



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

2019-I01-057662

INFORME N° 00028-2020-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 ANTUNEZ
Coordinadora de Sitios Impactados

ASUNTO : Informe de Evaluación Ambiental para la identificación del sitio impactado por actividades de hidrocarburos con código S0203, en el ámbito la cuenca del río Tigre, distrito Tigre, provincia y departamento Loreto.

CUE : 2018-05-0064

REFERENCIA : Planefa 2020¹
Informe N.° 0564-2019-OEFA/DEAM-SSIM
(Hoja de Trámite: 2019-I01-057662)
Informe N.° 0132-2018-OEFA/DEAM-SSIM
(Hoja de Trámite: 2018-I01-028427)

FECHA : Lima, 30 de abril de 2020

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 S0203, en el ámbito la cuenca del río Tigre, distrito Tigre, provincia y departamento Loreto se presentan en la Tabla 1.1.

Tabla 1.1. Datos generales de la actividad realizada

a.	Zona evaluada	Sitio con código S0203, ubicado en el ámbito de la cuenca del río Tigre, en el Lote 192, 200 m al noroeste de la Plataforma G que contiene a los pozos SANJ-18D y SANJ-19, a 2,8 km al noroeste de la Batería San Jacinto y a 13,8 km al noroeste de la comunidad nativa 12 de Octubre, distrito Tigre, provincia y departamento Loreto.
b.	Centroide del sitio S0203 (Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18 M)	401744E / 9747084N
c.	Problemática identificada	Posible afectación por hidrocarburos del sitio S0203
d.	La actividad se realizó en el marco de	Planefa 2020

¹ Aprobado mediante Resolución de Consejo Directivo N.° 014-2019-OEFA/CD, del 28 de marzo de 2019, a través del cual «Aprueban el Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental» – Planefa del OEFA correspondiente al año 2020».



PERÚ

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

e.	Periodo de ejecución	2, 4, 5 y 6 de noviembre de 2019
f.	Tipo de evaluación	Identificación de Sitio Impactado por actividades de Hidrocarburos según normativa especial

Profesionales que aportaron al estudio

Tabla 2.2. Listado de profesionales

N.º	Nombres y Apellidos	Profesión	Actividad desarrollada
1	Armando Martín Eneque Puicón	Biólogo	Gabinete
2	Milena Jenny León Antúnez	Ingeniera Ambiental	Gabinete
3	Marco Antonio Padilla Santoyo	Ingeniero Ambiental y de Recursos Naturales	Gabinete
4	Zarela Élide Vidal García	Abogada	Gabinete
5	Aldo Alberto Cabrera Berrocal	Biólogo	Campo y Gabinete

2. DATOS DE LA ACTIVIDAD REALIZADA**Tabla 2.1.** Cantidad de puntos evaluados en el sitio S0203

a.	Fecha de comisión	Reconocimiento	20 de abril de 2018
		Identificación de Sitio	2, 4, 5 y 6 de noviembre de 2019 (agua, suelo, sedimento y comunidades hidrobiológicas)
b.	Puntos evaluados	Suelo	17 puntos de muestreo nativos
		Sedimento	3
		Agua	3
		Comunidades Hidrobiológicas	3

Tabla 2.2 Resultados de la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente para el sitio S0203

Riesgo	Parámetro	Puntaje*	Clasificación
Riesgo a la salud	NRF	45,5	Nivel de Riesgo Medio
	NRS _{salud}	64,8	Nivel de Riesgo Alto
Riesgo al ambiente	NRS _{ambiente}	64,9	Nivel de Riesgo Alto

* Con rangos de hasta 100 puntos

Tabla 2.3. Parámetros que incumplieron los Estándares de Calidad Ambiental para suelo, para el sitio S0203

Matriz	Parámetro	Cantidad de muestras que incumplieron la norma	
		Número de muestras	Norma referencial
Suelo	Fracción de hidrocarburos F2 (>C10-C28)	5	Estándares de Calidad Ambiental para Suelo de uso agrícola, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM
	Fracción de hidrocarburos F3 (>C28 – C40)	4	
	Cromo VI (CrVI)	1	
Agua	pH y Oxígeno Disuelto	3	Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E2: Ríos.
Sedimento	TPH*	2	Protocolo de detección ecológico Anexo 2 del Manual de usuario del Atlantic RBCA para sitios impactados con petróleo en el Atlántico canadiense

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



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

3. PRINCIPALES CONCLUSIONES

Producto del proceso para la identificación del sitio S0203 se determinó que es un sitio impactado por actividades de hidrocarburos.

- (i) De las 21 muestras consideradas en la evaluación de la calidad del suelo se determinó que los parámetros fracción de hidrocarburos F2 y fracción de hidrocarburos F3 superaron los Estándares de Calidad Ambiental para suelo de uso agrícola en 5 y 4 muestras, respectivamente, y en 1 muestra la concentración de cromo VI también superó el estándar en mención.
- (ii) De las 3 muestras consideradas en la evaluación de la calidad de agua se determinó que ninguna superó los Estándares de Calidad Ambiental para agua en los parámetros aceites y grasas, antraceno, benzo(a)pireno, fluoranteno, hidrocarburos totales de petróleo y benceno. Sin embargo, el oxígeno disuelto registró valores menores a 5 mg/L y el potencial de hidrógeno (pH) registró valores fuera del rango de 6,5 – 9,0 en todas las muestras, por lo cual incumplió dichos estándares.
- (iii) De las 3 muestras de sedimento tomadas dentro y fuera del área de potencial interés, 2 registraron valores que superan los valores indicados en el Protocolo de detección ecológico del Manual de usuario del Atlántico RBCA (*Risk – Based Corrective Action*) para el parámetro Hidrocarburos Totales de Petróleo.
- (iv) El tipo de sustrato (arcilloso), como presencia de hidrocarburos totales de petróleo (TPH), presentes en el sedimento, estarían influenciando en la composición y estructura de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos en el área de estudio.
- (v) Producto del proceso de la estimación del nivel de riesgo para el sitio impactado S0203 se determinó lo siguiente:
 - El riesgo físico (NRF físico) es medio, por haber escenarios de peligros significativos por condiciones físicas ligadas a la presencia de elementos punzocortantes.
 - El riesgo para la Salud (NRS salud) es alto, debido a la presencia de fracción de hidrocarburos F2 (>C10-C28), F3 (>C28-C40) y cromo VI, cuya concentración supera el ECA para suelo de uso agrícola, por lo que los pobladores de la comunidad se encuentran expuestos a estas sustancias.
 - El riesgo para el Ambiente (NRS ambiente) es alto, debido a que el sitio impactado corresponde a un bosque de colina baja que con la «Quebrada 1-S0203» y la «Quebrada 2-S0203» importante en su entorno, lo que facilita el transporte de las sustancias contaminantes hacia los receptores humanos y ecológicos.

4. RECOMENDACIONES

- Aprobar el presente informe de identificación de sitio impactado por actividades de hidrocarburos con código S0203, 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.
- Remitir el presente informe a la Junta de Administración del Fondo Nacional del Ambiente (Fonam), a través de su Secretaría Técnica, Administrativa y financiera,



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

para las acciones que correspondan en el marco de sus funciones conforme al procedimiento establecido en la Ley N.º 30321 y su Reglamento.

- Remitir el presente informe a la Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas, para las acciones que correspondan en el marco de sus funciones.

Atentamente:



Firmado digitalmente por:
ENEQUE PUICON Armando
Martín FAU 20521286769 hard
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 FIR
31667148 hard
Cargo: Coordinadora de Sitios
Impactados
Lugar: Sede Central -
Lima\Lima\Jesus Maria
Motivo: Soy el autor del
documento

Visto el Informe, la Dirección de Evaluación Ambiental ha dispuesto su aprobación.

Atentamente:



Firmado digitalmente por:
GARCIA ARAGON Francisco
(FIR31044541)
Cargo: Director de la Dirección
de Evaluación Ambiental
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: 09794417"



09794417



**EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL
SITIO IMPACTADO POR ACTIVIDADES DE
HIDROCARBUROS CON CÓDIGO S0203, UBICADO EN EL
ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE, DISTRITO TIGRE,
PROVINCIA Y DEPARTAMENTO LORETO**

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:
CABRERA BERROCAL Aldo
Alberto FIR 06671859 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 30/04/2020 17:19:00-0500



Firmado digitalmente por:
LEON ANTUNEZ Milena Jenny
FIR 31667148 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 30/04/2020 18:09:33-0500



Firmado digitalmente por:
ENEQUE PUICON Armando
Martin FAU 20521286769 hard
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 30/04/2020 17:47:28-0500

**ÍNDICE DEL CONTENIDO**

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	MARCO LEGAL	2
3.	ÁREA DE ESTUDIO	3
3.1.	Características naturales del sitio	5
3.1.1.	Geológicas	5
3.1.2.	Fisiografía	7
3.1.3.	Hidrológicas	8
3.1.4.	Hidrogeología	8
3.1.5.	Suelos	9
3.1.6.	Cobertura vegetal	9
3.1.7.	Datos climáticos	9
3.1.8.	Vegetación	10
3.1.9.	Fauna	11
3.1.10.	Caracterización del sitio S0203 con el sistema de aeronave pilotado a distancia	14
3.2.	Información general del sitio S0203	15
3.2.1.	Esquema del proceso productivo	15
3.2.2.	Materias primas, productos, subproductos y residuos	15
3.2.3.	Sitios de disposición y descargas	15
3.3.	Fuentes potenciales de contaminación	15
3.3.1.	Fugas y derrames visibles	16
3.3.2.	Zona de tanques de combustibles, insumos químicos, pozos, tuberías y otros ...	16
3.3.3.	Áreas de almacenamiento de sustancias y residuos	16
3.3.4.	Drenajes	16
3.4.	Focos potenciales o fuentes secundarias	16
3.4.1.	Priorización y validación	16
3.4.2.	Mapa de focos potenciales	17
3.5.	Vías de propagación y puntos de exposición	18
3.5.1.	Características de uso actual y futuro del sitio	18
3.5.2.	Vías de propagación y puntos de exposición	19
3.6.	Características del entorno	19
3.6.1.	Fuentes en el entorno	19
4.	ANTECEDENTES	20
4.1.	Información documental vinculada al sitio S0203	20
4.1.1.	Información en el marco del proceso para la identificación de sitio impactado por actividades de hidrocarburos (Directiva)	20
4.1.2.	Otra información vinculada al sitio S0203	21
5.	PARTICIPACIÓN CIUDADANA EN LA IDENTIFICACIÓN DE SITIOS IMPACTADOS	22
5.1.	Participación ciudadana	22
5.2.	Actores involucrados	22
5.2.1.	Ejecución de la evaluación ambiental	23
6.	OBJETIVOS	23
6.1.	Objetivo general	23
6.2.	Objetivos específicos	23
7.	METODOLOGÍA	24
7.1.	Calidad de suelo	24
7.1.1.	Guía utilizada para la evaluación	24
7.1.2.	Ubicación de puntos de muestreo	24
7.1.3.	Parámetros y métodos de análisis	27
7.1.4.	Equipos e instrumentos utilizados	28
7.1.5.	Criterios de comparación	28
7.1.6.	Criterios evaluación	28



7.2.	Calidad del agua superficial	28
7.2.1.	Guías utilizadas para la evaluación.....	28
7.2.2.	Ubicación de los puntos de muestreo	29
7.2.3.	Parámetros y métodos utilizados	30
7.2.4.	Equipos utilizados.....	31
7.2.5.	Criterios de comparación.....	31
7.2.6.	Análisis de datos.....	31
7.3.	Calidad de sedimentos	31
7.3.1.	Guías utilizadas para la evaluación.....	31
7.3.2.	Ubicación de los puntos de muestreo	32
7.3.3.	Parámetros y métodos de análisis	33
7.3.4.	Equipos utilizados.....	34
7.3.5.	Criterios de evaluación	34
7.3.6.	Análisis de datos.....	36
7.4.	Comunidades hidrobiológicas	36
7.4.1.	Guía utilizada para la evaluación del componente hidrobiológico.....	36
7.4.2.	Ubicación de los puntos de muestreo	37
7.4.3.	Parámetros y métodos de análisis	38
7.4.4.	Equipos utilizados.....	39
7.4.5.	Análisis de datos.....	39
7.5.	Estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente del sitio S0203.....	39
8.	RESULTADOS	40
8.1.	Calidad de suelo	40
8.2.	Calidad de agua superficial	43
8.2.1.	Datos de campo.....	44
8.2.2.	Resultados de laboratorio.....	45
8.3.	Calidad de sedimentos	46
8.4.	Comunidades hidrobiológicas	48
8.4.1.	Riqueza y abundancia de las comunidades hidrobiológicas	48
8.5.	Estimación del Nivel de Riesgo a la Salud y al Ambiente del Sitio S0203	51
9.	DISCUSIÓN	52
9.1.	Calidad de suelo	52
9.2.	Calidad agua superficial	53
9.3.	Calidad de sedimento.....	54
9.4.	Comunidades hidrobiológicas	55
9.5.	Esquema conceptual para el sitio S0203	56
10.	CONCLUSIONES	57
11.	RECOMEDACIÓN	58
12.	ANEXOS	58

**ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 3.1. Parámetro estadístico de precipitación - Estación San Jacinto - Río Tigre	9
Tabla 3.2. Especies registradas y categorizadas según el Decreto Supremo N.° 043-2006-AG	11
Tabla 3.3. Lista de especies endémicas.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 3.4. Número de órdenes, familias y especies de aves registradas por unidad de vegetación.....	12
Tabla 3.5. Número de especies, individuos e índices de diversidad de aves registradas en el área de estudio por unidad de vegetación	12
Tabla 3.6. Especies de aves consideradas en alguna categoría de conservación internacional por la UICN y CITES	13
Tabla 3.7. Número de órdenes, familias y especies de mamíferos registrados por unidad de vegetación en San Jacinto	13
Tabla 3.8. Número de especies, individuos e índices de diversidad de mamíferos registrados en el área de estudio por unidad de vegetación	14
Tabla 3.9. Clasificación de cobertura en el sitio S0203	14
Tabla 3.10. Instalaciones y elementos observados en el sitio S0203.....	16
Tabla 3.11. Descripción de foco potencial en el sitio S0203.....	17
Tabla 3.12. Clasificación según nivel de evidencia de focos potenciales en el sitio S0203	17
Tabla 3.13. Vías de propagación.....	19
Tabla 7.1. Referencias para el muestreo de la calidad del suelo	24
Tabla 7.2. Ubicación de los puntos de muestreo de suelo para el sitio S0203	24
Tabla 7.3. Ubicación de los puntos de muestreo control	26
Tabla 7.4. Parámetros analizados en el suelo del sitio S0203	27
Tabla 7.5. Guías técnicas para el muestreo de agua.....	29
Tabla 7.6. Ubicación de los puntos de muestreo de agua en el sitio S0203	29
Tabla 7.7. Parámetros analizados en el componente agua superficial.....	30
Tabla 7.8. Ubicación de puntos de muestreo en el componente sedimento	32
Tabla 7.9. Parámetros analizados en el componente sedimento	33
Tabla 7.10. Valores referenciales de comparación para TPH y metales en sedimento	36
Tabla 7.11. Guía de muestreo de comunidades hidrobiológicas	36
Tabla 7.12. Ubicación de los puntos de muestreo para comunidades hidrobiológicas	37
Tabla 7.13. Parámetros y métodos de ensayo utilizados.....	39
Tabla 8.1. Resultados de las muestras para suelo agrícola	40
Tabla 8.2. Resultados de las muestras para suelo industrial ¡Error! Marcador no definido.	
Tabla 8.3. Resultados de medición de parámetros de campo para agua superficial	44
Tabla 8.4. Resultados de aceites y grasas, HAPs, hidrocarburos totales de petróleo y benceno	45
Tabla 8.5. Resultados de antimonio, arsénico, bario, cobre y cromo VI.....	46
Tabla 8.6. Resultados de mercurio, níquel, plomo, selenio, talio y zinc	46
Tabla 8.7. Resultados de las muestras hidrocarburos en sedimentos que superan la normativa de referencia.....	46
Tabla 8.8. Resultados de las muestras de metales en sedimentos.....	47
Tabla 8.9. Riqueza de las comunidades hidrobiológicas	48
Tabla 8.10. Abundancia (densidad) de las comunidades hidrobiológicas	49
Tabla 8.11. Resultados de la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente	52

**ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 3.1. Ubicación del sitio impactado S0203.....	3
Figura 3.2. Ortofoto del sitio S0203 tomada por un sistema de aeronave pilotada a distancia.....	5
Figura 3.3. Ubicación del sitio S0203 en el mapa geológico del EIA Centrales Térmicas y Unidad de Producción de Combustible - Lote 1AB, actualizado según los registros y observaciones de campo (Anexo 3: Fichas de campo).	6
Figura 3.4. Columna cronostratigráfica con la descripción del sitio S0203	7
Figura 3.5. Comportamiento pluviométrico (200-2006) – San Jacinto	10
Fuente: Estudio de Impacto Ambiental del proyecto centrales térmicas y unidad de producción de combustible – Lote 1AB.....	10
Figura 3.6. Porcentaje de abundancia de especies, 2007.....	11
Figura 3.7. Predominancia de vegetación mixta	15
Figura 3.8. Focos potenciales de contaminación en el sitio S0203.....	18
Figura 7.1. Ubicación de los puntos de muestreo de suelo	27
Figura 7.2. Ubicación de los puntos de muestreo de agua superficial	30
Figura 7.3. Ubicación de los puntos de muestreo de sedimento	33
Figura 7.4. Ubicación de puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas	38
Figura 7.5. Indicadores de riesgos por presencia de peligros de tipo físico y por presencia de sustancias contaminantes	40
Figura 8.1. Resultados de fracción de hidrocarburos F2 para el sitio S0203.....	42
Figura 8.2. Resultados de fracción de hidrocarburos F3 para el sitio S0203.....	43
Figura 8.3. Resultados de cromo VI (Cr VI) para el sitio S0203	43
Figura 8.4. Resultados de oxígeno disuelto en el sitio S0203	44
Figura 8.5. Resultados de pH en el sitio S0203.....	45
Figura 8.6. Resultados de hidrocarburos totales de petróleo (TPH) para sedimentos	47
Figura 8.7. Riqueza de especies de macroinvertebrados según orden en el sitio S0203 ..	48
Figura 8.8. Riqueza de especies de la comunidad de peces según orden en el sitio S0203	49
Figura 8.9. Abundancia de macroinvertebrados según orden en el sitio S0203	50
Figura 8.11. Abundancia de peces según orden en el sitio S0203	51
Figura 9.1. Mapa de excedencias de los ECA para suelo en el sitio S0203	53
Figura 9.2. Mapa de excedencias de para agua en el sitio S0203.....	54
Figura 9.3. Mapa de excedencias para sedimento en el sitio S0203	55
Figura 9.4. Áreas de antecedentes y puntos de muestreo	56
Figura 9.5. Esquema del Modelo conceptual inicial para el sitio S0203	57



1. INTRODUCCIÓN

El departamento Loreto con un área de 36 885 195 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 los años 70 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 los pueblos indígenas Achuar, Quechua, Kichwa, Urarina y Kukama Kukamiria, de las cuencas de los ríos Pastaza, Tigre, Corrientes y Marañón en el departamento 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 impactados², 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-EM³, se aprobó el Reglamento de la Ley N.º 30321 (en adelante, Reglamento) que establece el procedimiento para la ejecución de la remediación ambiental de los sitios impactados por actividades de hidrocarburos ubicados en el ámbito de las cuencas de los ríos Pastaza, Tigre, Corrientes y Marañón, departamento Loreto.

Es así que en el marco de los Artículos 11 y 12 del citado Reglamento, el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) a través de la Dirección de Evaluación Ambiental (DEAM) identifica sitios impactados por actividades de hidrocarburos, de acuerdo al proceso establecido en la «Directiva para la Identificación de Sitios Impactados por Actividades de Hidrocarburos y su Anexo, la Metodología para la Estimación del Nivel de Riesgo a la Salud y al Ambiente de Sitios Impactados» (en adelante, Directiva)⁴

El proceso de identificación de sitio impactado tiene 3 etapas: a) Etapa de planificación que comprende: (i) la recopilación y revisión de la información documental⁵, (ii) el reconocimiento⁶ y (iii) la formulación del Plan de evaluación ambiental (PEA)⁷, b) Etapa de

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

² El Artículo 3º del Reglamento de la Ley N.º 30321, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 039-2016-EM, define a los sitios impactados como «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 Publicado el 26 de diciembre de 2016, en el diario oficial «El Peruano».

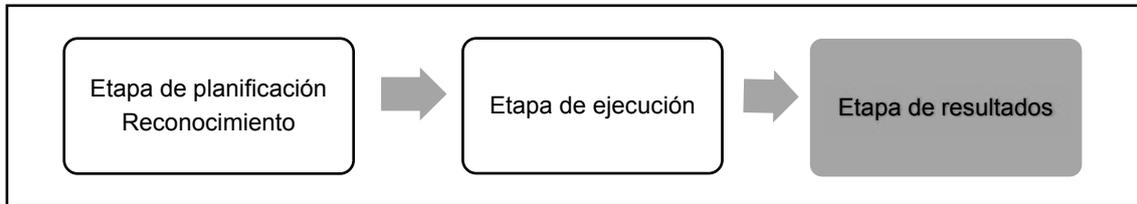
⁴ Aprobada mediante Resolución de Consejo Directivo N.º 028-2017-OEFA/CD, publicada en el diario oficial «El Peruano» el 1 de noviembre de 2017.

⁵ Se debe entender como información documental la señalada en el Numeral 8 de la Directiva.

⁶ Es el primer ingreso a campo para recolectar información técnica y logística del posible sitio impactado. El documento que se genera como producto de esta actividad es el Informe de visita de reconocimiento.



ejecución que comprende la realización de las actividades programadas en el PEA, así como la recopilación de la información de campo para el llenado de la Ficha para la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente⁸ y c) Etapa de resultados, comprende el llenado de la Ficha para la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente y la elaboración del informe de identificación de sitio impactado correspondiente.



En el marco del citado proceso, el 20 de abril de 2018 la Subdirección de Sitios Impactados (SSIM) de la DEAM programó una visita de reconocimiento al sitio con código S0203, ubicado en el Campo San Jacinto, Lote 192, aproximadamente a 14 km de la comunidad 12 de Octubre, distrito Tigre, provincia y departamento Loreto, cuyo resultado evidenció posible afectación a nivel organoléptico por presencia de residuos mal dispuestos y afectación a nivel organoléptico en el componente ambiental suelo y sedimento conforme consta en el Informe N.º 0132-2018-OEFA/DEAM-SSIM del 31 de julio de 2018.

El 18 de diciembre de 2019, mediante Informe N.º 0564-2019-OEFA/DEAM-SSIM la SSIM aprobó el Plan de evaluación ambiental (en adelante, PEA) para el sitio S0203, con el objetivo de establecer y planificar las acciones para la evaluación de la calidad ambiental del citado 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 al objeto de la Ley N.º 30321 su Reglamento y Directiva.

Este 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 S0203, la descripción de los actores participantes del proceso de identificación del sitio, la metodología utilizada en la evaluación realizada el 02, 04, 05 y 06 de noviembre de 2019, el análisis de los resultados, así como las conclusiones y recomendaciones correspondientes.

2. MARCO LEGAL

El marco legal comprende las siguientes normas:

- Ley N.º 28611, Ley General del Ambiente.
- Ley N.º 29325, Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental y modificatorias.
- Ley N.º 30321, Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental.
- Decreto Supremo N.º 039-2014-EM, que aprueba Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos y modificatorias.

⁷ 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 la visita de reconocimiento y otra información analizada en gabinete.

⁸ De acuerdo a lo establecido en la Metodología.



- Decreto Supremo N.º 039-2016-EM, que aprueba Reglamento de la Ley N.º 30321, Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental.
- Decreto Supremo N.º 013-2017-MINAM, que aprueba el Reglamento de Organización y Funciones del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA.
- Resolución de Consejo Directivo N.º 014-2019-OEFA/CD, que aprueba el Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental – PLANEFA 2020 del OEFA

3. ÁREA DE ESTUDIO

El sitio S0203 se encuentra ubicado en el ámbito de la cuenca del río Tigre, a 200 m al Noroeste de la plataforma que contiene al pozo SANJ18-D, a 2,8 km de la Batería San Jacinto y a 13,8 km al noroeste de la comunidad nativa 12 de Octubre, distrito Tigre, provincia y departamento Loreto (Anexo 1).

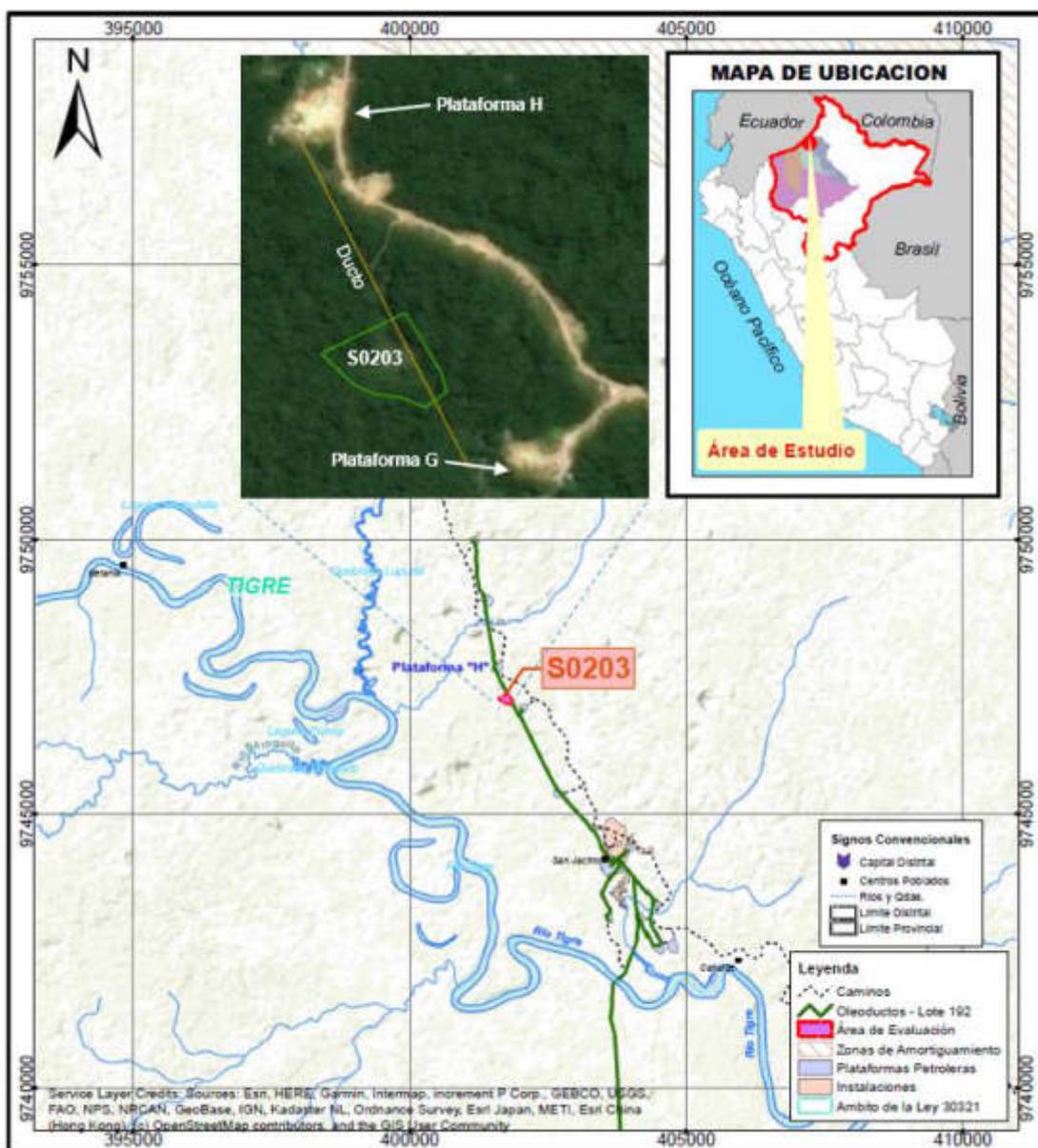


Figura 3.1. Ubicación del sitio impactado S0203



El sitio S0203 se encuentra en una zona de laderas de colina baja y terrazas medias. Al lado Este de la Línea Troncal Norte (DdV) presenta pendientes moderadamente empinadas (15-25%) y moderadamente inclinadas (4-8%) y al lado Oeste del DdV, una pendiente plana a ligeramente inclinada (0-4%) que coincide con la dirección de la quebrada S/N que va de Este a Oeste. El sitio presenta una vegetación herbácea en el DdV y en 0,32 ha aproximadamente donde se encuentra el suelo removido, colindante a esta vegetación se encuentra un bosque primario denso.

La cobertura superficial de materia orgánica comprende 0,1 a 0,05 m de profundidad con materiales de baja y mediana degradación, con drenaje bueno en la vegetación que coincide con el bosque primario y drenaje pobre en el suelo removido de vegetación herbácea, la humedad permanece durante largos periodos de tiempo, además, la textura predominante hasta 1,25 m de profundidad son las arcillas limosas y limos arcillosos de condición húmeda a mojada.

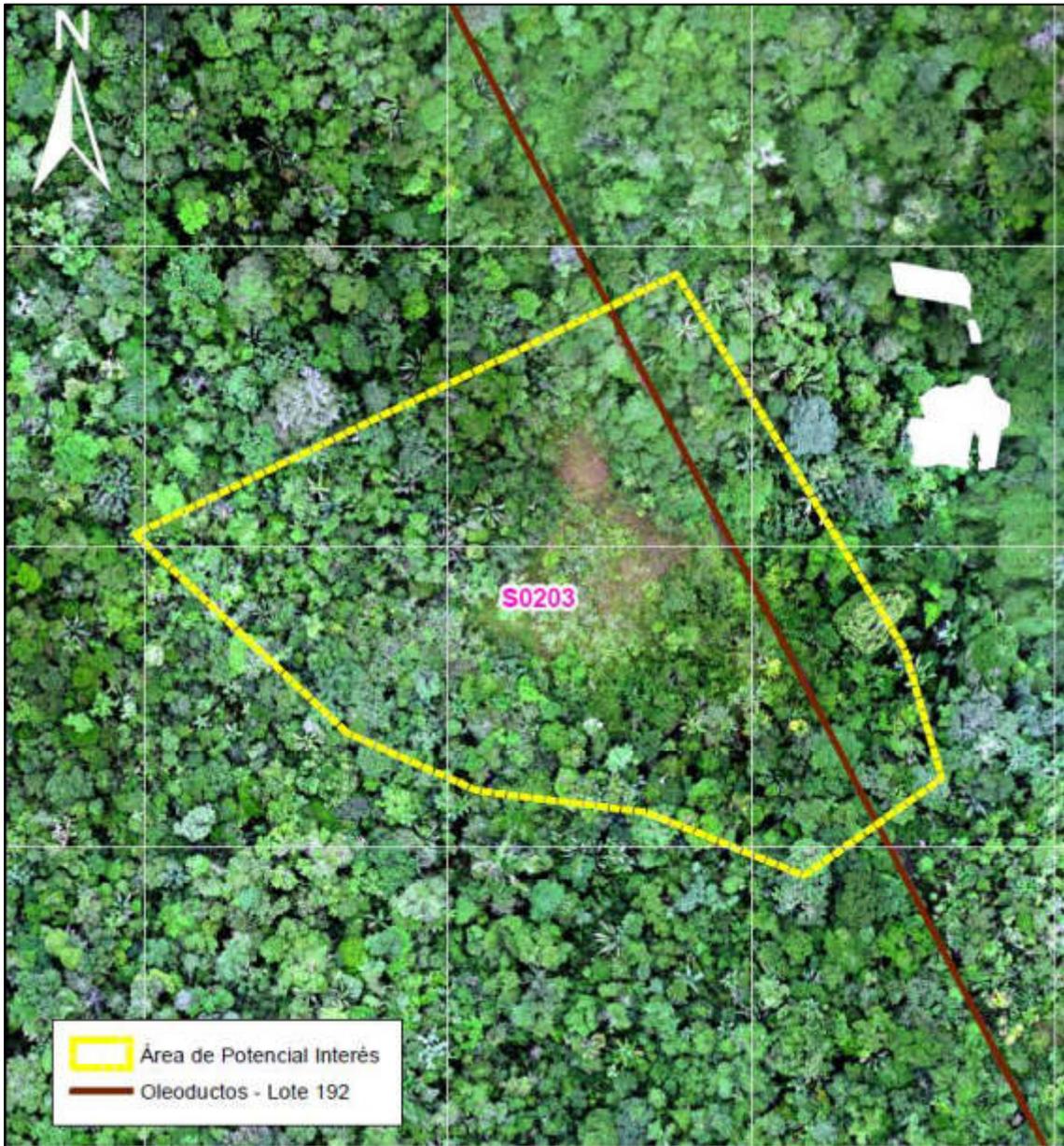


Figura 3.2. Ortofoto del sitio S0203 tomada por un sistema de aeronave piloteada a distancia

3.1. Características naturales del sitio

3.1.1. Geológicas

En la Figura 3.3 se describe las principales características geológicas del área de estudio. En el sector donde se realizaron los muestreos, las unidades geológicas de mayor extensión son de la Formación Ipururo (Ts-ip), que está integrada por areniscas y arcillitas rojas, desarrolladas en un relieve de colinas bajas; y los sedimentos aluviales subrecientes (Qsr-a), que conforman las terrazas medias. Además, ocurren los depósitos aluviales recientes (Qr-a) que conforman las terrazas bajas del área.

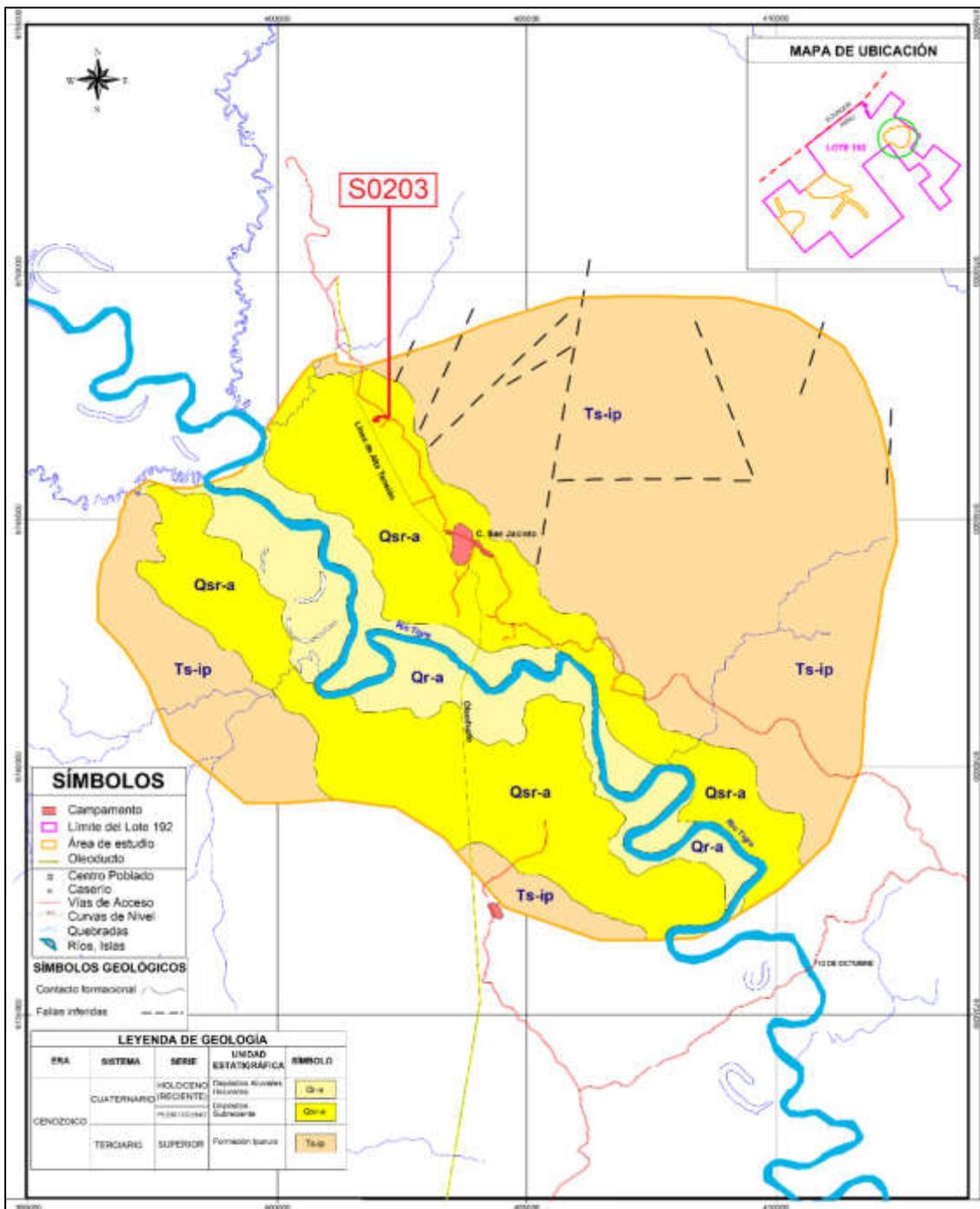


Figura 3.3. Ubicación del sitio S0203 en el mapa geológico del EIA Centrales Térmicas y Unidad de Producción de Combustible - Lote 1AB, actualizado según los registros y observaciones de campo (Anexo 3: Fichas de campo).

A nivel local y de acuerdo a todos los muestreos realizados, el sitio S0203 se ubica sobre Depósitos aluviales subrecientes en la parte plana a ligeramente ondulada y sobre la Formación Ipururo en la parte este del DdV (Figura 3.4) el cual está conformada por una secuencia de areniscas, arcillitas y limonitas. Las areniscas poco coherentes, las arcillitas a veces calcáreas y las limonitas intercaladas con areniscas finas. Su espesor en los muestreos alcanzó los intervalos de 0,05 - 0,3 m y 1,0 - 1,25 m de profundidad.



Depósitos Aluviales Subcrecientes (Qsr-a)

Constituyen depósitos de origen fluvial, conformado predominantemente por materiales finos como arenas, limos y arcillas, de escasa consolidación. En las áreas evaluadas, estas acumulaciones conforman el sistema de terrazas medias, caracterizándose por ser no inundables o inundables excepcionalmente en sectores localizados. Los depósitos presentan un relieve plano-ondulado, como resultado de una moderada actividad erosiva pasada, extendiéndose con buena amplitud a lo largo de los ríos Pastaza, Tigre y Corrientes, donde su espesor se estima entre 15 y 20 m.

Formación Ipururo (Ts-ip)

Litológicamente, esta unidad consiste en una secuencia de areniscas, arcillitas y limolitas. Las areniscas son poco coherentes y de grano medio a grueso, algunas veces con cemento calcáreo; que presentan diversas coloraciones, entre las que predominan los grises, pardos y amarillentos. Normalmente, ocurren en capas gruesas que frecuentemente presentan una visible estratificación cruzada. Las arcillitas, a veces calcáreas, son por lo general de colores rojizos, blanquecinos, marrones, grises y abigarrados; aflorando en capas gruesas a finamente laminadas. Las limolitas, son normalmente amarillentas, poco coherentes y se presentan intercaladas con areniscas finas.

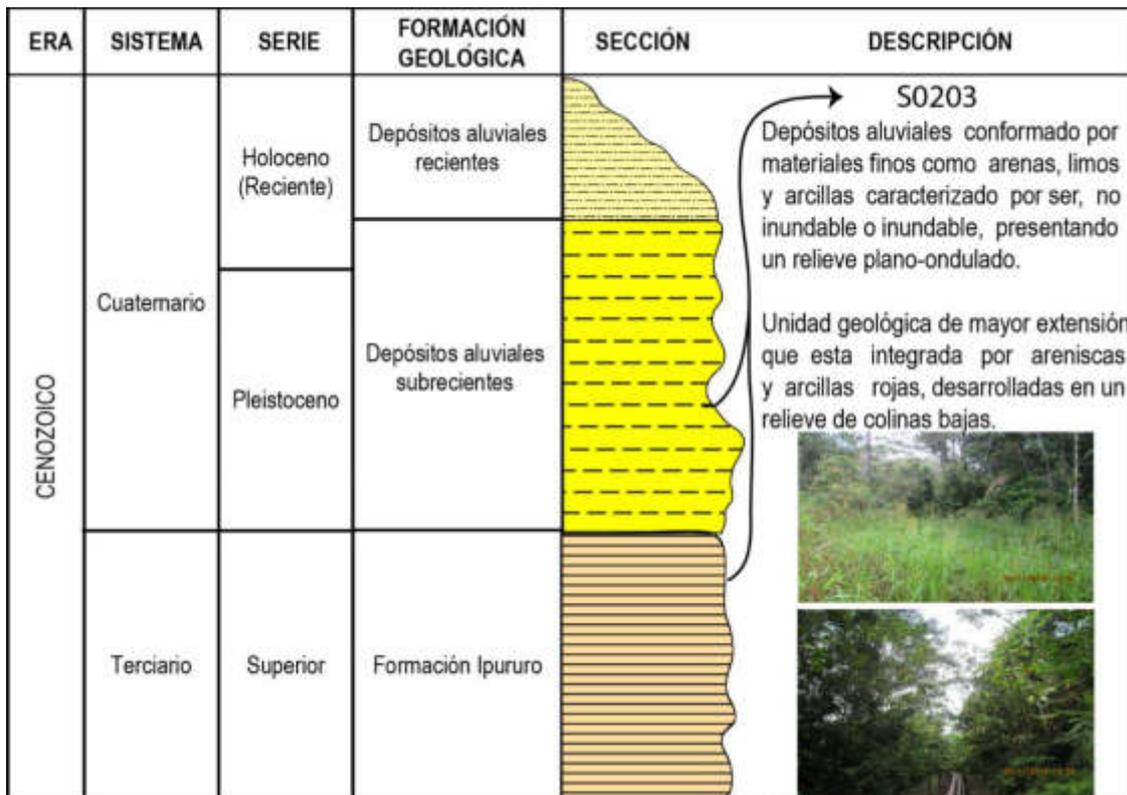


Figura 3.4. Columna cronostratigráfica con la descripción del sitio S0203

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



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).

Los sondeos en el sitio S0203 se realizaron sobre relieves denudacionales del terciario (Cb2t), hacia el Este DdV y aunque presentan un grado de disección algo elevado; las pendientes de sus laderas oscilan entre 4 y 8% y 15 – 25% a un nivel local. Sus alturas con respecto al nivel de base local no superan los 80 m y se caracterizan por su buen drenaje interno y por rápida escorrentía superficial. Al Oeste del DdV se encuentra las terrazas medias plano depresionadas (Tmw) generalmente presentan una napa freática muy cerca de la superficie, que en algunas épocas del año afloran. Sus materiales constituyen limos arcillosos y sus pendientes se hallan en el rango de 0 – 4%.

3.1.3. Hidrológicas

El río Tigre, afluente por la margen izquierda del río Marañón, es uno de los afluentes más importantes de éste. Tiene sus orígenes en los andes ecuatorianos, sus aguas fluyen de Nor-Oeste a Sur-Este desembocando en el río Marañón, a una distancia de 240 km de la ciudad de Iquitos. Su cauce mide unos 500 m de ancho en la desembocadura y 150 m en la confluencia del Pintoyacu con el Cunambo, punto por donde ingresa al territorio peruano. Su lecho es profundo y navegable todo el año, aunque encajado y tortuoso; en todo su curso, no se presentan más islas que las de Lupunillo y Yacumana.

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 en enero y continúa hasta mediados de febrero. La variación del nivel del río entre creciente y vaciante es variable, pudiendo alcanzar una amplitud máxima de 8,0 m⁹.

3.1.4. Hidrogeología

El desarrollo y comportamiento de los acuíferos están determinados por diversos factores geológico geográficos, entre los que destacan los siguientes: carácter litológico de los materiales (porosidad y permeabilidad), sistemas de fisuramiento, fisiografía dominante, cobertura vegetal y condiciones climáticas (precipitación, temperatura, humedad relativa).

En tal sentido, como se ha señalado en acápites anteriores, el basamento superior de la región se encuentra conformado por sedimentos de la Formación Ipururo, cuya litología varía entre arcillitas y areniscas. Sobre estos sedimentos, se asientan los materiales pertenecientes al cuaternario antiguo y al cuaternario reciente; constituidos los primeros por arenas, limos y algunos lentes de gravas que integran la Formación Nauta; en tanto que los segundos consisten de arenas de grano fino a medio, con abundante limo, lodolitas orgánicas y turba, pertenecientes a los depósitos aluviales.

Las formas fisiográficas predominantes en el área de estudio son las colinas, que conforman una densa red hidrográfica, de tal forma que todo el escurrimiento originado es descargado a través de las numerosas quebradas. El escurrimiento superficial está constituido por las aguas de precipitación que no ha sido evaporada por las plantas ni se ha infiltrado en la corteza, formando gran parte de los cursos de agua.

⁹ EIA Centrales Térmicas y Unidad de Producción de Combustible – Lote 1AB



3.1.5. Suelos

De acuerdo al EIA del lote 1 AB¹⁰, el sitio S0203 se encuentra emplazado en la Asociación de suelo Soldado-Aguajal (Sd-Ag) conformado por las unidades de suelos Soldado (Typic Distrudepts) y suelo Aguajal (Typic Epiaquents), en una proporción de 60% y 40%, respectivamente ubicados en terrazas medias aluviales subrecientes, en las lomadas plano onduladas y en las colinas bajas del terciario, de drenaje bueno a muy pobre, con relieve ondulado a depresionados, cuya pendiente varía de plana a moderadamente empinada (0 –25%). La parte alta presenta perfiles ABC de materiales residuales con drenaje bueno a imperfecto, y la parte baja plano depresionada perfiles tipo AC con drenaje natural pobre captando los aportes de la escorrentía y las filtraciones de áreas vecinas o desborde de ríos.

La característica química de estos suelos es de una reacción extremadamente ácida a moderadamente ácida (<4,0) con una saturación de bases variable de baja a alta y un porcentaje de saturación de aluminio variable, en muy alta correlación con el pH del suelo. Con contenidos de materia orgánica en la primera capa de media a alto, de variable contenido de fósforo, y medios a bajos contenidos de potasio, determinan un nivel de fertilidad medio a bajo.

3.1.6. Cobertura vegetal

De acuerdo a la evaluación del sitio S0203 se realizó los muestreos de suelo sobre un Bosque primario, secundario (derecho de vía) y pastos dentro de la unidad de terrazas medias plano depresionadas y Bosque de colinas bajas moderadamente disectadas.

3.1.7. Datos climáticos

En el área amazónica, entre el Perú y el Ecuador, el clima es el producto de la combinación de varios factores físicos, siendo el más importante la disponibilidad de energía solar incidente entre dichas latitudes, la cual es causante de la retroalimentación del contenido de humedad atmosférica, producida por el proceso de evapotranspiración, lo que influye principalmente en el comportamiento de la distribución espacial y temporal de la precipitación.

Los principales parámetros climatológicos del área de estudio son: la precipitación, temperatura y humedad relativa. Para el sitio S0203 se recurrió a la estación hidrológica de monitoreo de Pluspetrol San Jacinto, el cual presenta el régimen de precipitación para la cuenca del río Tigre (Tabla 3.1).

Tabla 3.1. Parámetro estadístico de precipitación - Estación San Jacinto - Río Tigre

Años	2000-2001	2001-2002	2002-2003	2003-2004	2004-2005	2005-2006	Promedio
Máximos (mm)	382,92	426,70	493,90	391,40	357,60	382,40	340,34
Mínimos (mm)	332,50	113,14	145,98	105,10	68,70	163,80	171,26
Promedio (mm)	109,14	259,16	298,92	245,58	207,36	181,95	257,57

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental del proyecto centrales térmicas y unidad de producción de combustible – Lote 1AB.

