Negra y esta finalmente aporta al Río Tigre, en estos cuerpo de agua se realizan actividades de pesca, asimismo el río Tigre es usado para consumo por las comunidades (Nuevo Arenales y 12 de Octubre) más cercanas al sitio.			Pozo de agua subterránea más cercano al sitio (nombre y distancia)	En el sitio no existe pozos de agua subterránea. No se encontró información de pozo de agua subterránea en los alrededores cercanos al sitio S0462, en un radio de 200 m. No se ha encontrado información de algún pozo de agua subterránea en los alrededores al sitio en un radio de 2 km. Asimismo, si hubiera pozos en las comunidades Nuevo Arenales y 12 de Octubre que se encuentran a 5,9 km y 10,5 km al sureste del sitio.	
Cuerpo de agua para pesca más cercano al sitio (nombre y distancia)	Aguas abajo del sitio en la quebrada Cachiyacu se mencionó que los lugareños hacen actividades de pesca. Por lo que se estima la ubicación en las coordenas 403637E/9743567N.			Cuerpo de agua para consumo humano más cercano al sitio (nombre y distancia)	El punto de captación de agua para consumo humano más cercano al sitio se ubican en la comunidad Nuevo Arenales, se estima que estaría ubicado en las coordenadas (Este 408072 / Norte 9739943) a aproximadamente de 5,9 km al sureste del sitio.	
Áreas de cultivo o de recolección de frutos y plantas próximas al sitio (distancia y ubicación)		No se ha registrado zonas de cultivo en el sitio ni en sus inmediaciones. Las áreas de cultivo más cercanas se encuentran en los alrededores de la comunidad Nuevo Arenales, de acuerdo a las imágenes del Google Earth la más próxima se encuentra a 5 km de distancia en línea directa al sureste del sitio (coordenadas 407563E/9740012 N).				
Otra información relevante sobre centro poblado		Las actividades económicas de las comunidades Nuevo Arenales y 12 de Octubre más cercanos al sitio son: pesca, caza, recolección, cultivo.				

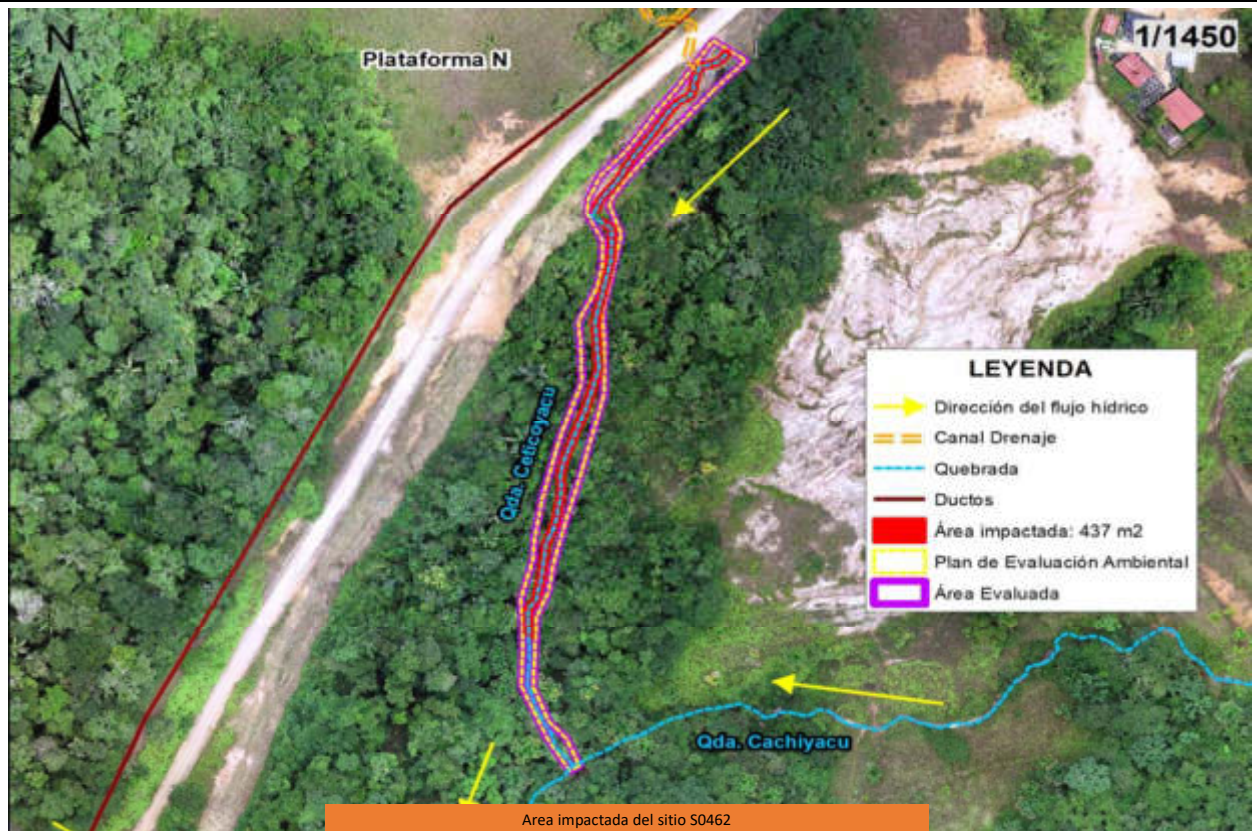
ACTIVIDADES ACTUALES E HISTÓRICAS	
¿Sitio dentro de operación petrolera? (especificar)	En el sitio no se encuentra en una área de operación petrolera; sin embargo, el sitio se ubica 20 m al sur de los ductos que van desde la Plataforma C a la Batería San Jacinto; asimismo, se han identificado al pozo SANJ-28H de la Plataforma N, ubicado a 135 m al norte del sitio; al tanque sumidero de la plataforma N, ubicado a 100 m al norte del sitio; y la Batería San Jacinto, ubicada a 285 m al norte del sitio.
Actividad histórica en el sitio y último titular. Describir antecedentes (ubicación plataformas, instalaciones, etc.)	No se tienen antecedentes históricos ni evidencia de campo que se haya desarrollado actividades económicas en el sitio, al parecer alrededor del sitio ha sido zona de bosque; sin embargo, el sitio S0462, se encuentra en el ámbito geográfico establecido en el contrato de servicio del Lote 192, siendo actualmente Petroperu el que se encarga 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 Petroperu S.A, luego de que la empresa Frontera Energy del Perú S.A (antes, Pacific Stratus Energy del Perú S.A.) culminó sus operaciones en febrero del 2021. Anteriormente, el sitio se encontraba dentro del ámbito geográfico del contrato petrolero Lote 1AB, que tuvo vigencia hasta agosto del 2015.
¿Se tiene información histórica (IGA's, IISC u otros estudios) referentes al sitio? Detallar	Se tiene información de sitio PAC con código SJAC16, del cual una parte del mismo se superpone con el sitio S0462. El sitio PAC con código SJAC16 con un área remediada de 8613 m2 descrito como «Cauce de un pequeño arroyo, que recibe el drenaje del tanque sumidero del pozo 28 a través de una tubería enterrada que cruza la carretera. En los primeros 50 de la ribera presentaba costras de óxidos metálicos y el agua presentaba una coloración anaranjada intensa». Del mismo se tiene que mediante Oficio N.º 10670-2010-OS-GFHL-UPPD del 4 de octubre del 2010, Osinergmin remitió a la DGAAE del Minem el Informe Técnico N.º 180859-2010-OS/GFHL-UPPD, en cuyo Anexo N.º 1: «Evaluación de cumplimiento de los compromisos del PAC-Remediación de Suelos en el Lote 1 AB» indica lo siguiente: El sitio SJAC16 ha sido remediado dentro del plazo (diciembre del 2006) establecido en el PAC; y en el Anexo N.º 2: «Monitoreo de Suelos de Osinergmin – Evaluación de los Resultados del Parámetro TPH – 3er Ingreso/Lote 1AB», se menciona que ninguno de los resultados sobrepasó el Límite Objetivo de TPH (30 000 mg/Kg), aprobado por la DGAAE mediante Resolución Directoral N.º 0153-2005-MEM/AAE. Dichos resultados de análisis TPH de muestra compuesta por el método EPA 8015 es de 835 mg/kg y por el método gravimétrico es 1160.
¿Existen denuncias vinculadas al sitio?, ¿existen reportes de afectación a la salud humana derivados del uso del sitio?	No existen reportes de afectación a la salud humana derivados del sitio S0462; tampoco denuncias registradas en el SINADA; sin embargo representa un pedido de la comunidad nativa 12 de Octubre en el marco de la comisión de servicios con código de acción 0002-3-2020-415, donde el monitor de la comunidad nativa 12 de Octubre reportó al personal del OEFA un posible sitio impactado en las coordenadas 403701E / 9743847 (UTM, WGS 84, Zona 18M).

DESCRIPCIÓN DEL SITIO	
Estado del ecosistema (formaciones vegetales indicadoras de posible afectación o suelo removido, líneas de Hc en vegetación, presencia de manchas en fauna o flora, etc.).	En cuanto a lo observado en campo no se evidenció afectación por hidrocarburos en la flora (manchas a diferentes alturas, muerte de individuos, etc.), ni en la fauna (manchas a diferentes alturas o muerte de individuos); sin embargo, la evaluación de comunidades hidrobiológicas ha evidenciado manchas oscuras y oleosas en la superficie del cuerpo de organismos macroinvertebrados.
¿Existen condiciones inseguras? Describir (potencial colapso, presencia de estructuras en superficie, desniveles, áreas con suelo no compactado o taludes)	No se identificaron condiciones inseguras (peligros) por instalaciones de la actividad de hidrocarburos mal abandonadas, tampoco la presencia de residuos mal dispuestos.
Detallar observaciones organolépticas, resultados de hincado, u otras evidencias de afectación.	Durante la evaluación se identificó afectación del sedimento, a través de observaciones organolépticas evidenciándose olor y color por presencia de hidrocarburos.
Detallar las observaciones de campo adicionales si las hubiera.	Ninguna.

DESCRIPCIÓN DE FOCOS PRIMARIOS (Pozos abandonados, instalaciones mal abandonadas, efluentes, emisiones, residuos, etc.)			
	Foco activo	Foco no activo	Información descriptiva
A) Pozos petrolero	-	-	Dentro del sitio no se observaron pozos petroleros. Pero, en sus inmediaciones se tiene al pozo SANJ-28H, ubicado a 135 m, al norte del sitio
B) Derrames superficiales	-	-	A 20 m al norte del sitio se ubican ductos que transporta hidrocarburos desde la Plataforma C hacia la Batería San Jacinto; asimismo, al norte se encuentra la Plataforma N que contiene al pozo SANJ-28H, ubicado a 135 m al norte del sitio; durante las actividades de campo realizadas no se observó que alguna instalación estuviera generando o tendrían evidencias de un derrame superficial en el sitio; asimismo, se ha contrastado el sitio con la información de emergencias ambientales del OEFA donde no se tienen registros de derrames por tuberías al interior del sitio, ni en sus inmediaciones.
C) Presencia de aguas de formación	-	-	Durante las actividades de campo realizadas, no se ha evidenciado instalaciones que se viertan aguas de formación en el sitio. Sin embargo a 20 m al norte del sitio se ubican ductos que transporta hidrocarburos desde la Plataforma C hacia la Batería San Jacinto y a 135 m al norte del sitio el pozo SANJ-28H, lo cual en un eventual derrame de dichas instalaciones podría generar un impacto por aguas de formación debido a la explotación hidrocarburiífera debido que el hidrocarburo es transportado con aguas de formación.
D) Enterramientos con potencial contaminante.	-	-	No se tiene referencias de enterramiento para el sitio.
E) Enterramientos sin potencial contaminante.	-	-	No se tiene referencias de enterramiento para el sitio.
F) Presencia de residuos en superficie lixiviables (describir) - incluye estructuras metálicas	-	-	No se observó presencia de residuos.
G) Presencia de elementos corto punzantes en el sitio	-	-	No se observó elementos con características corto punzantes.
H) Presencia de sustancias inflamables	-	-	No se observó elementos inflamables.
I) Descargas de aguas a cuerpos superficiales	-	-	No se observó durante las evaluaciones en campo.
J) Otros	-	-	Ninguna.
Detallar las observaciones de campo adicionales si las hubiera	Ninguna		

DESCRIPCION DE FOCOS SECUNDARIOS									
Medio afectado		Descripción						Estimación de Área potencialmente afectada (m ²)	Estimación de Profundidad (m)
A) SUELO AFECTADO		De los actividades realizadas no se encontró signos organolépticos de presencia de hidrocarburos en el suelo. Y se tenía antecedentes históricos en el sitio que mostraban niveles bajos de hidrocarburos totales de petróleo. Dichos resultados de análisis TPH de muestra compuesta por el método EPA 8015 es de 835 mg/kg y por el método gravimétrico es 1160.						-	-
		Mediciones de COV's (ppm) mediante ensayo <i>Head-Space</i> :						-	-
B) AGUA SUBTERRANEA AFECTADA		No se evaluó						-	-
C) CUERPO DE AGUA SUPERFICIAL AFECTADO LOTICO (RIO) O LENTICO (COCHAS, LAGUNAS CERRADAS)		En el reconocimiento se evidenció presencia de hidrocarburos de petróleo a nivel organoléptico; sin embargo, para el muestreo se evaluó la quebrada Ceticoyacu que corresponde al sitio S0462 cuyos resultados analíticos de las muestras de agua superficial no excedieron los ECA para Agua Categoría 4: Conservación del ambiente acuático, Subcategoría E2: Ríos en selva.						-	-
D) SE OBSERVA AFECTACION EN SEDIMENTOS DE LOS CUERPOS DE AGUA:		En el reconocimiento se encontraron indicios de afectación a nivel organoléptico, olor por presencia de hidrocarburos en el componente sedimento y en la identificación (muestreo) se registraron concentraciones de TPH que exceden la norma de uso referencial de Canadá en la quebrada Ceticoyacu.						Área impactada 1562 m ²	Hasta 1,5 m
E) FLORA Y FAUNA AFECTADA.		En cuanto a lo observado no se evidenció afectación por hidrocarburos en la flora (manchas a diferentes alturas, cambios en la morfología o muerte de individuos), ni en la fauna; sin embargo, la evaluación de comunidades hidrobiológicas ha evidenciado manchas oscuras y oleosas en la superficie del cuerpo de organismos macroinvertebrados.						-	-
DETALLAR LAS OBSERVACIONES DE CAMPO SI LAS HUBIERA		Ninguno.							
Parámetro	Suelo (mg/kg)		Sedimento (mg/kg)		Agua superficial (mg/l)		Agua subterránea (mg/l)		Otra información relevante (observaciones organolépticas, resultados de hincados, etc.)
	Cantidad muestras	Valor max o UCL95	Cantidad muestras	Valor max o UCL95	Cantidad muestras	Valor max o UCL95	Cantidad muestras	Valor max o UCL95	
TPH-F1	-	-	4	17	-	-	-	-	De la evaluación realizada se observó olor y color a hidrocarburos en el sedimento de la quebrada Ceticoyacu.
TPH-F2	-	-	4	8076	-	-	-	-	
TPH-F3	-	-	4	6278	-	-	-	-	
TPH (C6-C40)	-	-	4	14380	3	<0,009	-	-	
Bario total	-	-	4	27,57	3	0,1648	-	-	Profundidad estimada o confirmada de la napa (m). Indicar si hay variaciones estacionales.
Arsénico total	-	-	4	1,75	3	0,00135	-	-	No se evaluó el agua subterránea, en el plan de rehabilitación del sitio S0122 en la perforación realizada no se confirmó la presencia de agua subterránea hasta las profundidades evaluadas de 7,00 y 5,50 metros)
Cadmio total	-	-	4	<0,00080	3	< 0,00001	-	-	
Cromo total	-	-	4	17,7	3	< 0,001	-	-	
Plomo total	-	-	4	7,920	3	0,00150	-	-	
Bario Extraíble	-	-	-	-	-	-	-	-	
Bario Total Real	-	-	-	-	-	-	-	-	
Mercurio total	-	-	4	0,062	3	< 0,000070	-	-	
Cromo VI	-	-	-	-	3	< 0,008	-	-	
Cobre Total	-	-	4	6,9	3	0,0017	-	-	
Zinc Total	-	-	4	24	3	0,031	-	-	
Benceno	-	-	-	-	3	< 0,007	-	-	
Tolueno	-	-	-	-	3	< 0,007	-	-	
Etilbenceno	-	-	-	-	3	< 0,007	-	-	
Xilenos	-	-	-	-	3	<0,006	-	-	
Naftaleno	-	-	-	-	3	<0,00008	-	-	
Benzo(a)pireno	-	-	-	-	3	<0,00008	-	-	
Detallar parámetros que superaron el ECA o norma de referencia, e indicar en qué medios		Los resultados de laboratorio evidencian: Agua superficial: ningún parámetro superó el ECA para Agua Categoría 4: Conservación del ambiente acuático, Subcategoría E2: Ríos en selva. Sedimento: el parámetro TPH superó las normas de uso referencial de Canadá, en la quebrada Ceticoyacu.							
Detallar fuente de los resultados analíticos (Informe de ensayo / informe de OEFA)		Muestreo de agua superficial: Informes de ensayo N.º SAA-21/01540 de AGQ PERÚ S.A.C. Muestreo de sedimento: Informe de ensayo N.º SAA-21/01561 y SAA-21/01564 de AGQ PERÚ S.A.C.							

CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS Y DE RECUBRIMIENTO		
<p><i>Describir litología suelo superficial y si hay o no recubrimiento vegetal y/o de impermeabilización con losa, pavimento, geomembrana...</i></p> <p>De acuerdo a los datos de campo de sedimento y el reporte fotográfico el sitio cuenta con: Recubrimiento: El área presenta nivel de agua superficial de hasta 0,50 m. Sedimento: de textura arcilloso de color marrón. Cobertura vegetal: con vegetación predominante de tipo herbácea secundaria (familia Poaceae y otros), con algunas zonas erosionadas no vegetadas. Otros: No se encuentra impermeabilizado con ningún tipo de material (losa, pavimento o geomembrana).</p>		
TEXTURA DEL (SUB)SUELO		
<p><i>Describir litología del paquete de suelo, para su categorización hidráulica (permeabilidad en zona no saturada y saturada)</i></p> <p>Tomando de insumo lo reportado con las fichas de muestreo de sedimento de la ejecución de los sondeos se ha identificado un sedimento mojado arcilloso de color marrón, estas características del sedimento se han observado en todas los sondeos hasta 0,30 m de profundidad.</p>		
UTILIZACIÓN DEL TERRITORIO		
Información a describir	Información observada en campo	Información recabada en gabinete
<p>Uso del sitio (observado en campo u obtenido como información en campo), describir.</p>	<p>De la información recogida en campo el uso del sitio no presenta un uso industrial; sin embargo, el sitio se ubica a 20 m al sur de los ductos que van desde la Plataforma C hacia la Batería San Jacinto; asimismo, se han identificado el pozo SANJ-28H, ubicado a 135 m al norte del sitio; el tanque sumidero de la Plataforma N, ubicado a 100 m al norte del sitio; y la Batería San Jacinto a 285 m al norte del sitio. El área del sitio corresponde a la quebrada Ceticoyacu, con una columna de agua hasta 0,5 m de altura.</p>	-
<p>Uso en el entorno o inmediaciones del sitio (observado en campo u obtenido como información en campo), describir.</p>	<p>El entorno del sitio, mayormente está rodeado de zona boscosa; el sitio se ubica a 20 m al sur de los ductos que van desde la Plataforma C hacia la Batería San Jacinto; asimismo, se han identificado el pozo SANJ-28H, ubicado a 135 m al norte del sitio; el tanque sumidero de la Plataforma N, ubicado a 100 m al norte del sitio; y la Batería San Jacinto a 285 m al norte del sitio</p>	-
<p>¿El sitio y su entorno inmediato se encuentran dentro de un área geográfica definida con una categoría de protección (Área natural protegida -ANP u otros)?</p>	-	<p>Se verificó que el sitio no se sitúa dentro de un área natural protegida; tampoco se ubica cercano a un área natural protegida.</p> <p>De la revisión del Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú (Resolución Ministerial N° 440 - 2018-MINAM) el sitio se encuentra en un área de bosque de terraza no inundable; sin embargo, de lo observado en campo el sitio se encuentra en una terraza media.</p>
<p>¿El sitio y su entorno inmediato proveen de servicios ecosistémicos de provisión (caza, pesca, recolección de frutos o vegetales, etc.)?</p>	<p>Durante la evaluación se recopiló información acerca de las actividades que realizan los pobladores en el sitio y sus inmediaciones, reportándose los siguientes: Se reportó actividades de pesca, caza y recolección, en sus alrededores. En el sitio no se hace uso de recursos.</p>	-
<p>Describir si se observa o se tiene información de cuerpos de agua en el sitio o su entorno inmediato (distancia, tipo de cuerpo de agua, etc.)</p>	<p>El sitio abarca la quebrada Ceticoyacuesta desagua por la quebrada Cachiyacu que es aportante de la quebrada Piedra Negra y esta finalmente aporta al Río Tigre en la cual se realizan actividades de pesca; el cual es usada para consumo y pesca por las comunidades Nuevo Arenales y 12 de Octubre (ubicadas a 5,9 km y 10,5 km al sureste del sitio respectivamente).</p>	-



Tanque sumidero de la Plataforma N a 100 m al norte del sitio S0462



Toma de muestra de sedimento en la quebrada Ceticoyacu del sitio S0462



Toma de muestra de agua superficial en la quebrada Ceticoyacu del sitio S0462



Toma de muestro de macroinvertebrados en la quebrada Ceticoyacu del sitio S0462

ANEXO I

Ficha de evaluación de la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente del sitio S0462

FICHA DE EVALUACIÓN - CÁLCULO NIVEL DE RIESGO FISICO (NRF)

Versión: 02-08-2017

Sitio impactado: S0462

NRF 0

$NRF = Factor EP + Factor R$

Las Celdas en blanco corresponden a las que deben llenarse, las sombreadas no deben modificarse

ESCENARIOS DE PELIGRO ASOCIADOS A INSTALACIONES MAL ABANDONADAS

N°	Posibles escenarios	Valor	Comentarios (asunciones, reportes en los que se basa la calificación, referencias, etc.)
EP1	Potencial caída		
	Potencial caída a diferente nivel.	10	No se han advertido peligros por potencial caída, relacionados a instalaciones mal abandonadas ni presencia de residuos.
	Potencial caída a mismo nivel (por hundimientos en terreno no compactado, o presencia de estructuras en superficie).	5	
	Sin potencial de caída.	0	
Valor asignado EP1	0		
EP2	Emanación de gases/vapores a nivel superficial		
	Presencia de gases/vapores (medido con PID).	9	No se ha advertido peligros por emanación de gases o vapores a nivel superficial relacionados a instalaciones mal abandonadas ni presencia de residuos.
	Ausencia de gases/ vapores (medido con PID).	0	
	Valor asignado EP2	0	
EP3	Lesión por elementos cortopunzantes		
	Presencia de instalaciones con gran cantidad elementos punzantes o cortantes (restos de metales, cercos caídos, alambres, etc. que puedan causar un riesgo inminente)	9	No se ha advertido peligros por elementos corto punzantes relacionados a instalaciones mal abandonadas.
	Presencia de instalaciones con elementos punzantes o cortantes que puedan causar un riesgo potencial.	4.5	
	Ausencia de instalaciones con elementos punzantes o cortantes (sin riesgo potencial).	0	
Valor asignado EP3	0		
EP4	Estabilidad de taludes		
	Talud inestable, riesgo inminente	8	No se ha advertido la existencia de taludes originados por actividades de hidrocarburos en el sitio.
	Talud con estabilidad media, posibilidad de riesgo en casos de sismo o remoción.	4	
	Talud estable, no se aprecia posible riesgo	0	
Valor asignado EP4	0		
EP5	Potencial de incendio y/o explosión		
	Nivel de explosividad superior al 10% del límite inferior de explosividad (10% LEL)	8	No se ha advertido el potencial de incendio y/o explosiones en el sitio.
	Nivel de explosividad inferior al 10% del límite inferior de explosividad (10% LEL)	4	
	Nivel de explosividad con valor cero	0	
Valor asignado EP5	0		
EP6	Potencial colapso estructura		
	Se observan estructuras con riesgo inminente de colapso (condición insegura).	6	No se ha advertido el potencial de colapso de estructuras en la medida que no existen instalaciones abandonadas en el sitio.
	Se observan estructuras con riesgo potencial de colapso (Condición incierta).	3	
	No se observan estructuras en el sitio (sin riesgo potencial).	0	
Valor asignado EP6	0		