Esta precipitación muestra un panorama más irregular concentrándose los mayores aportes en abril, mayo y julio, mientras que en agosto se tiene los menores aportes, para el periodo de creciente (Figura 3.5).

¹⁰ Estudio de Impacto Ambiental del proyecto centrales térmicas y unidad de producción de combustible – Lote 1AB, aprobado mediante Resolución Directoral N.º 219-2008-MEM/AEE.

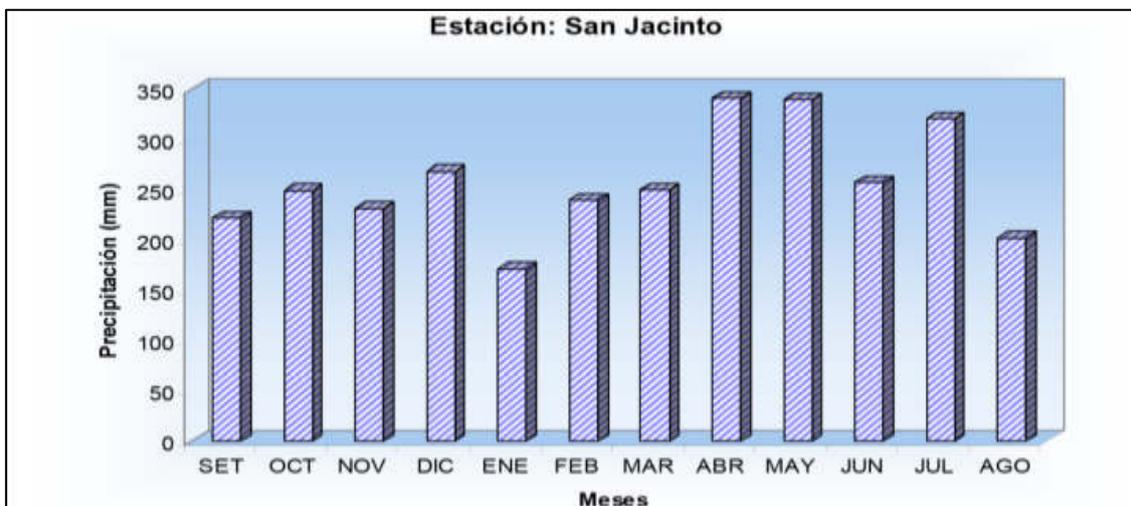


Figura 3.5. Comportamiento pluviométrico (200-2006) – San Jacinto

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental del proyecto centrales térmicas y unidad de producción de combustible – Lote 1AB.

3.1.8. Vegetación

La descripción de la vegetación presentada en esta sección, fue obtenida del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto centrales térmicas y unidad de producción de combustible – Lote 1AB, aprobado mediante Resolución Directoral N.º 219-2008-MEM/AE.

El área de estudio está ubicada en la llanura amazónica del departamento Loreto. Se caracteriza por la presencia de una vegetación densa con predominancia de árboles y arbustos siendo escaso el desarrollo de herbáceas. La predominancia de epifitos depende de la cercanía con los ríos, presentándose mayor diversidad en los bajiales. De acuerdo al EIA¹¹ se registró una riqueza florística de 64 especies en la zona de San Jacinto no evidenciándose una diferencia significativa entre la vegetación evaluada en el sector de Base Capahuari sur y Base Huayurí.

El sector Base San Jacinto comprende las unidades de vegetación de Bosque de terrazas medias onduladas, Bosque inundable de terrazas bajas con vegetación rala, Aguajal y Bosque de colinas bajas fuertemente disectadas. Dentro de la composición florística se presenta una vegetación muy diversa, reportándose 65 especies (44% del total de especies) pertenecientes a 32 familias botánicas. Las familias que presentaron mayor abundancia de especies fueron: Arecaceae (7), Melastomataceae (6), Myristicaceae (5), Fabaceae (4), Araceae (4) y con tres especies Moraceae, Menispermaceae, Clusiaceae, Annonaceae.

Las unidades de vegetación que caracterizan esta zona, van desde aguajales hasta bosques inundables de terrazas y bosque de colinas bajas. Las familias más abundantes en individuos son: Melastomataceae, Araceae, Bromeliaceae y Arecaceae. En el estrato herbáceo se puede identificar individuos de las especies: *Anthurium atropurpureum*, *Philodendron* sp., *Xanthosoma poeppigii* «huitina» y *Anthurium* sp. Los árboles y arbustos principalmente son de las especies: *Stephanopodium peruvianum*, *Inga cordatoalata*, *Vantanea guianensis*, *Couratari oligantha* «machimango blanco», *Abuta grandifolia* «abuta», *Abuta obovata* «abuta», *Iryanthera juruensis* «cumala colorada», *Virola pavones* «cumala caspi», *Pouteria torta* «quinilla», *Guatteria decurrens* «cara huasca», *Pterocarpus*

¹¹ EIA Centrales Térmicas y Unidad de Producción de Combustible – Lote 1AB, página 4.2.1-26.



amazonum «mututi», *Iryanthera laevis* «cumala colorada», *Miconia affinis* «níspero sacha». También se reporta la presencia de un aguajal con las especies dominantes como: *Astrocaryum chambira* «chambira», *Euterpe predatoria* «huasaí», *Geonoma aspidiifolia* «palmiche», *Iriartea deltoidea* «pona», *Oenocarpus mapora* «cinamillo», *Oenocarpus bataua* «cinamillo» y *Mauritia flexuosa* «aguaje» y algunos epífitos de las especies *Pitcairnia* sp., y *Aechmea corymbosa* «bromelia» (Figura 3.6).

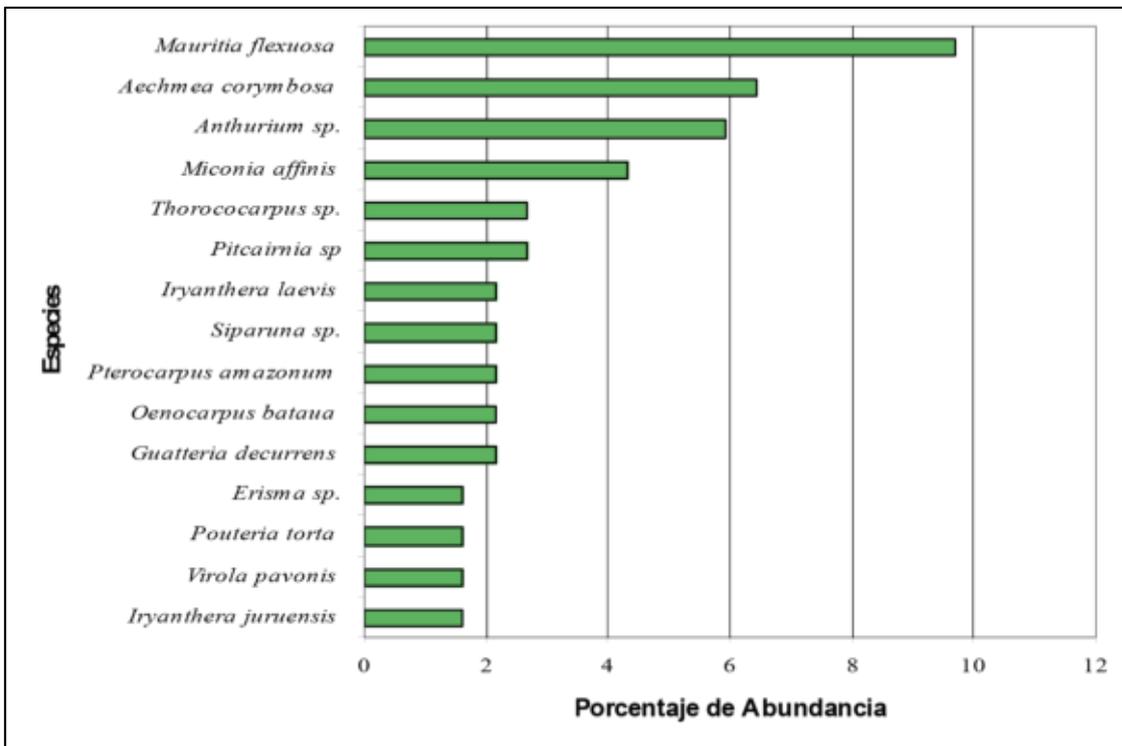


Figura 3.6. Porcentaje de abundancia de especies, 2007¹²

Además, se presentan las especies protegidas *Mansoa alliaceae* y *Ceiba pentandra* que se encuentra en la categoría de casi amenazado (NT). Mientras que *Góngora quinquenervis* se encuentra en la categoría de vulnerable (Tabla 3.2).

Tabla 3.2. Especies registradas y categorizadas según el Decreto Supremo N.º 043-2006-AG

Código de muestreo	Unidad Vegetación	Zonas de Trabajo	Familia	Especie	Categoría de amenaza
Ve-14	Bcbfd	San Jacinto	BIGNONIACEAE	<i>Mansoa alliaceae</i> (Lam.) A.H. Gentry	NT
Ve-12 / Ve-04	Bitbvr / Bitbvd		BOMBACACEAE	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	

Bcbfd: Bosque de colinas bajas fuertemente disectadas
 Bitbvr: Bosque inundable de terrazas bajas con vegetación rala
 Bitbvd: Bosque inundable de terrazas bajas con vegetación densa
 NT: Casi amenazado

3.1.9. Fauna

La descripción de la fauna presentada en esta sección, fue obtenida del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto centrales térmicas y unidad de producción de combustible – Lote 1AB, aprobado mediante Resolución Directoral N.º 219-2008-MEM/AE.

¹² EIA Centrales Térmicas y Unidad de Producción de Combustible – Lote 1AB, página 4.2.1-25



Aves

La Amazonía alberga la mayor diversidad de especies de aves en el mundo (Meyer de Schauensee, 1970). En la Amazonía occidental existen unas condiciones geográficas, históricas y ecológicas que producen una biodiversidad de especies y ecosistemas muy especial (Biodamaz, 2001). Las observaciones se realizaron en función de las principales formaciones vegetales identificadas en el área de estudio (Tablas 3.4 y 3.5).

Composición de especies

Dentro del área correspondiente a San Jacinto el Bosque de colinas bajas fuertemente disectadas (Bcbfd) presentó el mayor número de especies (21 especies) de aves comprendidas en 16 familias y 9 órdenes taxonómicos; el orden Passeriformes presentó el mayor número de especies, registrando 5 que equivalen a casi el 24% del total de esta unidad, seguido por los órdenes Psittaciformes con 4 especies (19%), Picidae con 3 especies (14%) y Galliformes también con 3 especies (14%).

Tabla 3.3. Número de órdenes, familias y especies de aves registradas por unidad de vegetación

Unidad de vegetación	Símbolo	Órdenes	Familias	Especies	zona de estudio
Aguajal	Ag	9	9	20	San Jacinto
Bosque de colinas bajas fuertemente disectadas	Bcbfd	9	16	21	
Bosque de terrazas medias onduladas	Btmo	4	4	11	

Fuente: EIA Centrales Térmicas y Unidad de Producción de Combustible – Lote 1AB, página 4.2.2.1-8

Abundancia y diversidad

La unidad de vegetación el Aguajal (Ag) en San Jacinto presentó valores, de 1,91 (H) y de 0,76 (1-D). La unidad Bosque de colinas bajas fuertemente disectadas (Bcbfd), presentó valores de 1,87 (H) y de 0,77 (1-) y la unidad Bosque de terrazas medias onduladas (Btmo) que presentó el valor de 1,85 (H) y de 0,83 (1-D).

Tabla 3.4. Número de especies, individuos e índices de diversidad de aves registradas en el área de estudio por unidad de vegetación

Unidad de vegetación	Especie (S)	Individuo (N)	H'	1-D	zona de estudio
Aguajal	11	24	1,91	0,76	San Jacinto
Bosque de colinas bajas fuertemente disectadas	11	29	1,87	0,77	
Bosque de terrazas medias onduladas	7	11	1,85	0,83	

H': Índice de diversidad de Shannon-Wiener, 1-D: Índice de diversidad de Simpson.

Fuente: EIA Centrales Térmicas y Unidad de Producción de Combustible – Lote 1AB, página 4.2.2.1-9

Además, las especies de aves consideradas en alguna categoría de conservación internacional por la UICN y CITES, que pertenecen a BIOMAS o a un área de endemismos de Aves (EBAs) se detallan en la Tabla 3.6.

**Tabla 3.5.** Especies de aves consideradas en alguna categoría de conservación internacional por la UICN y CITES

Familia	Especie	Nombre Común	IUCN	EBAs	BIOM A	CITES	Unidad de vegetación	Zona de estudio
Accipitridae	Ictinia plumbea	Gavilán plumizo	LC			II	Ag	San Jacinto
Falconidae	Herpetotheres cachinnans	Halcón riedor	LC			II	Btmo	
Psittacidae	Amazona mercenaria	Loro verde	LC			II	Ag	
	Ara ararauna	Guacamayo azul y amarillo	LC			II	Ag	
	Ara chloroptera	Guacamayo rojo y verde	LC			II	Btmo	
	Ara severa	Guacamayo frente castaña	LC			II	Btmo	
	Brotogeris cyanoptera	Pihuicho ala azul	LC			II	Bcbfd	
	Orthopsittaca manilata	Guacamayo vientre rojo	LC			II	Ag	
	Pyrrhura melanura	Perico colimarrón	LC			II	Bcbfd	
Pyrrhura picta	Perico pintado	LC			II	Bcbfd		
Trochilidae	Phaetornis philippii	Ermitaño pico aguja	LC		AMS	II	Bcbfd	
Ramphastidae	Ramphastos culminatus	Tucán	LC			II	Ag	

Orden taxonómico de Clements y Shany (2001). Nombres comunes de Clements y Shany (2001), Koepcke (1964) y Pulido (1998).

IUCN: EN= En peligro, VU= Vulnerable, NT= Casi amenazada, LC= Preocupación menor

EBAs: Áreas de endemismos de aves

Bio: AMS= Amazonía Sur

CITES: I= En peligro de extinción, II= En situación vulnerable, III= En bajo riesgo

Fuente: EIA Centrales Térmicas y Unidad de Producción de Combustible – Lote 1AB, página 4.2.2.1-13

Mamíferos

La descripción de los mamíferos presentada en esta sección, fue obtenida del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto centrales térmicas y unidad de producción de combustible – Lote 1AB, aprobado mediante Resolución Directoral N.º 219-2008-MEM/AEE.

Al igual que las aves, las observaciones en mamíferos se realizaron en función de las principales formaciones vegetales identificadas en el área de estudio a continuación se presenta en la Tabla 3.7 la composición de especies de mamíferos, mientras que en la Tabla 3.8 se presenta su abundancia y diversidad.

Composición de especies de mamíferos por unidad de vegetación

La zona de muestreo San Jacinto presentó la siguiente cantidad de especies. Sin embargo, consideramos que los datos presentados en la Tabla 3.7 son representativos para conocer significativamente la diversidad de especies dentro del área evaluada.

Tabla 3.6. Número de órdenes, familias y especies de mamíferos registrados por unidad de vegetación en San Jacinto

Unidad de vegetación	Símbolo	Órdenes	Familias	Especies	Zona de estudio
Aguajal	Ag	6	9	10	San Jacinto
Bosque de colinas bajas fuertemente disectadas	Bcbfd	5	5	5	
Bosque de terrazas medias onduladas	Btmo	6	8	10	

Fuente: EIA Centrales Térmicas y Unidad de Producción de Combustible – Lote 1AB, página 4.2.2.2-6



Abundancia y diversidad de mamíferos

La unidad de vegetación Aguajal (Ag) presentó los mayores valores para los índices de diversidad, con 1,59 para el índice de Shannon-Wiener (H) y 0,73 para el índice de Simpson (1-D). A pesar de que en esta unidad se registraron igual número de especies e individuos que en el Btmo, el mayor número de registros de individuos de las especies *Saguinus fuscicollis* y *Pithecia monachus* provocaron un menor valor para los índices de diversidad. El Bosque de terrazas medias onduladas (Btmo) presentó también similares valores, siendo 1,52 (H) y 0,73 (1-D). A pesar que en el Btmo no registró el mayor número de individuos ni especies, la diversidad es relativamente alta debido a la heterogeneidad de hábitats que mostró esta unidad, favoreciendo la presencia de un importante número de especies, pero los índices no fueron más altos debido al mayor registro de individuos de la especie *Saguinus fuscicollis*. La unidad Bosque de colinas bajas fuertemente disectadas (Bcbfd), presentó valores menores, siendo de 0,79 (H) y de 0,49 (1-D). Esto debido a un menor registro de especies y de individuos, condicionado al hecho del predominio de registros de individuos de la especie *Cebus apella* (Tabla 3.8).

Tabla 3.7. Número de especies, individuos e índices de diversidad de mamíferos registrados en el área de estudio por unidad de vegetación

Unidad de vegetación	Especie (S)	Individuo (N)	H'	1-D	Zona de estudio
Aguajal	8	38	1,59	0,73	San Jacinto
Bosque de colinas bajas fuertemente disectadas	3	7	0,79	0,49	
Bosque de terrazas medias onduladas	6	13	1,52	0,73	

H': Índice de diversidad de Shannon-Wiener, 1-D: Índice de diversidad de Simpson.

Fuente: EIA Centrales Térmicas y Unidad de Producción de Combustible – Lote 1AB, página 4.2.2.1-13

3.1.10. Caracterización del sitio S0203 con el sistema de aeronave pilotado a distancia

De acuerdo a los resultados obtenidos del procesamiento de las 256 aerofotografías tomadas con un sistema de aeronave pilotado a distancia - RPAS (modelo Phantom 4 pro plus) con un traslape vertical de 65% y un traslape horizontal de 70%, se obtuvo una ortofoto con un error de 0,741 píxeles, a la cual se realizó un análisis de fointerpretación de la cobertura superficial, teniendo como resultado la siguiente estadística para el sitio con código S0203 presentadas en la Tabla 3.9.

Tabla 3.8. Clasificación de cobertura en el sitio S0203

Clasificación de cobertura	Área m ²	Porcentaje (%)
Área Industrial	4829,91	16,6 %
Vegetación - Herbazal	1360,94	4,7 %
Vegetación - Mixta	21856,33	75,2%
Suelo Parcialmente Descubierta	1030,43	3,5 %

Asimismo, en la Figura 3.7 se puede visualizar la predominancia de la cobertura de la «Vegetación – Mixta» sobre las coberturas de «Vegetación – Herbazal», «Área Industrial» y el «Suelo Parcialmente Descubierta», en el sitio evaluado con código S0203.

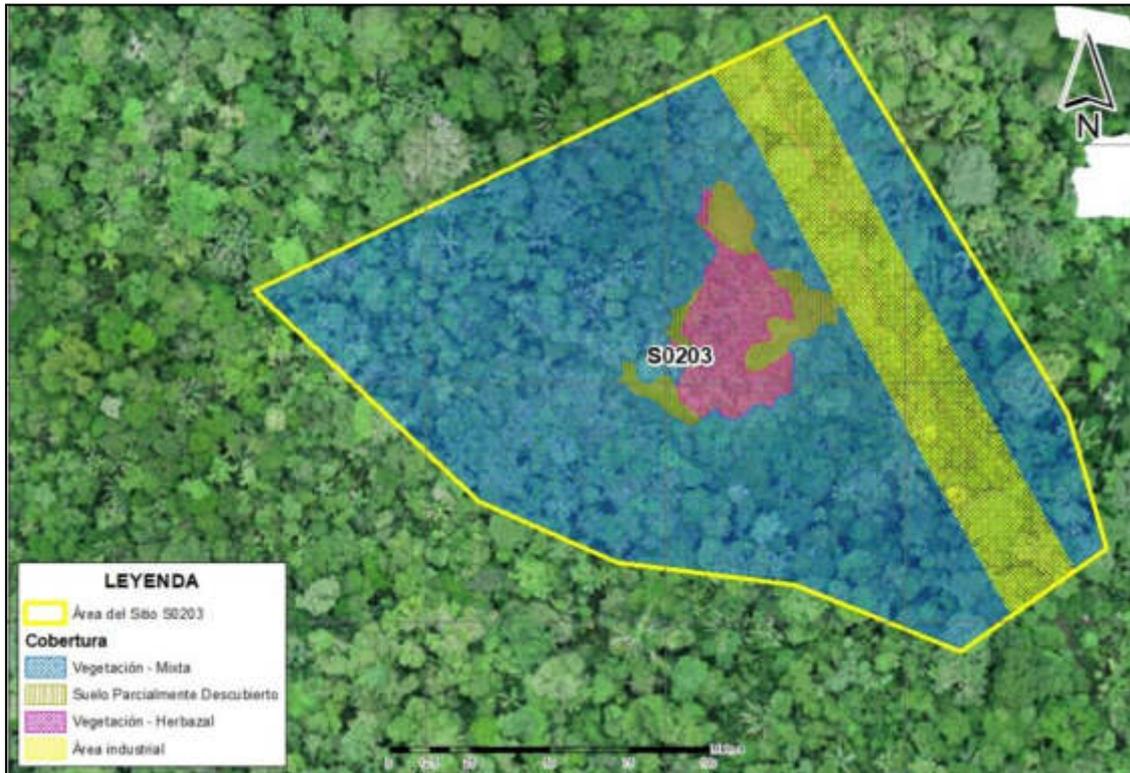


Figura 3.7. Predominancia de vegetación mixta

Fuente: Generada por la SSIM de la DEAM del OEFA

3.2. Información general del sitio S0203

3.2.1. Esquema del proceso productivo

El sitio abarca áreas que no son usadas por la actividad petrolera y en donde no se encontró referencias históricas ni actuales que demuestren que se hayan desarrollado procesos productivos; sin embargo, el sitio S0203, comprende el paso y el derecho de vía de tuberías que transportan hidrocarburos.

3.2.2. Materias primas, productos, subproductos y residuos

No aplica, debido a que no se identificó un proceso productivo en el sitio S0203.

3.2.3. Sitios de disposición y descargas

No se observó sitios de disposición ni descarga.

3.3. Fuentes potenciales de contaminación

Fuentes primarias

La fuente primaria comprende cualquier componente instalación o proceso de actividades antrópicas que pudo o puede liberar contaminantes al medio ambiente. Se realizó una verificación a un listado típico de instalaciones y eventos que podrían generarse, se consideró las siguientes fuentes de contaminación:



- Fugas y derrames visibles
- Zona de tanques de combustibles, insumos químicos, pozos, tuberías y otros
- Áreas de almacenamiento de sustancias y residuos
- Drenajes

Los cuales se describen en los siguientes ítems.

3.3.1. Fugas y derrames visibles

Durante la ejecución de la evaluación ambiental en campo en el sitio S0203, no se identificaron fugas o derrames activos provenientes de las instalaciones del sitio.

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

En la Tabla 3.10 se presentan las instalaciones y elementos que fueron identificados en el sitio S0203 durante la evaluación ambiental de campo, así como el estado y los posibles indicios de impacto o afectación asociados a los mismos.

Tabla 3.9. Instalaciones y elementos observados en el sitio S0203

Instalación o elemento	Sector del sitio	Producto que contiene o transporta	Estado	Observaciones
3 ductos de 14, 10 y 8 pulgadas	Parte este del sitio	Hidrocarburos	Activo	Presenta deterioro por oxidación

3.3.3. Áreas de almacenamiento de sustancias y residuos

Durante la evaluación ambiental en campo, no se observó áreas destinadas al almacenamiento de sustancias y residuos en el sitio S0203. Sin embargo, se observó residuos metálicos semienterrados (barriles).

3.3.4. Drenajes

Durante la evaluación ambiental en campo, no se observó drenaje por actividades industriales en el sitio S0203.

3.4. Focos potenciales o fuentes secundarias

3.4.1. Priorización y validación

Para determinar la existencia de los focos potenciales de contaminación en el sitio S0203, se evaluó la información recogida durante la visita de reconocimiento, así como las fuentes potenciales de contaminación identificadas en el Informe de sitio contaminado SJAC22 y en el Informe de sitio contaminado SJAC106. En la Tabla 3.11 se describen los focos potenciales identificados en el sitio S0203.

**Tabla 3.10.** Descripción de foco potencial en el sitio S0203

Número en el mapa	Foco potencial	Sustancia de interés	Clasificación según la evidencia
1	Suelo afectado por hidrocarburo	Fracción de hidrocarburos F1 (C ₆ -C ₁₀) Fracción de hidrocarburos F2 (>C ₁₀ -C ₂₈) Fracción de hidrocarburos F3 (>C ₂₈ -C ₄₀) Hidrocarburos totales de petróleo	+++
2	Sedimento afectado por hidrocarburo	Benceno, tolueno, etilbenceno y xileno (BTEX) Metales totales Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs) Cromo Hexavalente Cr VI	+++

Asimismo, la clasificación de los focos potenciales según la evidencia encontrada en el sitio S0203, se realizó siguiendo los criterios establecidos en la siguiente tabla.

Tabla 3.11. Clasificación según nivel de evidencia de focos potenciales en el sitio S0203

Nivel de evidencia	Descripción
Confirmado +++	Se observó la presencia de hidrocarburos en fase libre o residuos relacionados a las actividades de hidrocarburos durante el reconocimiento.
Probable ++	Se observó suelo y/o sedimento con presencia de hidrocarburos
Posible +/-	Se percibió organolépticamente olores a hidrocarburos en el suelo y/o sedimento.
Sin evidencia / no confirmado	No se evidenció a nivel organoléptico ninguna afectación por hidrocarburos.

3.4.2. Mapa de focos potenciales

La Figura 3.8 presenta un mapa con la demarcación de los focos potenciales de contaminación identificados en el sitio y sus posibles sustancias de interés.

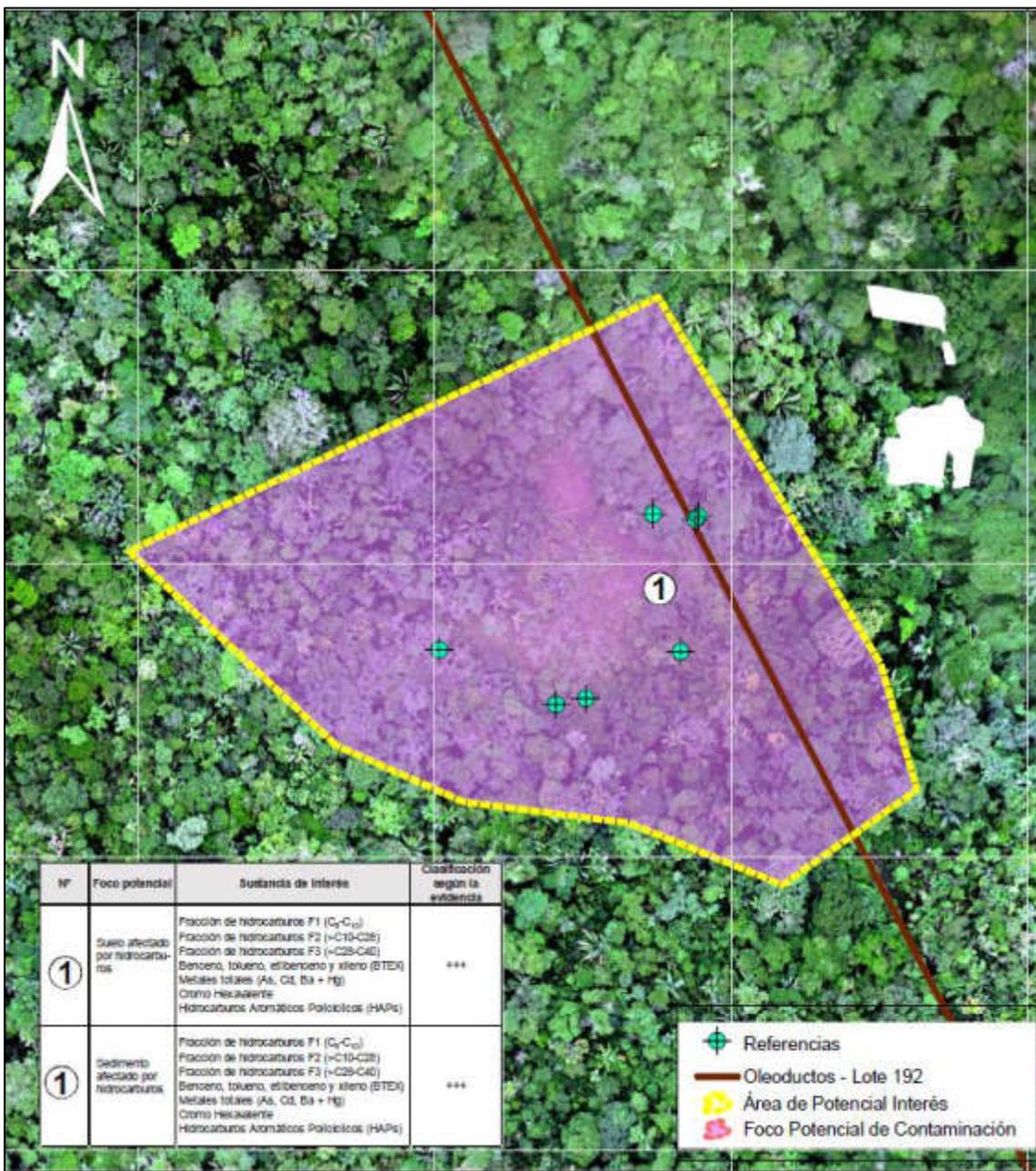


Figura 3.8. Focos potenciales de contaminación en el sitio S0203

3.5. Vías de propagación y puntos de exposición

Luego de la identificación de los focos de contaminación en el sitio S0203, se presenta las diversas vías de propagación que podrían seguir los contaminantes, luego de ser liberados al ambiente; asimismo, se muestran sus respectivos receptores o puntos de exposición, teniendo en cuenta las características del uso actual y futuro del sitio.

3.5.1. Características de uso actual y futuro del sitio

El uso actual del sitio S0203, corresponde a un área que comprende el derecho de vía (DdV) de 3 oleoductos (aproximadamente de 25 m de ancho) y alcanza secciones del bosque de colina baja a los lados de DdV.



En el futuro, y de concluirse la explotación de hidrocarburos, se desconoce el uso que se le dará al sitio; sin embargo, hay que tomar en cuenta que no será en el corto plazo y que el sitio se encuentra en el perímetro del área de la comunidad nativa 12 de Octubre ubicada a 13,8 km al sureste del sitio S0203.

3.5.2. Vías de propagación y puntos de exposición

Considerando las características del sitio S0203 y su entorno, en la Tabla 3.13 se presentan los probables mecanismos de migración de los compuestos de interés hacia el ambiente y posibles receptores.

Tabla 3.12. Vías de propagación

Foco potencial de contaminación	Vías de propagación	Sustancias relevantes	Receptores
Suelo con afectación por hidrocarburos. Residuos metálicos (baterías y restos metálicos semienterrados)	Suelo superficial - contacto directo (dérmico, ingestión e inhalación)	- Fracción de hidrocarburos (F1, F2, y F3) - HAPs - Metales totales - BTEX Cromo Hexavalente	- Personas de la comunidad de 12 de Octubre que se trasladan por el derecho de vía y en el sitio para realizar diversas actividades de caza y recolección.
	Suelo superficial – lluvia – agua superficial – drenaje – agua superficial (ingestión o contacto)		
	Suelo superficial – lluvia – agua superficial – drenaje – agua subterránea (ingestión o contacto)		
	Suelo sub-superficial - infiltración – drenaje – agua subterránea (ingestión o contacto)		
Sedimento con afectación por hidrocarburos	Sedimento – contacto directo (dérmico, ingestión e inhalación)	- Hidrocarburos totales de petróleo - TPH	- Receptores ecológicos
	Sedimento – agua superficial – drenaje – agua superficial (ingestión o contacto)		
	Sedimento - agua superficial – drenaje – agua subterránea (ingestión o contacto)		

3.6. Características del entorno

Se identificó y documentó las características del entorno, con el fin de detectar fuentes y focos potenciales de contaminación en los alrededores que tengan probable influencia en el sitio S0203.

3.6.1. Fuentes en el entorno

Se identificó la Plataforma H a 430 m hacia el norte del sitio, donde se ubica el pozo San Jacinto 25 y San Jacinto 5, como fuentes o elementos del entorno relacionados con la actividad de hidrocarburos que pudieran ocasionar un impacto en el sitio S0203.

A una distancia de 440 m al noroeste del sitio S0203 se encuentra la plataforma «H» en donde se registró una emergencia ambiental con código HID_EM_00061, el 9 de febrero del 2013, cuyas coordenadas son: 401558E y 9747568N. En dicha emergencia ambiental se reporta el derrame de petróleo crudo que debido a la pendiente existente pudo desplazarse por gravedad a través del derecho de vía desde la Plataforma «H» hasta el sitio S0203.



4. ANTECEDENTES

En 1971 iniciaron las actividades en el ex Lote 1AB (actual Lote 192) en un inicio como 2 lotes separados Lote 1-A 1971 y Lote 1-B 1978 ubicados en las cuencas de los ríos Corrientes, Tigre y Pastaza, del departamento Loreto, cuyos contratos fueron suscritos entre Petróleos del Perú (Petroperú S.A.) y la empresa Occidental Petroleum Corporation of Perú (OPCP), Sucursal del Perú en los años 1972 y 1978, respectivamente¹³. Dichos contratos fueron resueltos, posteriormente Petroperú y Occidental firmaron el Contrato de Servicios para el Lote 1-AB cuya fecha de inicio es 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 1986.

Durante el 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 1-AB. Dicha venta se concretó el 10 de diciembre de 1999 por lo que, el 8 de mayo de 2000, Perupetro, Occidental 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-AB¹⁴.

Con fecha 1 de junio de 2001, Perupetro y Pluspetrol suscribieron una modificación del Contrato del Lote 1-AB, mediante dicha modificación 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 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 2017¹⁵, quien se encuentra operando a la fecha¹⁶

4.1. Información documental vinculada al sitio S0203

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

- **Informe de reconocimiento (OEFA) del 31 de julio de 2018**

Mediante Informe N.º 0132-2018-OEFA/DEAM-SSIM la DEAM aprobó el informe de reconocimiento realizado al sitio S0203, cuyos resultados evidencian afectación a nivel organoléptico por presencia de hidrocarburos en el componente suelo y sedimento, y la

¹³ 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.

¹⁴ El 8 de mayo de 2000, Petroperú S.A, Occidental Peruana Inc, sucursal del Perú y Pluspetrol Perú Corporation, sucursal Perú, celebran la cesión de posición contractual en el contrato de servicios del Lote 1AB (Decreto Supremo N.º 007-2000-EM). 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.

¹⁵ Aprobado mediante Decreto Supremo N.º 027-2015-EM, mediante el cual 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.

¹⁶ Mediante Nota de Prensa de fecha 28 de junio de 2019, Perupetro S.A. informó que el Lote 192 actualmente operado por Pacific Stratus Energy del Perú S.A (ahora, Frontera Energy) a la fecha tiene como nueva fecha de término contractual enero de 2020. Consultado: 27 de septiembre de 2019 en la siguiente dirección electrónica: <https://www.perupetro.com.pe/wps/wcm/connect/corporativo/ca7209c4-4def-439e-ab2f-5a0bac779eb6/Nota+de+Prensa+-+Negociaci%C3%B3n+Petroper%C3%BA.pdf?MOD=AJPERES>



presencia de residuos sólidos relacionados a la actividad de hidrocarburos, determinándose un área estimada de 17 493 m² (Anexo 2.1).

- **Plan de Evaluación Ambiental (OEFA) del 18 de diciembre de 2019**

Mediante Informe N.° 0564-2019-OEFA/DEAM-SSIM la DEAM aprobó el Plan de Evaluación Ambiental para el sitio S0203. Dicho informe se aprobó con el objetivo de establecer y planificar las acciones para la evaluación de la calidad ambiental, a fin de obtener información para la identificación del sitio impactado por actividades de hidrocarburos y la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente (Anexo 2.2).

4.1.2. Otra información vinculada al sitio S0203

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

Mediante la citada carta la empresa Pluspetrol Norte S.A. remitió al OEFA información georreferenciada de «supuestos pasivos ambientales» ubicados en el ámbito del Lote 8 y Lote 1AB (ahora Lote 192) tales como, pozos petroleros, suelos contaminados, instalaciones y otros. Entre los puntos reportados se encuentran las referencias con códigos SJAC22, SJAC106, CN-R602 y CN-R595 que describen: «Suelos potencialmente impactados» y CN-R601 que describe «Residuos Industriales» (Anexo 2.3). La SSIM asignó a las citadas referencias los códigos R002077, R002059, R001901, R001899 y R002284 respectivamente.

- **Oficio N.° 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE del 6 de noviembre del 2017 y Oficio N.° 1079-2016-MEM/DGAAE del 7 de diciembre de 2016**

Mediante los citados oficios la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos del Ministerio de Energía y Minas a solicitud del OEFA remitió en formato digital los «Informes de Identificación de Sitios Contaminados y Planes de Descontaminación de Suelos del Lote 8, Lote 1AB, Lote 64 y Lote 39» y los «Estudios de identificación y caracterización de sitios impactados o contaminados, elaborados por los titulares actuales y anteriores de actividades de hidrocarburos existentes en el ámbito geográfico de las cuencas de los ríos Pastaza, Corrientes, Tigre y Marañón, ubicadas en el departamento de Loreto» respectivamente, los cuales se encuentran en proceso de revisión por la autoridad competente.

Entre los informes remitidos se encuentra el «Informe de Identificación de Sitio con código SJAC22» y el «Informe de Identificación de Sitio con código SJAC106», los cuales se encuentra vinculados al sitio S0203.

De acuerdo al informe los resultados analíticos del sitio con «código SJAC22» se obtuvo que, de las 18 muestras de identificación colectadas, 1 muestra superó los ECA para Suelo agrícola, en los parámetros fracción de hidrocarburos F2 y F3 y 1 muestra superó los ECA para Suelo agrícola para el parámetro Cd, de acuerdo al Decreto Supremo N.° 002-2013-MINAM; la SSIM asignó a la citada referencia el código R003240 (Anexo 2.4).

De acuerdo al informe los resultados analíticos del sitio con «código SJAC106» se obtuvo que, de las 25 muestras de identificación colectadas, 1 muestra superó los ECA para Suelo industrial, en los parámetros fracción de hidrocarburos F2 y F3, de acuerdo al Decreto Supremo N.° 002-2013-MINAM; la SSIM asignó a la citada referencia el código R003231 (Anexo 2.4).



- **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 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 referido Estudio Técnico Independiente (ETI) que contiene sugerencias y lineamientos para el proceso de remediación de las áreas afectadas por las actividades petroleras en el Lote 1AB (actual Lote 192).

En lo respectivo a las características del petróleo del área de interés se menciona que hay un corte de agua de producción del 99 %, para el caso del yacimiento San Jacinto el API es de 15,5° API, lo que lo hace un crudo pesado¹⁷.

El documento también recomienda la jerarquización de microcuencas basada en una serie de criterios cualitativos relacionados con los impactos existentes, indicadores de peligro y características socioambientales potencialmente afectadas. En este proceso se identificaron 38 microcuencas de interés distribuidas de la siguiente forma: 12 en la cuenca del río Pastaza, 12 en la cuenca del Corrientes y 14 en la cuenca del Tigre.

En la Tabla 26 del ETI (página 196) se mencionan las microcuencas afectadas, entre ellas la microcuenca Lupuna (figura 31 de ETI) a la cual se le asigna una priorización media, debido a que dicha microcuenca tiene «Impactos por descargas desde «sump tanks» y derrames desde líneas de flujo», las razones para dicha priorización son: «Muchos impactos relativamente menores en un área grande.».

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 Ambiente¹⁸; asimismo, la DEAM del OEFA promueve la participación ciudadana 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 de las actividades de 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

¹⁷ Cornejo, L. E. (2004). Aplicación de mezcla de hidrocarburos livianos y pesados para el tratamiento y bombeo de la producción de crudo en las operaciones del lote 1-AB. Tesis. Universidad Nacional de Ingeniería. Lima, Perú.

¹⁸ Ley N.º 28611 de la 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».



La evaluación del sitio S0203 se desarrolló con la participación de los siguientes actores:

Comunidad Nativa 12 de Octubre

La comunidad nativa 12 de Octubre se encuentra ubicada en la margen izquierda del río Tigre, distrito de Tigre, provincia y departamento Loreto. Esta comunidad no figura en la base de datos de pueblos indígenas¹⁹ del Ministerio de Cultura. El sitio S0203 se encuentra dentro del territorio de la comunidad nativa 12 de Octubre.

Frontera Energy Corporation

Frontera Energy es el actual operador del Lote 192, que según información recuperada de la revista digital «ProActivo», el contrato de servicios que viene operando fue ampliado, con perspectivas de culminar hasta marzo del 2020.

Frontera está encargada de vender el petróleo que circula en el oleoducto, así como el crudo en el almacén hasta la culminación del contrato²⁰.

El 02 de noviembre de 2019, en la Batería San Jacinto, se efectuó una reunión informativa y de coordinación con el representante de Frontera Energy Corporation y el equipo del OEFA que se encargó de la ejecución del Plan de Evaluación Ambiental del sitio S0203.

5.2.1. Ejecución de la evaluación ambiental

La evaluación ambiental para el sitio S0203 se desarrolló el 02, 04, 05 y 06 de noviembre de 2019, días en los que se realizó el muestreo de suelo; asimismo, se cumplió con el recojo de la información para la estimación de nivel de riesgo.

Las ejecuciones de estos trabajos fueron realizadas con la participación activa de un monitor ambiental y 2 apoyos locales de la comunidad nativa de 12 de Octubre.

6. OBJETIVOS

6.1. Objetivo general

Evaluar la calidad ambiental del sitio S0203 para su identificación como sitio impactado por actividades de hidrocarburos y su estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente.

6.2. Objetivos específicos

- Evaluar la calidad del suelo en el sitio S0203.
- Evaluar la calidad del sedimento en el sitio S0203.
- Evaluar la calidad del agua superficial en el sitio S0203.
- Evaluar las comunidades hidrobiológicas en el sitio S0203
- Estimar el nivel de riesgo a la salud y al ambiente del sitio S0203.

¹⁹ Base de datos de pueblos indígenas del Ministerio de Cultura. Fecha de consulta setiembre de 2019. <http://bdpi.cultura.gob.pe/busqueda-localidades>.

²⁰ Información obtenida de la revista digital ProActivo del 11 de octubre de 2019, recuperado de: <https://proactivo.com.pe/frontera-energy-amplia-contrato-en-lote-192/>.



7. METODOLOGÍA

En líneas posteriores se presenta la metodología aplicada para la evaluación de los componentes suelo, agua, sedimentos y comunidades hidrobiológicas, como también la metodología para la estimación de riesgos.

7.1. Calidad de suelo

El área de potencial interés del sitio S0203 planteada en el PEA fue de 2,26 ha; posteriormente en campo el área fue ampliada a 2,76 ha para el cálculo del área de potencial interés se tomó en cuenta el área identificada en las actividades de reconocimiento.

7.1.1. Guía utilizada para la evaluación

El muestreo de suelo consideró las recomendaciones establecidas en la sección 1.3.3 (tipos de muestreo), sección 5 (determinación de puntos de muestreo) y el Anexo N.º 2 de la «Guía para Muestreo de Suelos» aprobada el 9 de abril de 2014, mediante Resolución Ministerial N.º 085-2014-MINAM; asimismo, se tomó en consideración las recomendaciones establecidas en las guías de muestreo que se detallan en la Tabla 7.1.

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

Autoridad emisora	País	Dispositivo legal	Referencia	Año	Sección
Ministerio del Ambiente (Minam)	Perú	Resolución Ministerial N.º 085-2014-MINAM	Guía para muestreo de suelos	2014	Toda la guía
			Guía para la elaboración de planes de descontaminación de suelos		Sección 1
		----	Manual de lineamientos y procedimientos para la elaboración y evaluación de informes de identificación de sitios contaminados	2015	Todo el manual

7.1.2. Ubicación de puntos de muestreo

Los puntos de muestreo se ubicaron dentro de la extensión del sitio S0203 y fueron distribuidos con el objetivo de confirmar la presencia de contaminantes y estimar su extensión.

Se colectaron 19 muestras nativas puntuales, distribuidas en los 17 puntos de muestreo (17 muestras a nivel superficial, 2 muestras a profundidad); las muestras a nivel superficial tienen una profundidad mínima de 0,25 m (Tabla 7.2). Las muestras a profundidad van desde 1,0 a 1,25 m de profundidad, los puntos de muestreo fueron distribuidos en el área del sitio S0203.

Tabla 7.2. Ubicación de los puntos de muestreo de suelo para el sitio S0203

N.º	Código de muestra	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 M		Altitud (m.s.n.m.)	Descripción
		Este (m)	Norte (m)		
1	S0203-SU-001	401776	9747170	178	Ubicado a 15,1 m al este de la Línea Troncal Norte, que van desde la plataforma H (que contiene al pozo SANJ-25D), con dirección a Batería San Jacinto y pasan por la plataforma G (que contiene al pozo SANJ-18D).
2	S0203-SU-002	401718	9747152	169	Ubicado a 48,0 m al oeste de la Línea Troncal Norte, que van desde la plataforma H (que contiene al pozo SANJ-25D), con dirección a Batería San Jacinto y pasan por la plataforma G (que contiene al pozo SANJ-18D).

Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres
Año de la Universalización de la Salud

N.º	Código de muestra	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 M		Altitud (m.s.n.m.)	Descripción
		Este (m)	Norte (m)		
3	S0203-SU-003	401683	9747131	162	Ubicado a 90 m al oeste de la Línea Troncal Norte, que van desde la plataforma H (que contiene al pozo SANJ-25D), con dirección a Batería San Jacinto y pasan por la plataforma G (que contiene al pozo SANJ-18D).
4	S0203-SU-004	401682	9747087	171	Ubicado a 115 m al oeste de la Línea Troncal Norte, que van desde la plataforma H (que contiene al pozo SANJ-25D), con dirección a Batería San Jacinto y pasan por la plataforma G (que contiene al pozo SANJ-18D).
5	S0203-SU-005	401735	9747103	170	Ubicado a 54 m al oeste de la Línea Troncal Norte, que van desde la plataforma H (que contiene al pozo SANJ-25D), con dirección a Batería San Jacinto y pasan por la plataforma G (que contiene al pozo SANJ-18D).
6	S0203-SU-005-PROF	401787	9747125	180	Ubicado a 54 m al oeste de la Línea Troncal Norte, que van desde la plataforma H (que contiene al pozo SANJ-25D), con dirección a Batería San Jacinto y pasan por la plataforma G (que contiene al pozo SANJ-18D).
7	S0203-SU-006	401787	9747125	180	Ubicado a 9 m al este de la Línea Troncal Norte, que van desde la plataforma H (que contiene al pozo SANJ-25D), con dirección a Batería San Jacinto y pasan por la plataforma G (que contiene al pozo SANJ-18D).
8	S0203-SU-007	401666	9747046	158	Ubicado a 155 m al oeste de la Línea Troncal Norte, que van desde la plataforma H (que contiene al pozo SANJ-25D), con dirección a Batería San Jacinto y pasan por la plataforma G (que contiene al pozo SANJ-18D).
9	S0203-SU-008	401721	9747047	155	Ubicado a 100 m al oeste de la Línea Troncal Norte, que van desde la plataforma H (que contiene al pozo SANJ-25D), con dirección a Batería San Jacinto y pasan por la plataforma G (que contiene al pozo SANJ-18D).
10	S0203-SU-009	401742	9747070	168	Ubicado a 65 m al oeste de la Línea Troncal Norte, que van desde la plataforma H (que contiene al pozo SANJ-25D), con dirección a Batería San Jacinto y pasan por la plataforma G (que contiene al pozo SANJ-18D).
11	S0203-SU-010	401780	9747080	170	Ubicado a 58 m al oeste de la Línea Troncal Norte, que van desde la plataforma H (que contiene al pozo SANJ-25D), con dirección a Batería San Jacinto y pasan por la plataforma G (que contiene al pozo SANJ-18D).
12	S0203-SU-010-PROF	401780	9747080	170	Ubicado a 58 m al oeste de la Línea Troncal Norte, que van desde la plataforma H (que contiene al pozo SANJ-25D), con dirección a Batería San Jacinto y pasan por la plataforma G (que contiene al pozo SANJ-18D).
13	S0203-SU-011	401754	9747022	157	Ubicado a 47 m al oeste de la Línea Troncal Norte, que van desde la plataforma H (que contiene al pozo SANJ-25D), con dirección a Batería San Jacinto y pasan por la plataforma G (que contiene al pozo SANJ-18D).
14	S0203-SU-012	401791	9747038	154	Ubicado a 35 m al oeste de la Línea Troncal Norte, que van desde la plataforma H (que contiene al pozo SANJ-25D), con dirección a Batería San Jacinto y pasan por la plataforma G (que contiene al pozo SANJ-18D).
15	S0203-SU-013	401843	9747061	164	Ubicado a 29 m al este de la Línea Troncal Norte, que van desde la plataforma H (que contiene al pozo SANJ-25D), con dirección a Batería San Jacinto y pasan por la plataforma G (que contiene al pozo SANJ-18D).
16	S0203-SU-014	401777	9747011	152	Ubicado a 60 m al oeste de la Línea Troncal Norte, que van desde la plataforma H (que contiene al pozo SANJ-25D), con dirección a Batería San Jacinto y pasan por la plataforma G (que contiene al pozo SANJ-18D).
17	S0203-SU-015	401827	9747024	150	Ubicado a 9 m al oeste de la Línea Troncal Norte, que van desde la plataforma H (que contiene al pozo SANJ-25D), con dirección a Batería San Jacinto y pasan por la plataforma G (que contiene al pozo SANJ-18D).
18	S0203-SU-016	401815	9746998	171	Ubicado a 32 m al oeste de la Línea Troncal Norte, que van desde la plataforma H (que contiene al pozo SANJ-25D), con dirección a Batería San Jacinto y pasan por la plataforma G (que contiene al pozo SANJ-18D).



Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres
Año de la Universalización de la Salud

N.º	Código de muestra	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 M		Altitud (m.s.n.m.)	Descripción
		Este (m)	Norte (m)		
19	S0203-SU-017	401622	9747094	167	Ubicado a 170 m al oeste de la Línea Troncal Norte, que van desde la plataforma H (que contiene al pozo SANJ-25D), con dirección a Batería San Jacinto y pasan por la plataforma G (que contiene al pozo SANJ-18D).
20	S0203-SU-DUP1	401735	9747103	170	Muestra duplicada del punto de muestreo con código S0203-SU-005, Localizado a 54 m al oeste de la Línea Troncal Norte, que van desde la plataforma H (que contiene al pozo SANJ-25D), con dirección a Batería San Jacinto y pasan por la plataforma G (que contiene al pozo SANJ-18D).
21	S0203-SU-DUP2	401754	9747022	157	Muestra duplicada del punto de muestreo con código S0203-SU-011, Localizado a 47 m al oeste de la Línea Troncal Norte, que van desde la plataforma H (que contiene al pozo SANJ-25D), con dirección a Batería San Jacinto y pasan por la plataforma G (que contiene al pozo SANJ-18D).

Se tomaron también 2 duplicados como control de laboratorio, que corresponde al 10% de las muestras nativas y dos muestras fuera del área del sitio (S0203-SU-CTRL1 y S0203-SU-CTRL2) y son presentadas en la Tabla 7.3.

Tabla 7.3. Ubicación de los puntos de muestreo control

N.º	Código de muestra	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 M		Altitud (m.s.n.m.)	Descripción
		Este (m)	Norte (m)		
1	S0203-SU-CTRL1	401805	9747184	191	Localizado a 50 m al este de la Línea Troncal Norte, que van desde la plataforma H (que contiene al pozo SANJ-25D), con dirección a Batería San Jacinto y pasan por la plataforma G (que contiene al pozo SANJ-18D).
2	S0203-SU-CTRL2	401675	9747168	171	Localizado a 78 m al oeste de la Línea Troncal Norte, que van desde la plataforma H (que contiene al pozo SANJ-25D), con dirección a Batería San Jacinto y pasan por la plataforma G (que contiene al pozo SANJ-18D).

La distribución de las muestras se presenta en el mapa respectivo tal como se muestra en la Figura 7.1 (Anexo 1.2).

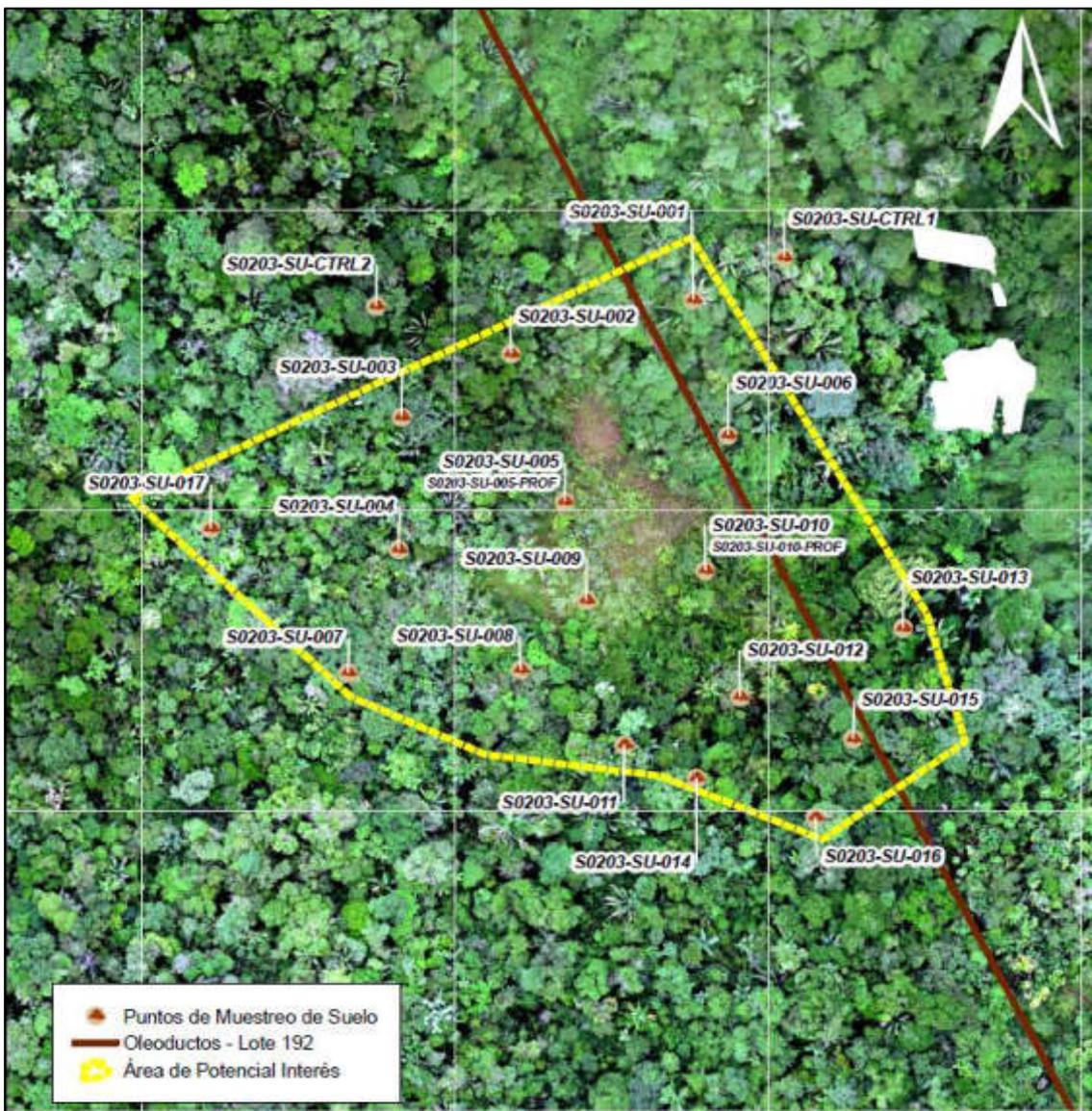


Figura 7.1. Ubicación de los puntos de muestreo de suelo
7.1.3. Parámetros y métodos de análisis

Los parámetros y métodos de análisis de las muestras de suelo tomadas en el sitio S0203 se detallan en la Tabla 7.4.

Tabla 7.4. Parámetros analizados en el suelo del sitio S0203

N.º	Parámetro	Método de ensayo	Descripción
1	Fracción de hidrocarburos F1 (C6-C10)	EPA 8015 C, Rev. 3 - 2007	Orgánicos no halogenados usando GC/FID
2	Fracción de hidrocarburos F2 (>C10-C28)	EPA 8015 C, Rev. 3 - 2007	Orgánicos no halogenados por Cromatografía de Gases.
3	Fracción de hidrocarburos F3 (>C28-C40)	EPA 8015 C, Rev. 3 - 2007	Orgánicos no halogenados por Cromatografía de Gases.
4	Metales totales	EPA 3050 B: 1996/ EPA 6010 B: 1996	Digestión ácida de sedimentos. Lodos y suelos/Espectrometría de Emisión Atómica de Plasma acoplado inductivamente.



N.º	Parámetro	Método de ensayo	Descripción
5	Mercurio total	EPA 7471 B, Rev. 2 – febrero 2007	Mercurio en residuos sólidos o semisólidos (Técnica manual de vapor frío)
6	Cromo VI	EPA 3060, Rev. 1 – diciembre de 1996/EPA 7199 Rev. 0 diciembre de 1996 (Validado). 2017	Digestión Alcalina para Cromo hexavalente.
7	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs)	EPA 8270 D, Rev. 5 – 2014.	Componentes Orgánicos Semivolátiles por Cromatografía de Gas /Espectrometría de masa (GC/MS).
8	VOCs (BTEX)	EPA METHOD 8260 C, Rev. 3, 2006	Volatile Organic Compounds by Gas Chromatography / Mass Spectrometry (GC/MS)

Fuente: Informes de ensayos N.º 74010/2019, 74013/2019, 74015/2019, 74016/2019, 74804/2019, 74823/2019, 74824/2019 y 74831/2019 del laboratorio ALS LS Perú

7.1.4. Equipos e instrumentos utilizados

Para realizar el muestro de suelos, se utilizó un equipo de posicionamiento global GPS, de marca Garmin, modelo Montana 680, una cámara digital, modelo Powershot D30BL y para la extracción de las muestras de suelo se utilizó barreno convencional.

7.1.5. Criterios de comparación

Los resultados obtenidos del muestreo de suelo fueron comparados con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo, de uso agrícola a excepción de los puntos S0203-SU-006 y S0203-SU-015 que se compararon con el ECA industrial, aprobados mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM. Debe señalarse que, de acuerdo a lo establecido en la citada norma, se define «suelo agrícola» el suelo dedicado a la producción de cultivos, forrajes y pastos cultivados. Es también aquel suelo con aptitud para el crecimiento de cultivos y el desarrollo de la ganadería. Esto incluye tierras clasificadas como agrícolas, que mantienen un hábitat para especies permanentes y transitorias, además de flora y fauna nativa.

7.1.6. Criterios evaluación

Los resultados obtenidos del análisis de laboratorio, se muestran en el Reporte de Campo (Anexo 4) y en el Reporte de Resultados del sitio S0203 (Anexo 5); los cuales fueron digitalizados y sistematizados en una base de datos, consignando la información recogida por cada punto de muestreo o muestra de suelo. Se utilizaron tablas y figuras de barras de los parámetros que superaron los ECA para suelo, con la finalidad que las concentraciones resultantes permitan confirmar si el sitio se encuentra impactado o no. Asimismo, se empleó el programa ArcGis versión 10.5.0 para la elaboración de mapas y figuras de ubicación de puntos de muestreo de suelo.

7.2. Calidad del agua superficial

En esta sección se presenta la metodología aplicada para la evaluación de la calidad del agua superficial en el sitio S0203.

7.2.1. Guías utilizadas para la evaluación

Para la ejecución de las actividades de evaluación ambiental del componente agua superficial se consideró las recomendaciones establecidas en el «Protocolo Nacional para



el Monitoreo de Calidad de Recursos Hídricos Superficiales», tal como se detalla en la Tabla 7.5.

Tabla 7.5. Guías técnicas para el muestreo de agua

Autoridad emisora	País	Dispositivo legal	Referencia	Año	Sección
Autoridad Nacional del Agua (ANA)	Perú	Resolución Jefatura N.º 010-2016-ANA	Protocolo nacional para el monitoreo de la calidad de los recursos hídricos superficiales	2016	6.4 Planificación del monitoreo. 6.5 Establecimiento de la red de puntos de monitoreo. 6.8 Preparación de materiales, equipos e indumentaria de protección. 6.14 Medición de parámetros de campo. 6.17 Aseguramiento de la calidad de muestreo.

7.2.2. Ubicación de los puntos de muestreo

Para la evaluación de la calidad del agua superficial se consideró evaluar 3 puntos de muestreo que fueron distribuidos, 2 en la «Quebrada 2-S0203» y 1 en la «Quebrada 1-S0203». Los puntos de muestreo se detallan en siguiente tabla:

Tabla 7.6. Ubicación de los puntos de muestreo de agua en el sitio S0203

Nº	Código OEFA	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18M		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
		Este (m)	Norte (m)		
1	S0203-AG-001	401582	9747058	172	Ubicado a 205 m al suroeste del ducto activo que va de la Plataforma H hacia la Batería San Jacinto, fuera del sitio y aguas abajo de los puntos S0203-AG-002 y S0203-AG-003, en la confluencia de sus quebradas, que cruzan el sitio S0203 en dirección oeste y luego en dirección sur, aguas abajo del sitio.
2	S0203-AG-002	401702	9747076	168	Ubicado a 90 m al suroeste del ducto activo que va de la Plataforma H hacia la Batería San Jacinto, dentro del sitio y aguas arriba del punto S0203-AG-001, en la Quebrada-2-S0203 que cruza el sector central del sitio S0203 en dirección oeste.
3	S0203-AG-003	401897	9747015	175	Ubicado a 50 m al noreste del ducto activo que va de la Plataforma H hacia la Batería San Jacinto, fuera del sitio y aguas arriba del punto S0203-AG-001, en la naciente de la Quebrada-1-S0203 que cruza el sector sur del sitio S0203 en dirección oeste.

La distribución de las muestras se presenta en el mapa respectivo tal como se muestran en la Figura 7.2.

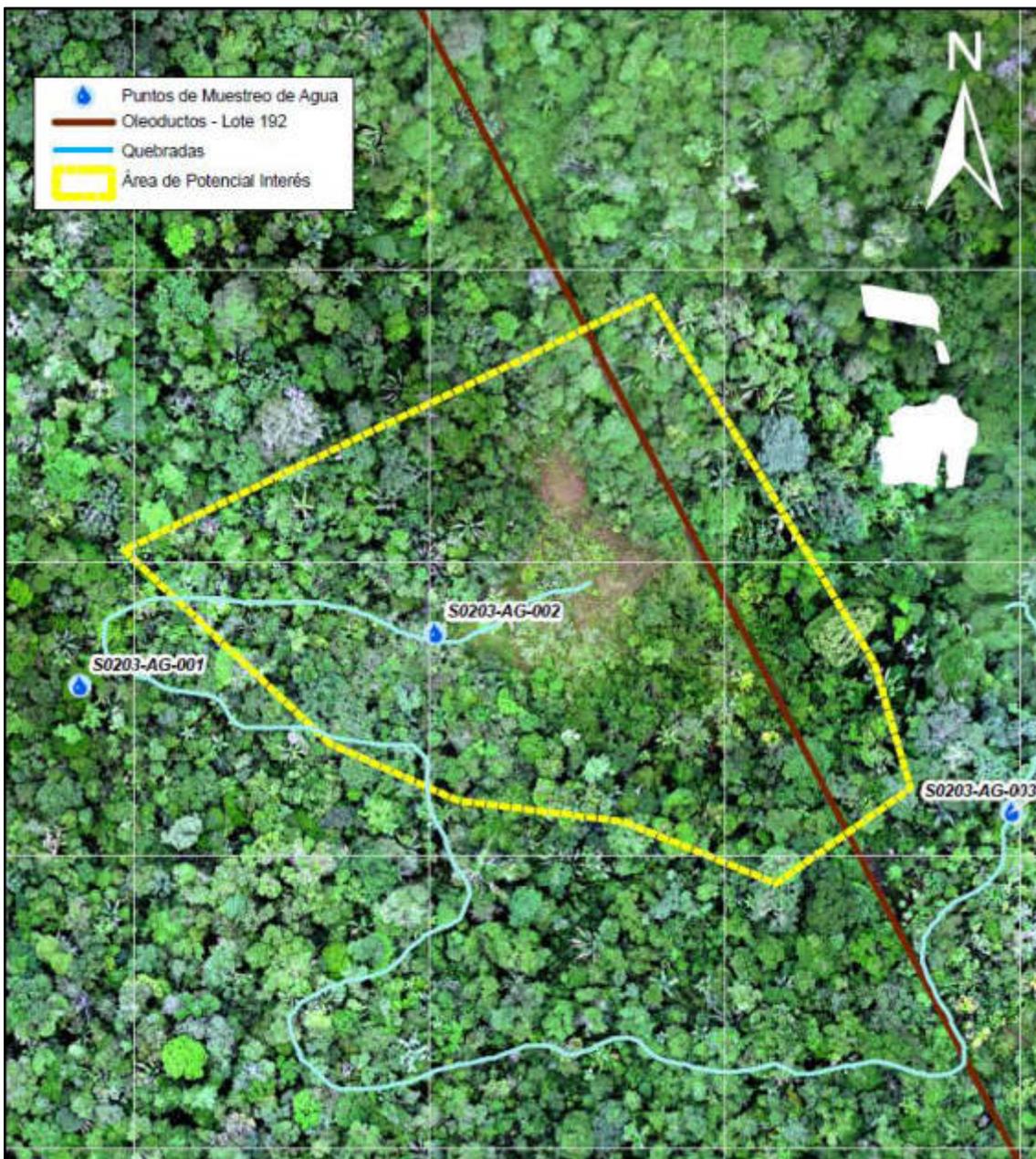


Figura 7.2. Ubicación de los puntos de muestreo de agua superficial

7.2.3. Parámetros y métodos utilizados

Los parámetros y métodos de análisis de las muestras de aguas superficiales tomadas en el sitio S0203 se detallan en la Tabla 7.7.

Tabla 7.7. Parámetros analizados en el componente agua superficial

N°	Parámetro	Método de ensayo	Descripción
1	BTEX	EPA 8260 D, Rev. 4, 2018	--
2	Hidrocarburos Totales de Petróleo (C8-C40)	EPA 8015 C Rev. 3, 2007	Orgánicos no halogenados por cromatografía de gases



N°	Parámetro	Método de ensayo	Descripción
3	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAH's)	EPA 8270 E, Rev. 6, 2018	Compuestos orgánicos semivolátiles por cromatografía de gases
4	Aceites y Grasas (IR)	ASTM D7066-04 (Validado Modificado), 2019	Aceite y grasas recuperables y material no polar por determinación de infrarrojos
5	Cloruros	PE-2090, Rev. 8, 2017	-
6	Metales totales por ICP-MS	EPA 200.8, Rev. 5.4, 1994	ICP - Espectrometría de masas
7	Cromo hexavalente	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 3500-Cr, B, 23rd Ed. 2017	Cromo: método colorimétrico

Fuente: Informe de ensayo N.° 73953/2019 del laboratorio ALS Perú y SAA-19/01143 RS de AGQ.

7.2.4. Equipos utilizados

Para el muestreo de la calidad del agua superficial se utilizó un equipo multiparámetro con sondas para la medición del pH, temperatura, oxígeno disuelto y conductividad eléctrica, como también de un equipo de posicionamiento global (GPS) para la ubicación de los respectivos puntos. Mayores detalles se presentan en el Anexo 04: Reporte de campo.

7.2.5. Criterios de comparación

Los resultados obtenidos del muestreo de agua que se encuentran asociados al sitio S0203 fueron comparados con 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. Los resultados del muestreo fueron comparados con la categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E2: Ríos.

7.2.6. Análisis de datos

Los resultados obtenidos del análisis de laboratorio, se encuentran en los Informes de ensayo N.° 73953/2019 del laboratorio ALS Perú y SAA-19/01143 RS de AGQ y se muestran en el «Reporte de Resultados del Sitio S0203» (Anexo 5); los cuales fueron digitalizados y sistematizados en una base de datos, consignando la información recogida por cada punto de muestreo de agua superficial. Se utilizaron tablas, mapas y figuras de barras de los parámetros que superaron los valores del ECA para aguas, para realizar el análisis respectivo de la información, y de esta manera poder confirmar si el sitio se encuentra impactado en el marco de Ley N.° 30321 y de su reglamento. Asimismo, se empleó el programa ArcGis versión 10.5 para la elaboración de mapas y figuras de ubicación de puntos de muestreo de agua superficial.

7.3. Calidad de sedimentos

El PEA del sitio S0203 planteó la necesidad de incluir el muestreo ambiental de los sedimentos en la «Quebrada 1-S0203», la cual se encuentra dentro del área de potencial interés. En campo se determinó que había otra quebrada adicional a la que se denominó «Quebrada 2-S0203».

7.3.1. Guías utilizadas para la evaluación

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.

7.3.2. Ubicación de los puntos de muestreo

Se establecieron los puntos de muestreo para el componente sedimento en la «Quebrada 1-S0203», según lo establecido en el «Procedimiento para muestreo de agua y sedimentos».

Para la evaluación de la calidad de sedimento se consideró evaluar 3 puntos de muestreo que fueron distribuidos en la «Quebrada 1-S0203». Los puntos de muestreo se detallan en siguiente tabla:

Tabla 7.8. Ubicación de puntos de muestreo en el componente sedimento

N.º	Código OEFA	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18M		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
		Este (m)	Norte (m)		
1	S0203-SED-001	401582	9747058	172	Ubicado a 205 m al suroeste del ducto activo que va de la Plataforma H hacia la Bateria San Jacinto, fuera del sitio y aguas abajo de los puntos S0203-AG-002 y S0203-AG-003, en la confluencia de sus quebradas, que cruzan el sitio S0203 en dirección oeste y luego en dirección sur, aguas abajo del sitio.
2	S0203-SED-002	401702	9747076	168	Ubicado a 90 m al suroeste del ducto activo que va de la Plataforma H hacia la Bateria San Jacinto, dentro del sitio y aguas arriba del punto S0203-AG-001, en la Quebrada-2-S0203 que cruza el sector central del sitio S0203 en dirección oeste.
3	S0203-SED-003	401897	9747015	175	Ubicado a 50 m al noreste del ducto activo que va de la Plataforma H hacia la Bateria San Jacinto, fuera del sitio y aguas arriba del punto S0203-AG-001, en la naciente de la Quebrada-1-S0203 que cruza el sector sur del sitio S0203 en dirección oeste.

La distribución de los puntos de muestreo se detalla en el mapa respectivo, tal como se muestra en la Figura 7.3.

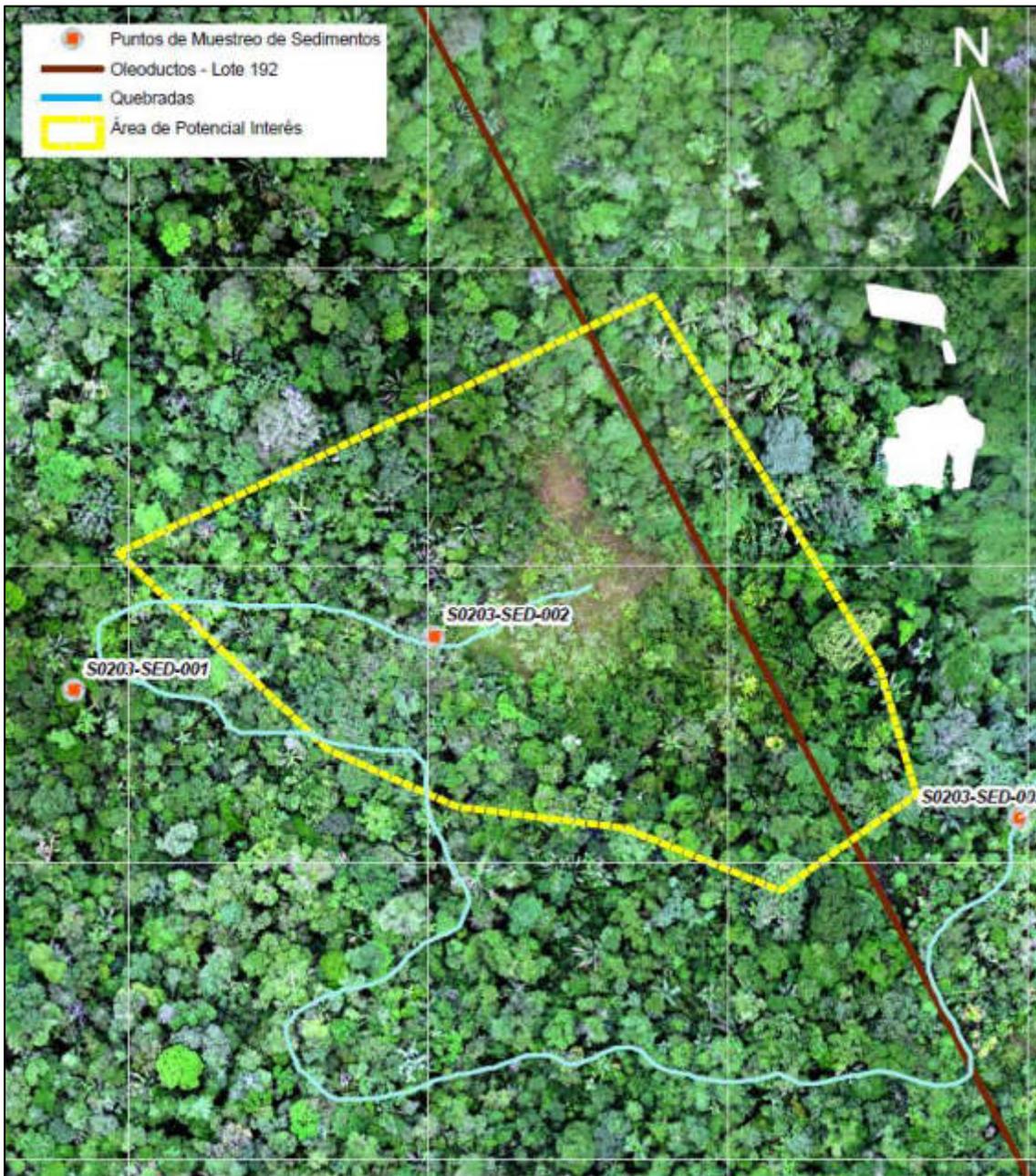


Figura 7.3. Ubicación de los puntos de muestreo de sedimento

7.3.3. Parámetros y métodos de análisis

Los parámetros y métodos de análisis de las muestras de sedimentos colectadas en el sitio S0203 se detallan en la Tabla 7.9.

Tabla 7.9. Parámetros analizados en el componente sedimento

N.º	Parámetro	Método de ensayo	Descripción
1	Fracción de Hidrocarburos F1 (C6-C10)	EPA 8015 C, Rev. 3 - 2007	Orgánicos no halogenados usando GC/FID
2	Fracción de Hidrocarburos F2 (C10-C28)	EPA 8015 C, Rev. 3 - 2007	Orgánicos no halogenados por Cromatografía de Gases.



N.º	Parámetro	Método de ensayo	Descripción
3	Fracción de Hidrocarburos F3 (C28-C40)	EPA 8015 C, Rev. 3 - 2007	Orgánicos no halogenados por Cromatografía de Gases.
4	Metales totales	EPA 3050 B: 1996/ EPA 6010 B: 1996	Digestión ácida de sedimentos. Lodos y suelos/Espectrometría de Emisión Atómica de Plasma acoplado inductivamente.
5	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev. 2 – febrero 2007	Mercurio en residuos sólidos o semisólidos (Técnica manual de vapor frío)
6	Cromo VI	EPA 3060, Rev. 1 – diciembre de 1996 / EPA 7199 Rev. 0 diciembre de 1996 (Validado), 2017	Digestión Alcalina para Cromo hexavalente.
7	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs)	EPA 8270 D, Rev. 5 – 2014.	Componentes Orgánicos Semivolátiles por Cromatografía de Gas /Espectrometría de masa (GC/MS).
8	VOCs (BTEX)	EPA METHOD 8260 C, Rev. 3, 2006	Volatile Organic Compounds by Gas Chromatography / Mass Spectrometry (GC/MS)

Fuente: Reporte de resultados Anexo 05

7.3.4. Equipos utilizados

Para realizar el muestreo de sedimentos, se utilizó un equipo de posicionamiento global GPS, de marca Garmin, una cámara digital para el registro fotográfico, modelo Power Shot D30BL, y para la recolección de los sedimentos se utilizó un barreno tipo espada.

7.3.5. Criterios de evaluación

La evaluación de la calidad de sedimentos consideró la comparación referencial²¹ de los resultados con guías y normativas internacionales conforme lo dispone el Ministerio del Ambiente (Minam)²², puesto que a la fecha no se cuenta con una normativa nacional sobre los estándares de calidad ambiental para sedimentos.

²¹ Ley N.º 28611 Ley General del Ambiente, establece en el «Artículo 33.- De la elaboración de ECA y LMP: (...) 33.2 La Autoridad Ambiental Nacional, en el proceso de elaboración de los ECA, LMP y otros estándares o parámetros para el control y la protección ambiental, debe tomar en cuenta los establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) o de las entidades de nivel internacional especializadas en cada uno de los temas ambientales. (subrayado agregado) 33.3 La Autoridad Ambiental Nacional, en coordinación con los sectores correspondientes, dispondrá la aprobación y registrará la aplicación de estándares internacionales o de nivel internacional en los casos que no existan ECA o LMP equivalentes aprobados en el país.» (subrayado agregado) «Segunda. - Estándares de Calidad Ambiental y Límites Máximos Permisibles En tanto no se establezca en el país, Estándares de Calidad Ambiental, Límites Máximos Permisibles y otros estándares o parámetros para el control y la protección ambiental, son de uso referencial los establecidos por instituciones de Derecho Internacional Público, como los de la Organización Mundial de la Salud (OMS).» (subrayado agregado).

²² 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 o el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente)».



Hidrocarburos totales de petróleo (TPH)

Las concentraciones de TPH en sedimento fueron comparadas referencialmente²³ 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 Ministerio del Ambiente (Oficio N.º 121-2018-MINAM/VMGA). Esta guía establece un valor estándar de referencia:

- *Ecological Screening Level (ESL)*, que representa el valor máximo de detección de TPH modificado²⁴, que es análogo a un valor límite de gestión.

Este valor estándar fue desarrollado con base en estudios ecotoxicológicos validados por ensayos de laboratorio y datos de campo, y el desarrollo de un modelo estadístico para la determinación de la toxicidad de hidrocarburos sobre diversas especies de macroinvertebrados bentónicos, algas y peces. Se aplica para una evaluación ecológica²⁵, 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.

Metales totales

Para la comparación de concentraciones de metales totales se utilizó de manera referencial los valores de los estándares de la «Guía de calidad ambiental canadiense para sedimentos de aguas continentales» (*Canadian Environmental Quality Guidelines. Sediment Quality Guidelines for Protection of Aquatic Life of Freshwater – CEQG-SQG, 2002*)²⁶. La guía de calidad en mención define dos valores límites, de los cuales para el presente informe se empleará el siguiente valor:

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

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

²³ Ley N.º 28611 Ley General del Ambiente, establece: en el «Artículo 33.- De la elaboración de ECA y LMP:-
(...) 33.2 La Autoridad Ambiental Nacional, en el proceso de elaboración de los ECA, LMP y otros estándares o parámetros para el control y la protección ambiental, debe tomar en cuenta los establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) o de las entidades de nivel internacional especializadas en cada uno de los temas ambientales. (subrayado agregado)
33.3 La Autoridad Ambiental Nacional, en coordinación con los sectores correspondientes, dispondrá la aprobación y registrará la aplicación de estándares internacionales o de nivel internacional en los casos que no existan ECA o LMP equivalentes aprobados en el país.» (subrayado agregado)
«Segunda. - Estándares de Calidad Ambiental y Límites Máximos Permisibles
En tanto no se establezca en el país, Estándares de Calidad Ambiental, Límites Máximos Permisibles y otros estándares o parámetros para el control y la protección ambiental, son de uso referencial los establecidos por instituciones de Derecho Internacional Público, como los de la Organización Mundial de la Salud (OMS).» (subrayado agregado).

²⁴ TPH modificado = TPH (C₆ – C₃₂) – Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xileno.

²⁵ 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.

²⁶ Disponible en: https://www.ccme.ca/en/resources/canadian_environmental_quality_guidelines/ Consultado el 26 de febrero de 2019.

**Tabla 7.10.** Valores referenciales de comparación para TPH y metales en sedimento

Guía o Normativa	Parámetro	Unidad	Valor referencial
			ESL (<i>Ecological Screening Level</i>) o Valor PEL
<i>Ecological Screening Protocol</i> - Protocolo de detección ecológico (Anexo 2) del Manual de usuario del <i>Atlantic RBCA (Risk – Based Corrective Actions)</i> para sitios impactados con petróleo en el Atlántico Canadiense	TPH modificado	mg/kg PS	500
<i>Canadian Environmental Quality Guidelines. Sediment Quality Guidelines for Protection of Aquatic Life</i> (CEQG-SQG, 2002) – Canada.	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

7.3.6. Análisis de datos

Los resultados obtenidos del análisis de laboratorio, se encuentran en el Informe de ensayo N.º 73960/2019 y se muestran en el «Reporte de Resultados del sitio S0203» (Anexo 5); los cuales fueron digitalizados y sistematizados en una base de datos, consignando la información recogida por cada punto de muestreo o muestra de sedimentos. Se utilizaron tablas, mapas y figuras de barras de los parámetros que superaron los valores de la normativa de referencia para realizar el análisis respectivo de la información y de esta manera poder confirmar si el sitio se encuentra impactado en el del marco de Ley N.º 30321 y de su reglamento. Asimismo, se empleó el programa ArcGis versión 10.5 para la elaboración de mapas y figuras de ubicación de puntos de muestreo de los sedimentos.

7.4. Comunidades hidrobiológicas

En esta sección se describe la metodología utilizada para la evaluación de las comunidades hidrobiológicas (plancton, macroinvertebrados bentónicos y peces) en el cuerpo de agua asociado al sitio S0203.

7.4.1. 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», cuyo detalle se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 7.11. Guía de muestreo de comunidades hidrobiológicas

Autoridad emisora	País	Referencia	Año	Sección
Ministerio del Ambiente	Perú	Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades	2014	3.1.2 Técnicas de colecta – plancton



Autoridad emisora	País	Referencia	Año	Sección
(Minam)		biológicas: plancton, perifiton, bentos (macroinvertebrados) y necton (peces) en aguas continentales del Perú ²⁷		5.1.2 Técnicas de colecta – bentos- (macroinvertebrados)
				6.1. Metodología de colecta – necton (peces)

7.4.2. Ubicación de los puntos de muestreo

Se evaluó un punto de muestreo hidrobiológico en el sitio S0203, ubicados en la «Quebrada 1-S0203». La ubicación y coordenadas de los puntos de muestreo se presenta en la Tabla 7.12.

Tabla 7.12. Ubicación de los puntos de muestreo para comunidades hidrobiológicas

N°	Código OEFA	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18M		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
		Este (m)	Norte (m)		
1	S0203-HIB-001	401582	9747058	172	Punto de muestreo ubicado a aproximadamente 500 m al noroeste de la Plataforma que contiene al pozo SAN JACINT 19, a una distancia lineal de 205 m (al oeste) del ducto activo que va hacia la Batería San Jacinto. Este punto de muestreo se encuentra aguas abajo de los puntos S0203-AG-002 y S0203-AG-003, en la confluencia de sus quebradas, que cruzan el sitio S0203 en dirección oeste y luego en dirección sur, aguas abajo del sitio.
2	S0203-HIB-002	401702	9747076	168	Punto de muestreo ubicado a aproximadamente 400 m al noroeste de la Plataforma que contiene al pozo SAN JACINT 19, a una distancia lineal de 90 m (al oeste) del ducto activo que va hacia la Batería San Jacinto. Este punto de muestreo se encuentra dentro del sitio y aguas arriba del punto S0203-AG-001, en la Quebrada-2-S0203 que cruza el sector central del sitio S0203 en dirección oeste.
3	S0203-HIB-003	401897	9747015	175	Punto de muestreo ubicado a aproximadamente 200 m (camino con moderada pendiente) al noroeste de la Plataforma que contiene al pozo SAN JACINT 19, a una distancia lineal de 50 m (al este) del ducto activo que va hacia la Batería San Jacinto. Este punto de muestreo se encuentra fuera del sitio y aguas arriba del punto S0203-AG-001, en la naciente de la Quebrada-1-S0203 que cruza el sector sur del sitio S0203 en dirección oeste.

La ubicación de los puntos de muestreo se presenta en la Figura 7.4.

²⁷

Ministerio del Ambiente (MINAM) (2014). Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades biológicas: plancton, perifiton, bentos (macroinvertebrados) y necton (peces) en aguas continentales del Perú. Lima. Por Samanez, I., Rimarachin, V., Palma C., Arana, J., Ortega H., Correa, V. & Hidalgo, M.

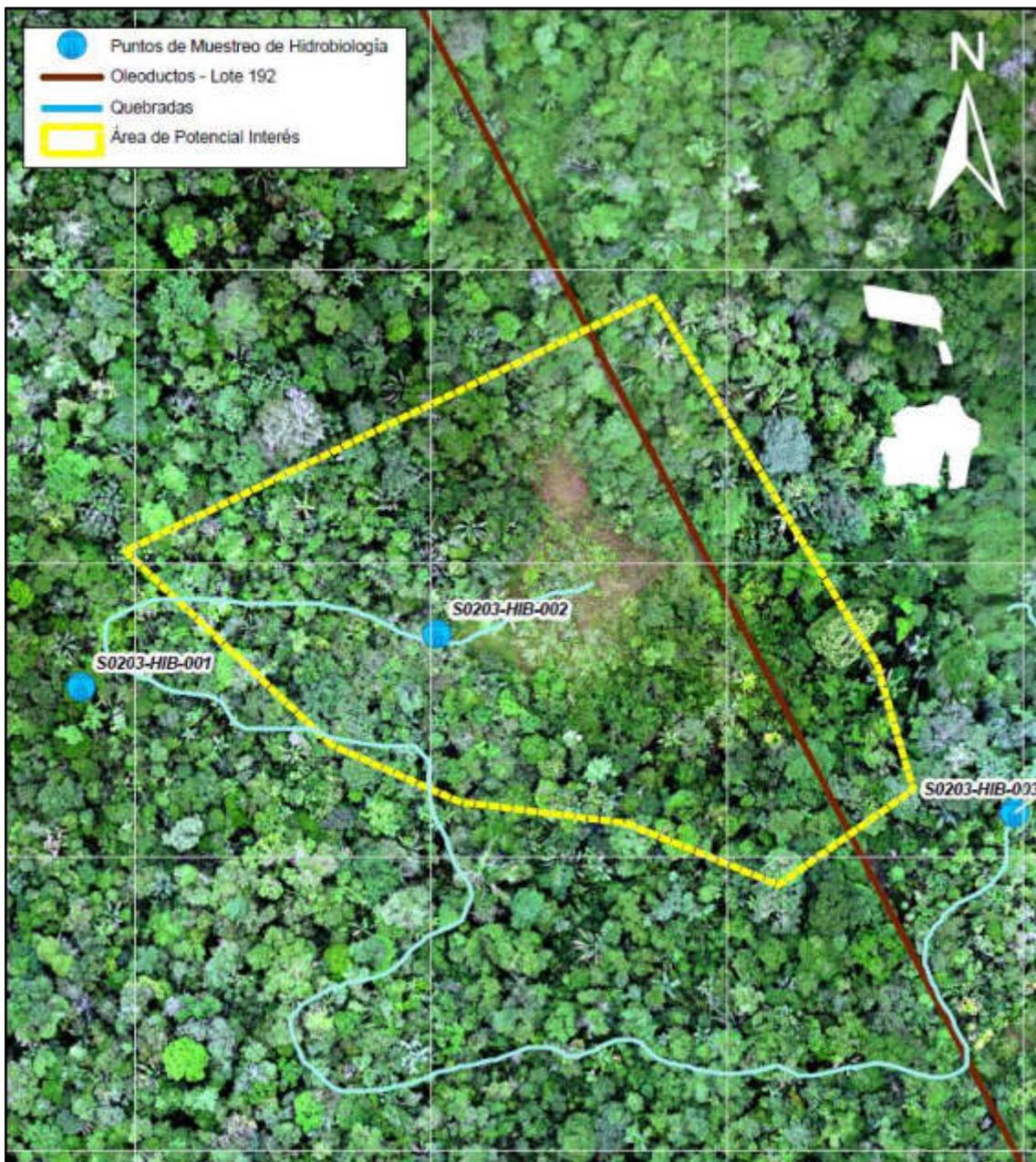


Figura 7.4. Ubicación de puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas

7.4.3. Parámetros y métodos de análisis

Las comunidades hidrobiológicas evaluadas y los métodos empleados para el análisis de las muestras se detallan en la siguiente tabla:

**Tabla 7.13.** Parámetros y métodos de ensayo utilizados

N.º	Parámetro	Método de ensayo de referencia	Descripción
1	Macroinvertebrados bentónicos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 10500 C.1,2, 22nd Ed. 2012	Identificación taxonómica y análisis cuantitativo, las muestras fueron evaluadas por especialistas taxónomos de OEFA.
2	Necton (peces)	UNMSM, 2014	Identificación taxonómica y análisis cuantitativo, las muestras fueron evaluadas por especialistas taxónomos de OEFA.
3	TPH en tejido muscular (peces)	EPA 6020 A Rev. 1 February 2007(Validado)	ALS PERÚ S.A.C.
4	Metales totales y HAPs en tejido muscular (Peces)	EPA 6020 A Rev. 1 February 2007(Validado)	ALS PERÚ S.A.C.

7.4.4. Equipos utilizados

Para la recolección de muestras hidrobiológicas se utilizó una red D-net, una red de espera, una red atarraya y una red de mano (cal cal). Mayores detalles se presentan en el Anexo 3.

7.4.5. Análisis de datos

Para el análisis de los resultados obtenidos de la evaluación hidrobiológica realizada en el cuerpo de agua asociada al sitio S0203, se procedió a caracterizar la composición, riqueza, abundancia e índices de diversidad alfa (diversidad verdadera N1, índice de Pielou y dominancia de Simpson), en base a los reportes de identificación taxonómica de las comunidades de macroinvertebrados bentónicos, correspondientes al Reporte N.º MIB 077-2019-OEFA/DEAM y de comunidades hidrobiológicas peces N.º IC 020-2019-OEFA/DEAM los cuales fueron sistematizados en una base de datos, consignando la información recogida por cada punto de muestreo o muestra de hidrobiología.

Se utilizaron tablas y figuras de barras para el análisis de las comunidades hidrobiológicas. Asimismo, para la elaboración de mapas se empleó el programa ArcGis versión 10.5 para la elaboración de mapas y figuras de ubicación de puntos de muestreo de hidrobiología.

7.5. Estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente del sitio S0203

La estimación del nivel de riesgo del sitio impactado S0203, 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 la visita de reconocimiento, la visita para ejecución del plan de evaluación y en gabinete. La información recogida se consolidó en la «Ficha para la Estimación del Nivel de Riesgo» (Anexo 6), algunos datos consolidados en la ficha son:

- Descripción topográfica.
- Características estacionales del sitio (inundabilidad).
- Descripción de accesos, condiciones de seguridad y facilidades logísticas del sitio.
- Información del centro poblado más cercano al sitio (población, costumbres, usos del sitio por parte de la población, etc.).
- Actividades actuales e históricas en el sitio.



- Descripción específica del sitio (características organolépticas, estado del ecosistema, presencia de posibles focos primarios o secundarios en el sitio, características litológicas del suelo, posibles usos del sitio, diagramas o croquis).

Cabe recordar que la metodología, establece tres indicadores que muestran los riesgos por la presencia de peligros de tipo físico y por la presencia de sustancias contaminantes.

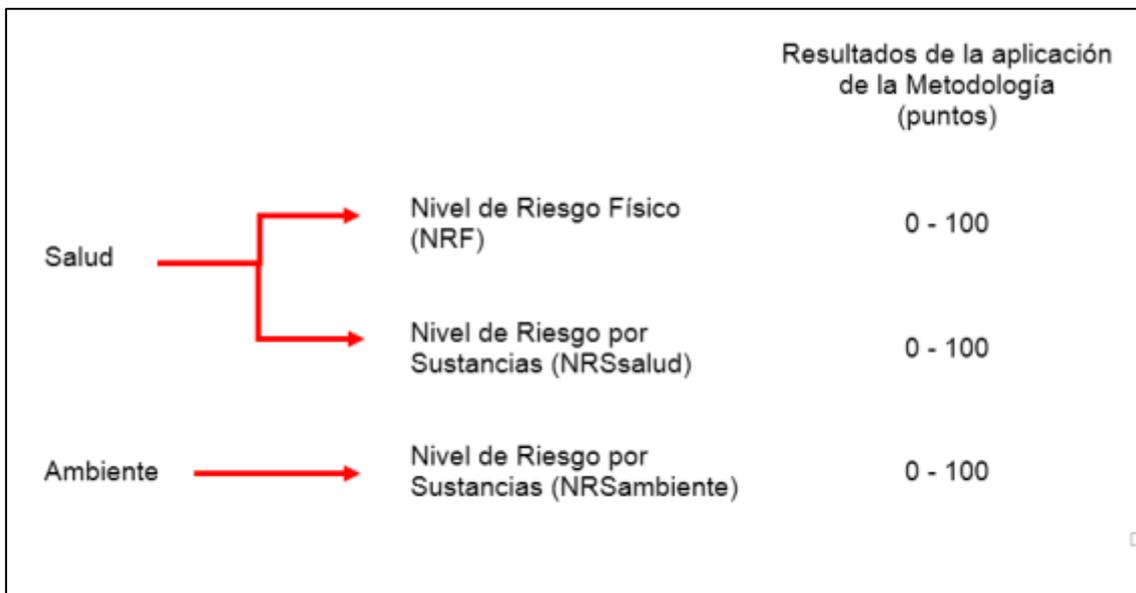


Figura 7.5. Indicadores de riesgos por presencia de peligros de tipo físico y por presencia de sustancias contaminantes

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 ha utilizado la «ficha de evaluación» (Anexo 6), la cual es una hoja de cálculo de Excel, y está programada con los algoritmos establecidos en la metodología y la cual nos proporciona los resultados de la aplicación de la metodología de la estimación del nivel de riesgo.

8. RESULTADOS

8.1. Calidad de suelo

Los resultados de laboratorio obtenidos de los informes de ensayo anexados al Reporte de Resultados (Anexos 5) evidencian la presencia de suelo contaminado con fracción de hidrocarburos F2 (>C10-C28), fracción de hidrocarburos F3 (>C28-C40) y cromo VI. En la Tabla 8.1. se detallan los resultados de las muestras que superó los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo de uso agrícola, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM.