FACTOR EP (Suma EP1+EP2+EP3+EP4+EP5+EP6) 0 (valor sobre un total de 50)

RECEPTORES/POTENCIAL EXPOSICIÓN

N°	Subcriterio	Valor	Comentarios (asunciones, reportes en los que se basa la calificación, referencias, etc.)
R1	Accesibilidad de personas al sitio (en tiempo de traslado), debido a cercanía a comunidades y / o lugar de desarrollo de actividad económica.		
	Accesible hasta en 30 minutos.	20	El sitio es accesible a pie a aproximadamente 1 hora desde la comunidad Nuevo Arenales y 3 horas a pie desde la comunidad 12 de Octubre.
	Accesible entre 30 minutos y 1 hora.	13	
	Accesible entre 1 hora y 3 horas.	10	
	Accesible en mas de 3 horas.	6	
Valor asignado R1	10		
R2	Aprovechamiento del sitio impactado		
	Área con aprovechamiento de RR.NN. (área de pesca, caza, recolección, recreación, etc.)	20	El sitio no es una zona de caza ni de recolección, sin embargo, según el monitor ambiental en los alrededores del sitio S0462 se realizan las actividades de caza, pesca y recolección.
	Área sin aprovechamiento de RR.NN. (área de pesca, caza, recolección, recreación, etc.)	0	
	Se desconoce	10	
Valor asignado R2	10		
R3	Presencia de cercos / señalización		
	No se detecta presencia de cercos ni señalización	10	En el sitio no cuenta con señalización ni cercos.
	Se detecta presencia sólo de señalización	8	
	Se detecta presencia sólo de cerco	4	
	Se detecta presencia de cercos y señalización	2	
Valor asignado R3	10		

FACTOR R (Suma R1+R2+R3) 30 (valor sobre un total de 50)

CRITERIOS VALORACIÓN ÍNDICE FOCO

$$I_{FOCO} = F_{SUST} + F_{in-situ} + F_{EXT} + F_{ACT}$$

Versión: 02-08-2017

Índice FOCO (sobre 100)

41.18

Incertidumbre de la evaluación

2%

FACTOR SUSTANCIA (basado en información analítica)

Nº	Índice ECA (ver hoja de soporte)	Valor	Comentarios (asunciones, reportes en los que se basa la calificación, referencias, etc.)
I-ECA	Cociente ECA	15	El cociente ECA es 28.76, por lo cual se considera un valor de 10.
	Cociente ECA >20	10	
	10<Cociente ECA <20	6.25	
	1<Cociente ECA <10	0	
	Cociente ECA <1	7.5	
No se tienen datos analíticos		15	
Valor asignado I-ECA (sobre 15)		15	
Nº	Índice Medio	Valor	Comentarios (asunciones, reportes en los que se basa la calificación, referencias, etc.)
I-Suelo	Suelo	2.75	El sitio no abarca zonas con suelo en la medida que abarca la quebrada Ceticoyacu. Por tal motivo no hay evaluación, por lo que se le asigna un valor de 0.
	Se supera el ECA aplicable al menos para 3 parámetros	2	
	Se supera el ECA aplicable al menos para 1 parámetro.	0	
	Ningún parámetro supera el valor ECA	1.25	
	No se sabe	0	
Valor asignado I-Suelo		0	
I-Ag sup	Agua superficial	2.5	Ningun parámetro superó el ECA agua, por lo que se le asigna un valor de 0.
	Se supera el ECA aplicable al menos para 3 parámetros	1.75	
	Se supera el ECA aplicable al menos para 1 parámetro.	0	
	Ningún parámetro supera el valor ECA	1.25	
	No se sabe	0	
Valor asignado I-Ag sup		0	
I-Sedim	Sedimentos	2.75	El parametro TPH superó la norma de uso referencial de Canadá, por lo que se le asigna un valor de 2.
	Se supera el ECA o valor referencial aplicable al menos para 3 parámetros	2	
	Se supera el ECA o valor referencial aplicable al menos para 1 parámetro.	0	
	Ningún parámetro supera el ECA o valor referencial aplicable	1.25	
	No se sabe	2	
Valor asignado I-Sedim		2	
I-Ag subt	Agua subterránea	2.5	No se ha evaluado el componente agua subterránea, por lo que se le asigna un valor de 1.25.
	Se supera el ECA o valor referencial aplicable al menos para un parámetro o se detecta presencia de fase libre sobrenadante en la napa freática.	0	
	Ningún parámetro supera el ECA o valor referencial aplicable	1.25	
	No se sabe	1.25	
	Valor asignado I-Ag subt		
Valor asignado I-MEDIO (suma I-Suelo, I-Ag Sup, I-Sedim, I-Ag subt) (sobre 10.5)		3.25	
Nº	Índice parámetros (agrupado en clases) excedentes al ECA o norma referencial	Valor	Comentarios (asunciones, reportes en los que se basa la calificación, referencias, etc.)
I-Param Exced	Número de parámetros que exceden el ECA o norma referencial (clases)		Se encontró excedencias de TPH para sedimento, que corresponden a 1 clase, por lo cual se le asigna un valor de 1.5.
	Cuatro o más	4.5	
	De dos a tres	3	
	Una	1.5	
	No supera ningún parámetro (agrupado en clases)	0	
	Se desconoce debido a la falta de datos analíticos	2.25	
Valor asignado I-Param exced (sobre 4.5)		1.5	
Factor sustancia = Suma I-ECA+I-MEDIO+I-PARAM EXCED (valor sobre 30)		19.75	

FACTOR IN-SITU

Nº	Factor in-situ	Valor	Comentarios (asunciones, reportes en los que se basa la calificación, referencias, etc.)
F _{in-situ} (Suelo)	Observaciones organolépticas e indicadores in-situ en Suelo (subsuelo y aguas subterráneas)		No se tiene evidencias organolépticas de hidrocarburos en el suelo saturado (olor o color), por lo que se considera un valor de 0.
	Presencia de crudo en superficie / fase libre sobrenadante	12	
	Presencia de COV's (en Ensayos Head-Space realizados en muestras de suelo) y/o alteración organoléptica	9	
	Presencia de suelo removido (indicios de excavaciones, enterramientos, remediaciones in-situ, etc.)	4.5	
	No hay información sobre observaciones in-situ	6	
	Sin indicios	0	
Valor F _{in-situ} (Suelo)		0	
F _{in-situ} (sedimento)	Observaciones organolépticas e indicadores in-situ en sedimento		Se tiene evidencias organolépticas de hidrocarburos en el sedimento (color y olor), por lo que se le asigna un valor de 3.25.
	Presencia de producto en fase libre en el sedimento colectado (a través de equipo de muestreo), u observación de producto en fase libre en la superficie del agua luego del hincado.	4.5	
	Observaciones de líneas o manchas de HC en las orillas del cuerpo de agua y/o indicios organolépticos de HC en sedimento colectado (a través de equipo de muestreo), o luego del hincado.	3.25	
	No hay información sobre observaciones in-situ	2.25	
	No se aprecian características organolépticas en el sedimento colectado (a través de equipo de muestreo) o a través del hincado.	0	
Valor asignado F _{in-situ} (Sedim)		3.25	
F _{in-situ} (Agua superficial)	Observaciones organolépticas e indicadores in-situ en agua superficial		Se tiene evidencias organolépticas de hidrocarburos en el agua superficial (iridiscencia) en el reconocimiento, por lo que se le asigna un valor de 3.5.
	Presencia de fase Libre sobrenadante	4.5	
	Presencia de gotículas / líneas o manchas de hidrocarburo (iridiscencia) / cambio significativo a nivel de color en cuerpo de agua.	3.5	
	Olor en la muestra colectada que pueda indicar afectación en el cuerpo de agua lentic (laguna, cocha) o lotico (Rio).	2.75	
	No hay información sobre observaciones in-situ	2.25	
Sin indicios de afectación organoléptica	0		
Valor asignado F _{in-situ} (Ag sup)		3.5	
F _{in-situ} (Flora y fauna)	Observaciones organolépticas e indicadores in-situ en flora y fauna		Durante el reconocimiento no se ha evidenciado evidencias organolépticas o indicadores de afectación o presencia de hidrocarburos en la flora y fauna; sin embargo, la evaluación de a evaluación de comunidades hidrobiológicas ha evidenciado manchas oscuras y oleosas en la superficie del cuerpo de organismos macroinvertebrados, por lo que se le asigna un valor de 7.
	Se aprecia mortandad de fauna y/o flora en el sitio debido a la presencia de sustancias peligrosas	9	
	Se aprecia individuos de fauna y/o flora con presencia de producto impregnado, o bien determinación visual de manchas en vegetación, asociados a variaciones estacionales	7	
	Se aprecia cambio en la composición de especies vegetales como consecuencia de una posible afectación (sucesión ecológica natural).	4	
	No hay información sobre observaciones in-situ	4.5	
	Aparentemente no se aprecian cambios en la flora y/o flora	0	
Valor asignado F _{in-situ} (Flora y fauna)		7	
Valor asignado I-MEDIO (I-Suelo + I-Ag Sup + I-Sedim + I-Ag subt) (sobre 30)		13.75	