Tabla 8.1. Resultados de las muestras para suelo agrícola

Código de muestra	Parámetros		
	F2 (>C10-C28) mg/kg	F3 (>C28-C40) mg/kg	Cromo VI
S0203-SU-001	< 6,8	< 6,8	< 0,1701
S0203-SU-002	< 6,8	< 6,8	< 0,1701
S0203-SU-003	13,4	54,1	< 0,1701
S0203-SU-004	1346	1916	< 0,1701



Código de muestra	Parámetros		
	F2 (>C10-C28) mg/kg	F3 (>C28-C40) mg/kg	Cromo VI
S0203-SU-005	< 6,8	< 6,8	< 0,1701
S0203-SU-005-PROF	< 6,8	< 6,8	< 0,1701
S0203-SU-006*	< 6,8	< 6,8	< 0,1701
S0203-SU-007	< 6,8	81,0	< 0,1701
S0203-SU-008	< 6,8	< 6,8	< 0,1701
S0203-SU-009	18 504	25 629	< 0,1701
S0203-SU-010	7221	10890	< 0,1701
S0203-SU-010-PROF	5674	8317	< 0,1701
S0203-SU-011	142,8	504,1	< 0,1701
S0203-SU-012	24,0	125,9	< 0,1701
S0203-SU-013	< 6,8	21,0	< 0,1701
S0203-SU-014	< 6,8	< 6,8	< 0,1701
S0203-SU-015*	< 6,8	24,6	< 0,1701
S0203-SU-016	< 6,8	43,3	0,7377
S0203-SU-017	5194	7240	< 0,1701
ECA para Suelo Agrícola	1200	3000	0,4
ECA para suelo Industrial*	5000	6000	1,4

■ : Supera el Estándar de Calidad Ambiental para suelo agrícola

* Muestreros que se comparan con el ECA industrial

Fracción de hidrocarburos F2 (>C10-C28)

En la Figura 8.1 se muestra las concentraciones de fracción de hidrocarburos F2 (>C10-C28) en el suelo del sitio S0203, entre las cuales se puede apreciar que las muestras S0203-SU-004 (tomada entre 0,0 y 0,3 m), S0203-SU-009 (tomada entre 0,75 y 1,0 m), S0203-SU-010 (tomada entre 0,15 y 0,50 m), S0203-SU-010-PROF (tomada entre 1,0 y 1,25 m) y S0203-SU-017 (tomada entre 0,0 y 0,3 m) superan los ECA para suelo de uso agrícola en el parámetro fracción de hidrocarburos F2 (>C10-C28). Este resultado es congruente con lo reportado en el «Informe de Identificación de Sitio con código SJAC22» y el «Informe de Identificación de Sitio con código SJAC106».

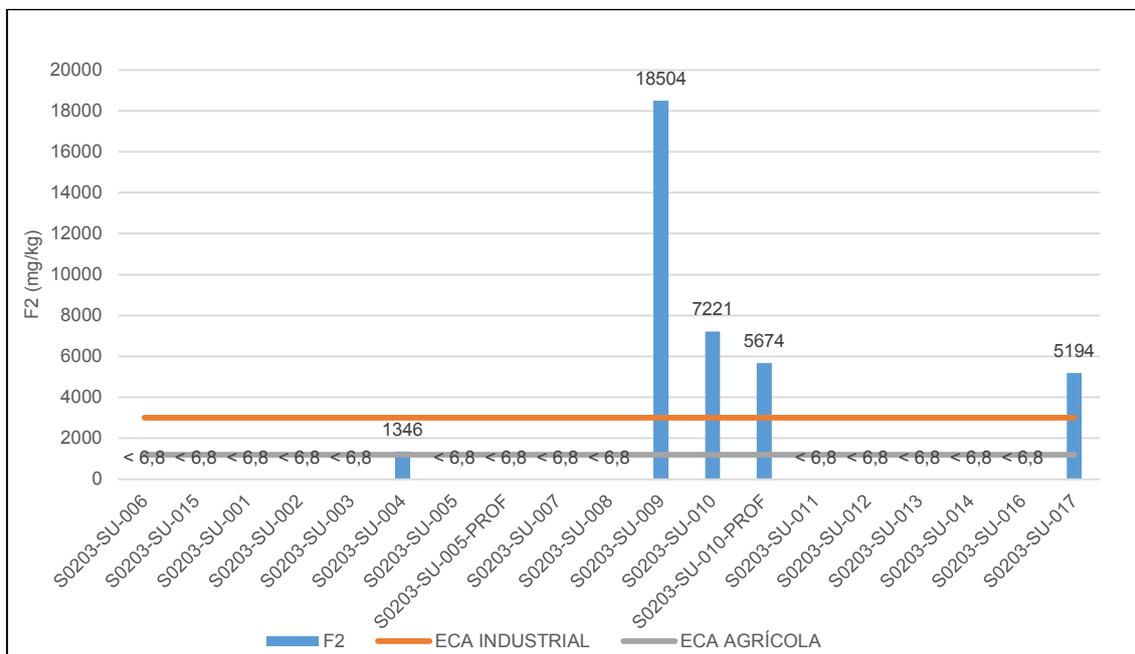


Figura 8.1. Resultados de fracción de hidrocarburos F2 para el sitio S0203

Fracción de hidrocarburos F3 (>C28-C40)

En la Figura 8.2 se muestran las concentraciones de fracción de hidrocarburos F3 (>C28-C40) en el suelo del sitio S0203, entre las cuales se puede apreciar que las muestras S0203-SU-009 (tomada entre 0,75 y 1,0 m), S0203-SU-010 (tomada entre 0,15 y 0,50 m), S0203-SU-010-PROF (tomada entre 1,0 y 1,25 m) y S0203-SU-017 (tomada entre 0,0 y 0,3 m) superan los ECA para suelo de uso agrícola en el parámetro fracción de hidrocarburos F3 (>C28-C40). Este resultado es congruente con lo reportado en el «Informe de Identificación de Sitio con código SJAC22» y el «Informe de Identificación de Sitio con código SJAC106».

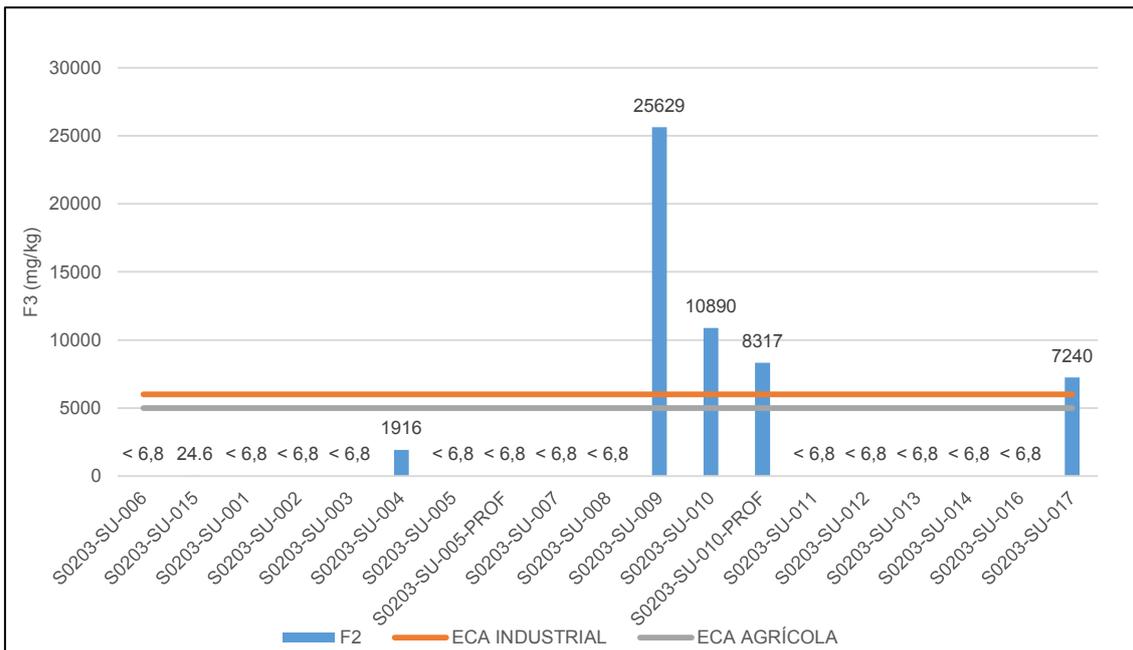


Figura 8.2. Resultados de fracción de hidrocarburos F3 para el sitio S0203

Cromo VI

En la Figura 8.3 se muestran las concentraciones de cromo VI (Cr VI) en el suelo del sitio S0203 entre las cuales se puede apreciar que la muestra S0203-SU-016 (tomada entre 0,05 y 0,3 m) supera los ECA para suelo de uso agrícola en el parámetro cromo VI (Cr VI).

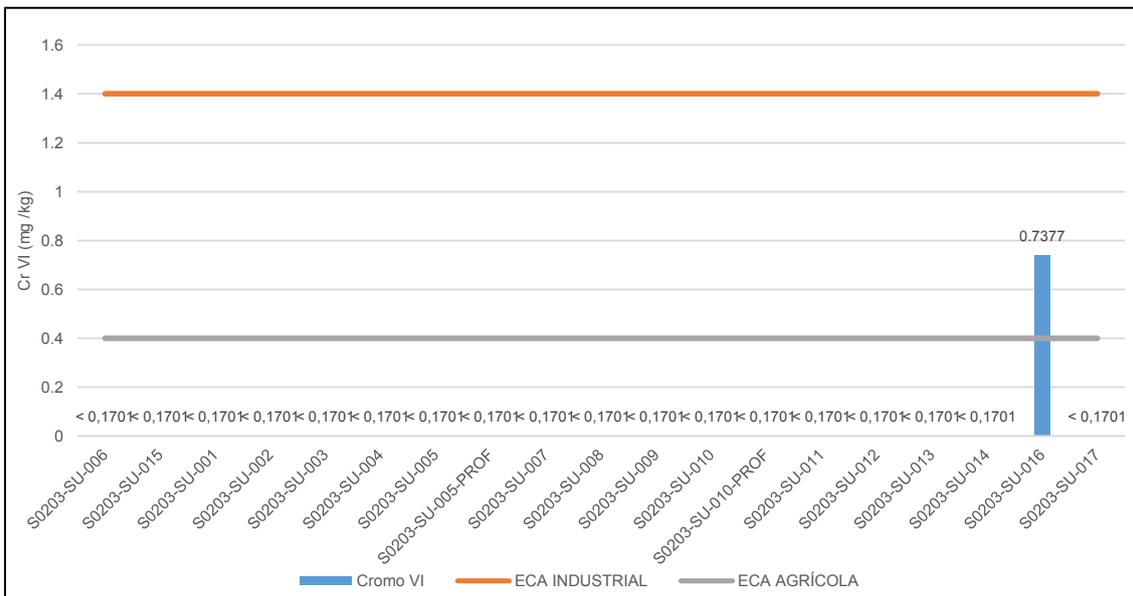


Figura 8.3. Resultados de cromo VI (Cr VI) para el sitio S0203

8.2. Calidad de agua superficial

A continuación, se presenta los datos obtenidos *in situ* durante el muestreo de los puntos de agua en el sitio S0203.



8.2.1. Datos de campo

En la Tabla 8.2 se presentan los resultados de los parámetros de campo de los puntos de muestreo ubicados en la «Quebrada-1-S0203» y en la «Quebrada-2-S0203» comparados con los ECA para agua categoría 4, subcategoría E2.

Tabla 8.3. Resultados de medición de parámetros de campo para agua superficial

Código de muestra	Temperatura (°C)	pH	Conductividad (µS/cm)	Oxígeno disuelto (mg/L)
S0203-AG-001	26,0	5,52	11,23	3,87
S0203-AG-002	25,7	5,27	11,36	3,98
S0203-AG-003	24,6	6,21	69,8	3,16
ECA para agua Categoría 4: Conservación del ambiente acuático, Subcategoría E2: Ríos	Δ3	6,5 a 9,0	1000	≥5

■ : 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 las mediciones en campo la conductividad cumplió con lo establecido en el ECA de agua, Categoría 4: conservación del ambiente acuático, Subcategoría E2: Ríos; sin embargo, el oxígeno disuelto registró valores menores a 5 mg/L, por lo que no cumple con el mencionado ECA para agua (Figura 8.4).

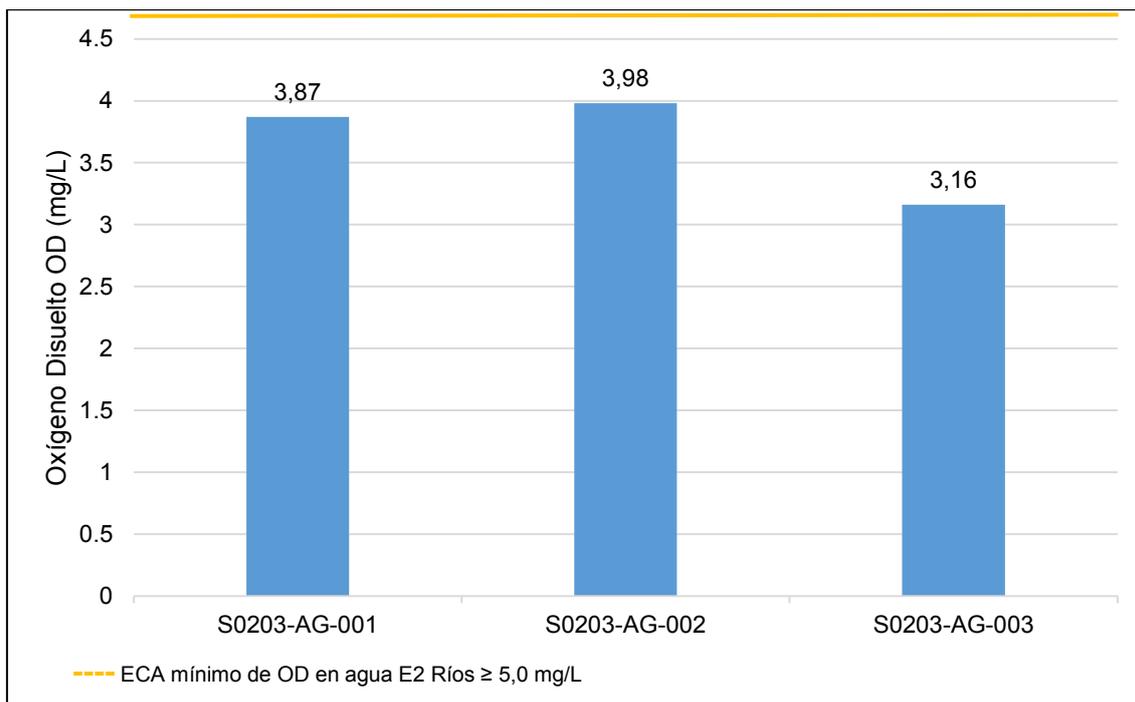


Figura 8.4. Resultados de oxígeno disuelto en el sitio S0203

Así mismo, el potencial de hidrógeno (pH) registró valores fuera del rango de 6,5 – 9,0, por lo que no cumple con el mencionado ECA para agua (Figura 8.5)

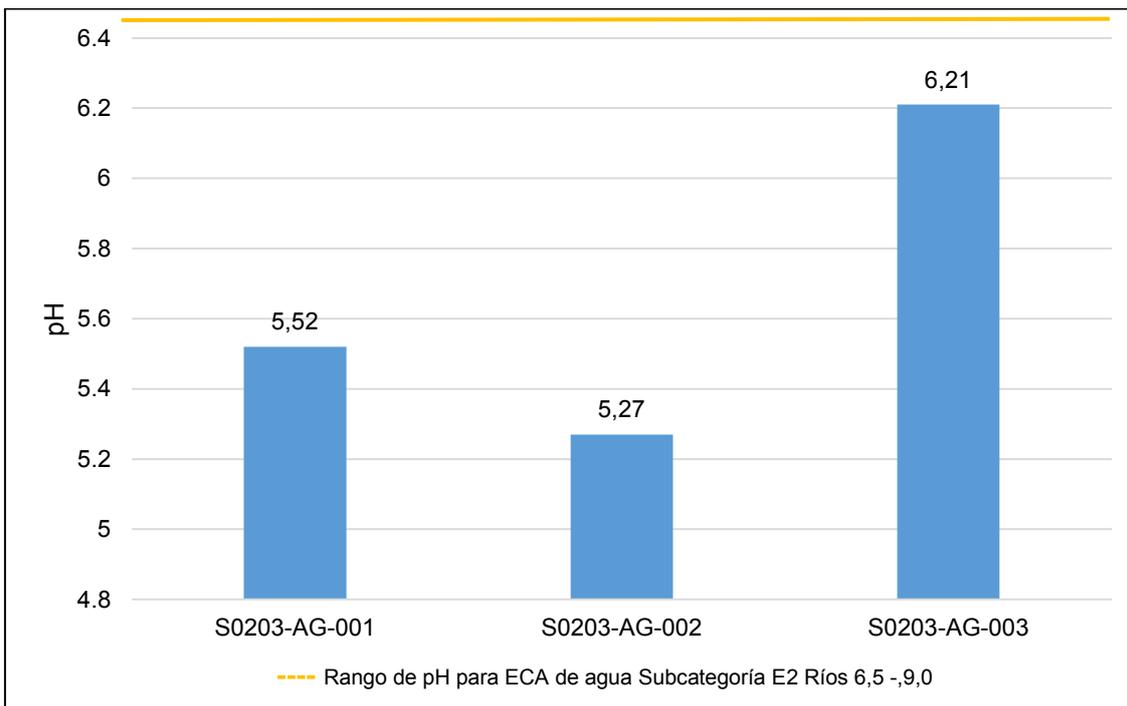


Figura 8.5. Resultados de pH en el sitio S0203

8.2.2. Resultados de laboratorio

Los resultados de laboratorio obtenidos de los informes de ensayo N.º 73953/2019 del laboratorio ALS Perú y SAA-19/01143 RS de AGQ se presentan en la Tabla 8.3. Se observa que los valores obtenidos en los 3 puntos de muestreo, ubicados en la «Quebrada 1-S0203» y en la «Quebrada 2-S0203», para los parámetros aceites y grasas, antraceno, benzo (a) pireno, fluoranteno, hidrocarburos totales de petróleo (TPH) y benceno los valores obtenidos se encuentran debajo de los valores establecidos en los ECA para agua Categoría 4 subcategoría E2 Ríos.

Tabla 8.4. Resultados de aceites y grasas, HAPs, hidrocarburos totales de petróleo y benceno

Código de muestra	Parámetros					
	Aceites y grasas	Antraceno	Benzo (a) Pireno	Fluoranteno	Hidrocarburos totales de petróleo	Benceno
	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)
S0203-AG-001	< 0,100	< 0,000016	< 0,000016	< 0,000016	0,2487	< 0,00101
S0203-AG-002	< 0,100	< 0,000016	< 0,000016	< 0,000016	0,0680	< 0,00101
S0203-AG-003	< 0,100	< 0,000016	< 0,000016	< 0,000016	0,0008	< 0,00101
ECA para agua Categoría 4: Conservación del ambiente acuático, Subcategoría E2: Ríos	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

Los metales totales antimonio, arsénico, bario, cobre y cromo VI, presentaron valores que se encuentran por debajo de los valores de los ECA para agua, Categoría 4: conservación del ambiente acuático, subcategoría E2: Ríos.

**Tabla 8.5.** Resultados de antimonio, arsénico, bario, cobre y cromo VI

Código de muestra	Parámetros				
	Antimonio (mg/L)	Arsénico (mg/L)	Bario (mg/L)	Cobre (mg/L)	Cromo VI (mg/L)
S0203-AG-001	< 0,00002	0,00061	0,0098	0,0004	< 0,008
S0203-AG-002	< 0,00002	0,00050	0,0108	0,0003	< 0,008
S0203-AG-003	< 0,00002	0,00041	0,0548	< 0,0003	< 0,008
ECA para agua Categoría 4: Conservación del ambiente acuático, Subcategoría E2: Ríos	0,64	0,15	1	0,1	0,011

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

Los resultados de las concentraciones de los metales totales mercurio, níquel, plomo, selenio, talio y zinc, tuvieron valores por debajo de los ECA para agua, Categoría 4: conservación del ambiente acuático, Subcategoría E2: Ríos, tal como se observa en la Figura 8.5.

Tabla 8.6. Resultados de mercurio, níquel, plomo, selenio, talio y zinc

Código de muestra	Parámetros					
	Mercurio (mg/L)	Níquel (mg/L)	Plomo (mg/L)	Selenio (mg/L)	Talio (mg/L)	Zinc (mg/L)
S0203-AG-001	< 0,00007	< 0,0009	0,00013	< 0,00004	< 0,00001	0,004
S0203-AG-002	< 0,00007	< 0,0009	0,00011	< 0,00004	< 0,00001	0,002
S0203-AG-003	< 0,00007	< 0,0009	0,00013	< 0,00004	< 0,00001	0,003
ECA para agua Categoría 4: Conservación del ambiente acuático, Subcategoría E2: Ríos	0,0001	0,052	0,0025	0,005	0,0008	0,12

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

8.3. Calidad de sedimentos

Para la evaluación de la calidad de los sedimentos se utilizó dos normas internacionales como valores de referencia las cuales fueron mencionadas en el ítem «7.3.5 Criterios de comparación de la calidad de los sedimentos».

Hidrocarburos totales de petróleo

En la Tabla 8.6 se presenta los resultados de hidrocarburos totales de petrolero y sus fracciones (informe de ensayo N.º 73960/20199).

Para el parámetro hidrocarburos totales de petróleo (TPH), se registró dos resultados que superaron el valor de la normativa de referencia (500 mg/kg) en los puntos de muestro con códigos S0203-SED-001 y S0203-SED-002 (Tabla 8.6 y Figura 8.6).

Tabla 8.7. Resultados de las muestras hidrocarburos en sedimentos que superan la normativa de referencia

Código de muestra	Parámetro	Parámetro			
		Hidrocarburos Totales de Petróleo (C10-C40) (mg/kg)	Fracción de Hidrocarburos F1 (C6-C10) (mg/kg)	Fracción de Hidrocarburos F2 (C10-C28) (mg/kg)	Fracción de Hidrocarburos F3 (C28-C40) (mg/kg)
S0203-SED-001		7570	< 1,9	3849	3683
S0203-SED-002		23741	< 1,9	16027	7723
S0203-SED-003		< 13,3	< 1,9	< 6,8	< 6,8
Protocolo de detección ecológico del Manual de usuario del Atlántico RBCA	TPH	500,0	-	-	-



Código de muestra		Parámetro			
		Hidrocarburos Totales de Petróleo (C10-C40) (mg/kg)	Fracción de Hidrocarburos F1 (C6-C10) (mg/kg)	Fracción de Hidrocarburos F2 (C10-C28) (mg/kg)	Fracción de Hidrocarburos F3 (C28-C40) (mg/kg)
(para sitios impactados con petróleo en el Atlántico Canadiense)	modificado				

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

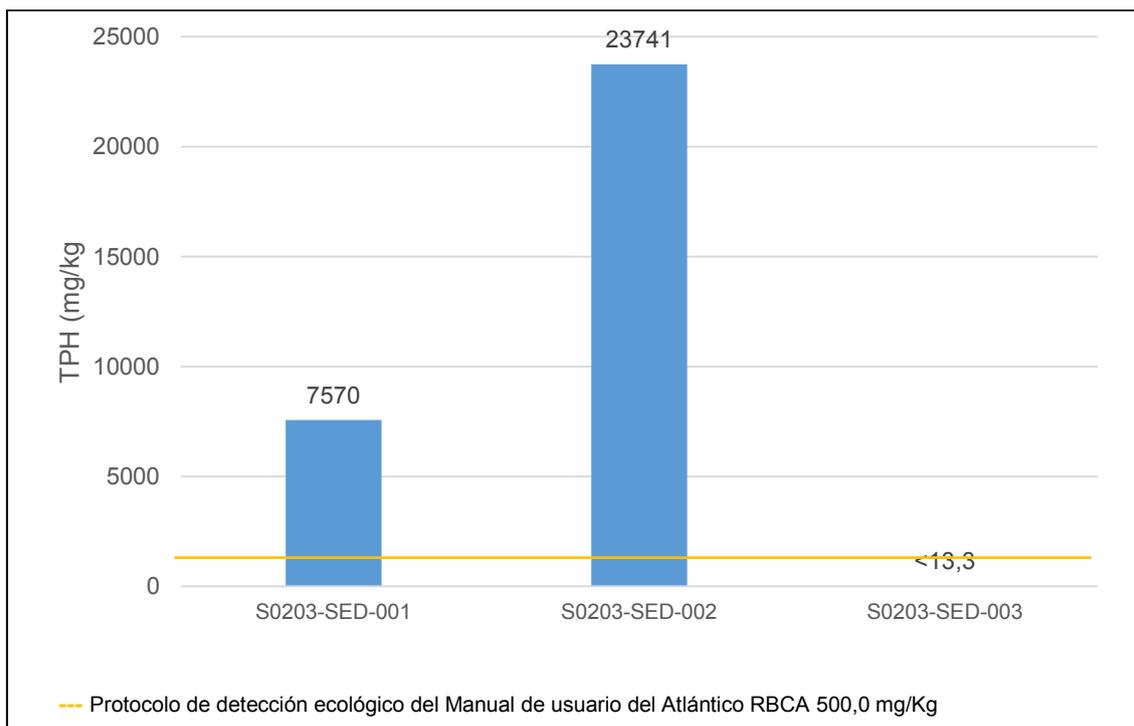


Figura 8.6. Resultados de hidrocarburos totales de petróleo (TPH) para sedimentos **Metales**

De los resultados de laboratorio obtenidos del informe de ensayo N.º 73960/2019 ninguna superó los valores de la normativa de referencia²⁸ para metales, las cuales se muestran en la Tabla 8.7.

Tabla 8.8. Resultados de las muestras de metales en sedimentos

Código de muestra		Parámetro						
		Arsénico (mg/kg)	Cadmio (mg/kg)	Cromo (mg/kg)	Cobre (mg/kg)	Plomo (mg/kg)	Zinc (mg/kg)	Mercurio (mg/kg)
S0203-SED-001		< 17,8	< 1,0	8,9	10,1	6,3	23,8	< 0,10
S0203-SED-002		< 17,8	< 1,0	8,0	6,4	< 5,0	16,2	< 0,10
S0203-SED-003		< 17,8	< 1,0	12,0	4,8	< 5,0	17,7	< 0,10
Sediment Quality Guideline for the protection of Aquatic life (CCME) - Freshwater	PEL	17,0	3,5	90	197,0	91,3	315	0,486

De los resultados obtenidos en los tres puntos de muestreo ubicados en la «Quebrada 1-S0203» y en la «Quebrada 2-S0203», se puede mencionar que, para los parámetros

²⁸ Canadian Environmental Quality Guidelines. Sediment Quality Guidelines for Protection of Aquatic Life of Freshwater – CEQG-SQG, 2002.



arsénico, cadmio, mercurio, cromo, cobre, plomo y zinc ninguno presenta valores mayores a los valores referenciales de PEL.

8.4. Comunidades hidrobiológicas

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la evaluación de las comunidades hidrobiológicas: macroinvertebrados bentónicos y peces en la «Quebrada 1-S0203» y en la «Quebrada 2-S0203» del sitio S0203 (Mayores detalles se presentan en el Anexo 6).

8.4.1. Riqueza y abundancia de las comunidades hidrobiológicas

8.4.1.1 Riqueza de las comunidades hidrobiológicas

Con respecto a la riqueza en el punto de muestreo S0203-HIB-001, S0203-HIB-002 y S0203-HIB-003 se tiene que, para los macroinvertebrados bentónicos se registraron 20 especies diferentes en los tres puntos y para peces fue de 11 especies diferentes en los tres puntos.

Tabla 8.9. Riqueza de las comunidades hidrobiológicas

Comunidades Hidrobiológicas	S0203-HIB-001	S0203-HIB-002	S0203-HIB-003
Macroinvertebrados bentónicos	7 especies	9 especies	11 especies
Peces	29 especies	12 especies	15 especies

Macroinvertebrados bentónicos

Para los macroinvertebrados bentónicos, en el punto de muestreo S0203-HIB-001 se identificaron 7 especies, en el punto de muestreo S0203-HIB-002 se identificaron 9 especies y en el punto de muestreo S0203-HIB-003 se identificaron 11 especies, representando una alta diversidad en el sitio S0203 (Figura 8.7).

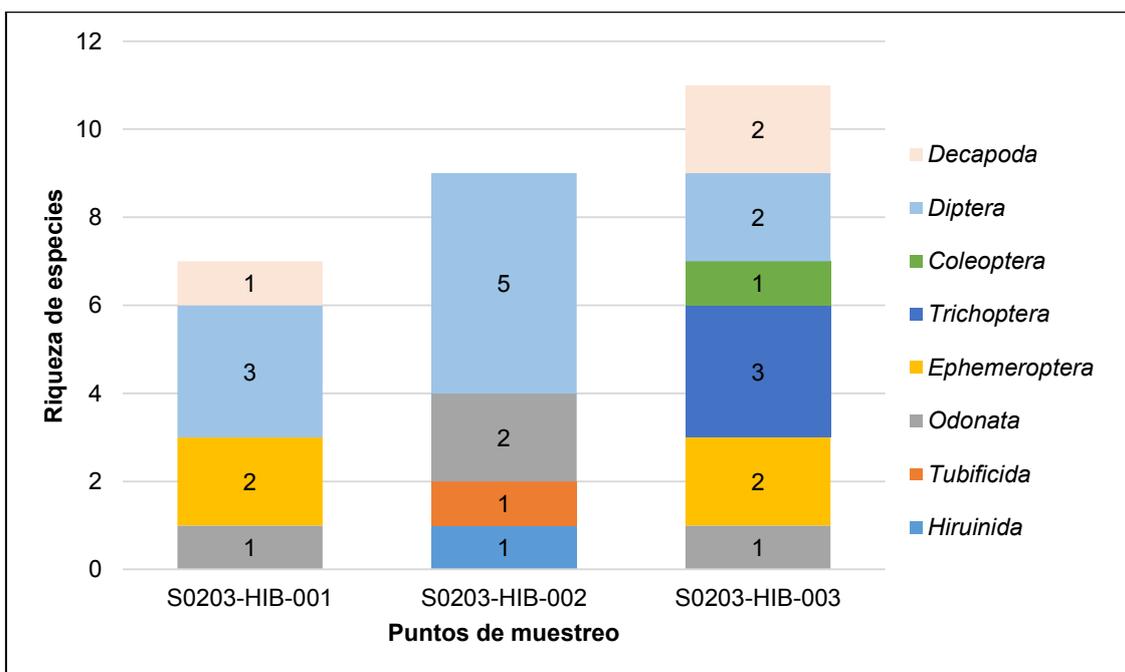


Figura 8.7. Riqueza de especies de macroinvertebrados según orden en el sitio S0203



Peces

Para los peces se registraron 11 especies, distribuidos en distribuidos en dos órdenes *Cichliformes* (3) y *Characiformes* (8); y en 4 familias: *Characidae* (6), *Erythrinidae* (1), *Lebiasinidae* (1) y *Cichlidae* (3), (Figura 8.8).

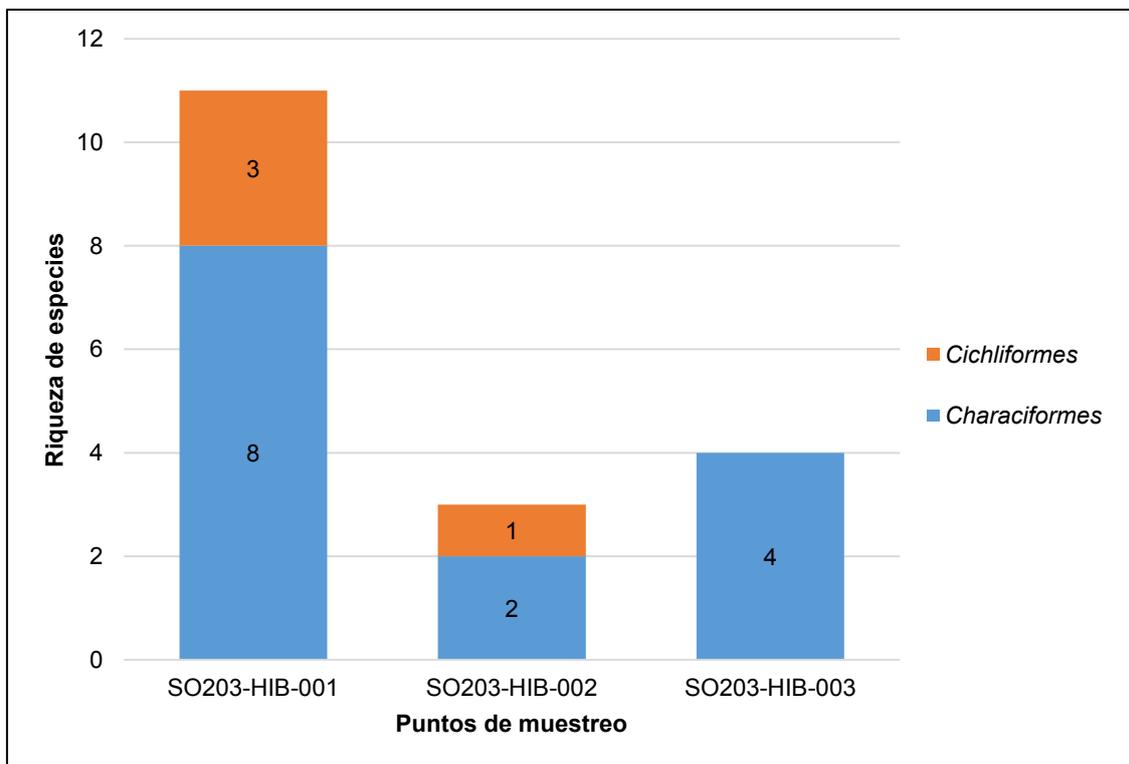


Figura 8.8. Riqueza de especies de la comunidad de peces según orden en el sitio S0203
8.4.1.2 Abundancia (densidad) de las comunidades hidrobiológicas

Con respecto a la abundancia en el punto de muestreo evaluado S0203-HIB-001, se tiene que, para el fitoplancton la abundancia de individuos fue de 15240 organismos/L, para el Zooplancton fue de 68 organismos/L, para los macroinvertebrados bentónicos solo se registró 1 organismo/m² y para los peces fue de 39 organismos/muestra.

Tabla 8.10 Abundancia (densidad) de las comunidades hidrobiológicas

Comunidades Hidrobiológicas	S0203-HIB-001	S0203-HIB-002	S0203-HIB-003
Macroinvertebrados bentónicos	26 organismo/m ²	50 organismo/m ²	32 organismo/m ²
Peces	29 organismos/muestra	12 organismos/muestra	15 organismos/muestra

Macroinvertebrados

La densidad del punto de muestreo S0203-HIB-001 fue de 26 organismos/m² pertenecientes a los órdenes: *Odonata* (1 organismo), *Ephemeroptera* (3 organismos) *Diptera* (19 organismos) y *Decapoda* (3 organismos).

En el punto de muestreo S0203-HIB-002 la densidad fue de 50 organismos/m² pertenecientes a los órdenes: *Hiruinida* (2 organismos), *Tubificida* (3 organismos) *Odonata* (3 organismo), *Diptera* (42 organismos).



En el punto de muestreo S0203-HIB-003 la densidad fue de 32 organismos/m² pertenecientes a los órdenes: *Odonata* (1 organismo), *Trichoptera* (3 organismos), *Ephemeroptera* (13 organismos), *Coleoptera* (1 organismo), *Diptera* (6 organismos) y *Decapoda* (8 organismos).

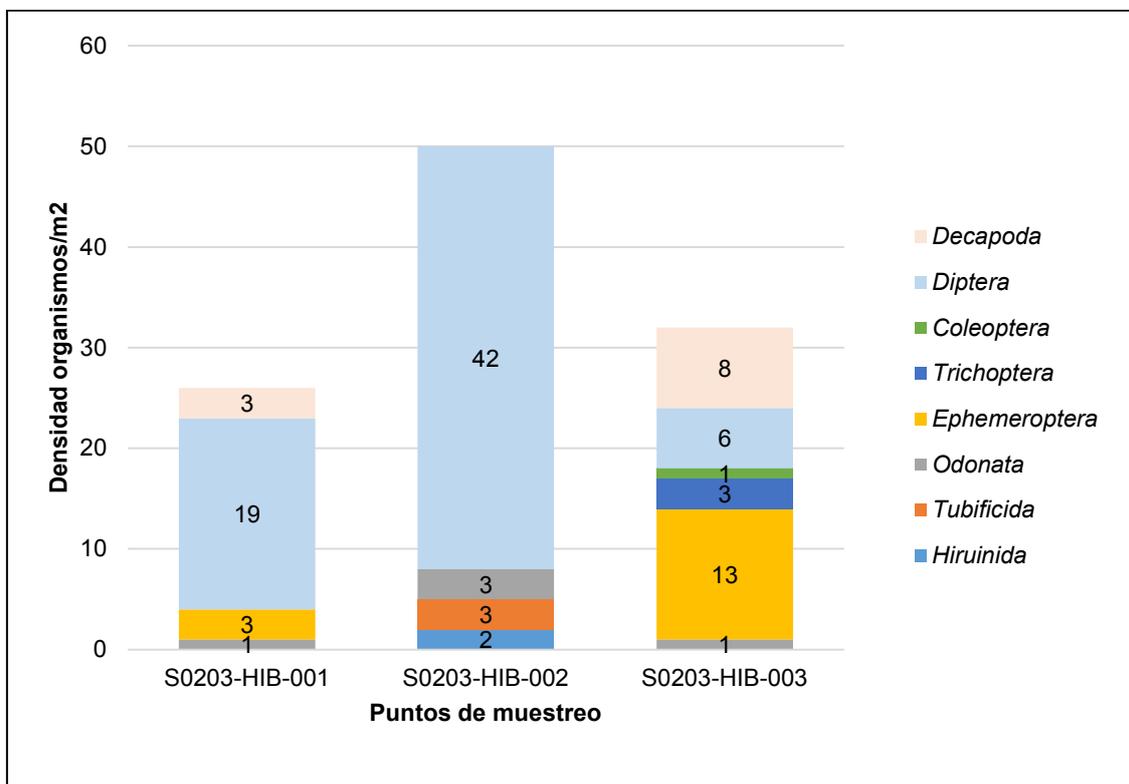


Figura 8.9. Abundancia de macroinvertebrados según orden en el sitio S0203 Peces

La abundancia (densidad) total para peces en el punto S0203-HIB-001 fue de 29 organismos pertenecientes a dos órdenes *Cichliformes* (5 organismos) y *Characiformes* (24 organismos), en el punto S0203-HIB-002 fue de 12 organismos de los mismos órdenes *Cichliformes* (2 organismos) y *Characiformes* (10 organismos) y en el punto S0203-HIB-003 se encontraron 15 organismos todos pertenecientes al orden *Characiformes*.

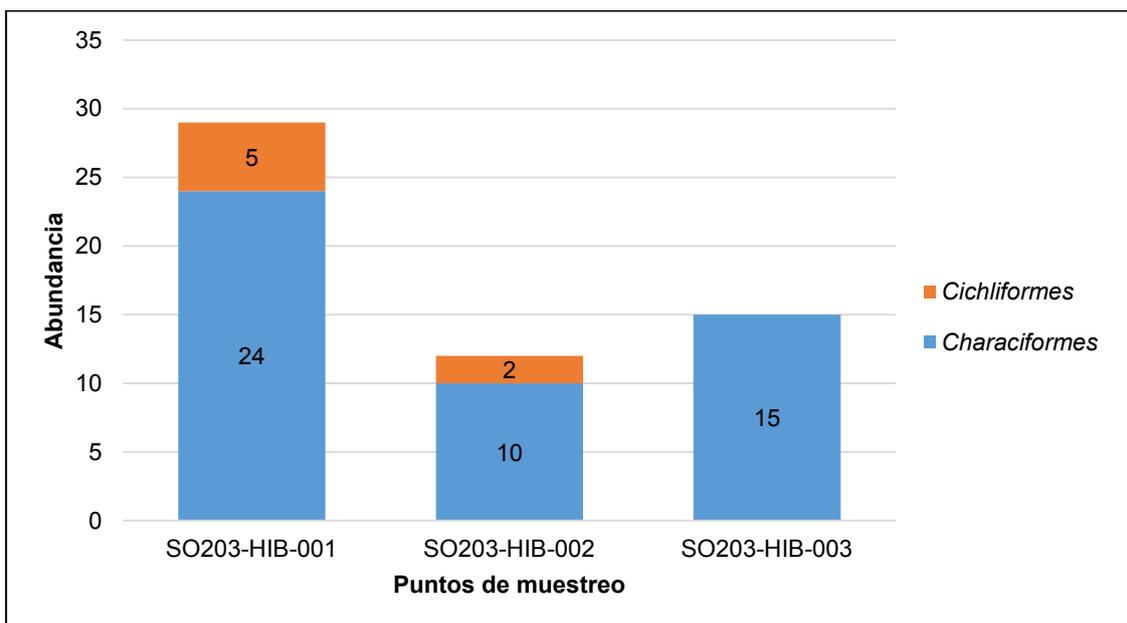


Figura 8.10. Abundancia de peces según orden en el sitio S0203

8.5. Estimación del Nivel de Riesgo a la Salud y al Ambiente del Sitio Impactado S0203

Producto de la aplicación de la metodología para la estimación del nivel de riesgo aprobada con la Resolución de Consejo Directivo N.º 028-2017-OEFA/CD, reportada en la «Ficha de evaluación de la estimación de nivel de riesgo²⁹» procesada con la información recolectada durante el proceso para la identificación del sitio S0203, se obtuvo los resultados presentados a continuación.

El Nivel de Riesgo Físico tiene un valor de 45,5, que representa un nivel de riesgo medio, debido a que se encuentran elementos punzocortantes que podrían afectar a los pobladores de las comunidades cuando realizan actividades de caza y recolección en el sitio impactado y alrededores.

El valor obtenido para el Nivel de Riesgo por Sustancias a la Salud es de 64,8 que representa un nivel de riesgo alto, debido a que en el sitio impactado se encontró concentraciones de fracción de hidrocarburos F2 y F3, además de cromo VI que superan los ECA para suelo de uso agrícola; por lo que los pobladores de las comunidades se encuentran expuestos a estas sustancias cuando realizan actividades de caza y recolección en el sitio.

El valor obtenido para el Nivel de Riesgo por Sustancias al Ambiente es de 64,9 que representa un nivel de riesgo alto, debido a que el sitio impactado corresponde a un bosque de colina baja que con la «Quebrada 1-S0203» y la «Quebrada 2-S0203» facilita el transporte de las sustancias contaminantes hacia los receptores humanos y ecológicos.

En la Tabla 8.10 se presenta el resumen de los resultados obtenidos.

²⁹ Hoja Excel, programada con los algoritmos y lineamientos establecidos en la metodología.

**Tabla 8.11.** Resultados de la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente

Estimación del	Parámetro	Puntaje*	Clasificación
Riesgo a la salud	NRF	45,5	Nivel de Riesgo Medio
	NRS _{salud}	64,8	Nivel de Riesgo Alto
Riesgo al ambiente	NRS _{ambiente}	64,9	Nivel de Riesgo Alto

* Con rangos de hasta 100 puntos

9. DISCUSIÓN

9.1. Calidad de suelo

Los resultados obtenidos en el sitio S0203 muestran la presencia de suelo contaminado con fracción de hidrocarburos F2 (>C10-C28), F3 (>C28-C40) y cromo VI cuyas concentraciones superaron los ECA para suelo de uso agrícola (Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM).

Respecto de los resultados de los parámetros fracción de hidrocarburos F2 (>C10-C28) y F3 (>C28-C40), los resultados del punto de muestreo S0203-SU-010 corroboran lo reportado en el Informe de Sitio Contaminado SJAC22.

Los resultados del parámetro fracción de hidrocarburos F2 (>C10-C28) y F3 (>C28-C40), de los puntos de muestreo S0203-SU-004 y S0203-SU-009 corroboran lo reportado en el Informe de Sitio Contaminado SJAC106.

En el caso del cromo VI no se tiene información sobre antecedentes analíticos que adviertan su presencia en el sitio S0203, a pesar de haber sido considerados en los análisis de los dos Informes de Sitio Contaminado SJAC22 y SJAC106, por lo que su presencia se puede deber a eventos de contaminación posteriores a la elaboración de los mencionados informes. Los ductos que atraviesan el sitio S0203, transportan agua de formación conjuntamente con el hidrocarburo.

Para el caso del cromo VI hay un nivel de incertidumbre de 0,1046 mg/kg de acuerdo al informe de ensayo que, aún en el caso que se reste en su totalidad tampoco es suficiente para evitar la excedencia del parámetro cromo VI (Figura 9.1).

Al entorno del sitio S0203 se realiza actividades de extracción y transporte de hidrocarburos, a 440 m al noroeste del sitio S0203 se encuentra la plataforma «H» en donde se registró una emergencia ambiental con código HID_EM_00061, el 9 de febrero del 2013, siendo esta la posible fuente contaminante.

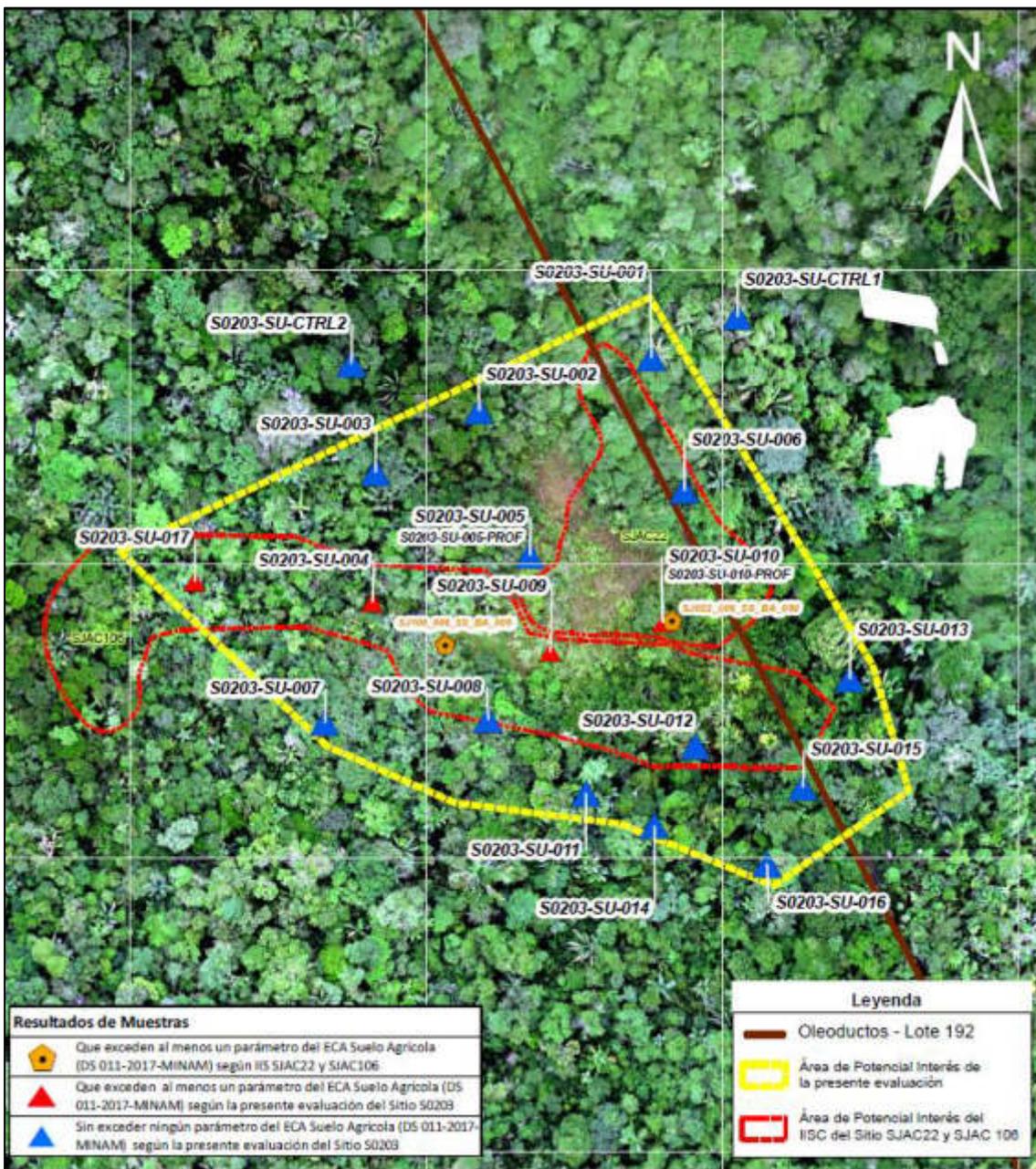


Figura 9.1. Mapa de excedencias de los ECA para suelo en el sitio S0203

9.2. Calidad agua superficial

De los resultados de campo obtenidos en el muestreo de agua superficial de la «Quebrada 1-S0203» y la «Quebrada 2-S0203», en todos los puntos de muestreo el parámetro de oxígeno disuelto registró valores que se encuentran fuera del rango establecido en el ECA para agua superficial, Categoría 4: conservación del ambiente acuático, subcategoría E2: Ríos (≥ 5 mg/L); estos valores de oxígeno disuelto en la «Quebrada 1-S0203» y la «Quebrada 2-S0203» podrían deberse al flujo lento de la corriente y al consumo del oxígeno por el componente hidrobiológico.