FACTOR EXTENSIÓN

N°	Factor Extensión	Valor	Comentarios (asunciones, reportes en los que se basa la calificación, referencias, etc.)
F _{EXT}	Extensión del sitio contaminado (Ha)	0.1562	Indicar extensión, en hectáreas. Si se desconoce, indicar "----"
	Extensión del sitio ≥ 10 Ha	40	La extensión del área impactada es de 0,1562 ha (1562 m2).
	0,1 < extensión del sitio <10 Ha	Valor proporcional entre 7.5 y 40.	
	extensión sitio < 0,1 Ha	7.5	
	Se desconoce	12.5	
	Valor asignado F_{EXT}	7.68	
	Valor asignado Fext (sobre 30)	7.68	

FACTOR DE PRESENCIA DE FOCO ACTIVO

N°	Presencia de focos activos	Valor	Comentarios (asunciones, reportes en los que se basa la calificación, referencias, etc.)
F _{ACT}	Actividad de focos		
	Existe al menos un foco activo.	25	En el sitio no se ha observado focos activos, en el sentido de instalaciones que a la fecha de la evaluación aún aporten sustancias contaminantes al ambiente, por lo que se le asigna un valor de 0.
	No se tiene información al respecto (se desconoce)	12.5	
	El foco o los focos observados son inactivos	0	
	Valor asignado F_{ACT}	0	
	Valor asignado F act (sobre 25)	0.00	

Índice FOCO (sobre 100) 41.18

39.93	Score Información Conocida
1.25	Score Información Potencial

CRITERIOS VALORACIÓN ÍNDICE TRANSPORTE

$$I_{TRANSPORTE} = I_{inund} + I_{Trans (ESC)} + I_{Trans (SUBT)} + I_{Trans (AG SUP)} + I_{Trans (CAD TROFICA)}$$

Versión: 02-08-2017

Índice TRANSPORTE asociado a receptor humano (Sobre 100)	78.47
<i>Incertidumbre de la evaluación</i>	8%

Índice TRANSPORTE asociado a receptor ecologico (Sobre 100)	78.47
<i>Incertidumbre de la evaluación</i>	8%

Índice Transporte de contaminante por inundabilidad			
N°	Transporte de contaminante por inundabilidad del sitio	Situación conocida	Comentarios (asunciones, reportes en los que se basa la calificación, referencias, etc.)
I _{TRANSP_INUND}	Índice inundabilidad		
	Sitio impactado en área inundable estacionalmente (condiciones normales).	28	El sitio corresponde a la quebrada Ceticoyacu, la cual se encuentra permanentemente inundable; está desagua por la quebrada Cachiycu que es aportante de la quebrada Piedra Negra y esta finalmente aporta al Río Tigre, por ello se asigna un valor de 28.
	Sitio impactado en área inundable (periodos extraordinarios de creciente o precipitación)	18	
	Sitio impactado en área no inundable	0	
	Se desconoce comportamiento estacional.	14	
Valor I_{TRANSP_INUND} (sobre 28)	28		

Índice Transporte por escurrimiento superficial			
			$I_{Trans (ESC)} = Top \times (K + CV)$
N°	Factibilidad al escurrimiento superficial	Valor	Comentarios (asunciones, reportes en los que se basa la calificación, referencias, etc.)
Top	Topografía		
	Sitio impactado en zona elevada, con pendientes pronunciados en el entorno.	18	El sitio está ubicado en una zona de pendiente plana (0-2%) leve respecto a las zonas aledañas, por lo que se asigna un valor de 9.
	Sitio impactado en zona elevada, sin pendientes pronunciados en el entorno	9	
	Sitio impactado en área menos elevada, sin capacidad de escurrimiento en superficie hacia otras áreas	0	
	No se ha observado el entorno o no ha sido posible observarlo por la abundancia de vegetación	8.5	
Valor asignado Top	9		
K	Permeabilidad predominante suelo superficial		
	Baja (arcillas, lutitas, limos y limoltitas)	0.5	El sitio presenta un suelo con una textura arcillosa, por ello se asigna un valor de 0.5.
	Media (Arenas, arenas limosas y areniscas)	0.33	
	Alta (gravas y arenas-aluviales-, rocas muy fracturadas)	0.17	
	Se desconoce la permeabilidad y litología predominante en superficie	0.32	
Valor asignado K	0.5		
CV	Retención de escurrimiento por Cobertura Vegetal		
	No hay vegetación. No impide la circulación de sustancias en superficie	0.5	El sitio presenta vegetación predominante de tipo herbácea secundaria (familia Poaceae y otros), con algunas zonas erosionadas no vegetadas, por lo que se asigna un valor de 0.33
	Hay vegetación que impide parcialmente o dificulta el escurrimiento en superficie	0.33	
	Hay vegetación que impide la circulación de sustancias en superficie	0.17	
	Se desconoce si la vegetación impide la circulación en superficie	0.32	
Valor asignado CV	0.33		
Valor I_{Trans (ESC)} (sobre 18)	7.47		

Índice Transporte (subterráneo)			
			$I_{Trans (SUBT)} = PGw1 + PGw2$
N°	Índice transporte (subterráneo)	Valor	Comentarios (asunciones, reportes en los que se basa la calificación, referencias, etc.)
PGw1	Profundidad agua (napa freática)		
	Superficial (entre 0 y 2 metros) - siempre (permanente)	9	Se desconoce la profundidad de la napa freática puesto que no fue evaluado en campo, por lo que se asigna un valor de 4.
	En época de lluvias superficial (entre 0 y 2 metros) (estacional)	6.75	
	Mediana (de 2 a 5 metros)	4.5	
	A más de 5 metros	2.25	
Se desconoce	4		
Valor asignado PGw1	4		
PGw2	Textura suelo		
	Gravas y arenas	9	El sitio presenta suelo con textura arcillosa, por ello se asigna un valor de 3.
	Arenas limosas	6	
	Limos y arcillas	3	
	Se desconoce la litología del paquete de suelo	5.5	
Valor asignado PGw2	3		
Valor I_{Trans (SUBT)} (sobre 18)	7		

Índice Transporte (superficial)			
N°	Índice transporte (superficial)	Valor	Comentarios (asunciones, reportes en los que se basa la calificación, referencias, etc.)
I _{Trans (SUP)}	Tipo de los cuerpos de aguas superficiales afectados		
	Río o afluente, quebrada, riachuelo o arroyo (fluye continuo)	18	El sitio corresponde a a la quebrada Ceticoyacu, la cual se encuentra permanentemente inundable; está desagua por la quebrada Cachiycu que es aportante de la quebrada Piedra Negra y esta finalmente aporta al Río Tigre, por ello se asigna un valor de 18.
	Quebrada, riachuelo o arroyo (estacional)		
	Canal de flotación (instalación humana)		
	Cocha comunicante (conectada estacionalmente a otros cursos)	12	
	Pantanos (incluye aguajales)		
	Cocha no comunicante	6	
	No se han observado cuerpos de aguas superficiales afectados en un radio de 1000m	0	
Cuerpo de agua no definido en sus características	9		
Valor asignado	18		
Valor I_{Trans (SUP)} (sobre 18)	18		