De los resultados analíticos obtenidos en el muestreo de agua superficial de la «Quebrada 1-S0203» y la «Quebrada 2-S0203», se evidenció que el parámetro pH no se encuentra



dentro del rango de los ECA Categoría 4: conservación del ambiente acuático, subcategoría E2: Ríos en todos los puntos de muestreo. Todos los demás parámetros se encuentran dentro de los ECA.

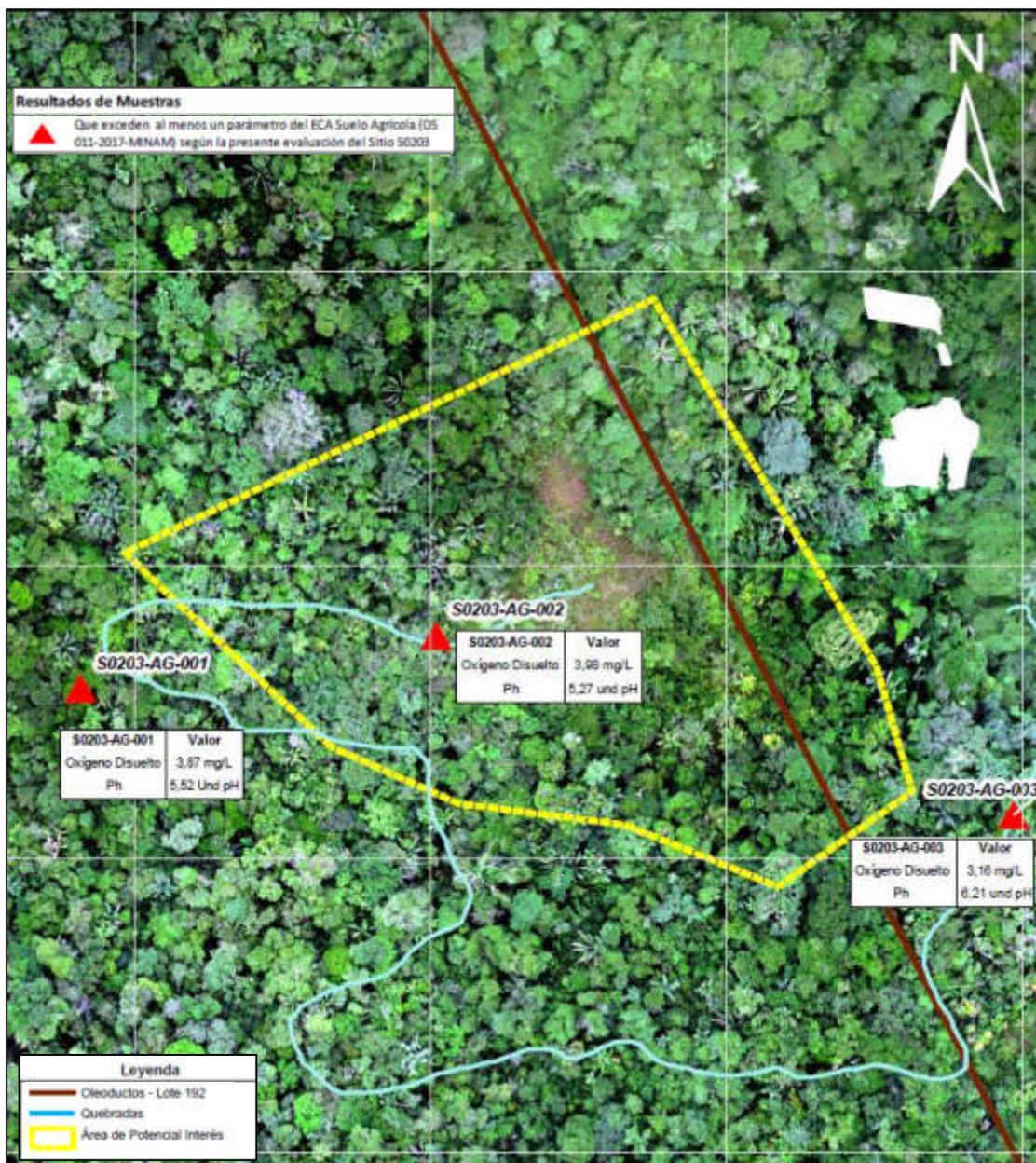


Figura 9.2. Mapa de excedencias de para agua en el sitio S0203

9.3. Calidad de sedimento

Los resultados obtenidos muestran la presencia de TPH en sedimento para el sitio S0203, que supera la normativa de referencia en dos puntos de muestreo (S0203-SED-001 y S0203-SED-002), además durante la colecta de muestra se observó la formación de película oleosa y desprendimiento de hidrocarburo en la superficie del agua.

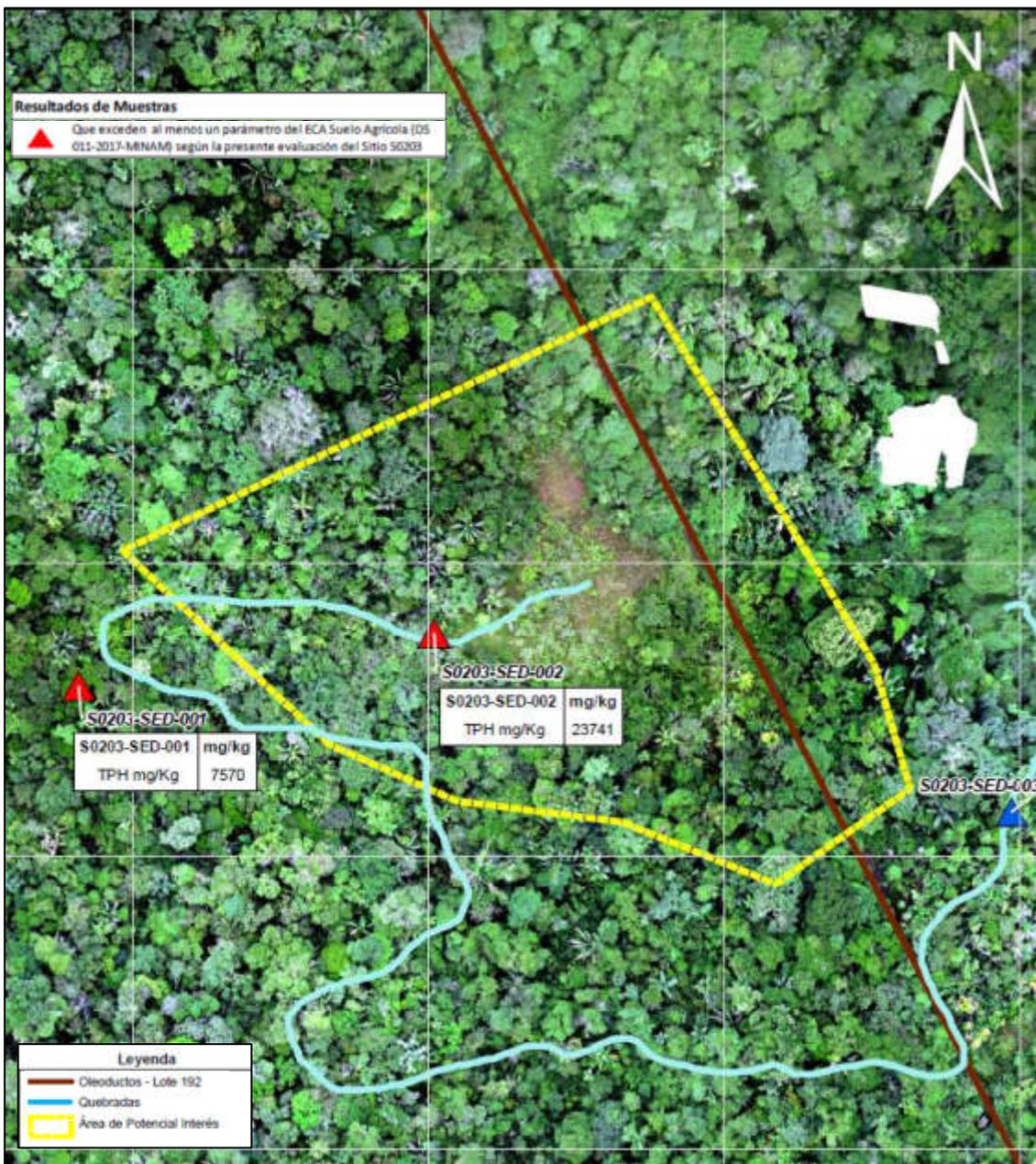


Figura 9.3. Mapa de excedencias para sedimento en el sitio S0203

9.4. Comunidades hidrobiológicas

Para los macroinvertebrados bentónicos se registró una riqueza menor en los puntos de muestreo S0203-HIB-001 y S0203-HIB-002 respecto del punto S0203-HIB-003, lo cual podría deberse a la presencia de TPH que fue registrado por encima del valor estándar de la guía canadiense (Atlantic RBCA) para los puntos de muestreo de sedimentos S0203-SED-001 (7570 mg/Kg) equivalente al punto S0203-HIB-001 y al punto de muestreo de sedimentos S0203-SED-002 (23 741 mg/kg) equivalente al punto S0203-HIB-002. En cuanto a la abundancia se observa que para los dos primeros puntos el orden Diptera es muy superior al punto S0203-HIB-003 en el que no se encontró TPH por encima del límite detectable.



En el caso de los peces, el orden Cichliformes presentó 3 especies en el punto S0203-HIB-001 y 1 especie en el punto S0203-HIB-002, mientras que no se encontró ninguna en el punto S0203-HIB-003. La presencia de este orden está conformada en su mayoría por especies tolerantes a ambientes perturbados; asimismo, se observa que en el punto de muestreo S0203-HIB-002 (el más contaminado) la abundancia del orden Characiformes es la más baja de todos los puntos de muestreo, lo que puede deberse a su sensibilidad a las altas concentraciones de TPH.

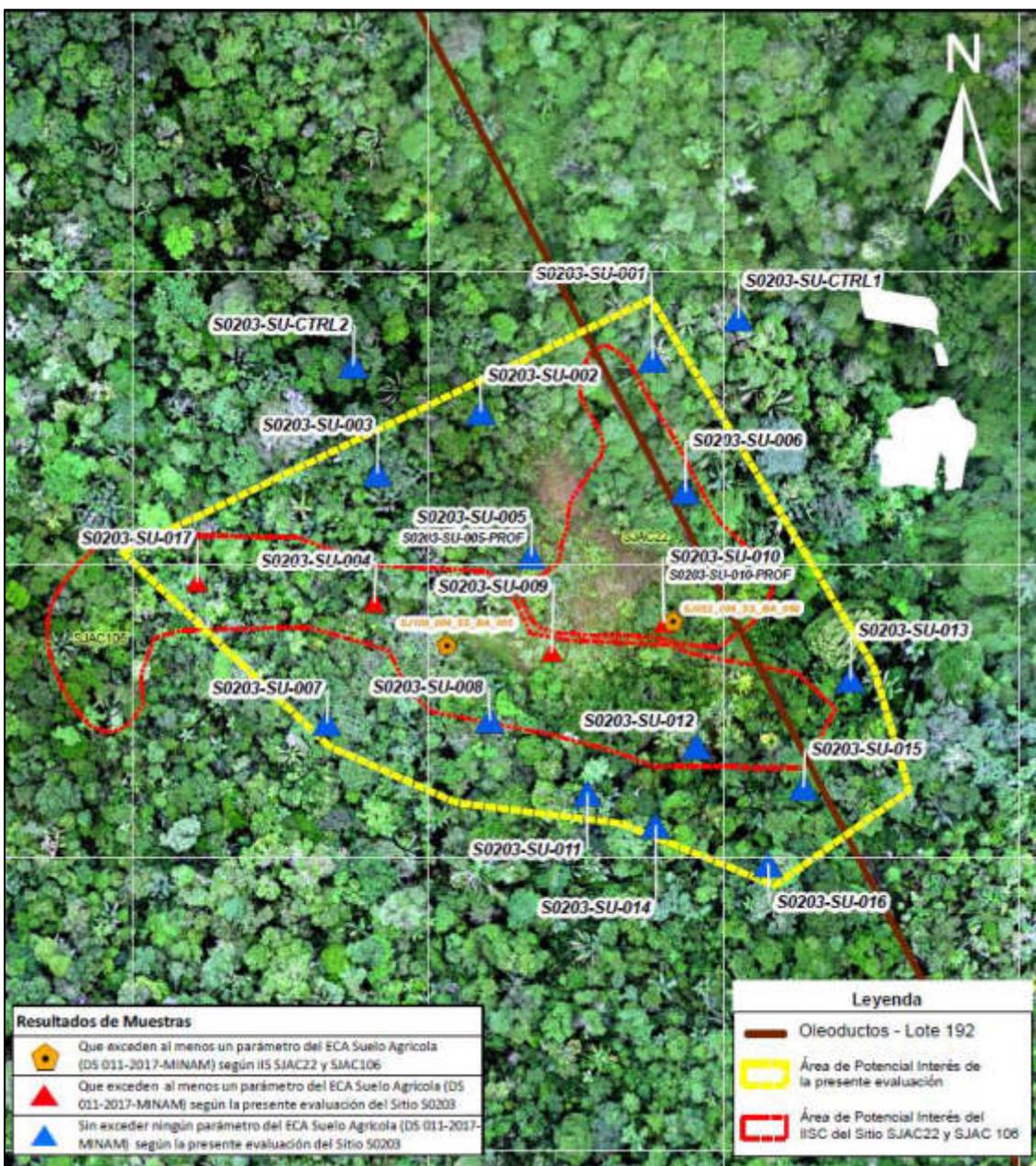


Figura 9.4. Áreas de antecedentes y puntos de muestreo

9.5. Esquema conceptual para el sitio S0203

El sitio S0203 constituye un sitio impactado por actividades de hidrocarburos debido a que los resultados de las concentraciones para la fracción de hidrocarburos F2 (>C10-C28),



F3 (>C28-C40) y cromo VI muestran que existe afectación directa sobre el suelo en el área determinada de 2,76 ha. Asimismo, los resultados muestran concentración de TPH en sedimento según que supera el nivel indicado en el Protocolo de detección ecológico del Manual de usuario del Atlántico RBCA, conforme consta en la ficha fotográfica (Anexo 7).

Para el sitio de S0203 se estableció el esquema conceptual que muestra la interacción del sitio con el componente ambiental suelo y sedimento.

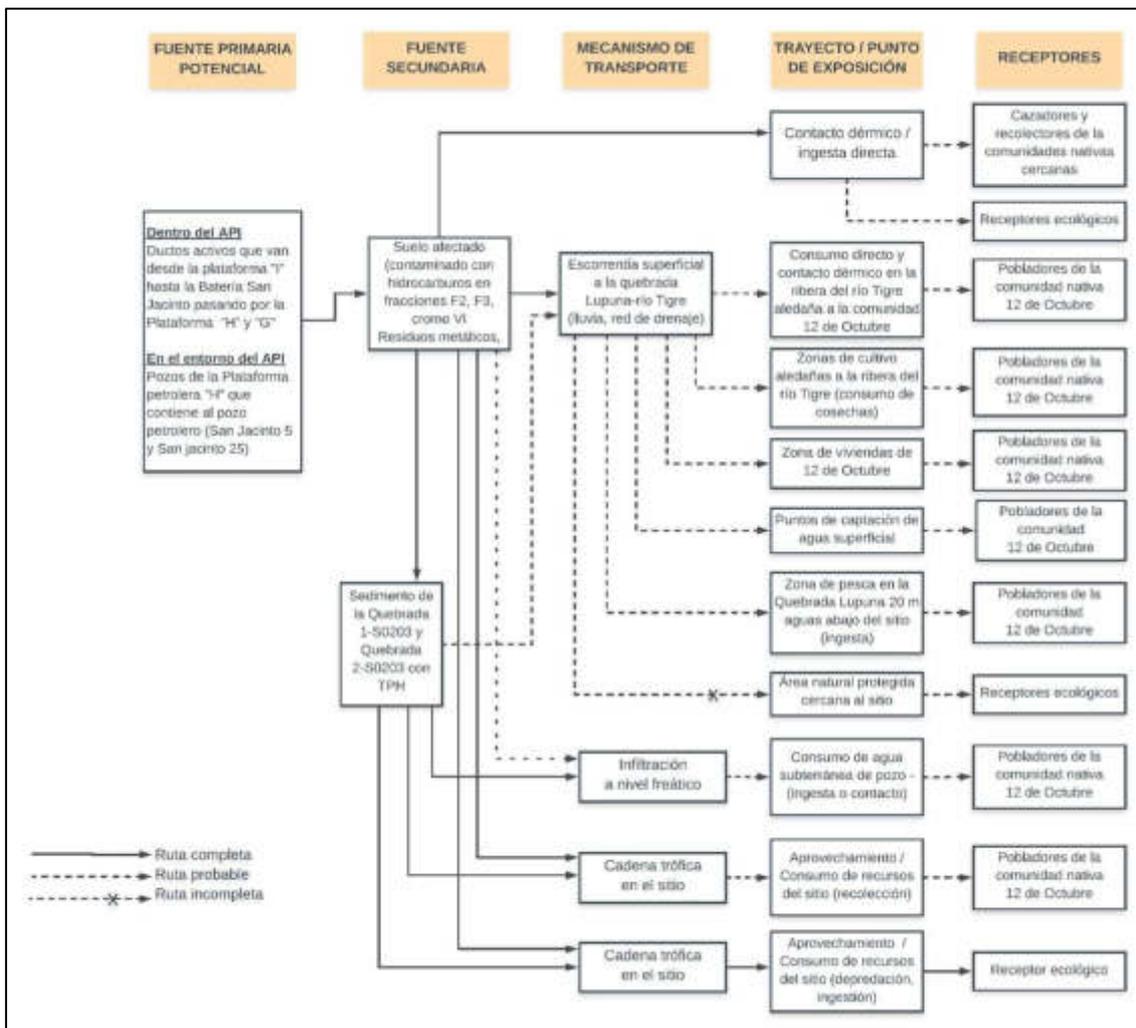


Figura 9.5. Esquema del Modelo conceptual inicial para el sitio S0203

10. CONCLUSIONES

Producto del proceso para la identificación del sitio S0203 se determinó que es un sitio impactado por actividades de hidrocarburos.

- (i) De las 21 muestras consideradas en la evaluación de la calidad del suelo se determinó que los parámetros fracción de hidrocarburos F2 (>C10-C28) y fracción de hidrocarburos F3 (>C28-C40) superaron los valores establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental para suelo de uso agrícola en 5 y 4 muestras, respectivamente, y en 1 muestra la concentración de cromo VI también superó el estándar en mención.



- (ii) De las 3 muestras consideradas en la evaluación de la calidad de agua se determinó que ninguna 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, para los parámetros aceites y grasas, antraceno, benzo(a)pireno, fluoranteno, hidrocarburos totales de petróleo y benceno. Sin embargo, el oxígeno disuelto registró valores menores a 5 mg/L y el potencial de hidrógeno (pH) registró valores fuera del rango de 6,5 – 9,0 en todas las muestras, por lo cual incumplió dichos estándares.
- (iii) De las 3 muestras de sedimento tomadas dentro y fuera del área de potencial interés, 2 registraron valores que superan los valores indicados en el Protocolo de detección ecológico del Manual de usuario del Atlántico RBCA (*Risk – Based Corrective Action*) para el parámetro Hidrocarburos Totales de Petróleo.
- (iv) El tipo de sustrato (arcilloso), como presencia de hidrocarburos totales de petróleo (TPH), presentes en el sedimento, estarían influenciando en la composición y estructura de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos en el área de estudio.
- (v) Producto del proceso de la estimación del nivel de riesgo para el sitio impactado S0203 se determinó lo siguiente:
- El riesgo físico (NRFfísico) es medio, por haber escenarios de peligros significativos por condiciones físicas ligadas a la presencia de elementos punzocortantes.
 - El riesgo para la Salud (NRSsalud) es alto, debido a la presencia de fracción de hidrocarburos F2 (>C10-C28), F3 (>C28-C40) y cromo VI, cuya concentración supera el ECA para suelo de uso agrícola.
 - El riesgo para el Ambiente (NRSambiente) es alto, debido a que el sitio impactado corresponde a un bosque de colina baja que con la «Quebrada 1-S0203» y la «Quebrada 2-S0203» en su entorno, facilita el transporte de las sustancias contaminantes hacia los receptores humanos y ecológicos.

11. RECOMEDACIÓN

Ampliar el área de trabajo para determinar la extensión de los contaminantes vía la «Quebrada 1-S0203» y la «Quebrada 2-S0203», ya que estos se encuentran en la parte central del sitio por donde discurren las quebradas, y presentan afectación a nivel sedimento.

12. ANEXOS

- Anexo 1 : Mapas
- Anexo 1.1 : Mapa de ubicación del sitio impactado con código S0203
- Anexo 1.2 : Mapa de puntos de muestreo y excedencia de los ECA para suelo en el sitio con código S0203
- Anexo 1.3 : Mapa de puntos de muestreo y excedencia de los ECA para agua superficial en el sitio con código S0203
- Anexo 1.4 : Mapa de puntos de muestreo y excedencia de los ECA para sedimento



en el sitio con código S0203

- Anexo 2 : Información documental vinculada al sitio S0203
- Anexo 2.1 : Informe N.º 0132-2018-OEFA/DEAM-SSIM
- Anexo 2.2 : Informe N.º 0564-2019-OEFA/DEAM-SSIM
- Anexo 2.3 : Carta PPN-OPE-0023-2015
- Anexo 2.4 : Oficio N.º 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE - Informe de Identificación de sitio SJAC22 e Informe de Identificación de sitio SJAC106
- Anexo 3 : Reporte de campo del sitio S0203
- Anexo 4 : Reporte de resultados del sitio S0203
- Anexo 5 : Ficha para la estimación del nivel de riesgo
- Anexo 6 : Ficha de evaluación de la estimación del nivel de riesgo
- Anexo 7 : Ficha Fotográfica



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»

ANEXOS



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 1

Mapas



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

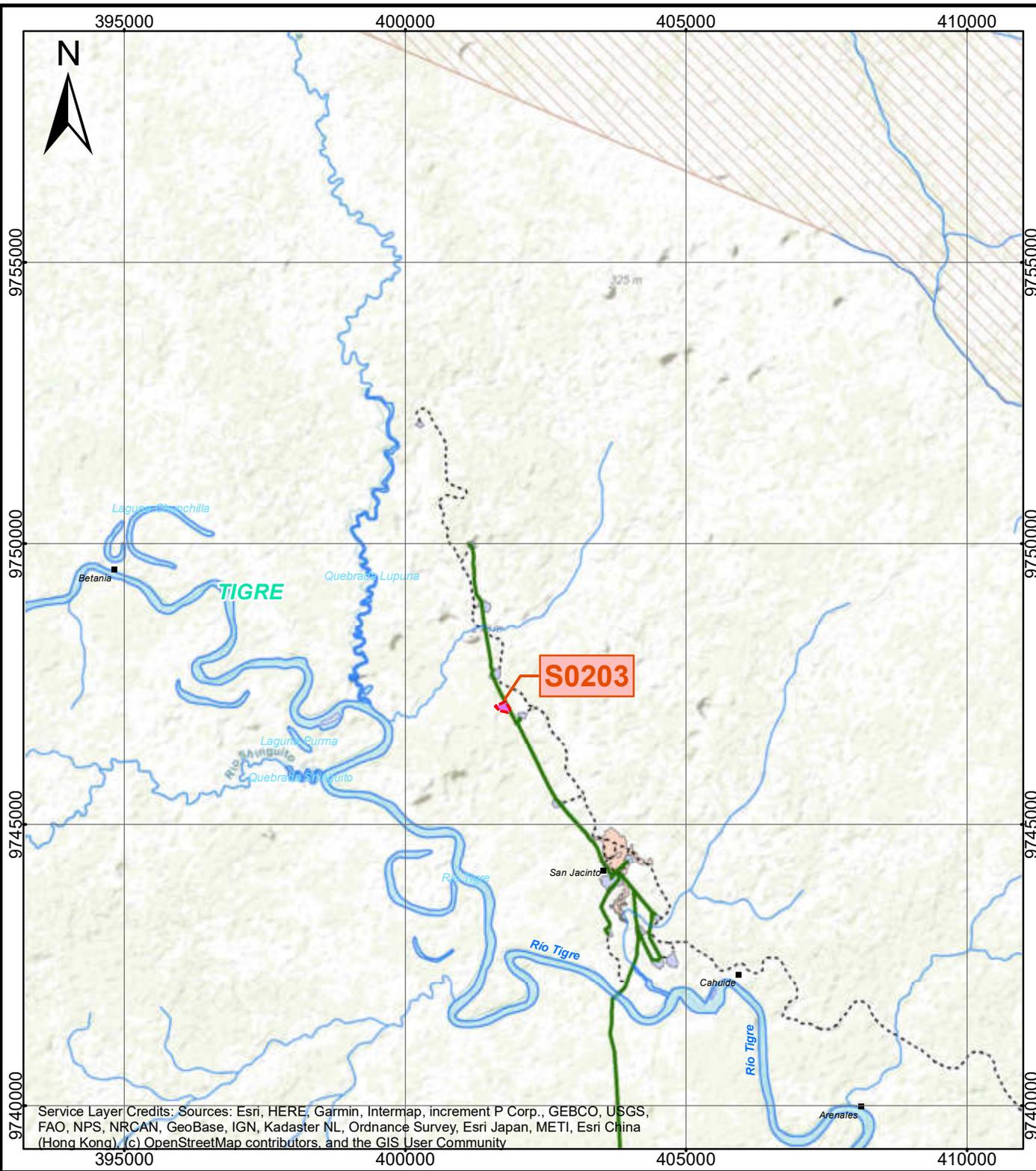
Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
«Año de la Universalización de la Salud»

ANEXO 1.1

Mapa de ubicación del sitio impactado con código S0203



- Signos Convencionales**
- Capital Distrital
 - Centros Poblados
 - Ríos y Qdas.
 - Límite Distrital
 - Límite Provincial

- Leyenda**
- Caminos
 - Oleoductos - Lote 192
 - Área de Evaluación
 - Zonas de Amortiguamiento
 - Plataformas Petroleras
 - Instalaciones
 - Ambito de la Ley 30321

	PERÚ	Ministerio del Ambiente	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
	Departamento Loreto - Provincia Loreto - Distrito Tigre		
EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACION DEL SITIO IMPACTADO			
UBICACIÓN DEL SITIO CON CÓDIGO S0203			
Escala : 1/100000 Datum Horizontal WGS84 Proyección Transversa de Mercator Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18 Sur			
Elaborado:		Fecha:	
CSIG OEFA		Diciembre 2019	
Fuente: Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN; Centros Poblados - INEI Subdirección de Sitios Impactados de la Dirección de Evaluación Ambiental - OEFA			

Service Layer Credits: Sources: Esri, HERE, Garmin, Intermap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeoBase, IGN, Kadaster NL, Ordnance Survey, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

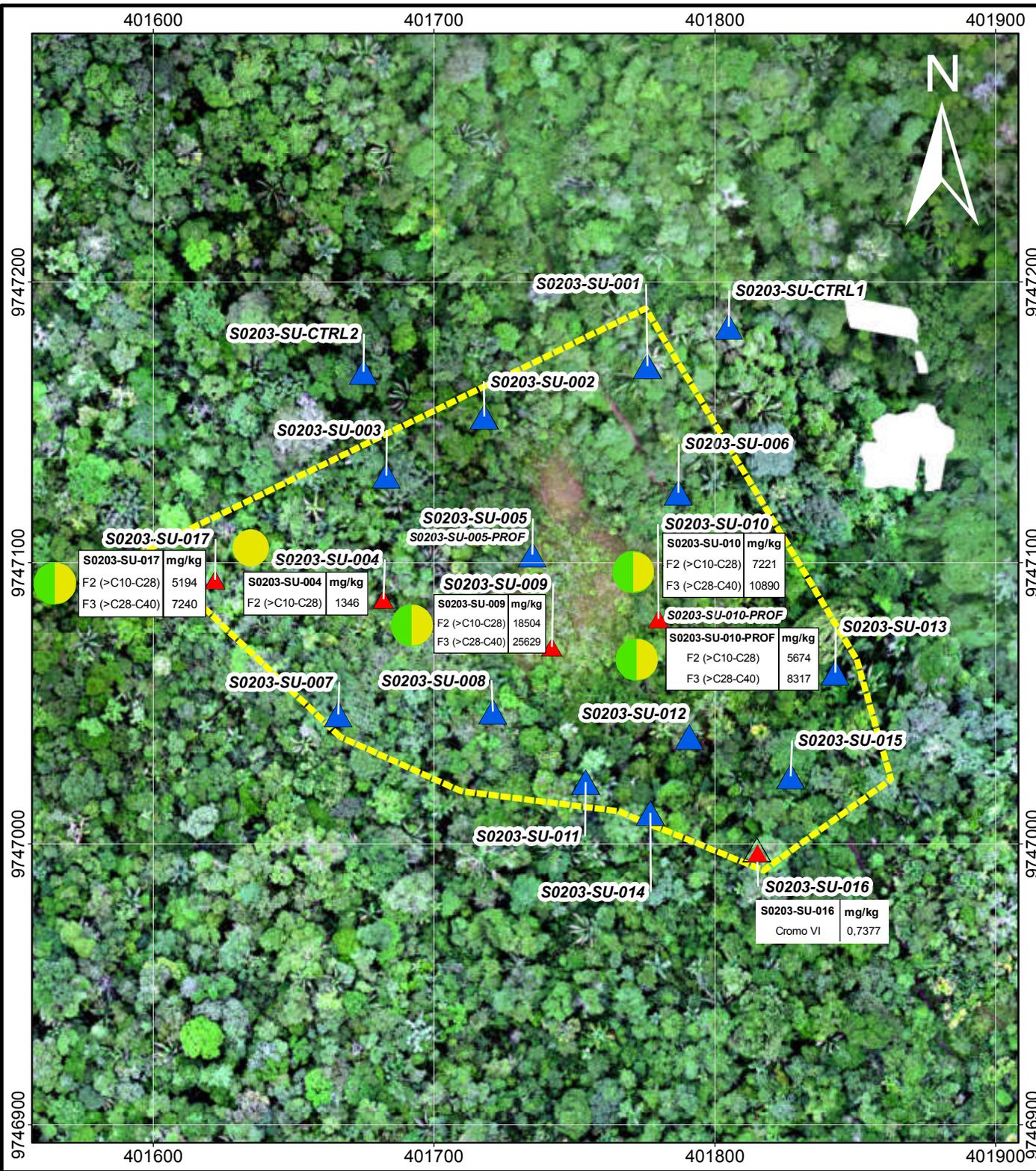
Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
«Año de la Universalización de la Salud»

ANEXO 1.2

Mapa de puntos de muestreo y excedencia de los ECA
para suelo en el sitio con código S0203



PARÁMETROS

F2 (>C10-C28) ●

F3 (>C28-C40) ●

- Muestras que no exceden el ECA Suelo
- Muestras que exceden el ECA Suelo
- Área de Potencial Interés

	PERÚ	Ministerio del Ambiente	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Departamento Loreto - Provincia Loreto - Distrito Tigre			
EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACION DEL SITIO IMPACTADO			
PUNTOS DE MUESTREO Y EXCEDENCIAS DE LOS ECA PARA SUELO EN EL SITIO CON CÓDIGO S0203			
Escala : 1/2000 Datum Horizontal WGS84 Proyección Transversa de Mercator Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18 Sur			
Elaborado: CSIG OEFA		Fecha: Diciembre 2019	
Fuente: Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN; Aerofotografía RPAS tomada Noviembre 2019 Subdirección de Sitios Impactados de la Dirección de Evaluación Ambiental - OEFA			

9746900
9747000
9747100
9747200

401600
401700
401800
401900



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

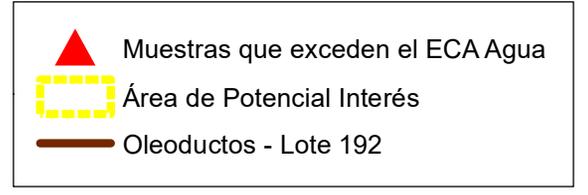
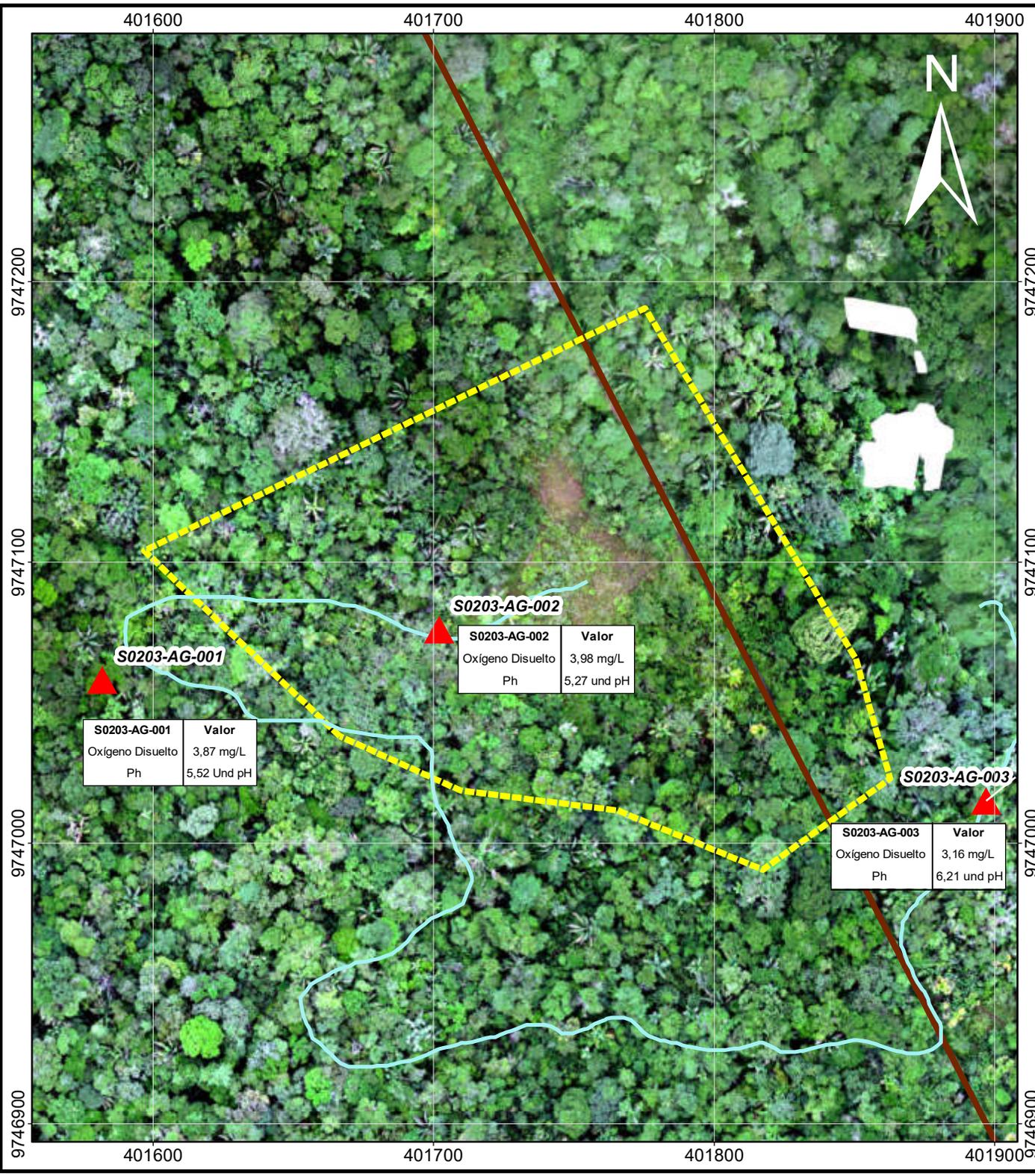
Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
«Año de la Universalización de la Salud»

ANEXO 1.3

Mapa de puntos de muestreo y excedencia de los ECA
para agua superficial en el sitio con código S0203



	PERÚ	Ministerio del Ambiente	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
		Departamento Loreto - Provincia Loreto - Distrito Tigre	
EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACION DEL SITIO IMPACTADO			
PUNTOS DE MUESTREO Y EXCEDENCIAS DE LOS ECA PARA AGUA EN EL SITIO CON CÓDIGO S0203			
Escala : 1/2000			
Datum Horizontal WGS84			
Proyección Transversa de Mercator			
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18 Sur			
Elaborado:	CSIG OEFA	Fecha:	Diciembre 2019
Fuente:	Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN; Aerofotografía RPAS tomada Noviembre 2019 Subdirección de Sitios Impactados de la Dirección de Evaluación Ambiental - OEFA		



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

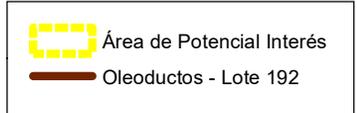
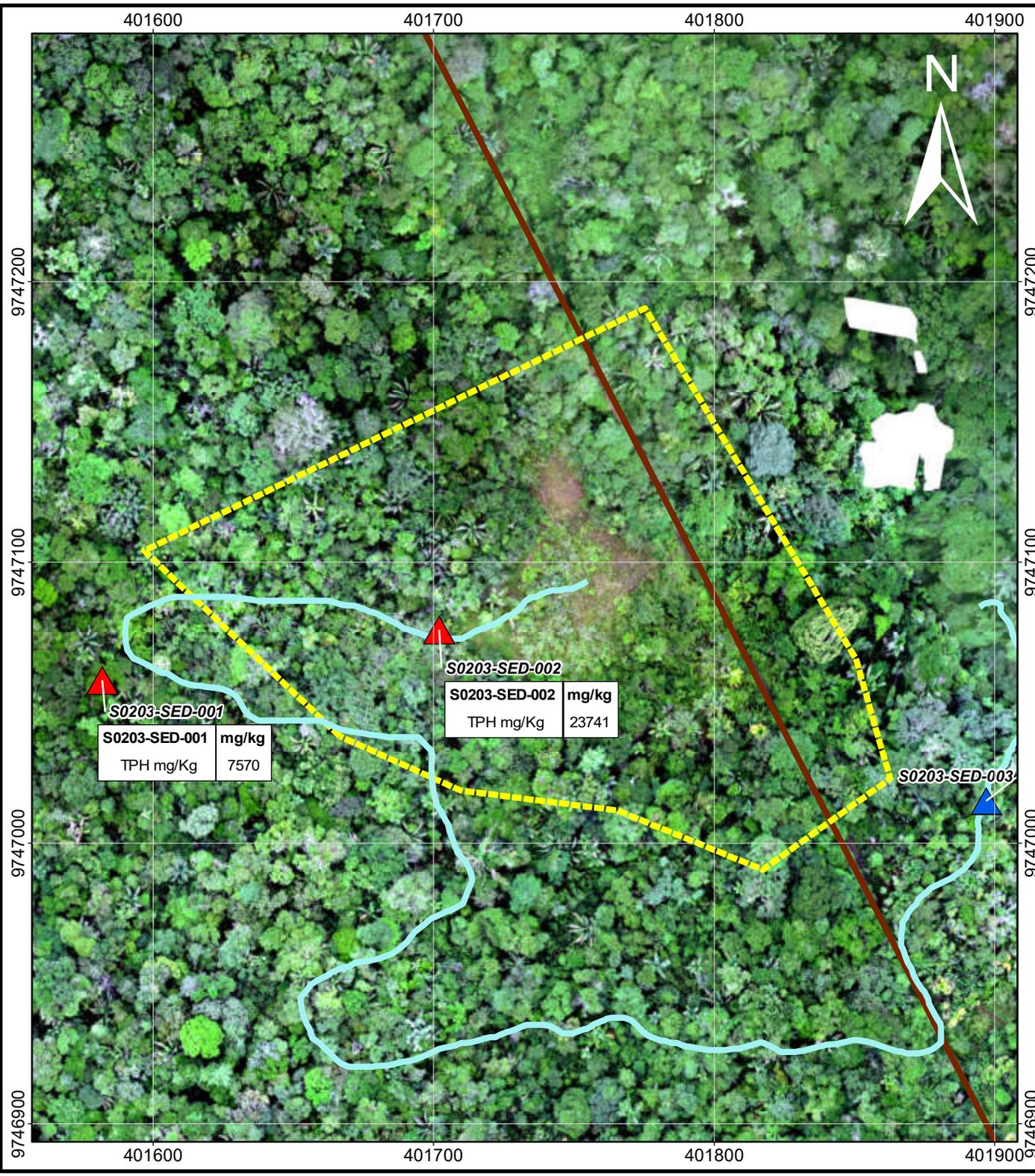
Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
«Año de la Universalización de la Salud»

ANEXO 1.4

Mapa de puntos de muestreo y excedencia de los ECA
para sedimento en el sitio con código S0203



Puntos de Muestreo de Sedimentos

 Puntos de muestreo que no exceden el protocolo de detección ecológico (Anexo 2) del Manual de usuario del Atlantic RBCA (Risk – Based Corrective Actions) para sitios impactados con petróleo en el Atlántico Canadiense
 Puntos de muestreo que exceden el protocolo de detección ecológico (Anexo 2) del Manual de usuario del Atlantic RBCA (Risk – Based Corrective Actions) para sitios impactados con petróleo en el Atlántico Canadiense

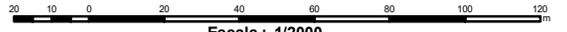
S0203-SED-001

S0203-SED-001	mg/kg
TPH mg/Kg	7570

S0203-SED-002

S0203-SED-002	mg/kg
TPH mg/Kg	23741

S0203-SED-003

	PERÚ Ministerio del Ambiente	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Departamento Loreto - Provincia Loreto - Distrito Tigre		
EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO IMPACTADO		
PUNTOS DE MUESTREO Y EXCEDENCIAS DE LOS ESTÁNDARES PARA SEDIMENTOS EN EL SITIO CON CÓDIGO S0203		
		
Escala : 1/2000 Datum Horizontal WGS84 Proyección Transversa de Mercator Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18 Sur		
Elaborado:	CSIG OEFA	Fecha: Diciembre 2019
Fuente:	Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN; Aerofotografía RPAS tomada Noviembre 2019 Subdirección de Sitios Impactados de la Dirección de Evaluación Ambiental - OEFA	



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 2

Información documental vinculada al sitio S0203



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 2.1

Informe N.º 0132-2018-OEFA/DEAM-SSIM



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

INFORME N.º 0132-2018 -OEFA/DEAM-SSIM

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

DE : **SONIA BEATRIZ ARANIBAR TAPIA**
Subdirectora de Sitios Impactados

ARMANDO MARTÍN ENEQUE PUICÓN
Coordinador de Sitios Impactados

ALDO ALBERTO CABRERA BERROCAL
Especialista de Sitios Impactados

RONALD EDGAR HUAMÁN QUISPE
Tercero Evaluador

DIANA PIERINA CARREÑO REYES
Tercero Evaluador



ASUNTO : Informe de visita de reconocimiento al posible sitio impactado identificado con código S0203, ubicado en el Lote 192, ámbito de la cuenca del río Tigre, distrito de Tigre, provincia y departamento de Loreto.

CUE : 2018-05-0064

CUC : 0001-4-2018-402

FECHA : 31 JUL. 2018

2018-201-28427

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

1. INFORMACIÓN GENERAL

1. Detalles de la actividad realizada:

Función evaluadora	Evaluación ambiental que determina causalidad				
Zona evaluada	Sitio S0203				
Área de influencia / alrededores	Ámbito de la cuenca del río Tigre, a 200 m al noroeste de la plataforma de los pozos San Jacinto 18 y San Jacinto 19 del Lote 192, distrito del Tigre, provincia y departamento de Loreto.				
Problemática identificada	Área posiblemente impactada por actividades de hidrocarburos.				
¿En atención a qué documento se realizó la actividad?	Planefa 2018				
Fecha de visita de reconocimiento	20 de abril de 2018				
¿Se realizó en el marco de un espacio de diálogo?	<table border="1"> <tr> <td>Si</td> <td></td> <td>No</td> <td>X</td> </tr> </table>	Si		No	X
Si		No	X		

Handwritten initials and marks in blue ink.





«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

2. Equipo profesional que participó en la visita de reconocimiento:

N.º	Nombres y Apellidos	Perfil profesional
1	Aldo Alberto Cabrera Berrocal*	Biólogo
2	Ronald Edgar Huamán Quispe	Bachiller en Ingeniería de Petróleo y Gas Natural

(*) Responsable del equipo evaluador

2. ANTECEDENTES

3. Mediante Ley N.º 30321¹, Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental (en adelante, Ley N.º 30321) se creó el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental, el cual tiene por objeto financiar acciones de remediación ambiental de sitios impactados² 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.
4. Mediante Decreto Supremo N.º 039-2016-EM³, se aprobó el Reglamento de la Ley N.º 30321 (en adelante, Reglamento) que tiene como finalidad desarrollar las disposiciones contenidas en la Ley N.º 30321 y establece los lineamientos a seguir para la ejecución de la remediación ambiental de los sitios impactados por actividades de hidrocarburos.
5. De acuerdo a lo establecido en el Artículo 12 del Reglamento de la Ley N.º 30321, el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental-OEFA a través de la Dirección de Evaluación Ambiental-DEAM tiene a su cargo la identificación de sitios impactados por actividades de hidrocarburos. Dicha identificación se rige por el siguiente instrumento que para tales efectos aprobó el OEFA: «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» (en adelante, Directiva)⁴.
6. En el marco de lo establecido en la Ley N.º 30321 y su Reglamento, el OEFA programó en el Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental - Planefa del OEFA, correspondiente al año 2018, el desarrollo de actividades para la identificación de sitios impactados.
7. Del 09 al 23 de abril de 2018 la DEAM, a través de la Subdirección de Sitios Impactados-SSIM, realizó visitas de reconocimiento a ciento setenta y ocho (178⁵)

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

² En el Artículo 3º del Reglamento de la Ley N.º 30321, aprobado con Decreto Supremo N.º 039-2016-EM, se define a los sitios impactados como «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 Publicado el 26 de diciembre de 2016, en el diario oficial «El Peruano».

⁴ Aprobada mediante Resolución de Consejo Directivo N.º 028-2017-OEFA/CD y publicada el 1 de noviembre de 2017, en el diario oficial «El Peruano».

⁵ El ciento setenta y ocho (178) referencias fueron obtenidas de los siguientes documentos: ocho (8) de la Carta PPN-OPE-0070-2016, dos (2) del Informe N.º 121-2014-OEFA/DE-SDCA, veinte y uno (21) del Informe N.º 477-2014-OEFA/DE-SDCA, noventa y cuatro (94) de la Carta PPN-OPE-0023-2015, veinte (20) del Oficio N.º 1079-2016-MEM/DGAAE, diez (10) del Oficio N.º 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE y veinte y tres (23) de las referencias reportadas por Mario Zuñiga.