Índice Transporte (cadena trófica) asociado a receptor humano

N°	Índice transporte (cadena trófica RH)	Valor	Comentarios (asunciones, reportes en los que se basa la calificación, referencias, etc.)
I _{Trans} (CAD TROFICA)	Aprovechamiento dentro de la cadena trófica por parte de la población		
	Aprovechamiento de recursos en el sitio y su entorno inmediato (pesca, caza, recolección, etc.).	18	Alrededor del sitio se realiza aprovechamiento por pesca, caza y recolección por parte de las poblaciones aledañas.
	Sin aprovechamiento de recursos en el sitio y su entorno inmediato (pesca, caza, recolección, etc.)	0	
	No se tiene información al respecto	9	
Valor asignado		18	
Valor I_{Trans} (CAD TROF RH) (sobre 18)		18	

Índice Transporte (cadena trófica) asociado a receptor ecológico			
N°	Índice transporte (cadena trófica RE)	Valor	Comentarios (asunciones, reportes en los que se basa la calificación, referencias, etc.)
I _{Trans} (CAD TROFICA)	Aprovechamiento por parte de depredadores en la cima de la cadena trófica (carnívoros secundarios y terciarios, aves rapaces, etc.).		
	Aprovechamiento de recursos en el sitio y su entorno inmediato (pesca, caza, etc.).	18	Sobre el sitio se considera un valor de 18 toda vez que la probabilidad de aprovechamiento por parte de depredadores en la cima de la cadena trófica está presente en el sitio y en la medida de estar inmerso en una zona de bosque húmedo natural donde las interacciones ecológicas naturales son constantes.
	Sin aprovechamiento de recursos en el sitio y su entorno inmediato (pesca, caza, etc.)	0	
	No se tiene información al respecto	9	
Valor asignado		18	
Valor I_{Trans} (CAD TROF RE) (sobre 18)		18	

74.47	Score informacion conocida Índice TRANSPORTE asociado a receptor humano
4	Score informacion potencial Índice TRANSPORTE asociado a receptor humano

74.47	Score informacion conocida Índice TRANSPORTE asociado a receptor ecológico
4	Score informacion potencial Índice TRANSPORTE asociado a receptor ecológico

CRITERIOS VALORACIÓN ÍNDICE RECEPTOR

Versión: 02-08-2017

Fondo de escala de 100

RECEPTOR HUMANO

$$I_{RECEPTOR\ HUMANO} = RH1 + RH2 + RH3 + RH4 + RH5$$

Índice RECEPTOR HUMANO (sobre 100) 40.50
Incertidumbre de la evaluación 0%

N°	RECEPTOR HUMANO	Valor	Comentarios (asunciones, reportes en los que se basa la calificación, referencias, etc.)
RH1	Distancia de la Comunidad o Centro Poblado al sitio impactado	5900	Indicar distancia, en metros. Si la comunidad se encuentra en el sitio impactado indicar "0", si se desconoce indicar "---"
	Comunidad en el Sitio Impactado	40	El sitio se encuentra cerca a la comunidad Nuevo Arenales y 12 de Octubre, ubicada a una distancia lineal de 5900 m y 10500 m respectivamente, por lo que se asigna un valor de 4.
	A menos de 100m	35	
	Entre 100m y 2 km	Valor proporcional entre 4 y 35	
	A más de 2km	4	
Se desconoce	20		
Valor total RH1 (sobre 40)		4.00	
RH2	Distancia entre puntos de captación de agua superficial aguas abajo y/o pozos para consumo y sitio impactado	5500	Indicar distancia, en metros. Si existe un pozo o aprovechamiento de agua en el sitio impactado, indicar "0". Si no hay información sobre la distancia, indicar "---"
	Existe un punto de captación de agua superficial y/o un pozo de agua en el Sitio Impactado	20	En el sitio no existen puntos de captación de agua superficial ni pozos; sin embargo, la comunidad nativa Nuevo Arenales tiene un punto de captación de agua ubicado a 5,9 km del sitio en el río Tigre (Este 408072 / Norte 9739943), por lo que se asigna un valor de 4.
	Existe un punto de captación de agua superficial aguas abajo y/o un pozo a menos de 100m	17.5	
	Existe un punto de captación de agua superficial aguas abajo y/o un pozo entre 100m y 2km	Valor proporcional entre 4 y 17.5	
	No hay pozos ni puntos de captación de agua superficial aguas abajo del sitio impactado, o están a más de 2km	4	
No hay información sobre el lugar de donde se abastece la comunidad para consumo	10		
Valor total RH2 (sobre 20)		4.00	
RH3	Uso del Sitio Impactado y su entorno		
	El sitio impactado y su entorno genera directamente servicios ecosistémicos de provisión (caza o pesca, colecta de frutas, plantas medicinales, etc.) tanto para animales como seres humanos.	20	Se tiene referencia por los monitores y apoyos locales de la comunidad nativa 12 de Octubre, que en el entorno del sitio se realizan actividades de caza, pesca y recolección, por lo que se le asigna un valor de 20.
	El sitio impactado y su entorno no generan directamente servicios ecosistémicos de provisión (caza o pesca, colecta de frutas, plantas medicinales, etc.) como seres humanos.	2.5	
	Se desconoce	10	
Valor total RH3 (sobre 20)		20	
RH4	Accesibilidad de personas al sitio (en tiempo de traslado), debido a cercanía a comunidades y / o lugar de desarrollo de actividad económica.		
	Accesible hasta en 30 minutos.	10	Desde el centro poblado 12 de Octubre el acceso hacia el sitio es de aproximadamente 3 horas a pie; sin embargo, la comunidad más cercana Nuevo Arenales, ubicada a 5,9 km en línea recta desde donde se puede acceder al sitio en aproximadamente 1 hora a pie. Por lo que se asigna un valor de 7.5.
	Accesible entre 30 minutos y 1 hora.	7.5	
	Accesible entre 1 hora y 3 horas.	5	
	Accesible en mas de 3 horas.	2.5	
No se conocen datos de accesibilidad o es demasiado remoto.	4		
Valor total RH4 (sobre 10)		7.5	
RH5	Tamaño de población		
	Mas de 100 Habitantes.	10	El tamaño de la población de la comunidad es de 52 habitantes de la comunidad Nuevo Arenales, por lo que se asigna un valor de 5.
	Entre 70 y 100 habitantes.	7.5	
	Entre 50 y 70 habitantes.	5	
	Menos de 50 Habitantes	2.5	
No se conocen datos exactos del N° de habitantes.	4		
Valor total RH4 (sobre 10)		5	

40.50	Score información conocida
0	Score información potencial

RECEPTOR ECOLÓGICO

$$I_{RECEPTOR\ ECOLÓGICO} = RE1 + RE2 \times RE3$$

Índice RECEPTOR ECOLÓGICO (sobre 100) **46.75**

Incertidumbre de la evaluación **0%**

N°	RECEPTOR ECOLÓGICO	Valor	Comentarios (asunciones, reportes en los que se basa la calificación, referencias, etc.)
RE1	Categoría de protección		
	Sitio impactado y entorno inmediato dentro de alguna categoría de protección (ANP, Parque Nacional, reserva nacional, reserva paisajística, refugios de vida silvestre, reservas comunales, bosques de protección, etc.)	50	El sitio S0462 se encuentra fuera de áreas con alguna categoría de protección. Por lo que se asigna un valor de 16,75.
	Zona de amortiguamiento	33.25	
	Sitio impactado fuera de categorías de protección con otras cualidades especiales: Corredor biológico con antecedentes bibliográficos; Existencia de al menos una especie vegetal o animal, o ecosistema en alguna categoría de conservación o especial protección.	16.75	
	Sitio impactado fuera de categorías de protección. Se desconoce la existencia de especies vegetales o animales, o ecosistemas, en alguna categoría de conservación o especial protección	25	
No se tiene información sobre la clasificación o categoría de protección del sitio impactado			
	Valor asignado RE1 (sobre 200)	16.75	
RE2	Presencia de ecosistemas frágiles		
	Presencia de bosque inundable , Aguajales, lagunas o Cochás	50	De los trabajos de campo no se advirtió algún ecosistema frágil en las cercanías al sitio y de la revisión del mapa de ecosistemas de Loreto no se advirtió alguna área que se considere frágil en los alrededores al sitio a menos de 3 km. En el sitio se tiene que corresponde a un bosque de terraza, por lo que se valorará con 30.
	Presencia de llanuras meándricas o "restingas"	40	
	Presencia de bosque ribereño o de terraza (inundables durante cierta etapa del año)	30	
	Presencia de bosque de colina baja o alta	20	
	Presencia de bosque de montaña	10	
	Presencia de herbazales hidrofíticos (inundables cierta etapa del año)	25	
Se desconoce si hay ecosistemas frágiles en el entorno			
	Valor asignado RE2 (sobre 200)	30	
RE3	Distancia al ecosistema frágil mas cercano identificado		
	En el mismo sitio	1	La distancia al ecosistema frágil considera está en el mismo sitio, por ello le asigna un valor de 1.
	Cerca (menos de 3 km del sitio impactado)	0.8	
	Lejos (a más de 3km del sitio impactado)	0.5	
	Se desconoce si hay algún ecosistema frágil en el entorno inmediato	0.65	
	Valor asignado RE3	1	

46.75	Score información conocida
0	Score información potencial

FICHA DE EVALUACIÓN - RESULTADO NRCS

Sitio impactado: **S0462**

Versión: 02-08-2017

NRS-salud (sobre 100) 53.4

Incertidumbre de la evaluación 3%

NRS - ambiente (sobre 100) 55.5

Incertidumbre de la evaluación 3%

ÍNDICE FOCO	Valor				
Factor Sustancia (basado en información analítica)					
Índice ECA (sobre total de 15)	15.00				
Índice Medio (sobre fondo de escala 42; considera I-suelo, I-Ag sup, I-Sedim, I-Ag sub)	3.25				
Índice Parámetros Excedentes al ECA (sobre fondo de escala 4.5)	1.50				
	19.75				
Factor in-situ					
F _{in-situ} suelo (fondo escala 12)	0.00				
F _{in-situ} sedimento (fondo de escala 4.5)	3.25				
F _{in-situ} agua superficial (fondo de escala 4.5)	3.50				
F _{in-situ} flora y fauna (fondo de escala 9)	7.00				
	13.75				
Factor extensión					
Factor Extensión (sobre 40)	7.68				
<table style="margin: auto;"> <tr> <td style="text-align: right;">VALOR ÍNDICE FOCO (sobre 100)</td> <td style="text-align: right; background-color: #0070C0; color: white; padding: 2px 5px;">41.18</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Incertidumbre de la evaluación</td> <td style="text-align: right; background-color: #008000; color: white; padding: 2px 5px;">2%</td> </tr> </table>		VALOR ÍNDICE FOCO (sobre 100)	41.18	Incertidumbre de la evaluación	2%
VALOR ÍNDICE FOCO (sobre 100)	41.18				
Incertidumbre de la evaluación	2%				
<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse; width: 80%;"> <tr style="background-color: #92D050;"> <td style="padding: 2px 5px;">Score Información Conocida</td> <td style="text-align: right; padding: 2px 5px;">39.93</td> </tr> <tr style="background-color: #F080F0;"> <td style="padding: 2px 5px;">Score Información Potencial</td> <td style="text-align: right; padding: 2px 5px;">1.25</td> </tr> </table>		Score Información Conocida	39.93	Score Información Potencial	1.25
Score Información Conocida	39.93				
Score Información Potencial	1.25				

ÍNDICE TRANSPORTE	Valor				
Factor Transporte de contaminante por inundabilidad					
(fondo escala 28)	28.00				
Índice transporte (escurrimiento)					
Topografía (fondo de escala 18)	9.00				
Factor corrector:					
Permeabilidad suelo superficial	0.50				
Cobertura Vegetal	0.33				
Índice transporte (escurrimiento) (fondo escala 18)	7.47				
Índice transporte (subterráneo)					
Profundidad agua (napa freática)	4.00				
Textura suelo	3.00				
(fondo escala 18)	7.00				
Índice transporte (superficial)					
(fondo escala 18)	18.00				
Índice transporte (cadena trófica) asociado a receptor humano					
(fondo escala 18)	18.00				
Índice transporte (cadena trófica) asociado a receptor ecológico					
(fondo escala 18)	18.00				
<table style="margin: auto;"> <tr> <td style="text-align: right;">Valor Índice TRANSPORTE asociado a receptor humano (Sobre 100)</td> <td style="text-align: right; background-color: #0070C0; color: white; padding: 2px 5px;">78.47</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Incertidumbre de la evaluación</td> <td style="text-align: right; background-color: #008000; color: white; padding: 2px 5px;">8%</td> </tr> </table>		Valor Índice TRANSPORTE asociado a receptor humano (Sobre 100)	78.47	Incertidumbre de la evaluación	8%
Valor Índice TRANSPORTE asociado a receptor humano (Sobre 100)	78.47				
Incertidumbre de la evaluación	8%				
<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse; width: 80%;"> <tr style="background-color: #92D050;"> <td style="padding: 2px 5px;">Score Información conocida Índice TRANSPORTE asociado a receptor humano</td> <td style="text-align: right; padding: 2px 5px;">74.47</td> </tr> <tr style="background-color: #F080F0;"> <td style="padding: 2px 5px;">Score Información potencial Índice TRANSPORTE asociado a receptor humano</td> <td style="text-align: right; padding: 2px 5px;">4</td> </tr> </table>		Score Información conocida Índice TRANSPORTE asociado a receptor humano	74.47	Score Información potencial Índice TRANSPORTE asociado a receptor humano	4
Score Información conocida Índice TRANSPORTE asociado a receptor humano	74.47				
Score Información potencial Índice TRANSPORTE asociado a receptor humano	4				
<table style="margin: auto;"> <tr> <td style="text-align: right;">Índice TRANSPORTE asociado a receptor ecológico (Sobre 100)</td> <td style="text-align: right; background-color: #0070C0; color: white; padding: 2px 5px;">78.47</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Incertidumbre de la evaluación</td> <td style="text-align: right; background-color: #008000; color: white; padding: 2px 5px;">8%</td> </tr> </table>		Índice TRANSPORTE asociado a receptor ecológico (Sobre 100)	78.47	Incertidumbre de la evaluación	8%
Índice TRANSPORTE asociado a receptor ecológico (Sobre 100)	78.47				
Incertidumbre de la evaluación	8%				
<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse; width: 80%;"> <tr style="background-color: #92D050;"> <td style="padding: 2px 5px;">Score Información conocida Índice TRANSPORTE asociado a receptor ecológico</td> <td style="text-align: right; padding: 2px 5px;">74.47</td> </tr> <tr style="background-color: #F080F0;"> <td style="padding: 2px 5px;">Score Información potencial Índice TRANSPORTE asociado a receptor ecológico</td> <td style="text-align: right; padding: 2px 5px;">4</td> </tr> </table>		Score Información conocida Índice TRANSPORTE asociado a receptor ecológico	74.47	Score Información potencial Índice TRANSPORTE asociado a receptor ecológico	4
Score Información conocida Índice TRANSPORTE asociado a receptor ecológico	74.47				
Score Información potencial Índice TRANSPORTE asociado a receptor ecológico	4				