«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

donde se encontrarían posibles sitios impactados, ubicados en el distrito de Tigre, provincia y departamento de Loreto, conforme al Plan de Trabajo con CUC 0001-04-2018-402.

- 8. En el presente informe se detallan las actividades realizadas en el posible sitio impactado con código S0203, que considera siete (7) referencias⁶.

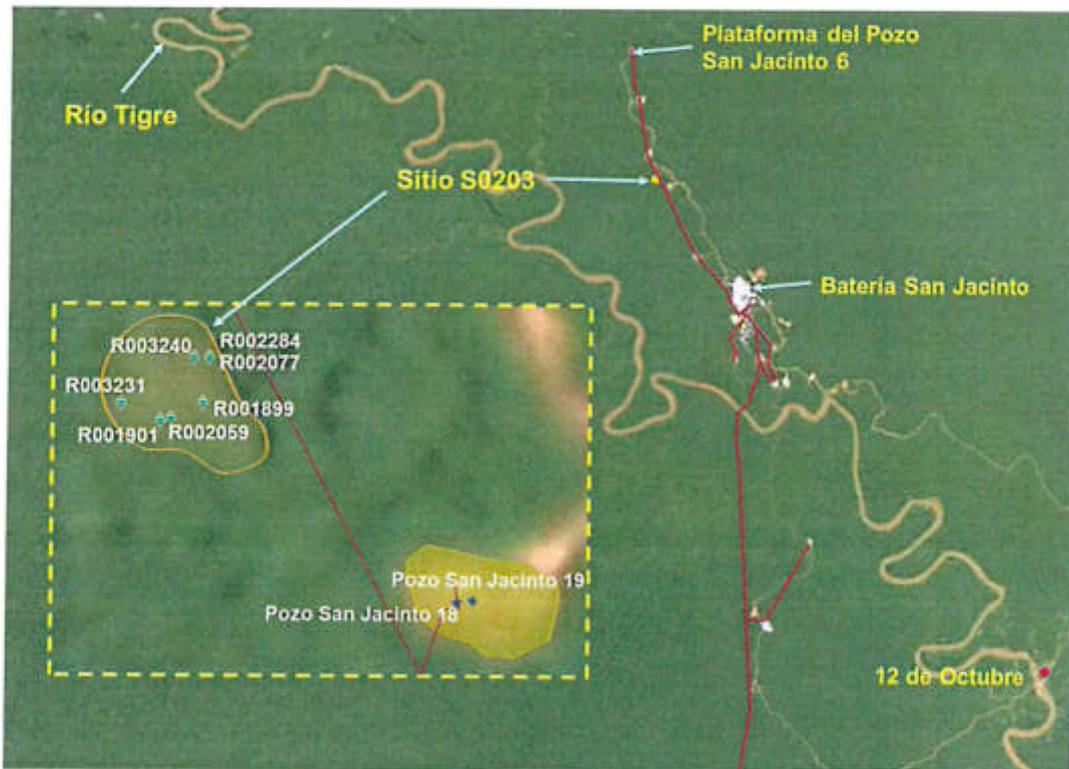
3. OBJETIVO

- 9. Evaluar los componentes ambientales del posible sitio impactado S0203 en la visita de reconocimiento.

4. UBICACIÓN DEL SITIO

- 10. El posible sitio impactado S0203 (en adelante, sitio S0203) se encuentra ubicado en el ámbito de la cuenca del río Tigre, a 200 m al noroeste de la plataforma de los pozos San Jacinto 18 y San Jacinto 19, en el derecho de vía del ducto que va hacia la Bateria San Jacinto del Lote 192, y a 14 km al noroeste de la comunidad nativa 12 de Octubre, distrito del Tigre, provincia y departamento de Loreto (Figura 4-1).

Figura 4-1. Ubicación del sitio S0203



⁶ Las referencias se encuentran detalladas en el numeral 6.1 «revisión documentaria» del presente informe.





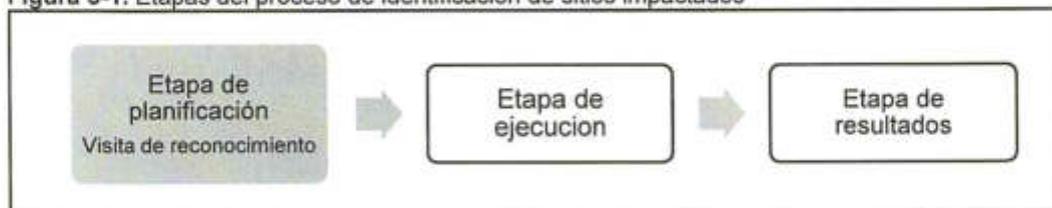
5. METODOLOGÍA

11. Para el proceso de identificación de sitios impactados en el marco de la Ley N.º 30321, la Directiva establece las siguientes etapas:

- Etapa de planificación, comprende:
 - Revisión documentaria, comprende la recopilación y revisión de la información documental respecto de los posibles sitios impactados.
 - Visita de reconocimiento, consiste en validar y/o recabar información referida a la accesibilidad de la zona, características de la geografía de la zona, área aproximada del posible sitio impactado, ubicación de los puntos de muestreo, mediciones de campo, entre otras.
 - Formulación de un Plan de Evaluación Ambiental-PEA, contiene las acciones necesarias para la identificación del sitio impactado y la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente.
- Etapa de ejecución, se ejecutan las actividades programadas en el PEA y se inicia el llenado de la Ficha para la estimación del nivel de riesgo, según lo dispuesto en la Metodología.
- Etapa de resultados, se completa la Ficha, según lo establecido en la Metodología y se elabora el Informe de Identificación de Sitio Impactado.

12. El Informe de visita de reconocimiento al posible sitio impactado identificado con código S0203, se encuentra enmarcado en la etapa de planificación – visita de reconocimiento (Figura 5-1).

Figura 5-1. Etapas del proceso de identificación de sitios impactados



13. La evaluación de los componentes ambientales en la visita de reconocimiento comprende la revisión documentaria y la etapa de campo, las cuales se detallan a continuación:

5.1. Revisión documentaria

14. La SSIM recopila la información proporcionada por las personas naturales o jurídicas, a través de los diversos mecanismos de comunicación existentes⁷ (SINADA, mesa de partes, informes técnicos, etc.), que buscan poner de conocimiento una situación o problemática de afectación al ambiente por actividades de hidrocarburos.

⁷ La información proporcionada por las personas naturales o jurídicas puede estar contenida en diversos documentos, según lo señalado en el «numeral 8» de la Directiva.

Handwritten signature

Handwritten mark

Handwritten mark





«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

15. Estos documentos consignan información de puntos de ubicación o áreas geográficas, a los cuales se les denomina «referencia» y se les asigna un código (p.e. R000001); asimismo, esta información conforma la base de datos de posibles sitios impactados de la SSIM.
16. Para la determinación del sitio S0203, se vincularán las referencias que se ubiquen dentro del área evaluada del sitio de acuerdo a la revisión de gabinete y la visita de reconocimiento.

5.1.1 Protocolos y guías

17. Para la ejecución de las actividades realizadas en el marco de la visita de reconocimiento se ha revisado y tomado en cuenta los protocolos y guías técnicas que se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 5-1. Protocolos y guías técnicas de referencia

Componente ambiental	Protocolo y/o guía	Institución	Referencia	Año
Suelo	- Guía para elaboración de Plan de Descontaminación de Suelos. - Guía para Muestreo de Suelos.	Ministerio del Ambiente – MINAM	Resolución Ministerial N.º 085-2014-MINAM	2014
Flora y Fauna	- Guía de Inventario de la Fauna Silvestre. - Guía de Inventario de la Flora y Vegetación.	Ministerio del Ambiente – MINAM	Resolución Ministerial N.º 057-2015-MINAM Resolución Ministerial N.º 059-2015-MINAM	2015
Agua superficial	- 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

5.2. Etapa de campo

5.2.1. Coordinación previa en campo

18. Previo a la visita de reconocimiento, se realizará una reunión de coordinación con los monitores ambientales de las comunidades nativas cercanas a las referencias vinculadas al sitio S0203, a quienes se les informará acerca de las actividades de reconocimiento de sitios impactados a realizarse en la zona.

5.2.2. Actividades en el sitio

19. Para la evaluación se tendrá en consideración los criterios establecidos en el «Instructivo para las actividades de reconocimiento de posibles sitios impactados» (Anexo 1), conforme se detalla a continuación:

a) Información del sitio

20. Se recogerá información de carácter general del sitio y su entorno, tales como, ubicación, centros poblados cercanos, accesos al sitio, tiempo estimado de acceso, distancia aproximada, entre otros.
21. Se registrará los indicios de uso y aprovechamiento de los recursos naturales existentes en el sitio, relacionados a la caza y pesca, como son presencia de municiones o cartuchos, redes, embarcaciones artesanales, entre otros.





«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

22. Se recogerá información sobre las actividades que realizan los pobladores en el sitio y su entorno para el aprovechamiento de los recursos naturales en el sitio y su entorno.

b) Evaluación de componentes ambientales

23. Para advertir los signos o indicios de afectación de los componentes ambientales se considerará lo siguiente:

Agua superficial

24. Verificación organoléptica (color y olor) con el fin de advertir la presencia de películas oleosas e iridiscencia en la superficie de los cuerpos de agua.

Sedimentos

25. Verificación organoléptica (color y olor) de la formación del efecto iridiscente, gotas o formación de películas oleosas en la superficie del agua que se desprendan por el hincado o remoción del sedimento en el fondo del cuerpo de agua y análisis organoléptico de porciones de sedimentos.

Suelos

26. Verificación organoléptica (color y olor) a nivel superficial de la presencia de hidrocarburos en el suelo a través de hincado y remoción.
27. En el caso de suelo saturado o con alto contenido de materia orgánica (turba), también se evaluará la película de agua que cubre al suelo saturado, con el fin de observar iridiscencias o películas oleosas.

Flora

28. Observación de cambios en las características de la estructura, densidad y cobertura de vegetación en contraste con la vegetación circundante del sitio con el fin de advertir presencia o afectación por hidrocarburos en la flora (manchas a diferentes alturas, cambios en la morfología o muerte de individuos).

Fauna

29. Observación de la fauna con el fin de advertir afectación por hidrocarburos (impregnación y muerte de individuos).

c) Presencia de instalaciones mal abandonadas y residuos

30. Recorrido y observación en los alrededores de la ubicación del punto de la referencia, con el fin de advertir la presencia de:
- Infraestructuras mal abandonadas: pozos petroleros, tuberías, campamentos, baterías, tanques de almacenamientos, entre otros.
 - Residuos asociados con la actividad de hidrocarburos: presencia de productos químicos, lodos de perforación, chatarra en general, entre otros.



**d) Estimación del área del sitio**

31. Se procede a delimitar el área donde se evidencie lo siguiente:

- Afectación de los componentes ambientales (suelo, agua superficial y sedimento)
- Afectación de los recursos bióticos (flora y fauna)
- Presencia de instalaciones mal abandonadas
- Residuos asociados a las actividades de hidrocarburos.

32. Para delimitar el área evaluada/afectada del sitio S0203 se utilizará un equipo receptor GPS, cuya información será procesada en gabinete.

33. Para asociar los puntos con indicios de afectación se considerará los criterios de cercanía y posible causa de generación.

6. RESULTADOS**6.1. De la revisión documentaria**

34. De acuerdo a la revisión de los documentos contenidos en la base de datos de la SSIM se verificó que el sitio S0203 se encuentra asociado a las referencias que se encuentran contenidas en los documentos que se detallan a continuación:

35. **Carta PPN-OPE-0023-2015** remitida al OEFA el 30 de enero de 2015 por Pluspetrol Norte S.A. mediante la cual brinda información georreferenciada sobre pozos petroleros, suelos contaminados, instalaciones y otros, ubicados en el ámbito del Lote 8 y Lote 1AB (actual Lote 192). De la revisión del documento se verificó que el sitio S0203 se encuentra vinculado a los siguientes códigos:

- **CN-R595**, descrito en el ítem 1337 como «suelos potencialmente impactados» (Anexo 2-A); la SSIM asignó a esta referencia el código R001899 (Tabla 6-1).
- **CN-R601**, descrito en el ítem 1722 como «residuos industriales» (Anexo 2-A); la SSIM asignó a esta referencia el código R002284 (Tabla 6-1).
- **CN- R602**, descrito en el ítem 1339 como «suelos potencialmente impactados» (Anexo 2-A); la SSIM asignó a esta referencia el código R001901 (Tabla 6-1).
- **SJAC106**, descrito en el ítem 1497 como «suelos potencialmente impactados» (Anexo 2-A); la SSIM asignó a esta referencia el código R002059 (Tabla 6-1).
- **SJAC22**, descrito en el ítem 1515 como «suelos potencialmente impactados» (Anexo 2-A); la SSIM asignó a esta referencia el código R002077 (Tabla 6-1).

36. Mediante **Oficio N.º 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE** la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos del Ministerio de Energía y Minas 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». De la revisión de la información se tiene que el sitio S0203 tiene relación con:





«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

- El «Informe de Identificación de Sitio con código SJAC22», el sitio con código SJAC22 se ubica a unos 550 m al sur-sudoeste de los pozos SANJ-05D y SANJ-25D, y a 350 m al noroeste de los pozos SANJ-18D y SANJ-19, al norte de la batería San Jacinto, en las coordenadas UTM WGS84 401788,87E/9747116,73N. El sitio ocupa una superficie estimada de 4529 m² y no cuenta con edificación alguna.
 - De acuerdo al informe de identificación, de los resultados de las 18 muestras colectadas, la muestra SJ022_006_SS_BA_050_150218 superó el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para suelos de uso industrial para los parámetros Fracción de hidrocarburos F2(C₁₀-C₂₈) y Fracción de hidrocarburos F3 (C₂₈-C₄₀) aprobado mediante Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM (Anexo 2-B).
 - De acuerdo a la revisión documental la SSIM asignó el código R003240 a la referencia antes detallada (Tabla 6-1).
 - El «Informe de Identificación de Sitio con código SJAC106», el sitio con código SJAC106 se ubica aproximadamente a 270 m al noroeste de los pozos SANJ-18 y SANJ-19, y al noroeste de la Batería San Jacinto, en las coordenadas UTM WGS84 401751E/9747054N. El sitio ocupa una superficie estimada de 9967 m² y no cuenta con edificación alguna.
 - De acuerdo al informe de identificación, de los resultados de las 25 muestras colectadas, la muestra SJ106_006_SS_BA_005_150209 superó el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para suelos de uso industrial para los parámetros Fracción de hidrocarburos F2 (C₁₀-C₂₈) y Fracción de hidrocarburos F3 (C₂₈-C₄₀) aprobado mediante Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM (Anexo 2-B).
 - De acuerdo a la revisión documental la SSIM asignó el código R003231 a la referencia antes detallada (Tabla 6-1).
37. Las referencias que se encontrarían asociadas al sitio S0203 se describen en la siguiente tabla:

Tabla 6-1. Referencias obtenidas de la revisión documentaria para el sitio S0203

N.º	Código Referencia	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 Sur		Descripción	Fuentes
		Este (m)	Norte (m)		
1	R001899	401783	9747070	«Suelos potencialmente impactados», identificado con código CN-R595.	Carta PPN-OPE-0023-2015
2	R002284	401788	9747115	«Residuos industriales», identificado con código CN-R601.	Carta PPN-OPE-0023-2015
3	R001901	401741	9747052	«Suelos potencialmente impactados», identificado con código CN-R602.	Carta PPN-OPE-0023-2015
4	R002059	401751	9747054	«Suelos potencialmente impactados», identificado con código SJAC106.	Carta PPN-OPE-0023-2015
5	R002077	401789	9747116	«Suelos potencialmente impactados», identificado con código SJAC22.	Carta PPN-OPE-0023-2015





«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

N.º	Código Referencia	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 Sur		Descripción	Fuentes
		Este (m)	Norte (m)		
7	R003240	401774*	9747117*	«Sitio contaminado», identificado con código SJAC22.	Oficio N.º 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE e Informe de Identificación de Sitio con código SJAC22
6	R003231	401702*	9747071*	Sitio contaminado, identificado con código SJAC106.	Oficio N.º 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE e Informe de Identificación de Sitio con código SJAC106

(*) Coordenadas correspondientes a los centroides pertenecientes a las áreas definidas para las referencias R003231 y R003240.

6.2. De la etapa de campo

6.2.1 Coordinación previa en campo

38. Previo al trabajo de reconocimiento, el 11 de abril de 2018, se realizó una reunión de coordinación en la comunidad nativa 12 de Octubre, en la que se informó al *Apu* y a los monitores ambientales, acerca de las actividades a realizar en la zona.
39. Las consultas realizadas por los monitores ambientales de la comunidad 12 de Octubre, fueron absueltas por el equipo técnico de la SSIM.

6.2.2 Descripción del sitio

40. Durante la visita de reconocimiento realizada el 20 de abril de 2018, se determinó que el sitio S0203, se encuentra ubicado en el ámbito de la cuenca del río Tigre, a 200 m al noroeste de la plataforma de los pozos San Jacinto 18 y San Jacinto 19, en el derecho de vía del ducto que va hacia la Batería San Jacinto del Lote 192, y a 14 km al noroeste de la comunidad nativa 12 de Octubre, distrito del Tigre, provincia y departamento de Loreto
41. Para acceder al sitio S0203, el personal del OEFA se trasladó en camioneta desde la comunidad nativa 12 de Octubre por el sistema vial de la zona durante 1 hora aproximadamente, recorriendo una distancia de 23 km aproximadamente hasta llegar a la plataforma de los pozos San Jacinto 18 y San Jacinto 19. Seguidamente, se realizó una caminata de 5 minutos por el bosque hasta el derecho de vía del ducto que va hacia la Batería San Jacinto. Finalmente se caminó por el derecho de vía hasta llegar a las referencias asociadas al sitio y se realizó el recorrido correspondiente para la evaluación respectiva.
42. En las referencias visitadas se observó que se trata de un área impactada a nivel organoléptico en los componentes ambientales suelo y sedimento (de una quebrada sin nombre) que estaría relacionado a la presencia del oleoducto que pasa por el sitio, además, se encontraron residuos sólidos en la referencia R002059; sin embargo, no se ubicó los residuos industriales citados en la referencia R002284.
43. Este sitio evaluado presenta suelo mayormente sobresaturado, predominantemente arcilloso con permeabilidad baja, sin pendiente aparente, asimismo, presenta una quebrada (al momento de la visita de reconocimiento se indicó que dicho cuerpo de agua no tenía nombre ni denominación, debido a esto y para fines de este informe se le denominará «Quebrada 1-S0203»), (Fotografías N.º 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 del Anexo 3).





«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

44. El sitio se encuentra dentro de un área con formación de vegetación heterogénea de árboles forestales propia de bosque secundario; además, presenta zonas con aguajal mixto, así como, cobertura vegetal herbácea a lo largo del derecho de vía del ducto (Fotografías N.º 1, 2, 4 y 6 del Anexo 3).
45. Durante la visita de reconocimiento se recopiló información acerca de las actividades que realizan los pobladores en las inmediaciones del sitio S0203, registrándose lo siguiente:
- Zona principalmente de tránsito, se realizan actividades de caza (mono, sajino, sachavaca, venado, majaz, añuje, huangana, perdiz, camungo, paloma, motelo, charapita, etc.), así como recolección de frutos (aguaje, huasai, ungurauí, chonta) y plantas medicinales (uña de gato, sangre de grado, achiote, achira, ajo sachá, azúcar huayo, jergón sachá, oje, copaiba y chambira).
46. La comunidad nativa más cercana al sitio S0203 es la comunidad nativa 12 de Octubre, que se encuentra aproximadamente a 1 hora del sitio.
47. En el Anexo 4 se presenta el croquis del sitio S0203 elaborado en campo.

6.3. Componentes ambientales evaluados

Agua Superficial

48. La evaluación de este componente se realizó en el agua superficial de la «Quebrada 1-S0203» que cruza el sitio S0203, en la cual no se evidenció afectación por hidrocarburos a nivel organoléptico.
49. Se realizó la medición de parámetros de campo, temperatura, oxígeno disuelto, conductividad y potencial de hidrógeno (pH), (Fotografía N.º 7 del Anexo 3), cuyos resultados referenciales se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 6-2. Datos de campo recolectados en el Sitio S0203

Referencia del sitio*	Hora de medición	Parámetros evaluados <i>in situ</i>			
		pH	T (°C)	OD (mg/L)	Conductividad (µS/cm)
R003231	09:57	6,18	27	5,39	11,02

(*) Las coordenadas de la referencia del sitio S0203 corresponden a las descritas en la Tabla N.º 6-1.

Sedimentos

50. Para el sitio S0203 se realizaron hincados en los sedimentos del fondo de la «Quebrada 1-S0203», utilizándose una varilla, se evidenciaron indicios organolépticos (color y olor) asociados a la presencia de hidrocarburos (Fotografía N.º 8 del Anexo 3).

Suelo

51. Para la evaluación de este componente se procedió a realizar excavaciones en el suelo (introduciendo una cavadora manual hasta una profundidad de 1,5 m aproximadamente) en la ubicación de todas las referencias y los alrededores, se evidenció a nivel organoléptico indicios de afectación por presencia de hidrocarburos (color, olor, películas oleosas e iridiscencia), (Fotografía N.º 9 y 10 del Anexo 3).





Flora

52. En el recorrido del sitio S0203 no se evidenció afectación por hidrocarburos en la flora (manchas a diferentes alturas, cambios en la morfología o muerte de individuos), (Fotografía N.º 1, 2 y 3 del Anexo 3).

Fauna

53. En el recorrido del sitio S0203 no se evidenció fauna afectada por hidrocarburos; sin embargo, se observó huellas de sachavaca y presencia de moluscos (churos), (Fotografía N.º 11 y 12 del Anexo 3).

Instalaciones mal abandonadas y residuos

54. En el recorrido del sitio S0203, se evidenció la presencia de residuos relacionados con la actividad de hidrocarburos como un cilindro metálico y cubiertas plásticas para ducto en la referencia R02059 (Fotografías N.º 13 y 14). Es importante mencionar que no se ubicaron los residuos industriales reportados en la Carta PPN-OPE-0023-2015 por Pluspetrol Norte S.A. y que corresponde a la referencia R002284.

6.4. Estimación del área del sitio

55. De las actividades desarrolladas en el sitio S0203, se determinó un área evaluada de 17 493 m², que comprende el área visiblemente afectada a nivel organoléptico en los componentes ambientales suelo y sedimento; así como, la presencia de residuos sólidos (Anexo 5).
56. Las coordenadas referenciales para este sitio son 401759E/9747079N del Sistema de Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 Sur, correspondientes al centroide del área evaluada.

7. CONCLUSIONES

57. El sitio S0203 se encuentra en el ámbito de la cuenca del río Tigre, a 200 m al noroeste de la plataforma de los pozos San Jacinto 18 y San Jacinto 19, en el derecho de vía del ducto que va hacia la Batería San Jacinto del Lote 192, y a 14 km al noroeste de la comunidad nativa 12 de Octubre, distrito del Tigre, provincia y departamento de Loreto. La coordenada referencial para este sitio es 401759E/9747079N del Sistema de Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 Sur, correspondiente al centroide del área evaluada.
58. El sitio S0203, se encuentra vinculado con las referencias R001899, R002284, R001901, R002059, R002077 (Carta PPN-OPE-0023-2015), R003231 y R003240 (Oficio N.º 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE).
59. De la evaluación realizada en el sitio S0203 respecto a los componentes ambientales, se evidenció a nivel organoléptico indicios de presencia de hidrocarburos en los componentes ambientales suelo y sedimento, así como, presencia de residuos sólidos (un cilindro corroído y cubiertas plásticas para ducto).
60. El área estimada durante la visita de reconocimiento fue de 17 493 m² que comprende el área visiblemente afectada a nivel organoléptico en los componentes ambientales suelo y sedimento; así como, la presencia de residuos sólidos en el sitio.





«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

8. RECOMENDACIÓN

61. Sobre la base de las consideraciones expuestas se recomienda lo siguiente:

- (i) Considerar el presente informe como insumo para las acciones de la Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas o para la elaboración del Plan de Evaluación Ambiental correspondiente al sitio S0203 a cargo de la Dirección de Evaluación Ambiental, en caso corresponda. Asimismo, se recomienda considerar la evaluación de los componentes ambientales suelo y sedimentos para determinar la presencia de sustancias contaminantes asociados con las actividades de hidrocarburos.

9. ANEXOS

- Anexo 1 : Instructivo para las actividades de reconocimiento de posibles sitios impactados
- Anexo 2-A : Carta PPN-OPE-0023-2015
- Anexo 2-B : Oficio N.º 1079-2016-MEM/DGAAE
- Anexo 3 : Registro fotográfico del posible sitio impactado
- Anexo 4 : Croquis del posible sitio impactado
- Anexo 5 : Mapa del posible sitio impactado

Los que suscriben el presente informe asumen la responsabilidad que la Ley establece por la veracidad y exactitud de su contenido.

Atentamente:




SONIA BEATRIZ ARÁNIBAR TAPIA
 Subdirectora
 Subdirección de Sitios Impactados
 Dirección de Evaluación Ambiental
 Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA


ARMANDO MARTÍN ENEQUE PUICÓN
 Coordinador de Sitios Impactados
 Subdirección de Sitios Impactados
 Dirección de Evaluación Ambiental
 Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA


ALDO ALBERTO CABRERA BERROCAL
 Especialista de Sitios Impactados
 Subdirección de Sitios Impactados
 Dirección de Evaluación Ambiental
 Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA


RONALD EDGAR HUAMÁN QUISPE
 Tercero Evaluador
 Subdirección de Sitios Impactados
 Dirección de Evaluación Ambiental
 Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

DIANA PIERINA CARREÑO REYES
Tercero Evaluador
Subdirección de Sitios Impactados
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización
Ambiental - OEFA

Visto el Informe N.º **0132** - 2018-OEFA/DEAM-SSIM, la Dirección de Evaluación Ambiental ha dispuesto su aprobación.

Atentamente:

FRANCISCO GARCÍA ARAGÓN
Director
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

ANEXOS



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

ANEXO 1

Instructivo para las actividades de reconocimiento de
posibles sitios impactados

DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL
SUBDIRECCIÓN DE SITIOS IMPACTADOS



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Instructivo para las actividades de reconocimiento a posibles sitios impactados

1. OBJETIVO

Establecer los lineamientos para las actividades de reconocimiento a posibles sitios impactados (en adelante, **PSI**) en el marco del proceso de identificación de sitios impactados por actividades de hidrocarburos, ubicados en las cuencas de los ríos Pastaza, Tigre, Corrientes y Marañón del departamento de Loreto.

2. ALCANCE

El presente instructivo es de obligatorio cumplimiento para el ejercicio de las acciones de reconocimiento a PSI, que se encuentra comprendido en el proceso de identificación de sitios impactados por actividades de hidrocarburos, ubicados en las cuencas de los ríos Pastaza, Tigre, Corrientes y Marañón del departamento de Loreto, en el marco de la función de evaluación del OEFA.

3. DEFINICIONES

- 3.1. Escenario de Peligro Físico:** Situación en la que pueda generarse daño físico por parte de un receptor humano, como consecuencia de la presencia de instalaciones mal abandonadas o de alteraciones del medio físico en un sitio impactado.
- 3.2. Entorno Inmediato al Sitio Impactado:** Entorno que rodea el sitio y que comparte las mismas características ecológicas y de provisión de servicios ecosistémicos.
- 3.3. Medios Ambientales:** Cualquier elemento natural (suelo, agua, aire, plantas, animales o cualquier otra parte del ambiente) que participa en los flujos de materia y energía en el sistema y que puede contener contaminantes. También se conoce como componente ambiental.
- 3.4. Receptor:** Organismo de origen humano, animal o vegetal (incluyendo el enfoque ecosistémico), población o comunidad que está expuesto a contaminantes o peligros físicos.

	Revisión: 00 Fecha de Emisión: 14/06/2018	Código: SSIM – 00001
<i>101 – Instructivo para las actividades de reconocimiento a posibles sitios impactados.</i>	Área: SSIM	Página: 2 de 8

- 3.5. Sedimento:** Materiales de depósito o acumulados por arrastre mecánico de las aguas superficiales o el viento depositados en los fondos marinos, fluviales, lacustres y depresiones continentales.
- 3.6. Servicios Ecosistémicos de Provisión:** Son los beneficios que las personas obtienen de los bienes y servicios de los ecosistemas, tales como alimentos, agua, materias primas, recursos genéticos, entre otros.
- 3.7. Sitio Impactado:** 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.
- 3.8. Suelo:** Material no consolidado compuesto por partículas inorgánicas, materia orgánica, agua, aire y organismos, que comprende desde la capa superior de la superficie terrestre hasta diferentes niveles de profundidad.
- 3.9. Suelo Inundable:** Suelo que presenta acumulación de agua en la superficie terrestre, durante ciertos periodos de tiempo, producto de la precipitación, así como de la escorrentía proveniente de zonas más altas.
- 3.10. Toxicidad:** La propiedad de una sustancia o mezcla de sustancias de provocar efectos adversos en la salud o en los ecosistemas.
- 3.11. Vía de Exposición:** Proceso por el cual el contaminante entra en contacto directo con el cuerpo, tejidos o barreras de intercambio del organismo receptor, por ejemplo: ingestión, inhalación y absorción dérmica.

4. ABREVIATURAS

DEAM	:	Dirección de Evaluación Ambiental.
SSIM	:	Subdirección de Sitios Impactados.
PEA	:	Plan de Evaluación Ambiental.
PSI	:	Posible sitio impactado.
GPS	:	Global Positioning System (Sistema de posicionamiento global).
EPP	:	Equipo de Protección Personal.

5. BASE LEGAL

- Ley N.º 30321, Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental.
- Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM, que aprueba los Estándares de Calidad Ambiental para Agua y establecen Disposiciones Complementarias.
- Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM, que aprueba los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo.

	Revisión: 00 Fecha de Emisión: 14/06/2018	Código: SSIM – 00001
<i>101 –Instructivo para las actividades de reconocimiento a posibles sitios impactados.</i>	Área: SSIM	Página: 3 de 8

- Decreto Supremo N.º 039-2016-EM, que aprueba el Reglamento de la Ley N.º 30321, Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental.
- Decreto Supremo N.º 039-2014-EM, que aprueba el Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos.
- Decreto Supremo N.º 043-2007-EM que aprueba el Reglamento de Seguridad para las Actividades de Hidrocarburos y Modifican Diversas Disposiciones.
- Decreto Supremo N.º 032-2002-EM que aprueba el Glosario, Siglas y Abreviaturas del Subsector Hidrocarburos.
- Resolución Ministerial N.º 118-2017-MEM/DM que aprueba los Lineamientos para la elaboración del Plan de Rehabilitación.
- Resolución Ministerial N.º 057-2015-MINAM Guía de inventario de la fauna silvestre.
- Resolución Ministerial N.º 059-2015-MINAM Guía de inventario de la flora y vegetación.
- Resolución Ministerial N.º 085-2014-MINAM, que aprueba la Guía para el Muestreo de Suelos y Guía para la elaboración de Planes de Descontaminación de suelos.

6. EQUIPOS, MATERIALES Y HERRAMIENTAS

6.1. Equipos

- ✓ Equipo receptor/navegador que emplee el Sistema de Posicionamiento Global (en adelante, **equipo GPS**).
- ✓ Cámara digital
- ✓ Cámara digital compacta a prueba de agua.
- ✓ Teléfono satelital (de acuerdo a la ubicación del sitio a visitar).
- ✓ Equipo analizador de VOC's portátil – PID (Detector portátil de fotoionización).
- ✓ Multiparámetro para lectura directa de parámetros de campo.

6.2. Materiales y herramientas

- ✓ Equipo para muestreo de suelos (cavador o sacabocado, barreno (tipo ruso o con broca), cuchara o espátula de acero inoxidable).
- ✓ Binoculares
- ✓ Libreta de campo
- ✓ Lapicero
- ✓ Pizarra acrílica
- ✓ Marcadores y mota para pizarra acrílica
- ✓ Wincha o cinta métrica
- ✓ Cinta flying
- ✓ Cordeles
- ✓ Estacas y/o varillas
- ✓ Pilas

	Revisión: 00 Fecha de Emisión: 14/06/2018	Código: SSIM – 00001
101 –Instructivo para las actividades de reconocimiento a posibles sitios impactados.	Área: SSIM	Página: 4 de 8

7. SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS

Los PSI podrían presentar condiciones de riesgo, como emisiones gaseosas fugitivas, suelos contaminados, fuentes de agua contaminadas, presencia de infraestructuras o botaderos con objetos punzocortantes, u otros que pudieran ocasionar afectación a la salud y la seguridad del evaluador. En consideración a ello, se establece que el evaluador debe recibir vacunación para fiebre amarilla, hepatitis B, tétanos y otras que sean recomendadas; asimismo deberá usar, cuando sea necesario, los siguientes equipos de protección personal:

- ✓ Casco de seguridad
- ✓ Lentes de seguridad
- ✓ Corta viento
- ✓ Protector solar para piel
- ✓ Repelente de insectos
- ✓ Chaleco institucional OEFA con cintas reflectivas
- ✓ Bota de seguridad de cuero, tipo petrolera, con puntera de acero, caña alta
- ✓ Ropa de trabajo: camisa manga larga y pantalón
- ✓ Polainas de preferencia.
- ✓ Guantes de badana o cuero
- ✓ Guantes de hilo reforzado con puntos de polipropileno
- ✓ Capota (capa para lluvia) impermeable
- ✓ Wader de PVC para trabajo en zonas anegadas
- ✓ Linternas frontales a prueba de agua

Debido a la ubicación geográfica de los posibles sitios impactados (Loreto) el equipo de campo deberá incluir un personal de salud; el cual deberá contar con una mochila de primeros auxilios conteniendo: apósitos y vendajes, medicamentos para cortadura y lesiones, sueros antifébriles, rehidratantes, tijeras, pinzas, analgésicos, antiinflamatorios, pastilla para potabilizar agua, entre otros.

8. DETALLE DE LAS ACTIVIDADES A REALIZAR

8.1. Consideraciones generales

El objetivo de la visita de reconocimiento al PSI consiste en validar y/o recabar información que nos permita determinar preliminarmente la presencia de afectación en el sitio (mediante observaciones organolépticas).

Adicionalmente, la visita de campo nos provee de información tal como: características geográficas del PSI, el área aproximada del posible sitio impactado, la probable ubicación de los puntos de muestreo, mediciones o análisis en campo, toma de muestras ambientales en caso se requiera, entre otros datos relevante.

El presente instructivo establece cuatro (4) fases para la visita de reconocimiento del PSI; la primera (a realizarse en gabinete), consiste en revisar información vinculada al PSI de la

	Revisión: 00 Fecha de Emisión: 14/06/2018	Código: SSIM – 00001
<i>I01 –Instructivo para las actividades de reconocimiento a posibles sitios impactados.</i>	Área: SSIM	Página: 5 de 8

base de datos de la SSMI; la segunda (a realizarse en campo) consiste en validar y/o recabar información sobre la probable afectación en el sitio así como las características de éste; la tercera fase (post-campo) consiste en procesar y almacenar la información obtenida de cada sitio en la base de datos y repositorio de archivos de la SSIM; y por último la fase de resultados, que consiste en procesar y sistematizar la información obtenida a fin de elaborar el informe de visita de reconocimiento correspondiente, mediante el cual se determina si corresponde elaborar un PEA para la identificación del PSI.

El PEA contiene las acciones necesarias para la identificación del sitio impactado y la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente.

A continuación, se detallan las cuatro (4) fases:

8.1.1. Gabinete

Es previo a la fase de campo y tiene por objeto revisar la información con la que cuenta el OEFA y otras entidades, así como de la sociedad civil y de la ciudadanía que permita realizar la identificación del sitio impactado, la cual deberá estar colgada en la base de datos de la SSIM.

Para ello, se deberá revisar lo siguiente: Usos y actividades actuales e históricas del sitio y sus alrededores a fin de analizar los factores que podrían haber afectado los componentes ambientales; registros de derrames, emisiones y eventos que puedan tener impactos ambientales residuales en la zona; información cartográfica, geográfica, de estacionalidad de la zona (vaciante o creciente); incluyendo rutas de probables accesos al sitio, entre otra información que se considere relevante. Como producto de la revisión de la información documental vinculada al PSI se elaborará un formato específico (resumen).

8.1.2. Campo

Puede incluir reuniones con las autoridades locales (jefes o apus de comunidades nativas, federaciones, asociaciones, presidente o directivos de la comunidad, alcalde, etc.) así como el representante del administrado que viene operando dentro del ámbito de influencia del sitio a visitar. Las actas que se generen como producto de las reuniones deberán ser ingresadas a la base de datos de la SSIM.

Para iniciar las labores *in situ* el evaluador deberá contar con un GPS, en el que deberá ingresar las coordenadas referenciales del PSI a visitar; para lo cual se utilizará el sistema de coordenadas Universal Transversal de Mercator (en adelante, **UTM**) y Datum Sistema Geodésico Mundial de 1984 (en adelante, **WGS 84 Zona 18 Sur**).

El equipo de trabajo estará conformado por uno (1) o dos (2) evaluadores de la SSIM de la DEAM, así como los apoyos locales requeridos y un representante del administrado, de ser necesario.

	Revisión: 00 Fecha de Emisión: 14/06/2018	Código: SSIM – 00001
101 – Instructivo para las actividades de reconocimiento a posibles sitios impactados.	Área: SSIM	Página: 6 de 8

El traslado o ruta que realice el equipo de trabajo desde el centro poblado más cercano al PSI hasta los puntos de referencia del PSI deberá ser registrado en el GPS. Asimismo, deberán realizar lo siguiente:

- Registrar la fecha y hora de inicio del reconocimiento del sitio.
- Determinar la distancia recorrida para llegar al sitio.
- Describir las condiciones de seguridad de los accesos y del sitio.
- Tomar registros fotográficos y filmicos del sitio.
- Describir el estado del tiempo.
- Describir la presencia o ausencia de cercos y o cualquier tipo de señalización presente en el área (carteles, cintas de peligro, etc.).
- Describir los usos del sitio y su entorno, así como la presencia de infraestructuras y residuos y los peligros asociados a éstos.
- Ubicar y describir la presencia de posibles fuentes primarias de contaminación (como por ejemplo pozos mal cerrado con surgentes de fluidos), su impacto hacia algún componente ambiental (suelo, agua superficial, sedimento y agua subterránea) y los recursos bióticos.
- Ubicar y describir componentes ambientales probablemente afectados (suelo, agua superficial, sedimento y agua subterránea) bajo la percepción organoléptica (olor y color); se puede realizar el hincado y remoción del suelo o sedimentos. En base a las afectaciones observadas se procede a delimitar el área del sitio.
- Describir la presencia de fuentes de agua y su aprovechamiento.
- Describir los servicios ecosistémicos de provisión (caza, pesca o recolección de frutos u otros) que brinda el área evaluada.
- Realizar una evaluación de la fauna silvestre afectada, para la cual se tendrá en cuenta lo siguiente:
 - ✓ Recorridos en el sitio y alrededores identificando señales directas o indirectas que indiquen la presencia de fauna silvestre (especies presentes, huellas, zonas de alimentación, collpas, áreas de descanso, etc.).
 - ✓ Determinación de fauna silvestre que se encuentran en el sitio. Observar presencia de signos de afectación y después determinar si alguna especie se encuentra en alguna categoría de conservación.
- Realizar la evaluación de la flora afectada, se tomará en cuenta lo siguiente:
 - ✓ Describir las formaciones vegetales que se encuentran en el sitio y sus alrededores.
 - ✓ Describir los diferentes tipos de hábitats asociados en el sitio y sus alrededores.
 - ✓ Identificar las especies de flora afectada.
 - ✓ Reconocer y describir los ecosistemas frágiles que se observen en el sitio y sus alrededores.
- En la(s) comunidad(es) más próxima(s) al sitio, se recogerá información con referentes calificados para obtener la siguiente información:
 - ✓ Condiciones del sitio en las estaciones de vaciante y creciente.
 - ✓ Número de habitantes de la comunidad o centro poblado cercano al sitio.

	Revisión: 00 Fecha de Emisión: 14/06/2018	Código: SSIM – 00001
<i>101 –Instructivo para las actividades de reconocimiento a posibles sitios impactados.</i>	Área: SSIM	Página: 7 de 8

- ✓ Cuerpos de agua o fuentes hídricas cercanos al sitio y sus diferentes usos por parte de la población.
- ✓ Detalle de ubicación de pozos de agua subterránea para consumo poblacional cercanos al sitio (si los hubiera).
- ✓ Distancia estimada de la población al sitio.
- ✓ Importancia del sitio a evaluar.
- ✓ Servicios ecosistémicos que el sitio provee, especies de flora y fauna de importancia para la población que se ubican en el sitio.

8.1.3. Post-campo

Consiste en almacenar la información obtenida en campo en la base de datos y repositorio de archivos de la SSIM. Cada sitio visita tendrá una carpeta en el repositorio y deberá almacenar lo siguiente:

- La información contenida en el GPS (tracks, waypoints y fotografías).
- Los registros fotográficos y filmicos de la cámara fotográfica, los cuales deben ser codificadas.
- Registro de toda la información alfanumérica recolectada en campo.
- Digitalización y codificación de los documentos registrados en campo.

8.1.4. Resultado

Es el procesamiento y análisis de la información obtenida, a fin elaborar el informe de visita de reconocimiento correspondiente que incluye el área estimada del sitio, componentes ambientales afectados de ser el caso, entre otra información respecto del sitio. Asimismo, en dicho informe se determina si corresponde elaborar un PEA para la identificación del PSI.

El PEA contiene las acciones necesarias para continuar la identificación del sitio impactado y la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente.

8.2. Registros de las actividades de reconocimiento

8.2.1. Acta de reunión

Las actas de reunión que se generan deben ser digitalizadas, codificadas e ingresadas en la base de datos de la SSIM.

8.2.2. Bitácora de campo

La bitácora de campo es el cuaderno o libreta donde se ha registrado toda la información de campo del sitio visitado, la cual incluye información del sitio, así como el croquis y sus referencias.

 Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	Revisión: 00 Fecha de Emisión: 14/06/2018	Código: SSIM – 00001
<i>101 –Instructivo para las actividades de reconocimiento a posibles sitios impactados.</i>	Área: SSIM	Página: 8 de 8

8.2.3. Ficha de campo

Con toda la información del sitio visitado se procede a llenar una ficha del sitio que contiene la información consolidada del sitio. Dicho formato será ingresado a la base de datos de la SSIM.

8.2.4. De los registros fotográficos

Los registros fotográficos deben registrar fecha y hora; además de evidenciar el orden y limpieza con la que se trabaja en campo y ser representativas de la actividad.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

ANEXO 2-A

Carta PPN-OPE-0023-2015



ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL
TRAMITE DOCUMENTARIO
RECIBIDO
30 ene. 2015
Reg. N°: 7553 Hora: 16.25
Firma: 
La recepción no implica conformidad

Pluspetrol Norte S.A.

Av. República de Panamá 3055 Piso 8 - San Isidro

Lima - Perú

Tel. : (51-1) 411-7100

Fax : (51-1) 411-7117

PPN-OPE-0023-2015

San Isidro, 30 de enero de 2015

Señores
DIRECCIÓN DE SUPERVISIÓN DEL
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA
Avenida República de Panamá N° 3542
San Isidro.-

Referencia: Declaración de Pasivos Ambientales (Lotes 1AB y 8)

De nuestra consideración:

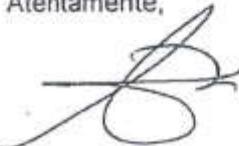
Dentro del plazo conferido por el ordenamiento jurídico vigente, sirva la presente para remitirles información sobre los pasivos ambientales encontrados a la fecha en los Lotes 1AB y 8, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 3 de la Ley No. 29134, Ley que regula los Pasivos Ambientales del Subsector Hidrocarburos, el artículo 8 del Reglamento de la Ley No. 29134, aprobado por Decreto Supremo No. 004-2011-EM, y el artículo 2 de la Resolución Ministerial No. 536-2014-MEM/DM, que aprueba el Inventario Inicial de Pasivos Ambientales del Subsector Hidrocarburos.

Cabe precisar que nuestra empresa cumple con presentar la referida información aún cuando la responsabilidad en la generación de dichos pasivos ambientales y la obligación de su remediación esté todavía pendiente de ser determinada por la autoridad competente y conforme a lo establecido en el ordenamiento jurídico aplicable, respetando los Principios de Legalidad, Seguridad Jurídica, Gradualidad, Sostenibilidad, Responsabilidad Ambiental, y No Retroactividad.

Asimismo, el listado adjunto no ha considerado los sitios impactados que ya han sido remediados conforme a los estándares aprobados en el Plan Ambiental Complementario de los Lotes 1AB y 8, por no estar comprendidos dentro del alcance de la norma.

Ágradeciéndoles por la atención que se sirvan brindar a la presente, nos es grato saludarlos y quedar de ustedes.