ÍNDICE RECEPTOR HUMANO	Valor				
RH1 - Distancia comunidad - sitio impactado	4.00				
(fondo escala 40)	4.00				
RH2 - Distancia sitio impactado - puntos captación	4.00				
(fondo escala 20)	4.00				
RH3 - Uso sitio impactado	20.00				
(fondo escala 20)	20.00				
RH4 - Accesibilidad	7.50				
(fondo escala 20)	7.50				
RH5 - Tamaño poblacional	5.00				
(fondo escala 20)	5.00				
<table style="margin: auto;"> <tr> <td style="text-align: right;">VALOR ÍNDICE RECEPTOR HUMANO (sobre 100)</td> <td style="text-align: right; background-color: #0070C0; color: white; padding: 2px 5px;">40.50</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Incertidumbre de la evaluación</td> <td style="text-align: right; background-color: #008000; color: white; padding: 2px 5px;">0%</td> </tr> </table>		VALOR ÍNDICE RECEPTOR HUMANO (sobre 100)	40.50	Incertidumbre de la evaluación	0%
VALOR ÍNDICE RECEPTOR HUMANO (sobre 100)	40.50				
Incertidumbre de la evaluación	0%				
<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse; width: 80%;"> <tr style="background-color: #92D050;"> <td style="padding: 2px 5px;">Score Información Conocida</td> <td style="text-align: right; padding: 2px 5px;">41</td> </tr> <tr style="background-color: #F080F0;"> <td style="padding: 2px 5px;">Score Información Potencial</td> <td style="text-align: right; padding: 2px 5px;">0</td> </tr> </table>		Score Información Conocida	41	Score Información Potencial	0
Score Información Conocida	41				
Score Información Potencial	0				

ÍNDICE RECEPTOR ECOLÓGICO	Valor				
RE1-Categoría de protección	16.75				
(fondo escala 50)	16.75				
RE2- Presencia de Ecosistemas frágiles	30.00				
(fondo escala 50)	30.00				
Factor corrector:					
RE3- Distancia al Ecosistema frágil mas cercano	1.00				
	1.00				
<table style="margin: auto;"> <tr> <td style="text-align: right;">VALOR ÍNDICE RECEPTOR ECOLÓGICO (sobre 100)</td> <td style="text-align: right; background-color: #0070C0; color: white; padding: 2px 5px;">46.75</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Incertidumbre de la evaluación</td> <td style="text-align: right; background-color: #008000; color: white; padding: 2px 5px;">0%</td> </tr> </table>		VALOR ÍNDICE RECEPTOR ECOLÓGICO (sobre 100)	46.75	Incertidumbre de la evaluación	0%
VALOR ÍNDICE RECEPTOR ECOLÓGICO (sobre 100)	46.75				
Incertidumbre de la evaluación	0%				
<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse; width: 80%;"> <tr style="background-color: #92D050;"> <td style="padding: 2px 5px;">Score Información Conocida</td> <td style="text-align: right; padding: 2px 5px;">46.75</td> </tr> <tr style="background-color: #F080F0;"> <td style="padding: 2px 5px;">Score Información Potencial</td> <td style="text-align: right; padding: 2px 5px;">0</td> </tr> </table>		Score Información Conocida	46.75	Score Información Potencial	0
Score Información Conocida	46.75				
Score Información Potencial	0				

ANEXO J

Registro fotográfico del sitio S0462

IDENTIFICACIÓN DEL SITIO IMPACTADO S0462					
EXPEDIENTE DE EVALUACIÓN: 2020-05-0141			CODIGO DE ACCIÓN: 0001-11-2021-415		
Distrito	Trompeteros	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
Fotografía 1 S0462-AS-002					
Fecha: 22/11/2021					
Hora: 13:27					
Coordenadas UTM-WGS 84 – Zona 18 M					
Este (m): 403661					
Norte (m): 9743737					
Altitud (m s. n. m.): 152					
Precisión: ± 3 m					
Descripción:		Toma de muestra de agua ubicada en la quebrada Ceticoyacu, a 205 m al sur del tanque sumidero (asociado al pozo SANJ-28H) de la Plataforma N, y a 75 metros aguas abajo del sitio PAC SJAC16.			

IDENTIFICACIÓN DEL SITIO IMPACTADO S0462	
EXPEDIENTE DE EVALUACIÓN: 2020-05-0141	
CODIGO DE ACCIÓN: 0001-11-2021-415	
Fotografía 2 S0462-SED-001	
Fecha: 22/11/2021	
Hora: 15:22	
Coordenadas UTM-WGS 84 – Zona 18 M	
Este (m): 403701	
Norte (m): 9743847	
Altitud (m s. n. m.): 168	
Precisión: ± 3 m	
Descripción:	
	
Punto ubicado en la quebrada Ceticoyacu, aportante de la quebrada Cachiyacu, y a 110 m al sureste del tanque sumidero (asociado al pozo SANJ-28H) de la Plataforma N y a 255 m al noroeste del antiguo dique de contención de la Batería San Jacinto. Color y olor a hidrocarburo en el sedimento colectado	

IDENTIFICACIÓN DEL SITIO IMPACTADO S0462

EXPEDIENTE DE EVALUACIÓN: 2020-05-0141 CODIGO DE ACCIÓN: 0001-11-2021-415

Fotografía 3 S0462-HB-001	
Fecha: 17/11/2021	
Hora: 12:45	
Coordenadas UTM -WGS 84 – Zona 18M	
Este (m): 403701	
Norte (m): 9743847	
Altitud (m s. n. m.): 167	
Precisión: ± 3	
Descripción:	Muestreo de macroinvertebrados bentónicos utilizando una red tipo D-net en la estación de muestreo S0462-HB-001 ubicado a 110 m al sureste del tanque sumidero (asociado al pozo SANJ-28H) de la Plataforma N, y a 255 m al noroeste del antiguo dique de contención de la Batería San Jacinto.

IDENTIFICACIÓN DEL SITIO IMPACTADO S0462

EXPEDIENTE DE EVALUACIÓN: 2020-05-0141 CODIGO DE ACCIÓN: 0001-11-2021-415

Fotografía 4 Canal 1	
Fecha: 20/11/2021	
Hora: 12:34	
Coordenadas UTM -WGS 84 – Zona 18M	
Este (m): 403681	
Norte (m): 9743863	
Altitud (m s. n. m.): 165	
Precisión: ± 3	
Descripción:	Vista del canal de drenaje proveniente del tanque sumidero de la Plataforma N, se observa vegetación herbácea alrededor del canal. Este canal discurre con dirección hacia la quebrada Ceticoyacu del sitio S0462.

IDENTIFICACIÓN DEL SITIO IMPACTADO S0462	
EXPEDIENTE DE EVALUACIÓN: 2020-05-0141 CODIGO DE ACCIÓN: 0001-11-2021-415	
FOTOGRAFÍA N.º 5 Canal 2	
Fecha: 20/11/2021	
Hora: 11:28	
Coordenadas UTM -WGS 84 – Zona 18M	
Este (m): 403704	
Norte (m): 9744134	
Altitud (m s. n. m.): 172	
Precisión: ± 3 m	20/11/2021 11:28
Descripción:	Vista del canal de drenaje proveniente de la zona sur de la Batería San Jacinto y que luego atraviesa el área remediada del sitio PAC SJAC15 en dirección hacia la quebrada Ceticoyacu del sitio S0462.

IDENTIFICACIÓN DEL SITIO IMPACTADO S0462	
EXPEDIENTE DE EVALUACIÓN: 2020-05-0141 CODIGO DE ACCIÓN: 0001-11-2021-415	
FOTOGRAFÍA N.º 6 Pozo SANJ-28H (Plataforma N)	
Fecha: 27/11/2021	
Hora: 11:08 horas	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M	
Este (m): 0403645	
Norte (m): 9743977	
Altitud (m.s.n.m): 165	
Precisión: ± 3	27/11/2021 11:08
DESCRIPCIÓN:	Vista del pozo SANJ-28H, la zona central de la Plataforma N sobre una base de concreto. Se observó agua con ligera película oleosa contenida en el interior de su base, la cual se encontraba cubierta por una rejilla metálica y vegetación herbazal en el entorno

IDENTIFICACIÓN DEL SITIO IMPACTADO S0462	
EXPEDIENTE DE EVALUACIÓN: 2020-05-0141 CODIGO DE ACCIÓN: 0001-11-2021-415	
FOTOGRAFÍA N.º 7 Tanque sumidero (Plataforma N)	
Fecha: 20/11/2021	
Hora: 12:06 horas	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M	
Este (m): 0403645	
Norte (m): 9743943	
Altitud (m.s.n.m): 165	
Precisión: ± 3	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en la Plataforma N, a 35 m al sur del pozo SANJ-28H, el tanque es de concreto protegido con tapa metálica. Se encontraba semienterrado y cubierto por vegetación herbazal