Atentamente,


Eduardo Maestri
Gerente Ejecutivo



Anexo N° 01
 Listado de Pasivos Ambientales Ubicados en Lote 1AB
 PLUSPETROL NORTE

N°	Código	X_WGS84	Y_WGS84	Cuenca	Descripción
1313	CN-R375	366794	9693073	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1314	CN-R376	366631	9693159	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1315	CN-R377	367576	9693116	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1316	CN-R379	367594	9693303	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1317	CN-R380	367343	9693630	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1318	CN-R382	367173	9693967	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1319	CN-R384	366397	9693835	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1320	CN-R388	366556	9694210	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1321	CN-R389	366782	9694216	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1322	CN-R390	366321	9694470	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1323	CN-R392	366360	9694593	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1324	CN-R395	366526	9695934	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1325	CN-R396	366195	9695598	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1326	CN-R397	366107	9695549	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1327	CN-R399	365278	9696697	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1328	CN-R540	402596	9745298	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1329	CN-R543	402638	9745428	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1330	CN-R548	401211	9749478	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1331	CN-R552	401464	9748365	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1332	CN-R553	401461	9748231	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1333	CN-R554	401354	9748107	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1334	CN-R555	401522	9747880	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1335	CN-R557	401576	9747704	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1336	CN-R561	400215	9752173	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1337	CN-R595	401783	9747070	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1338	CN-R596	401979	9746791	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1339	CN-R602	401741	9747052	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1340	CN-R603	401925	9746846	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1341	CN-R634	401358	9748115	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1342	CN-R635	402074	9746522	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1343	CN-R649	403312	9744556	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1344	CN-R653	404173	9743843	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)

Anexo N° 01
Listado de Pasivos Ambientales Ubicados en Lote 1AB
PLUSPETROL NORTE

N°	Código	X_WGS84	Y_WGS84	Cuenca	Descripción
1505	SJAC210	404637	9743971	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1506	SJAC211	404172	9743640	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1507	SJAC212	404414	9742824	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1508	SJAC213	404323	9742658	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1509	SJAC214	404480	9741941	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1510	SJAC215	404559	9739603	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1511	SJAC216	404498	9737438	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1512	SJAC217	404016	9736022	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1513	SJAC218	403829	9733801	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1514	SJAC219	403638	9732668	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1515	SJAC22	401789	9747116	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1516	SJAC220	403310	9730625	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1517	SJAC221	403136	9729493	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1518	SJAC222	402745	9729434	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1519	SJAC23	403759	9744333	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1520	SJAC24	404041	9744322	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1521	SJAC28	401551	9747543	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1522	SJAC29	402071	9746515	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1523	SJAC32	401409	9748886	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1524	SJAC34	403847	9738891	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1525	SJAC36	401291	9748868	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1526	TIGR200	413302	9729543	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1527	TIGR202	406985	9738681	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1528	CSUR04	341917	9688409	Pastaza	Suelos potencialmente impactados (*)
1529	DOR112	366154	9697368	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1530	FORE12	370493	9741450	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1531	SHIV01_02_04	373639	9725255	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1532	SHIV05	373249	9729003	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1533	SHIV12	373380	9728829	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1534	SHIV37	374181	9725425	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1535	CN-R201	363225	9713136	Corrientes	Residuos Industriales
1536	CN-R204	363610	9712753	Corrientes	Residuos Industriales

Anexo N° 01
 Listado de Pasivos Ambientales Ubicados en Lote 1AB
 PLUSPETROL NORTE

N°	Código	X_WGS84	Y_WGS84	Cuenca	Descripción
1473	SHV33	374116	9727667	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1474	SHV-Isia-G	370292	9740423	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1475	SHV-Isia-J	373678	9725927	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1476	SHV-Isia-M	373740	9721638	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1477	SHV-Isia-Q	373491	9729866	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1478	SHV-Isia-U	375789	9733730	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1479	TLOP01	375160	9712979	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1480	TAMB200	348806	9681326	Pastaza	Suelos potencialmente impactados (*)
1481	TAMB201	348839	9681166	Pastaza	Suelos potencialmente impactados (*)
1482	TAMB202	360760	9678380	Pastaza	Suelos potencialmente impactados (*)
1483	BART07	429035	9727333	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1484	BART13	428727	9728427	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1485	BART14	428709	9728616	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1486	BART18	428495	9729758	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1487	BART20	429716	9729666	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1488	BART23	428498	9727397	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1489	BART26	428470	9726899	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1490	BART29	428879	9728088	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1491	BART30	419059	9721953	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1492	BART31	428798	9728135	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1493	MARS200	412200	9726320	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1494	MARS202	408247	9727785	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1495	SJAC03	404396	9743272	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1496	SJAC09	404825	9742399	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1497	SJAC106	401751	9747054	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1498	SJAC18	401574	9747693	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1499	SJAC202	401162	9749187	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1500	SJAC205	401393	9748148	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1501	SJAC207	403313	9745225	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1502	SJAC208	403313	9744654	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1503	SJAC209	404526	9743912	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1504	SJAC21	401711	9747243	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)

Anexo N° 01
 Listado de Pasivos Ambientales Ubicados en Lote 1AB
 PLUSPETROL NORTE

N°	Código	X_WGS84	Y_WGS84	Cuenca	Descripción
1697	CN-R574	401686	9747649	Tigre	Residuos Industriales
1698	CN-R575	401756	9747485	Tigre	Residuos Industriales
1699	CN-R576	400948	9749511	Tigre	Residuos Industriales
1700	CN-R577	401057	9749315	Tigre	Residuos Industriales
1701	CN-R578	401077	9749280	Tigre	Residuos Industriales
1702	CN-R579	401412	9748305	Tigre	Residuos Industriales
1703	CN-R580	401462	9748237	Tigre	Residuos Industriales
1704	CN-R581	401630	9747620	Tigre	Residuos Industriales
1705	CN-R582	401880	9747382	Tigre	Residuos Industriales
1706	CN-R583	402225	9747062	Tigre	Residuos Industriales
1707	CN-R584	402328	9747039	Tigre	Residuos Industriales
1708	CN-R585	402471	9746947	Tigre	Residuos Industriales
1709	CN-R586	402475	9746937	Tigre	Residuos Industriales
1710	CN-R587	401810	9747349	Tigre	Residuos Industriales
1711	CN-R588	402001	9747245	Tigre	Residuos Industriales
1712	CN-R589	402100	9747110	Tigre	Residuos Industriales
1713	CN-R590	402157	9747019	Tigre	Residuos Industriales
1714	CN-R591	402394	9746905	Tigre	Residuos Industriales
1715	CN-R592	401525	9747526	Tigre	Residuos Industriales
1716	CN-R593	401997	9747347	Tigre	Residuos Industriales
1717	CN-R594	401719	9747239	Tigre	Residuos Industriales
1718	CN-R597	402038	9746844	Tigre	Residuos Industriales
1719	CN-R598	402044	9746873	Tigre	Residuos Industriales
1720	CN-R599	402028	9746845	Tigre	Residuos Industriales
1721	CN-R600	401964	9746912	Tigre	Residuos Industriales
1722	CN-R601	401788	9747115	Tigre	Residuos Industriales
1723	CN-R604	403476	9744577	Tigre	Residuos Industriales
1724	CN-R605	403536	9744822	Tigre	Residuos Industriales
1725	CN-R606	403633	9744922	Tigre	Residuos Industriales
1726	CN-R607	403747	9744856	Tigre	Residuos Industriales
1727	CN-R608	403476	9744544	Tigre	Residuos Industriales
1728	CN-R609	403479	9744759	Tigre	Residuos Industriales



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

ANEXO 2-B

Oficio N.º 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE



Lima, - 6 NOV. 2017

OFICIO N° 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE

Señor Francisco García Aragón Director de Evaluación Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA Avenida Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María

Asunto : Remisión de Informes de Identificación de Sitios Contaminados y Planes de Descontaminación de Suelos del Lote 8, Lote 1AB, Lote 64 y Lote 39.

Referencia : Escrito N° 2751358 (23.10.2017)

Me dirijo a usted, en relación al documento de la referencia, mediante el cual su Dirección solicitó 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.

Sobre el particular, cumplo con informarle que el 2 de noviembre de 2017, personal de esta Dirección realizó la entrega de la información en formato digital al señor Christian Wilmer Carrasco Peralta de la Coordinación de Sitios Impactados de la Dirección de Evaluación del OEFA, en atención al Oficio N° 313-2017-OEFA/DE; tal como consta en la copia del cargo de entrega adjunto al presente.

Sin otra cuestión, hago propicio la ocasión para expresar los sentimientos de mi especial consideración.

Muy cordialmente,



Abog. LLM. Martha Inés Aldana Durán Directora General de Asuntos Ambientales Energéticos

Adjunto: Lo que se indica.

Stamp: ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL TRAMITE DOCUMENTARIO RECIBIDO 07 NOV. 2017 Reg. N°: 81450 Hora: 11:37 Firma: La recepción no implica conformidad

Stamp: ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL TRAMITE DOCUMENTARIO RECIBIDO 07 NOV. 2017 VB: Firma: 4:27

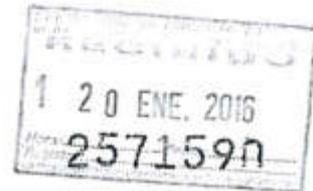
CARGO DE ENTREGA DE INFORMACIÓN

Por medio del presente, se deja constancia que, el día 02 de noviembre de 2017, el personal de la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos del Ministerio de Energía y Minas hizo entrega al señor Christian Wilmer Carrasco Peralta de la Coordinación de Sitios Impactados de la Dirección de Evaluación del OEFA, de la información en formato digital relacionada a Identificación de Sitios Contaminados y Planes de Descontaminación, según el siguiente detalle:

Lote	N°	Tema	Escrito	Fecha de Ingreso
8	1	<i>Informe de Identificación de Sitios Contaminados</i>	2488585	10/04/2015
	2		2492365	24/04/2015
	3		2548337	30/10/2015
	4		2583521	02/03/2016
	5		2636102	02/09/2016
	6		2732448	11/08/2017
	7	<i>Plan de Descontaminación de Suelos</i>	2633690	22/08/2016
1AB	1	<i>Informe de Identificación de Sitios Contaminados</i>	2488580	10/04/2015
	2		2492360	24/04/2015
	3		2529589	26/08/2015
	4		2571590	20/01/2016
	5	<i>Plan de Descontaminación de Suelos</i>	2633681	22/08/2016
64	1	<i>Informe de Identificación de Sitios Contaminados</i>	2489532	13/04/2015
	2		2718647	27/06/2017
39	1	<i>Informe de Identificación de Sitios Contaminados</i>	2487148	08/04/2015

 Christian Carrasco Peralta
DNI 41409579
CSI - OEFA.

Sitio SJAC22



**Informe de Identificación
de Sitio**

**Pluspetrol Norte S.A., Lote 1AB
Loreto, Perú**

Elaborado para
Pluspetrol Norte S.A.

Noviembre 2015

Preparado por

ch2m:

Germán Schreiber 210-220 Of. 502
Lima 27
Perú

SECCIÓN 2

Información documental del sitio

La evaluación preliminar del sitio consistió en la realización de una investigación histórica, recopilando y revisando documentación existente, disponible del sitio y sus actividades. El objetivo fue obtener información sobre la evolución cronológica de los usos y ocupación del sitio; procesos productivos y operaciones desarrolladas en cada actividad y eventos significativos ocurridos, que pudieran haber provocado impacto sobre el área estudiada.

PPN puso a disposición de CH2M HILL fotografías aéreas y documentación antecedente, lo que permitió recopilar datos específicos del sitio y de interés ambiental. Estos datos fueron analizados, contrastados y validados, a los fines de lograr un conocimiento de la historia y situación ambiental del sitio, para delimitar y planificar las etapas de muestreo posteriores.

En el Anexo A.1 se encuentra un plano de las instalaciones provistas por PPN para el Sitio SJAC22.

CH2M HILL también solicitó entrevistas con personal de PPN, para mejorar el conocimiento obtenido a través de la revisión de documentos. Dichas personas fueron identificadas como vinculadas directamente a las actividades desarrolladas en el sitio, actualmente o en el pasado. En el Anexo D se presenta el cuestionario a efectuar en campo para completar la entrevista.

Al momento del relevamiento en campo no se encontró a alguien que pudiera conocer antecedentes específicos del sitio para completar la entrevista.

En esta sección se presenta la información antecedente relevante recopilada por CH2M HILL para el sitio y su entorno.

2.1 Nombre y ubicación del sitio

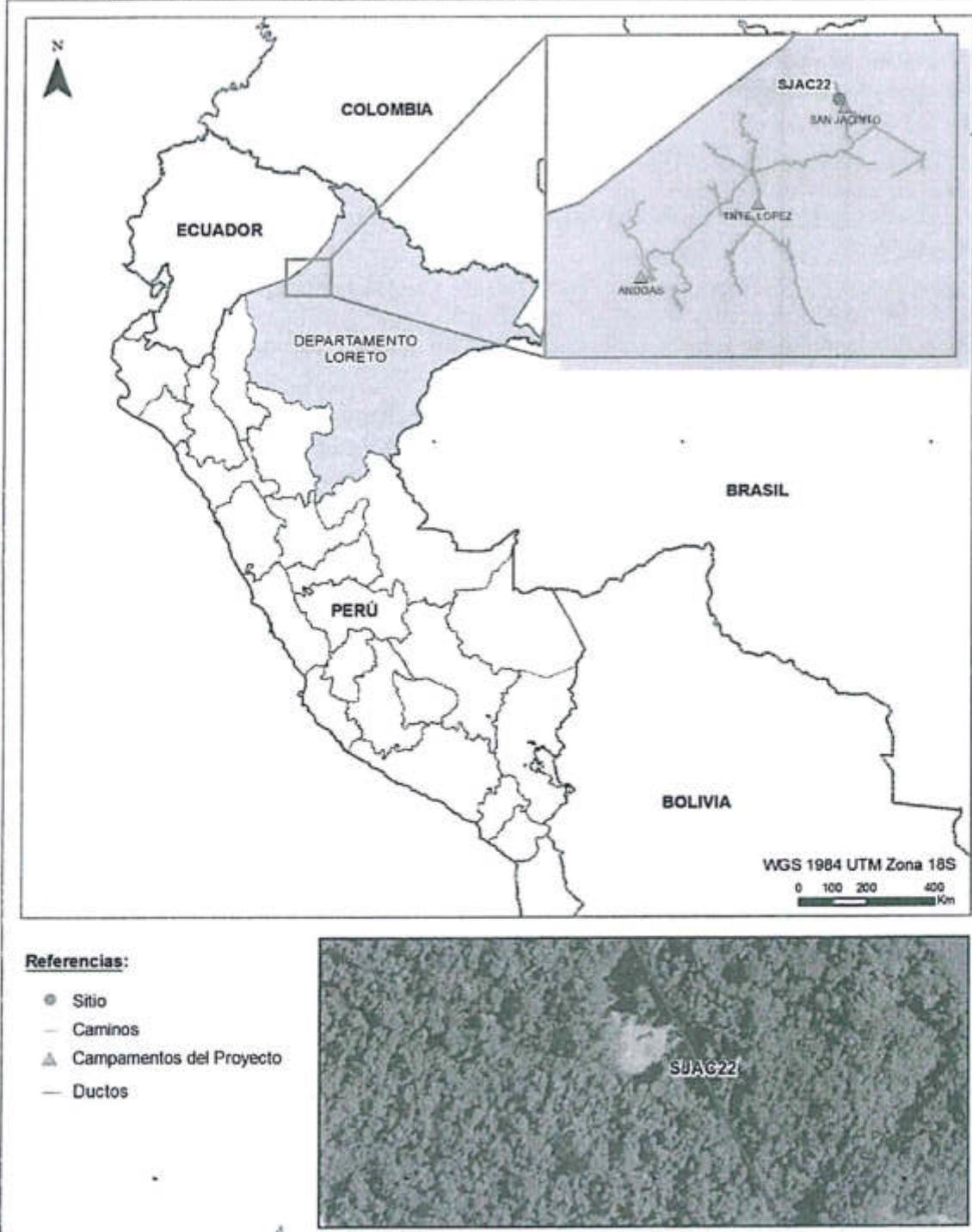
El Sitio SJAC22 se encuentra ubicado a unos 550 m al Sur-sudoeste de los Pozos SANJ-05D y SANJ-25D, y a 350 metros al noroeste de los Pozos SANJ-18D y SANJ-19, al norte de la Batería San Jacinto, en las coordenadas Norte(Y): 9747116,73 y Este (X): 401788,87 del sistema de coordenadas *Universal Transverse Mercator (UTM) World Geodetic System 1984 (WGS84)*. El sitio ocupa una superficie estimada de 4529 metros cuadrados (m²) y no cuenta con edificación alguna.

A continuación, la Figura 2 presenta la localización geográfica del Sitio SJAC22. Dicha figura incluye un plano con la ubicación del sitio y una imagen a color natural y/o infrarroja proporcionada por PPN a escala 1:20000 (impresa). En la imagen se muestra una vista general del área del sitio y se señalan los ductos, caminos y campamentos presentes en la zona.

FIGURA 2

Localización geográfica del Sitio SJAC22

Arriba: Plano de ubicación del sitio. Abajo: Imagen del sitio.



CH2MHILL

 OSCAR ARCE CRUZADO
 ING. QUÍMICO
 R. CP. 68630

SECCIÓN 4

Fuentes potenciales de contaminación

Con el fin de determinar las fuentes potenciales de contaminación en el Sitio SJAC22 se efectuó una evaluación ambiental de fase de identificación, en la que se realizó una investigación histórica y un LTS.

El LTS tiene el propósito de validar y complementar la información recopilada en la investigación histórica y recabar en lo posible la información faltante, para obtener conocimiento específico que sirva para la planificación del muestreo de identificación y de la fase de caracterización, en caso que corresponda.

El Señor Osler Panduro Flores, Ingeniero de CH2M HILL, inspeccionó el sitio entre los días 11 y 12 de Febrero de 2015. Ambos días se presentaron nublados y lluviosos. No se dispone de los datos de temperatura aproximada durante el relevamiento. El sitio fue relevado sistemáticamente desde su límite exterior hacia el interior.

El LTS consistió en un recorrido de la zona en el que se observaron y documentaron sus usos y estado. A su vez se localizaron las distintas instalaciones, estructuras y construcciones existentes, detectando la presencia de sustancias contaminantes, localizando los sectores con antecedentes de manejo de sustancias potencialmente contaminantes, describiendo depósitos, apilamientos o hallazgos de residuos depositados e identificando potenciales receptores humanos, ambientales y ecológicos que pudieran verse afectados por éstos.

Durante el LTS se preparó un croquis con la configuración general del área de potencial interés inicial del sitio y sus adyacencias (ver Figura 3), complementando la inspección del sitio con la toma de fotografías (ver Anexo B) y el georreferenciamiento de los puntos de interés con un equipo Trimble® GeoExplorer 5T portátil de Sistema de Posicionamiento Global (GPS). Las coordenadas y la información referente al relevamiento en campo durante el LTS, se encuentran registradas en el Anexo C.

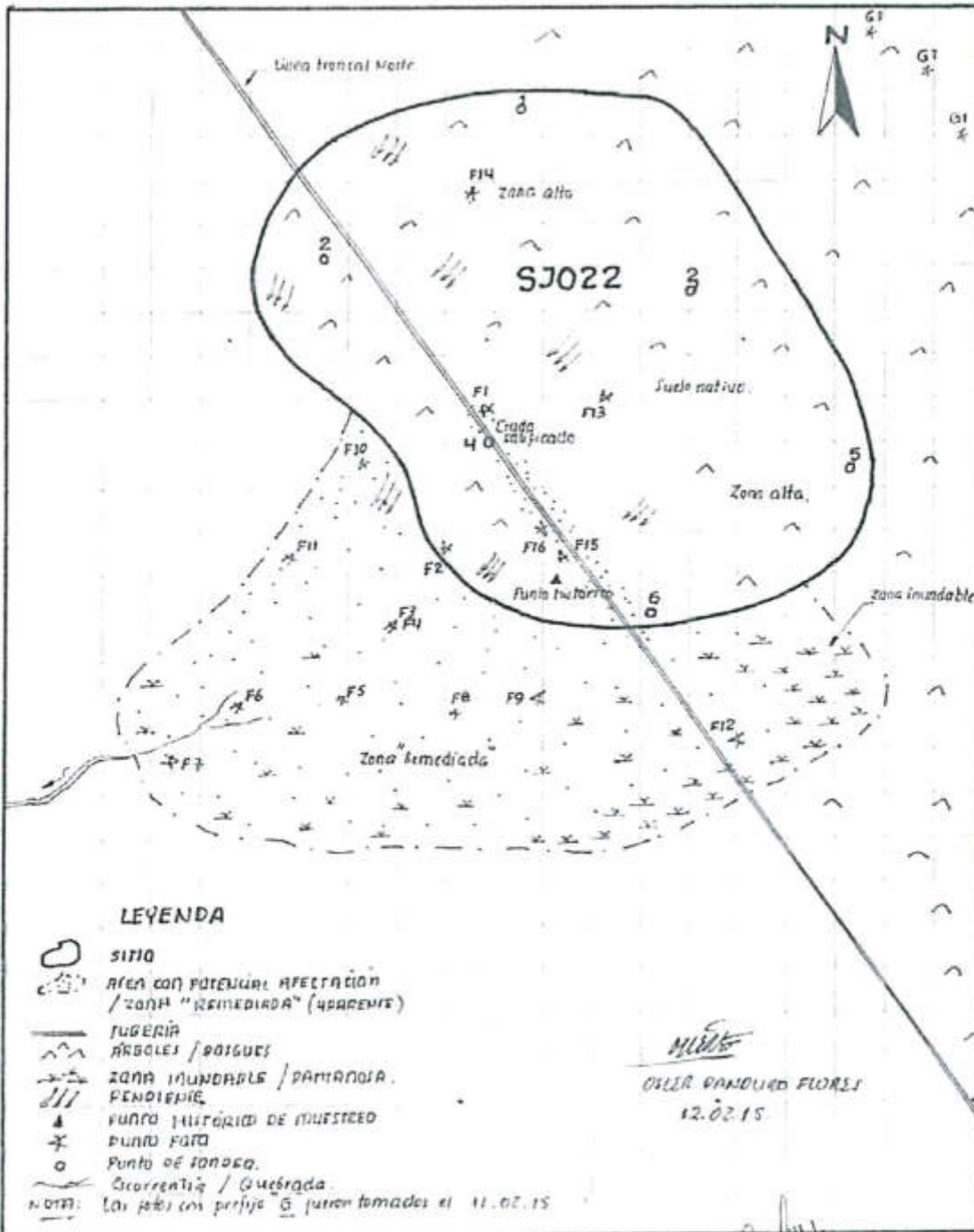
De acuerdo a las observaciones realizadas en campo fue posible identificar las fuentes potenciales de contaminación que se detallan a continuación.

FIGURA 3
Croquis del Sitio SJAC22

000171

Sitio SJ022 Continuación LTS

12 02 15



4.1 Fugas y derrames visibles

Durante la ejecución del LTS no se identificaron fugas y/o derrames activos y visibles de sustancias potencialmente contaminantes, provenientes de las instalaciones del sitio, asociadas a la extracción y transporte de petróleo.

4.2 Zonas de tanques de combustibles, insumos químicos, pozos, tuberías y otros

En la Tabla 1 se presentan las instalaciones y/o elementos que fueron identificados en el Sitio SJAC22 durante el LTS, así como su ubicación, estado y los posibles indicios de impacto o afectación asociados a los mismos.

TABLA 1

Instalaciones y elementos observados por CH2M HILL en el SJAC22

Instalación o elemento	Coordenadas UTM WGS84		Sector del sitio	Producto que contiene o transporta	Estado	Observaciones
	Norte (Y)	Este (X)				
Tubería	9747121	401785	Centro	Crudo	Activa	La instalación corresponde a la Línea Troncal Norte, la cual atraviesa el sitio) (ver Fotografía 3, Anexo B). Conecta con los pozos SANJ-05D (activo) y SANJ-25D (activo)

Los datos sobre el estado y producto de las instalaciones asociadas a pozos que se presentan en la tabla anterior corresponden al Informe Mensual de Operaciones PPN – Agosto 2015.

4.3 Áreas de almacenamiento de sustancias y residuos

Durante el LTS efectuado en el sitio, CH2M HILL no identificó la presencia de instalaciones destinadas al almacenamiento de sustancias o residuos.

4.4 Drenajes

Durante el LTS, CH2M HILL no observó drenajes industriales en el Sitio SJAC22.

4.5 Zonas de carga y descarga

Durante el LTS, CH2M HILL no identificó zonas de carga o descarga de materias primas y/o sustancias asociadas a la actividad petrolera que se desarrolla en el sitio.

4.6 Áreas sin uso específico y otros

Durante el LTS, CH2M HILL no identificó la presencia de áreas sin uso o con usos diferentes a los especificados en este capítulo.

SECCIÓN 5

Focos potenciales

Con el fin de determinar la existencia de los focos potenciales de contaminación en el Sitio SJAC22, se evaluó la información histórica recabada, los datos y observaciones relevados durante el LTS, así como las fuentes potenciales de contaminación identificadas.

5.1 Priorización y validación

CH2M HILL detectó la existencia de 10 focos potenciales de contaminación, los cuales están descritos a continuación:

- Suelo con olor a hidrocarburos, en las coordenadas Norte (Y): 9747135 y Este (X): 401763 (UTM, WGS84) (ver Fotografía 11, Anexo B).
- Suelo con olor a hidrocarburos, en las coordenadas Norte (Y): 9747097 y Este (X): 401787 (UTM, WGS84) (ver Fotografía 10, Anexo B).
- Suelo con olor a hidrocarburos, en las coordenadas Norte (Y): 9747095 y Este (X): 401744 (UTM, WGS84) (ver Fotografía 9, Anexo B).
- Suelo con olor a hidrocarburos, en las coordenadas Norte (Y): 9747096 y Este (X): 401757 (UTM, WGS84) (ver Fotografía 2, Anexo B).
- Suelo con olor a hidrocarburos, en las coordenadas Norte (Y): 9747107 y Este (X): 401765 (UTM, WGS84) (ver Fotografía 8, Anexo B).
- Suelo con olor a hidrocarburos e iridiscencia, en las coordenadas Norte (Y): 9747094 y Este (X): 401773 (UTM, WGS84) (ver Fotografía 7, Anexo B).
- Suelo con pequeñas trazas de hidrocarburos, olor e iridiscencia, en las coordenadas Norte (Y): 9747122 y este (X): 401774 (UTM, WGS84) (ver Fotografía 6, Anexo B).
- Suelo saturado con olor a hidrocarburos e iridiscencia, en las coordenadas Norte (Y): 9747090 y Este (X): 401811 (UTM, WGS84) (ver Fotografía 5, Anexo B).
- Suelo saturado con olor a hidrocarburos e iridiscencia, en las coordenadas Norte (Y): 9747090 y Este (X): 401733 (UTM, WGS84) (ver Fotografía 1, Anexo B).
- Presencia puntual de suelo con hidrocarburos solidificados, en las coordenadas Norte (Y): 9747139 y Este(X): 401778 (UTM, WGS84) (ver Fotografía 4, Anexo B).

En la Tabla 2 se presenta un listado de los diversos focos detectados en el sitio, con su respectiva clasificación según la evidencia encontrada.

TABLA 2

Caracterización y ponderación de los focos potenciales identificados en el sitio SJAC22

Número en el mapa	Foco potencial	Sustancias de interés	Clasificación según la evidencia
1	Suelo con olor a hidrocarburos	HTP (F1, F2, F3) – BTEX – HAPs – metales	+/-
2	Suelo con olor a hidrocarburos	HTP (F1, F2, F3) – BTEX – HAPs – metales	+/-
3	Suelo con olor a hidrocarburos	HTP (F1, F2, F3) – BTEX – HAPs – metales	+/-
4	Suelo con olor a hidrocarburos	HTP (F1, F2, F3) – BTEX – HAPs – metales	+/-
5	Suelo con olor a hidrocarburos	HTP (F1, F2, F3) – BTEX – HAPs – metales	+/-
6	Suelo con olor a hidrocarburos e iridiscencia	HTP (F1, F2, F3) – BTEX – HAPs – metales	++

TABLA 2

Caracterización y ponderación de los focos potenciales identificados en el sitio SJAC22

Número en el mapa	Foco potencial	Sustancias de interés	Clasificación según la evidencia
7	Suelo con pequeñas trazas de hidrocarburos, olor e iridiscencia	HTP (F1, F2, F3) – BTEX – HAPs – metales	++
8	Suelo saturado con olor a hidrocarburos e iridiscencia	HTP (F1, F2, F3) – BTEX – HAPs – metales	++
9	Suelo saturado con olor a hidrocarburos e iridiscencia	HTP (F1, F2, F3) – BTEX – HAPs – metales	++
10	Presencia puntual de suelo con hidrocarburos solidificados	HTP (F1, F2, F3) – BTEX – HAPs – metales	++

Notas:

BTEX = benceno, tolueno, etilbenceno y xilenos

HAPs = hidrocarburos aromáticos polinucleares

HTP = hidrocarburos totales de petróleo

HTP F1 = fracción de hidrocarburos F1

HTP F2 = fracción de hidrocarburos F2

HTP F3 = fracción de hidrocarburos F3

La clasificación según la evidencia presentada en la tabla anterior, se efectuó de acuerdo a la Tabla 3, que contiene una caracterización y ponderación aplicable a los focos potenciales identificados, según la Guía para la Elaboración de los Planes de Descontaminación de Suelos (Resolución Ministerial N° 085-2014-MINAM).

TABLA 3

Elemento orientativo para la ponderación de focos potenciales

Nivel de evidencia	Descripción
Confirmado +++	El foco está probado en campo y su existencia se infiere del análisis de los procesos industriales (diagrama de flujo + planta baja). Ejemplo: se pueden observar manchas en el piso y el local aparece en la planta baja como un área de desengrase de metales.
Probable ++	El foco sólo se menciona en el diagrama de flujo o plano, no hay indicios en el campo.
Posible +/-	El foco se cita a menudo, sin mención específica. Ejemplo: la existencia de un local de un desengrase se menciona en algunos documentos o en la entrevista, pero no aparece en el diagrama de flujo o de planta de la industria.
Sin evidencia/No confirmado -	La evidencia es leve, solo una mención o sugerencia.

Cabe anotar que la tabla anterior se presenta sólo a modo referencial, y corresponde a un elemento orientativo que aplica a un establecimiento industrial. La ponderación de los focos usada para el sitio evaluado en el presente reporte, fue modificada para adecuarla a los hallazgos identificados y a las condiciones de la selva peruana.

5.2 Mapa de los focos potenciales

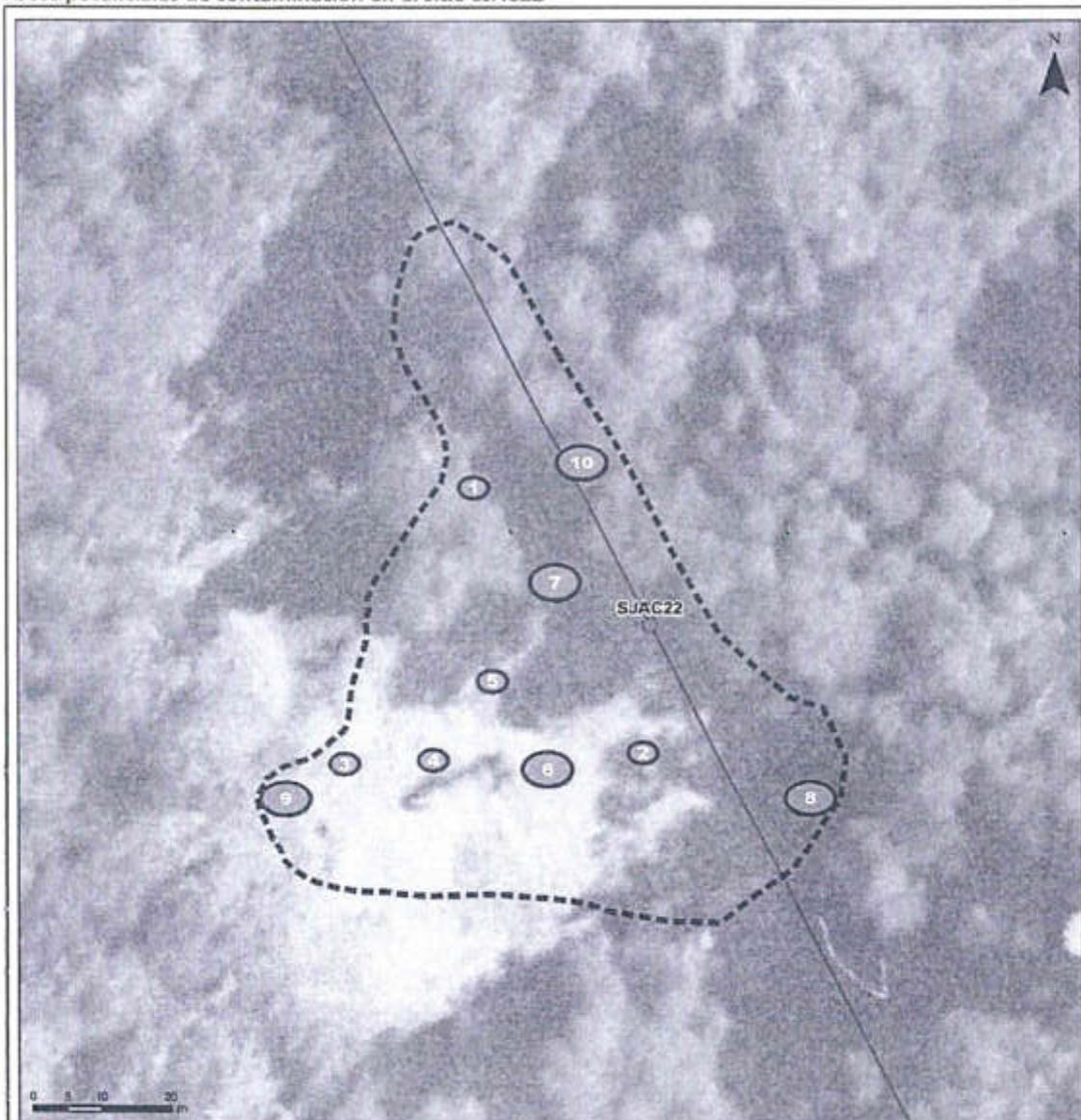
La Figura 4 presenta un mapa con la demarcación de los focos potenciales de contaminación identificados en el sitio y sus posibles sustancias de interés. A su vez se presenta gráficamente una ponderación de los focos de acuerdo a su grado potencial de contaminación.

La numeración de los focos detectados en el sitio coincide con la presentada en la Tabla 2 (Sección 5.1) y Tabla 5 (Sección 8.2.3) donde se puede encontrar información más detallada sobre los mismos.

Los compuestos de interés a evaluar durante esta fase de identificación inicial correspondieron a aquellos compuestos y parámetros regulados por los ECA para suelo (D.S. N° 002-2013-MINAM)

asociados a la actividad petrolera desarrollada en el sitio. El listado de estos compuestos evaluados se presenta con detalle en la Sección 10.

FIGURA 4
Focos potenciales de contaminación en el sitio SJAC22



Referencias:

- Sitio
- Potencial área de interés
- Ducto

Potencial de contaminación:

- Alto
- Medio
- Bajo

Sustancia de interés:

- HTP (F1, F2, F3)
- BTEX
- HAPs
- metales

N°	Foco potencial
1	Suelo con olor a hidrocarburos
2	Suelo con olor a hidrocarburos
3	Suelo con olor a hidrocarburos
4	Suelo con olor a hidrocarburos
5	Suelo con olor a hidrocarburos
6	Suelo con olor a hidrocarburos e iridiscencia
7	Suelo con pequeñas trazas de hidrocarburos, olor e iridiscencia
8	Suelo saturado con olor a hidrocarburos e iridiscencia
9	Suelo saturado con olor a hidrocarburos e iridiscencia
10	Presencia puntual de suelo con hidrocarburos solidificados

CH2MHILL
 OSCAR ARDE CRUZADO
 ING. QUÍMICO
 R. CIP. 58529

SECCIÓN 6

Vías de propagación y puntos de exposición

Una vez identificados los focos de contaminación en el sitio, esta sección del informe presenta las diversas vías de propagación que podrían seguir los contaminantes una vez que son liberados al ambiente y sus respectivos receptores o puntos de exposición, teniendo en cuenta las características del uso actual y futuro del sitio.

6.1 Características del uso actual y futuro

La principal actividad del área donde está ubicado el sitio es de tipo industrial. En el Lote 1AB se iniciaron las actividades petroleras en el año 1971 y se mantienen hasta la actualidad. Las operaciones incluyen generalmente la exploración, producción y transporte de petróleo. Se entiende que el uso futuro del sitio será el formar parte de un lote de exploración y producción de hidrocarburos, por lo tanto para efectos de la evaluación de vías de propagación, puntos de exposición, y receptores sensibles, el uso del sitio en un futuro previsible se considerará de tipo industrial.

A pesar de que el uso residencial y/o recreacional del sitio no es previsible en el futuro a corto plazo, CH2M HILL verificó la ubicación de las localidades respecto al mismo y no identificó ninguna en los alrededores del sitio SJAC22, por lo que es posible descartar su contacto o la realización de actividades en el mismo, y por tanto no serán consideradas para la evaluación de posibles receptores de contaminación.

6.2 Vías de propagación

Teniendo en cuenta las características del sitio y el potencial impacto, los mecanismos de migración aplicables a los compuestos de interés hacia el medio ambiente y posibles receptores son los siguientes:

- **Infiltración y/o retención (suelo):** Esta vía de propagación considera la posibilidad de que los contaminantes se infiltren y queden retenidos en el suelo. En caso de que esto ocurra se estaría generando una posible exposición al contaminante para aquellos receptores que puedan tener acceso al suelo, ya sea por contacto directo o por ingestión accidental y para receptores ecológicos (flora y fauna) presentes en la zona.
- **Disolución y dispersión (agua subterránea):** Esta vía contempla la posibilidad de que los contaminantes presentes en el suelo se infiltren y entren en contacto con el agua subterránea, la cual se moviliza a través del acuífero freático pudiendo transportar contaminantes disueltos en sentido vertical u horizontal, siguiendo la dirección del flujo subterráneo. En caso de que esto ocurra, se estaría generando una posible exposición al contaminante por parte de aquellos receptores que puedan tener acceso al agua subterránea.
- **Dispersión superficial y/o inundaciones (agua superficial):** Esta vía considera la posibilidad de que los contaminantes disueltos en las aguas superficiales puedan migrar a través de la dispersión superficial o posibles inundaciones. En caso de que esto ocurra, se estaría generando una posible exposición al contaminante para aquellos receptores humanos que puedan tener acceso al agua superficial y para receptores ecológicos (flora y fauna) presentes en la zona.

En la Tabla 4 se presentan los focos potenciales de contaminación definidos, con las potenciales vías de propagación y exposición relevante asociada. A su vez se citan las sustancias de interés y los posibles receptores.

TABLA 4

Vías de propagación y puntos de exposición relevantes en sitio SJAC22

Foco potencial de contaminación	Vías de propagación	Sustancias relevantes	Receptores
Suelo con olor a hidrocarburos	<ul style="list-style-type: none"> Suelo: contacto directo Agua subterránea: disolución y dispersión Agua superficial: dispersión superficial o inundaciones 	HTP (F1, F2, F3) – BTEX – HAPs – metales	<ul style="list-style-type: none"> Trabajadores de PPN y contratistas que eventualmente circulen por el sector Receptores ecológicos
Suelo con olor a hidrocarburos	<ul style="list-style-type: none"> Suelo: contacto directo Agua subterránea: disolución y dispersión Agua superficial: dispersión superficial o inundaciones 	HTP (F1, F2, F3) – BTEX – HAPs – metales	<ul style="list-style-type: none"> Trabajadores de PPN y contratistas que eventualmente circulen por el sector Receptores ecológicos
Suelo con olor a hidrocarburos	<ul style="list-style-type: none"> Suelo: contacto directo Agua subterránea: disolución y dispersión Agua superficial: dispersión superficial o inundaciones 	HTP (F1, F2, F3) – BTEX – HAPs – metales	<ul style="list-style-type: none"> Trabajadores de PPN y contratistas que eventualmente circulen por el sector Receptores ecológicos
Suelo con olor a hidrocarburos	<ul style="list-style-type: none"> Suelo: contacto directo Agua subterránea: disolución y dispersión Agua superficial: dispersión superficial o inundaciones 	HTP (F1, F2, F3) – BTEX – HAPs – metales	<ul style="list-style-type: none"> Trabajadores de PPN y contratistas que eventualmente circulen por el sector Receptores ecológicos
Suelo con olor a hidrocarburos	<ul style="list-style-type: none"> Suelo: contacto directo Agua subterránea: disolución y dispersión Agua superficial: dispersión superficial o inundaciones 	HTP (F1, F2, F3) – BTEX – HAPs – metales	<ul style="list-style-type: none"> Trabajadores de PPN y contratistas que eventualmente circulen por el sector Receptores ecológicos
Suelo con olor a hidrocarburos e iridiscencia	<ul style="list-style-type: none"> Suelo: contacto directo Agua subterránea: disolución y dispersión Agua superficial: dispersión superficial o inundaciones 	HTP (F1, F2, F3) – BTEX – HAPs – metales	<ul style="list-style-type: none"> Trabajadores de PPN y contratistas que eventualmente circulen por el sector Receptores ecológicos

A partir de la identificación de las fuentes potenciales, focos potenciales de contaminación y vías de propagación, se elaborará el MCS inicial (Sección 10) en el que indicarán las posibles consecuencias negativas al ambiente y a las poblaciones expuestas a los contaminantes.

En dicha sección se detallarán los contaminantes críticos seleccionados y sus fuentes de aporte; las vías y rutas de exposición completas, de acuerdo a los resultados analíticos obtenidos y los receptores sensibles potencialmente expuestos.

Cabe aclarar que durante el desarrollo del estudio de evaluación de riesgos a la salud y el medio ambiente, el MCS inicial puede ser modificado con el propósito de que se incorporen nuevos elementos o se consideren solo aquellos relevantes para la determinación de las acciones de remediación.

SECCIÓN 7

Características del entorno

Durante el LTS se identificaron y documentaron las características del entorno, con el fin de detectar fuentes y focos potenciales de contaminación en los alrededores con probable influencia sobre el Sitio SJAC22.

7.1 Fuentes en el entorno

Durante el LTS no se observaron instalaciones y elementos observados en el entorno del sitio SJAC22.

7.2 Focos y vías de propagación

En la sección 6.2 fueron citadas las diversas vías de propagación que podrían seguir los contaminantes una vez que son liberados al medio. Cabe anotar que dichas vías, no aplican al Sitio SJAC22, ya que durante el LTS no fueron identificados focos potenciales de contaminación en el entorno del mismo.

Sitio SJAC22 cuenta con 0,45 ha. Estos seis puntos del muestreo de identificación fueron ubicados dentro de lo posible en el punto medio de las seis celdas delimitadas en el área del sitio, siendo los mismos reubicados sólo en el caso de existir interferencias como cubierta vegetal protegida, ductos u otro tipo de barrera física que impidieran el acceso al punto de muestreo propuesto.

8.2.3 Profundidad de muestreo

Los 6 sondeos del muestreo de identificación fueron perforados con barreno manual, con la intención de llegar hasta los 3 mbns. Esta máxima profundidad de avance dependió de la presencia de saturación en el perfil del suelo y de la posibilidad de penetrar el terreno con equipo manual, dada la considerable dureza del mismo, por la abundante presencia de materiales arcillosos característicos de los suelos del Lote 1AB. En general, los sondeos fueron perforados hasta llegar a niveles saturados y/o mientras la dureza de los materiales atravesados permitía su penetración con barreno manual.

Las profundidades de toma de muestras en el muestreo de identificación fueron definidas en campo y variaron para cada sondeo, dependiendo de la heterogeneidad litológica, la ocurrencia de niveles con evidencias de impacto y la posibilidad de recuperar suficiente material en el cabezal del barreno, de manera de coleccionar el mínimo volumen de muestra requerido según el programa analítico. Para cada intervalo del perfil de suelo atravesado se coleccionaron muestras para la caracterización megascópica *in situ* y la medición de campo de compuestos orgánicos volátiles (COV) (ver Sección 8.2.6). Luego, se seleccionaron aquellas muestras más representativas de las siguientes profundidades: una muestra superficial, en el primer metro del perfil, una muestra a una profundidad intermedia, en el intervalo de 1 a 2 mbns, y una muestra profunda, en el intervalo de 2 a 3 mbns. Las muestras superficial e intermedia correspondieron al material dominante en el perfil, en el caso de no evidenciar impacto alguno o fueron en general coleccionadas en los intervalos con alguna evidencia organoléptica relevante de impacto como moderado a fuerte olor a hidrocarburos, lectura elevada de COV, cambio en la coloración del material o trazas de hidrocarburos. Las muestras profundas fueron coleccionadas inmediatamente por debajo del intervalo impactado o inmediatamente por encima de un nivel con saturación, como ocurrió en el sector al centro-oeste y sur del sitio (área correspondiente a los sondeos 003 y 006). Estas muestras seleccionadas fueron enviadas al laboratorio, para su análisis.

La Tabla 5 resume la información del muestreo de identificación, respecto a los intervalos de muestreo y máxima profundidad de avance finales para cada sondeo.

TABLA 5
Resumen del muestreo de identificación en el Sitio SJAC22

ID Sondeo	ID Muestra	Intervalo de Muestreo (mbns)	Máxima Prof. Sondeo (mbns)
001	SJ022_001_SS_BA_050_150218	0,50 - 0,75	3
	SJ022_001_SS_BA_125_150218	1,25 - 1,50	
	SJ022_001_SS_BA_275_150218	2,75 - 3,00	
002	SJ022_002_SS_BA_050_150218	0,50 - 0,75	3
	SJ022_002_SS_BA_175_150218	1,75 - 2,00	
	SJ022_002_SS_BA_275_150218	2,75 - 3,00	
003	SJ022_003_SS_BA_025_150218	0,25 - 0,50	3
	SJ022_003_SS_BA_125_150218	1,25 - 1,50	
	SJ022_003_SS_BA_275_150218	2,75 - 3,00	
004	SJ022_004_SS_BA_000_150218	0,00 - 0,25	3
	SJ022_004_SS_BA_150_150218	1,50 - 1,75	
	SJ022_004_SS_BA_275_150218	2,75 - 3,00	
005	SJ022_005_SS_BA_050_150218	0,50 - 0,75	3
	SJ022_005_SS_BA_150_150218	1,50 - 2,00	
	SJ022_005_SS_BA_275_150218	2,75 - 3,00	
006	SJ022_006_SS_BA_050_150218	0,50 - 0,75	2
	SJ022_006_SS_BA_100_150218	1,00 - 1,25	

TABLA 5
Resumen del muestreo de identificación en el Sitio SJAC22

ID Sondeo	ID Muestra	Intervalo de Muestreo (mbns)	Máxima Prof. Sondeo (mbns)
	SJ022_006_SS_BA_175_150218	1,75 - 2,00	

Notas:

mbns: metros bajo el nivel suelo

prof: profundidad

8.2.4 Tipos de muestras

Para el muestreo de identificación se colectaron muestras de suelo simples (material colectado de un sólo punto de muestreo). Las mismas correspondieron tanto a muestras superficiales, colectadas en el primer metro del perfil del terreno, como a muestras en profundidad, obtenidas entre el primer metro y los tres metros de profundidad. Estas muestras fueron colectadas por personal técnico del laboratorio, con la permanente supervisión de personal de CH2M HILL.

8.2.5 Estimación del número total de muestras

El número total de muestras nativas colectadas por CH2M HILL en el Sitio SJAC22 fue de 18, con tres muestras por sondeo. Dicho número total coincidió con el estimado para el sitio.

8.2.6 Parámetros de campo

Durante las tomas de muestras CH2M HILL realizó una caracterización megascópica *in situ* de los distintos intervalos del perfil del suelo, junto con la toma de fotografías y la medición semicuantitativa en campo de COV, mediante un detector de fotoionización (PID), el cual fue calibrado diariamente. Esta caracterización *in situ* constituyó información de base para la descripción del impacto observado, en el caso que lo hubiere, y la selección de aquellas muestras más representativas del perfil, las cuales fueron analizadas en laboratorio.

Para cada uno de estos intervalos de suelo CH2M HILL determinó su textura según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (USCS), color según la tabla de colores Munsell, grado de humedad, adhesividad, plasticidad, densidad y presencia o ausencia de evidencias organolépticas de impacto como cambio de color, presencia de crudo u olor a hidrocarburos. CH2M HILL registró estas características en el Registro de Sondeo Manual, junto con las lecturas de PID. Los registros de sondeo se incluyen en el Anexo E.2 y el Anexo B presenta fotografías tomadas durante el muestreo.

Estas tareas fueron realizadas siguiendo los lineamientos establecidos en los siguientes Procedimientos de Campo Evaluación Ambiental del Sitio (EAS) Tipo Fase II: Muestreo de Suelo y Uso de Equipos Manuales, Descripción y Registro Litológico y Calibración de Equipos. Las observaciones y detalles del muestreo fueron registrados en la Bitácora de Campo y en el Registro de Sondeo Manual (Formularios EAS Fase II) y las calibraciones del equipo PID fueron registradas en la Planilla de Calibración de Equipos–PID/Multiparamétrica (Formularios EAS Fase II), ver Anexo E.3.

8.2.7 Equipo de muestreo de suelo

El equipo de muestreo de suelo seleccionado para el Sitio SJAC22 estuvo principalmente compuesto por el siguiente kit de cuatro cabezales de barrenos: regular (para la mayoría de tipos de suelo), para lodos (para suelos húmedos o arcillosos), para arenas (materiales sueltos) y Edelman combinado (para tanto arenas sueltas como limos y arcillas cohesivas). Estos cabezales de barrenos fueron indistintamente utilizados para avanzar en el perfil del sitio, dependiendo principalmente de la textura dominante del terreno y del volumen de material recuperado, los que condicionaron la velocidad y máxima profundidad de avance del sondeo y la posibilidad de colectar la muestra según los requerimientos del programa analítico propuesto.

Las muestras fueron en general obtenidas del cabezal del barreno. Los lineamientos generales para el uso de estos equipos de muestreo se detallan en el procedimiento Muestreo de Suelo y Uso de Equipos Manuales (Procedimientos de Campo EAS Tipo Fase II).

8.2.8 Análisis en laboratorio

Las muestras de suelo fueron enviadas al laboratorio Corporación Laboratorios Ambientales del Perú S.A.C (ALS-Corplab) para su análisis. ALS-Corplab se encuentra acreditado como Laboratorio de Ensayo en el Instituto Nacional de Defensa de Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI), bajo el Código de Acreditación N° 29 y habiendo acreditado en este organismo más de 150 métodos analíticos. Posee asimismo cuádruple certificación NTP-ISO/IEC 17025:2006, ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 y OHSAS 18001:2007. Dichas certificaciones avalan la competitividad técnica de este laboratorio para realizar el programa analítico desarrollado para el presente muestreo.

ALS-Corplab cuenta con cinco sedes, tres de las cuales participan en los programas analítico y de control de calidad interno requeridos por CH2M HILL. En las sedes de los distritos de Cercado y Surquillo (Provincia de Lima) se realizaron los análisis de los compuestos orgánicos (BTEX, HTP e HAPs), mientras que en la sede de la Ciudad de Arequipa se realizó el proceso analítico para determinar los metales.

Asimismo y siguiendo los lineamientos establecidos en la Guía para Muestreo de Suelos, CH2M HILL envió muestras duplicado a un segundo laboratorio. El laboratorio seleccionado para realizar estos ensayos de control de calidad fue SGS del Perú S.A.C. (SGS), ubicado en la Provincia Constitucional del Callao, Perú. SGS está acreditado por el INDECOPI, bajo el Código de Acreditación N° 2.

En el Anexo E.1 se adjuntan las Copias de Acreditaciones y Aprobaciones de los Laboratorios Vigentes, y Listados de Signatarios Autorizados.

8.2.9 Programa analítico de laboratorio

La Tabla 6 resume el programa analítico desarrollado por CH2M HILL para el presente muestreo y completado por los laboratorios ALS-Corplab y SGS.

TABLA 6

Programa analítico para el Sitio SJAC22

Muestras colectadas	Matriz	Cantidad de Muestras	Parámetro	Metodología analítica
Muestras nativas				
18 (total) MI	Suelo	18 de 18	HTP	EPA 8015 C
			BTEX	EPA 8260 C
			As, Cd, Ba y Pb	EPA 3050 B/200.7
		4 de 18	HAPs	EPA 8270 D
			Cr VI	DIN 19734
			Hg	EPA 7471 B
Muestras de Control de Calidad				
2 (total) Duplicado a 2do laboratorio (SGS)	Suelo	2 de 2	HTP	EPA 8015 C
			BTEX	EPA 8260 C
			As, Cd, Ba y Pb	EPA 200.8
1 Muestra TB	Agua	1 de 1	HTP	EPA 8015 C
			BTEX	EPA 8260 C

Notas:

As = arsénico

Ba = bario

Cd = cadmio

Cr VI = cromo hexavalente

DIN = Deutsches Institut für Normung e. V.

DU2 = Duplicado a segundo laboratorio (SGS)

HAPs = hidrocarburos aromáticos polinucleares

Hg = mercurio

HTP = hidrocarburos totales de petróleo

MI = muestra de identificación

Pb = plomo

TB = blanco de viaje

USEPA = United States Environmental Protection Agency

8.2.10 Medidas para asegurar la calidad del muestreo

CH2M HILL implementó medidas para asegurar la calidad del muestreo, principalmente la descontaminación de quipos en campo y un programa de control de calidad en laboratorio.

SECCIÓN 9

Resultados del muestreo de identificación

A continuación se resumen los hallazgos de campo y los resultados analíticos de los muestreos de identificación completados por CH2M HILL en el Sitio SJAC22, para completar la sección con las conclusiones y recomendaciones de las acciones a seguir. En el Anexo E.4 se incluye el informe de ensayo emitido por el laboratorio, con los resultados analíticos y los cromatogramas. La figura del Anexo A.2 muestra la localización de los sondeos de identificación ejecutados y los resultados analíticos que presentaron excedencias.

9.1 Hallazgo del muestreo de identificación

Durante la ejecución de las actividades de muestreo en el Sitio SJAC22, CH2M HILL registró las siguientes observaciones:

- Por medio de la ejecución de los sondeos se identificó la predominancia de:
 - suelos arcillo limosos (ver Fotografía 12, Anexo B), al norte del sitio (en el área correspondiente a los sondeo 001, 002, 003 y 004). Particularmente, el sondeo 002 mostró a partir de 1,00 mbns un suelo limo arcilloso con presencia de arena fina y el sondeo 003 a partir de 1,75 mbns, mostró un suelo limo arenoso. Los suelos resultaron húmedos, de plasticidad media/alta a baja y consistencia blanda.
 - suelos arcillo arenosos (ver Fotografía 13, Anexo B) al sur del sitio (en el área correspondiente a los sondeos 005 y 006) hasta aproximadamente 1,00 mbns, luego se observó la presencia de suelos arcillosos. Los suelos resultaron húmedos, de plasticidad media a baja y alta y consistencia blanda (excepto el sondeo 005, que mostró consistencia blanda a firme, a mayor profundidad).
- Fueron detectadas evidencias organolépticas y lecturas de PID en los siguientes sondeos de identificación:
 - Sondeo 004: la máxima lectura de PID detectada fue baja de 1,00 partes por millón (ppm) entre la superficie y los 0,25 mbns. Se detectó leve olor a hidrocarburos en dicho intervalo.
 - Sondeo 005: bajas lecturas de PID (hasta 1,20 ppm) y leve olor a hidrocarburos en el intervalo 0,25 a 0,75 mbns.
 - Sondeo 006: lecturas de PID que no superan los 40,50 ppm. Leve olor a hidrocarburos hasta los 0,25 mbns. Presencia de coloración negruzca y olor entre los 0,75 y 1,00 mbns (ver Fotografías 14 y 15, Anexo B).
- Presencia de niveles saturados a partir de 1,25 mbns en el sondeo 003 (oeste del sitio) y de 0,75 mbns en el sondeo 006 (sur del sitio).

9.2 Resultados del muestreo de identificación

De las 18 muestras nativas de identificación colectadas, una muestra superó los ECA para suelos de uso industrial para HTP, fracciones F2 y F3. Los resultados de este muestreo se presentan en la Tabla 7.

TABLA 7

Resumen de las excedencias del muestreo de identificación en el SJAC22

Parámetro	ID Muestra	Fecha de muestreo (día/mes/año)	Intervalo de muestreo (mbns)	Coordenadas UTM WGS84		Resultado (mg/kg MS)	ECA Suelo Comercial/Industrial/Extractivos (mg/kg MS)
				X	Y		
HTP F2(C10-C28)	SJ022_006_SS_BA_050_150218	18/02/2015	0,50 - 0,75	401 783,47	9 747 081,4	14694,5	5 000
HTP F3(C28-C40)	SJ022_006_SS_BA_050_150218	18/02/2015	0,50 - 0,75	401 783,47	9 747 081,4	26923,9	6 000

Notas:

mg/kg MS: miligramos por kilogramo de Materia Seca

mbns: metros bajo nivel suelo

Coordenadas UTM: sistema de coordenadas transversal universal de Mercator (en inglés Universal Transverse Mercator [UTM] World Geodetic System 1984 [WGS84])

HTP F2 (C10-C28): Fracción de hidrocarburos F2

HTP F3 (C28-C40): Fracción de hidrocarburos F3

Análisis realizados por Corporación Laboratorios Ambientales del Perú S.A.C., laboratorio con el Código de Acreditación N° 29 del INDECOPI.

9.3 Resultados del control de calidad

Los resultados analíticos fueron revisados según un procedimiento de verificación y validación estandarizado que sigue los lineamientos establecidos en los protocolos de USEPA. Este proceso de validación y revisión de los resultados analíticos fue llevado a cabo por el equipo de químicos de CH2M HILL y tiene como finalidad evaluar la confiabilidad y utilidad de los datos analíticos para la interpretación del escenario presente en el sitio y para que los mismos, sirvan de apoyo en los procesos de toma de decisiones.

Esta evaluación incluyó la verificación de las condiciones de almacenamiento de las muestras, su traslado y arribo al laboratorio, el cumplimiento de los tiempo de conservación, la revisión de los resultados de las muestras de calidad colectadas en campo y de las muestras de control de calidad internas del laboratorio, así como resultados de los indicadores de desempeño del método analítico. Los resultados de la totalidad de las muestras de calidad incluidas en el presente muestreo se presentaron en el Ensayo de Laboratorio incluido en el Anexo E.4.

Para el caso de las muestras duplicadas para las fracciones F2 y F3 de hidrocarburos, se registraron diferencias de uno y dos ordenes de magnitud entre las muestras analizadas por los laboratorios ALS-Corplab y SGS. Ambos laboratorios acreditaron por el INDECOPI el método de cuantificación USEPA 8015C para determinar hidrocarburos y utilizan asimismo los mismos estándares de cuantificación, estándar Diesel para determinar F2 y una mezcla comercial de *Motor Oil* para determinar F3. Sin embargo, estos laboratorios utilizan diferentes métodos de extracción para determinar los rangos de hidrocarburos de estas fracciones, lo que resulta en diferentes proporciones de compuestos extraídos. ALS-Corplab aplica el método de extracción USEPA 3546, mientras que SGS aplica el método de extracción USEPA 3540. Otro detalle a tener en cuenta para entender la diferencia entre resultados analíticos es la naturaleza potencialmente heterogénea de los suelos, incluso después del proceso de homogeneización de muestras que se realiza en campo. Esta heterogeneidad de la matriz suelo influye en la distribución de compuestos químicos en las muestras a analizar por diferentes laboratorios.

Teniendo en cuenta las consideraciones mencionadas y una vez completado el proceso de validación de resultados, se desprende que todos los resultados analíticos del sitio pueden utilizarse de apoyo en el proceso de toma de decisiones del proyecto.

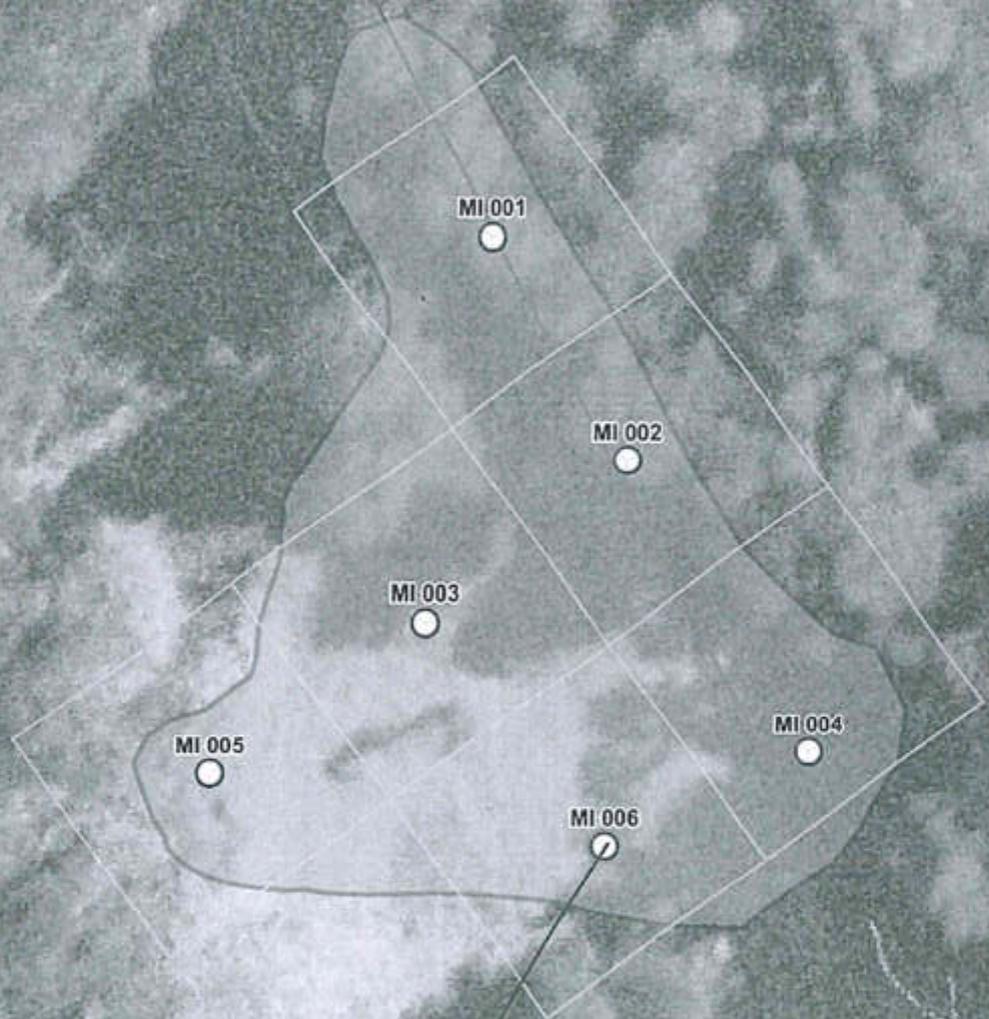
9.4 Conclusiones y recomendaciones

CH2M HILL considera que las siguientes detecciones analíticas y hallazgos ambientales observados en el Sitio SJAC22 durante la presente fase de identificación tienen carácter relevante (ver Anexo A.2):

- Excedencias de HTP F2 (C10-C28) y F3 (C28-C40) con respecto al ECA para suelo industrial, reportados en el sondeo de identificación 006 (sur del sitio, área cercana a tubería). La excedencia se presentó en el intervalo de 0,50 a 0,75 mbns.
- Se presentaron evidencias organolépticas puntuales durante el LTS en distintos sectores del sitio. Sin embargo las muestras colectadas de los sondeos de identificación aledaños, no evidenciaron excedencias respecto a los ECA suelos de uso industrial.

En base a estas observaciones y a los puntos de muestreo con excedencias de ECA para suelo de uso industrial, CH2M HILL concluye que, de acuerdo con la Guía para la Elaboración de Planes de Descontaminación de Suelos, los suelos en el entorno de los sondeos con excedencias del Sitio SJAC22 requieren ser investigados en detalle. CH2M HILL recomienda entonces realizar la fase de caracterización en este sitio, a los fines de continuar investigando las excedencias de fracciones de hidrocarburo F2 y F3.

Anexo A.2
Plano con puntos de muestreo y excedencias de los
ECA para suelos



18/02/2015	Prof. (metros)	Parámetro	Concentración (mg/kg)
SJ022_006_SS_BA_050_150218			
0,50 - 0,75	C10-C28	14694,50	
0,50 - 0,75	C28-C40	26923,90	

Estándar Calidad Ambiental (ECA) para suelo Industrial	
Marzo 2013. MINAM. Perú	
Parámetro	mg/kg MS
C10-C28	5000
C28-C40	6000

Referencias:

- Area de Estudio
- Sondeo con Muestra sin exceder ECA
- Sondeo con Muestra excediendo ECA
- MI** Muestra Identificación

Área de Estudio: 4529 m²
 Grilla: 30 x 30m
 Escala: 1:800

SJAC22

 OSCAR ARCE CRUZADO
 ING. QUÍMICO
 Figura con puntos de muestreo y excedencias de ECA para suelo



Sitio SJAC106



Informe de Identificación de Sitio

**Pluspetrol Norte S.A., Lote 1AB
Loreto, Perú**

Elaborado para
Pluspetrol Norte S.A.

Noviembre 2015

Preparado por

ch2m:

Germán Schreiber 210-220 Of. 502
Lima 27
Perú

SECCIÓN 2

Información documental del sitio

La evaluación preliminar del sitio consistió en la realización de una investigación histórica, recopilando y revisando documentación existente, disponible del sitio y sus actividades. El objetivo fue obtener información sobre la evolución cronológica de los usos y ocupación del sitio; procesos productivos y operaciones desarrolladas en cada actividad y eventos significativos ocurridos, que pudieran haber provocado impacto sobre el área estudiada.

PPN puso a disposición de CH2M HILL fotografías aéreas y documentación antecedente, lo que permitió recopilar datos específicos del sitio y de interés ambiental. Estos datos fueron analizados, contrastados y validados, a los fines de lograr un conocimiento de la historia y situación ambiental del sitio, para delimitar y planificar las etapas de muestreo posteriores.

En el Anexo A.1 se encuentra un plano de las instalaciones provistas por PPN para el Sitio SJAC106.

CH2M HILL también solicitó entrevistas con personal de PPN, para mejorar el conocimiento obtenido a través de la revisión de documentos. Dichas personas fueron identificadas como vinculadas directamente a las actividades desarrolladas en el sitio, actualmente o en el pasado. En el Anexo D se presenta el cuestionario a efectuar en campo para completar la entrevista.

Al momento del relevamiento en campo no se encontró a alguien que pudiera conocer antecedentes específicos del sitio para completar la entrevista.

En esta sección se presenta la información antecedente relevante recopilada por CH2M HILL para el sitio y su entorno.

2.1 Nombre y ubicación del sitio

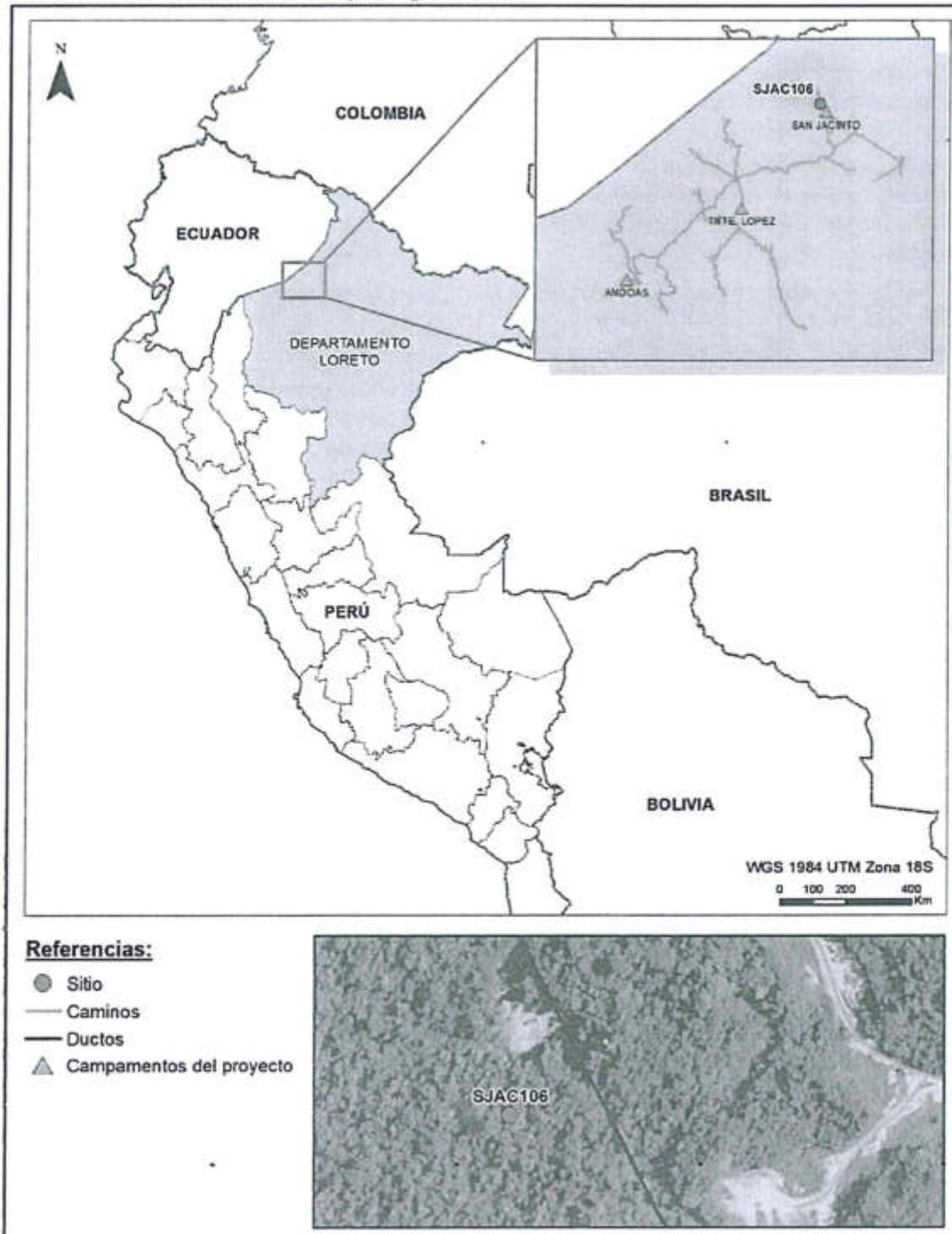
El Sitio SJAC106 se encuentra ubicado en la cuenca del río Tigre a aproximadamente 270 m noroeste de la ubicación de los pozos SANJ-18 y SANJ-19, y al noroeste de la batería San Jacinto, en las coordenadas Norte (Y): 9747054 y Este (X): 401751 del sistema de coordenadas *Universal Transverse Mercator* (UTM) *World Geodetic System 1984* (WGS84). En un principio, el sitio ocupaba una superficie estimada de 5396 metros cuadrados (m²). El área actual del sitio es de 9967 m² y no cuenta con edificación alguna. Mayor información será brindada en la sección 8.1.5.

A continuación, la Figura 2 presenta la localización geográfica del Sitio SJAC106. Dicha figura incluye un plano con la ubicación del sitio y una imagen a color infrarrojo proporcionada por PPN a escala 1:20000 (impresa). En la imagen se muestra una vista general del área del sitio y se señalan los caminos, ducto y campamentos presentes en la zona.

FIGURA 2

Localización geográfica del Sitio SJAC106

Arriba: Plano de ubicación del sitio. Abajo: Imagen del sitio.



CH2MHILL

Cynthia Cecilia Arrieta Concha
 CYNTHIA CECILIA ARRIETA CONCHA
 BIÓLOGA
 C.E. - 9259

SECCIÓN 4

Fuentes potenciales de contaminación

Con el fin de determinar las fuentes potenciales de contaminación en el Sitio SJAC106 se efectuó una evaluación ambiental de fase de identificación, en la que se realizó una investigación histórica y un LTS.

El LTS tiene el propósito de validar y complementar la información recopilada en la investigación histórica y recabar en lo posible la información faltante, para obtener conocimiento específico que sirva para la planificación del muestreo de identificación y de la fase de caracterización, en caso que corresponda.

El Señor Osler Panduro, Ingeniero de CH2M HILL, inspeccionó el sitio entre los días 6 y 7 de Febrero del 2015. Esos días presentaron un clima nublado y con neblina. El sitio fue relevado sistemáticamente desde su límite exterior hacia el interior.

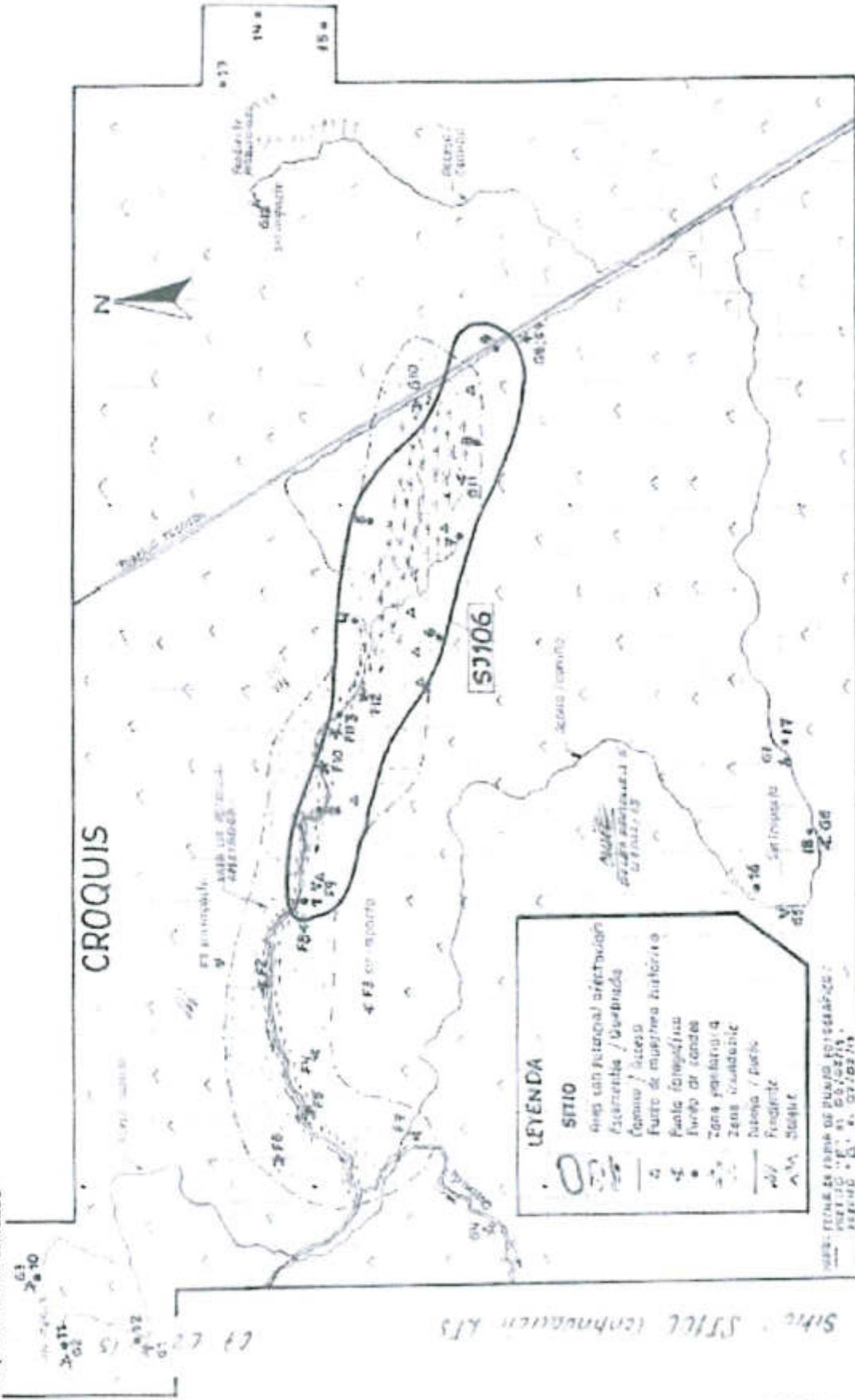
El LTS consistió en un recorrido de la zona en el que se observaron y documentaron sus usos y estado. A su vez se localizaron las distintas instalaciones, estructuras y construcciones existentes, detectando la presencia de sustancias contaminantes, localizando los sectores con antecedentes de manejo de sustancias potencialmente contaminantes, describiendo depósitos, apilamientos o hallazgos de residuos depositados e identificando potenciales receptores humanos, ambientales y ecológicos que pudieran verse afectados por éstos.

Durante el LTS se preparó un croquis con la configuración general del área de potencial interés inicial del sitio y sus adyacencias (ver Figura 3), complementando la inspección del sitio con la toma de fotografías (ver Anexo B) y el georreferenciamiento de los puntos de interés con un equipo Trimble® GeoExplorer 5T portátil de Sistema de Posicionamiento Global (GPS). Las coordenadas y la información referente al relevamiento en campo durante el LTS, se encuentran registradas en el Anexo C.

De acuerdo a las observaciones realizadas en campo fue posible identificar las fuentes potenciales de contaminación que se detallan a continuación.

SECCIÓN 4 — FUENTES POTENCIALES DE CONTAMINACIÓN

FIGURA 3
Croquis del Sitio SJAC106



CH2MHILL
CH2MHILL

CYNT *[Signature]* CYCHA
CYNTHIA CECILIA ARRIETA CONCHA
BIOLOGA
C.B.P. N° 9259

4.1 Fugas y derrames visibles

Durante la ejecución del LTS no se identificaron fugas y/o derrames activos y visibles de sustancias potencialmente contaminantes, provenientes de las instalaciones del sitio, asociadas a la extracción y transporte de petróleo.

4.2 Zonas de tanques de combustibles, insumos químicos, pozos, tuberías y otros

En la Tabla 1 se presentan las instalaciones y/o elementos que fueron identificados en el Sitio SJAC106 durante el LTS, así como su ubicación, estado y los posibles indicios de impacto o afectación asociados a los mismos.

TABLA 1

Instalaciones y elementos observados por CH2M HILL del sitio SJAC106

Instalación o elemento	Coordenadas UTM WGS84		Sector del sitio	Producto que contiene o transporta	Estado	Observaciones
	Norte (Y)	Este (X)				
Tubería troncal	9747017	401841	Límite sureste	Ninguno	Inactiva	Se observaron manchas e iridiscencia en el suelo debajo de la tubería. Se hicieron hincados y se percibió olor a hidrocarburos. Según LTS, esta es la fuente primaria de impacto (ver Fotografía 1 en el Anexo B)

Los datos sobre el estado y producto de las instalaciones asociadas a pozos que se presentan en la tabla anterior corresponden al Informe Mensual de Operaciones PPN – Agosto 2015.

4.3 Áreas de almacenamiento de sustancias y residuos

Durante el LTS efectuado en el sitio, CH2M HILL no identificó la presencia de instalaciones destinadas al almacenamiento de sustancias o residuos.

4.4 Drenajes

Durante el LTS, CH2M HILL no observó drenajes industriales en el Sitio SJAC106.

4.5 Zonas de carga y descarga

Durante el LTS, CH2M HILL no identificó zonas de carga o descarga de materias primas y/o sustancias asociadas a la actividad petrolera que se desarrolla en el sitio.

4.6 Áreas sin uso específico y otros

Durante el LTS, CH2M HILL no identificó la presencia de áreas sin uso o con usos diferentes a los especificados en este capítulo.

SECCIÓN 5

Focos potenciales

Con el fin de determinar la existencia de los focos potenciales de contaminación en el Sitio SJAC106, se evaluó la información histórica recabada, los datos y observaciones relevados durante el LTS, así como las fuentes potenciales de contaminación identificadas.

5.1 Priorización y validación

CH2M HILL detectó la existencia de 3 focos potenciales de contaminación, los cuales están descritos a continuación:

- Foco N°1: Dos puntos observados en donde se detectó olor e iridiscencia en zona pantanosa en el extremo este del Sitio SJAC106 (ver Fotografía 2 en el Anexo B);
- Foco N°2: Hidrocarburo en suelo y crudo solidificado sobre suelo en cuatro puntos observados, tres de ellos en la zona central del Sitio SJAC106 y uno en el límite noroeste (ver Fotografía 3 en el Anexo B);
- Foco N°3: Se observaron seis puntos con trazas de hidrocarburo en el borde de la quebrada en la zona oeste del Sitio SJAC106 (ver Fotografía 4 en el Anexo B).

Durante el LTS, se mencionó que estas observaciones organolépticas (focos) están asociados a la tubería troncal que atraviesa el Sitio SJAC106 por el límite sureste.

En la Tabla 2 se presenta un listado de los diversos focos detectados en el sitio, con su respectiva clasificación según la evidencia encontrada.

TABLA 2

Caracterización y ponderación de los focos potenciales identificados en el sitio SJAC106

Número en el mapa	Foco potencial	Sustancias de interés	Clasificación según la evidencia
1	Olor e iridiscencia en zona pantanosa, extremo este	HTP (F1, F2, F3) – BTEX – HAPs – metales	++
2	Hidrocarburo en suelo y crudo solidificado sobre suelo, zona central y límite noroeste	HTP (F1, F2, F3) – BTEX – HAPs – metales	+++
3	Trazas de hidrocarburo en el borde de la quebrada, zona oeste	HTP (F1, F2, F3) – BTEX – HAPs – metales	+++

Notas:

BTEX = benceno, tolueno, etilbenceno y xilenos

HAPs = hidrocarburos aromáticos polinucleares

HTP = hidrocarburos totales de petróleo

HTP F1 = fracción de hidrocarburos F1

HTP F2 = fracción de hidrocarburos F2

HTP F3 = fracción de hidrocarburos F3

La clasificación según la evidencia presentada en la tabla anterior, se efectuó de acuerdo a la Tabla 3, que contiene una caracterización y ponderación aplicable a los focos potenciales identificados, según la Guía para la Elaboración de los Planes de Descontaminación de Suelos (Resolución Ministerial N° 085-2014-MINAM).

TABLA 3
Elemento orientativo para la ponderación de focos potenciales

Nivel de evidencia	Descripción
Confirmado +++	El foco está probado en campo y su existencia se infiere del análisis de los procesos industriales (diagrama de flujo + planta baja). Ejemplo: se pueden observar manchas en el piso y el local aparece en la planta baja como un área de desengrase de metales.
Probable ++	El foco sólo se menciona en el diagrama de flujo o plano, no hay indicios en el campo.
Posible +/-	El foco se cita a menudo, sin mención específica. Ejemplo: la existencia de un local de un desengrase se menciona en algunos documentos o en la entrevista, pero no aparece en el diagrama de flujo o de planta de la industria.
Sin evidencia/No confirmado -	La evidencia es leve, solo una mención o sugerencia.

Cabe anotar que la tabla anterior se presenta sólo a modo referencial, y corresponde a un elemento orientativo que aplica a un establecimiento industrial. La ponderación de los focos usada para el sitio evaluado en el presente reporte, fue modificada para adecuarla a los hallazgos identificados y a las condiciones de la selva peruana.

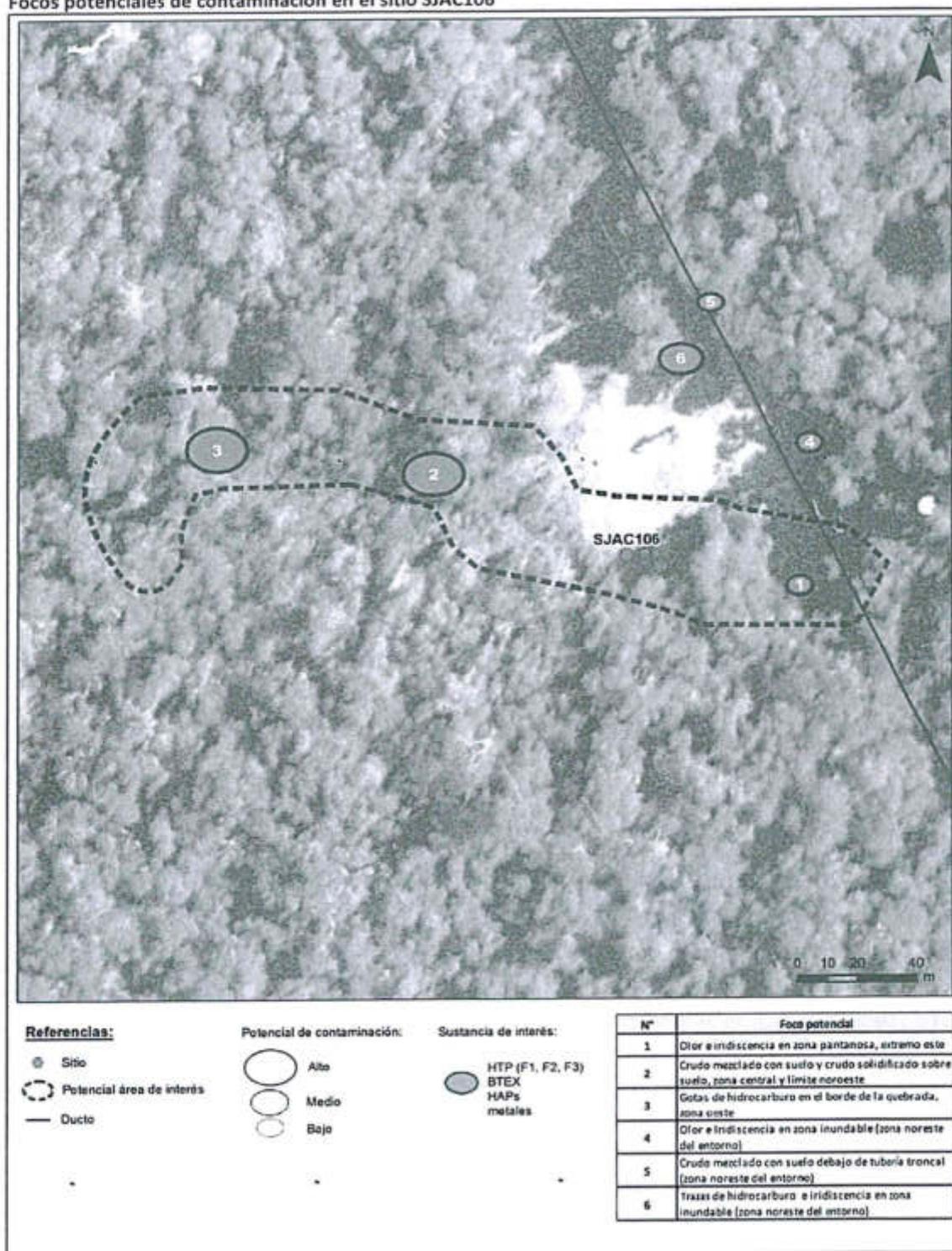
5.2 Mapa de los focos potenciales

La Figura 4 presenta un mapa con la demarcación de los focos potenciales de contaminación identificados en el sitio y sus posibles sustancias de interés. A su vez se presenta gráficamente una ponderación de los focos de acuerdo a su grado potencial de contaminación. Cabe recalcar que en esta figura también se incluyen los focos potenciales detectados en el entorno del sitio, los cuales serán explicados con detalle en la Sección 7.

La numeración de los focos detectados en el sitio y su entorno coincide con la presentada en la Tabla 2 (Sección 5.1) y Tabla 6 (Sección 7.2) donde se puede encontrar información más detallada sobre los mismos.

Los compuestos de interés a evaluar durante esta fase de identificación inicial correspondieron a aquellos compuestos y parámetros regulados por los ECA para suelo (D.S. N° 002-2013-MINAM) asociados a la actividad petrolera desarrollada en el sitio. El listado de estos compuestos evaluados se presenta con detalle en la Sección 10.

FIGURA 4
Focos potenciales de contaminación en el sitio SJAC106



CH2MHILL

Cynthia Cecilia Arrieta Concha
CYNTHIA CECILIA ARRIETA CONCHA
BIÓLOGA
C.B.P. N° 9259

SECCIÓN 6

Vías de propagación y puntos de exposición

Una vez identificados los focos de contaminación en el sitio, esta sección del informe presenta las diversas vías de propagación que podrían seguir los contaminantes una vez que son liberados al ambiente y sus respectivos receptores o puntos de exposición, teniendo en cuenta las características del uso actual y futuro del sitio.

6.1 Características del uso actual y futuro

La principal actividad del área donde está ubicado el sitio es de tipo industrial. En el Lote 1AB se iniciaron las actividades petroleras en el año 1971 y se mantienen hasta la actualidad. Las operaciones incluyen generalmente la exploración, producción y transporte de petróleo. Se entiende que el uso futuro del sitio será el formar parte de un lote de exploración y producción de hidrocarburos, por lo tanto para efectos de la evaluación de vías de propagación, puntos de exposición, y receptores sensibles, el uso del sitio en un futuro previsible se considerará de tipo industrial.

A pesar de que el uso residencial y/o recreacional del sitio no es previsible en el futuro a corto plazo, CH2M HILL verificó la ubicación de las localidades respecto al mismo y no identificó ninguna en los alrededores del sitio SJAC106, por lo que es posible descartar su contacto o la realización de actividades en el mismo, y por tanto no serán consideradas para la evaluación de posibles receptores de contaminación.

6.2 Vías de propagación

Teniendo en cuenta las características del sitio y el potencial impacto, los mecanismos de migración aplicables a los compuestos de interés hacia el ambiente y posibles receptores son los siguientes:

- **Infiltración y/o retención (suelo):** Esta vía de propagación considera la posibilidad de que los contaminantes se infiltren y queden retenidos en el suelo. En caso de que esto ocurra se estaría generando una posible exposición al contaminante para aquellos receptores que puedan tener acceso al suelo, ya sea por contacto directo o por ingestión accidental y para receptores ecológicos (flora y fauna) presentes en la zona.
- **Disolución y dispersión (agua subterránea):** Esta vía contempla la posibilidad de que los contaminantes presentes en el suelo se infiltren y entren en contacto con el agua subterránea, la cual se moviliza a través del acuífero freático pudiendo transportar contaminantes disueltos en sentido vertical u horizontal, siguiendo la dirección del flujo subterráneo. En caso de que esto ocurra, se estaría generando una posible exposición al contaminante por parte de aquellos receptores que puedan tener acceso al agua subterránea.
- **Dispersión superficial y/o inundaciones (agua superficial):** Esta vía considera la posibilidad de que los contaminantes disueltos en las aguas superficiales puedan migrar a través de la dispersión superficial o posibles inundaciones. En caso de que esto ocurra, se estaría generando una posible exposición al contaminante para aquellos receptores humanos que puedan tener acceso al agua superficial y para receptores ecológicos (flora y fauna) presentes en la zona.

En la Tabla 4 se presentan los focos potenciales de contaminación definidos, con las potenciales vías de propagación y exposición relevante asociada. A su vez se citan las sustancias de interés y los posibles receptores.

TABLA 4

Vías de propagación y puntos de exposición relevantes en el sitio SJAC106

Foco potencial de contaminación	Vías de propagación	Sustancias relevantes	Receptores
Foco N°1: Olor e iridiscencia en zona pantanosa, extremo este	<ul style="list-style-type: none"> Suelo: contacto directo Agua subterránea: disolución y dispersión Agua superficial: dispersión superficial o inundaciones 	HTP (F1, F2, F3) – BTEX – HAPs – metales	<ul style="list-style-type: none"> Trabajadores de PPN y contratistas que eventualmente circulen por el sector Receptores ecológicos
Foco N°2: Crudo mezclado con suelo y crudo solidificado sobre suelo, zona central y límite noroeste	<ul style="list-style-type: none"> Suelo: contacto directo Agua subterránea: disolución y dispersión Agua superficial: dispersión superficial o inundaciones 	HTP (F1, F2, F3) – BTEX – HAPs – metales	<ul style="list-style-type: none"> Trabajadores de PPN y contratistas que eventualmente circulen por el sector Receptores ecológicos
Foco N°3: Trazas de hidrocarburo en el borde de la quebrada, zona oeste	<ul style="list-style-type: none"> Suelo: contacto directo Agua subterránea: disolución y dispersión Agua superficial: dispersión superficial o inundaciones 	HTP (F1, F2, F3) – BTEX – HAPs – metales	<ul style="list-style-type: none"> Trabajadores de PPN y contratistas que eventualmente circulen por el sector Receptores ecológicos

A partir de la identificación de las fuentes potenciales, focos potenciales de contaminación y vías de propagación, se elaborará el MCS inicial (Sección 10) en el que indicarán las posibles consecuencias negativas al ambiente y a las poblaciones expuestas a los contaminantes.

En dicha sección se detallarán los contaminantes críticos seleccionados y sus fuentes de aporte; las vías y rutas de exposición completas, de acuerdo a los resultados analíticos obtenidos y los receptores sensibles potencialmente expuestos.

Cabe aclarar que durante el desarrollo del estudio de evaluación de riesgos a la salud y el medio ambiente, el MCS inicial puede ser modificado con el propósito de que se incorporen nuevos elementos o se consideren solo aquellos relevantes para la determinación de las acciones de remediación.

SECCIÓN 7

Características del entorno

Durante el LTS se identificaron y documentaron las características del entorno, con el fin de detectar fuentes y focos potenciales de contaminación en los alrededores con probable influencia sobre el Sitio SJAC106.

7.1 Fuentes en el entorno

La principal actividad del área donde está ubicado el sitio es de tipo industrial, particularmente petrolera, por lo que las fuentes de contaminación en el entorno están relacionadas con dicha actividad.

A continuación, la Tabla 5 presenta aquellas instalaciones y elementos del entorno que podrían considerarse fuentes de contaminación. También se detalla su ubicación, estado y los posibles indicios de impacto o afectación asociados a dichas instalaciones.

TABLA 5
Instalaciones y elementos observados en el entorno del Sitio SJAC106

Instalación o elemento	Coordenadas UTM WGS84		Sector del sitio	Producto que contiene o transporta	Estado	Observaciones
	Norte (Y)	Este (X)				
Pozos SANJ-18D y SANJ-19	9746872; 9746874	402036; 402051	270 sureste del sitio	Ninguno	Inactivo	Se ubican en un área ligeramente más baja en altitud respecto al Sitio SJAC106.

Los datos sobre el estado y producto de las instalaciones asociadas a pozos que se presentan en la tabla anterior corresponden al Informe Mensual de Operaciones PPN – Agosto 2015

7.2 Focos y vías de propagación

Una vez detectadas las instalaciones que podrían causar algún tipo de afectación en los alrededores del sitio, se procede a la identificación de los focos potenciales de contaminación.

CH2M HILL detectó la existencia de tres focos potenciales de contaminación, los cuales están descritos a continuación:

- Foco N°4: Se detectaron tres puntos observados con olor e iridiscencia en zona inundable ubicados en el sector noreste del entorno del sitio (ver Fotografía 5 en el Anexo B);
- Foco N°5: Se detectó crudo mezclado con suelo en la zona noreste del entorno del Sitio SJAC106, debajo de la tubería troncal que atraviesa en Sitio SJAC106 y continua hacia el noroeste (ver Fotografía 6 en el Anexo B);
- Foco N°6: Se registraron trazas de hidrocarburo e iridiscencia en zona inundable en la zona noreste del entorno del Sitio SJAC106 (ver Fotografía 7 en el Anexo B).

En la Tabla 6 se presentan los focos potenciales de contaminación detectados en el entorno, con su respectiva clasificación según la evidencia encontrada y en la Figura 4 se encuentra su ubicación.

TABLA 6
Caracterización y ponderación del foco potencial fuera del Sitio SJAC106

Número en el mapa	Foco potencial	Sustancias de interés	Clasificación según la evidencia
4	Olor e Iridiscencia en zona inundable (zona noreste del entorno)	HTP (F1, F2, F3) – BTEX – HAPs – metales	++

TABLA 6
Caracterización y ponderación del foco potencial fuera del Sitio SJAC106

Número en el mapa	Foco potencial	Sustancias de interés	Clasificación según la evidencia
5	Crudo mezclado con suelo debajo de tubería troncal (zona noreste del entorno)	HTP (F1, F2, F3) – BTEX – HAPs – metales	+++
6	Trazas de hidrocarburo e iridiscencia en zona inundable (zona noreste del entorno)	HTP (F1, F2, F3) – BTEX – HAPs – metales	+++

La clasificación según la evidencia presentada en la tabla anterior, se efectuó de acuerdo a la Tabla 4, la cual contiene una caracterización y ponderación aplicable a los focos potenciales identificados, según la Guía para la Elaboración de los Planes de Descontaminación de Suelos (Resolución Ministerial N° 085-2014-MINAM).

Teniendo en cuenta las características del entorno y las evidencias de impacto observadas, se consideran las siguientes vías de propagación para los focos potenciales de contaminación identificados en el entorno del sitio:

- El suelo, considerando que parte de los contaminantes detectados en los materiales impactados superficialmente, queden retenidos en los poros del suelo por fuerzas capilares, en la zona no saturada del perfil. A su vez se tiene en cuenta la posterior infiltración y/o retención de los contaminantes provenientes de las zonas donde fueron identificadas acumulaciones de agua con afectación.
- El agua superficial, considerando el transporte y dispersión de los contaminantes por escorrentía e inundaciones que pudieran ocurrir, en especial en las zonas donde ya se encuentran acumulaciones de agua con evidencias de impacto y suelos superficiales afectados.
- El agua subterránea, considerando la posibilidad de que los contaminantes presentes en el suelo y en las acumulaciones de agua, se infiltren y entren en contacto con el agua subterránea pudiendo transportar contaminantes disueltos en sentido vertical u horizontal, siguiendo la dirección del flujo subterráneo.

mismos reubicados sólo en el caso de existir interferencias como cubierta vegetal protegida, ductos u otro tipo de barrera física que impidieran el acceso al punto de muestreo propuesto.

8.2.3 Profundidad de muestreo

Los nueve sondeos del muestreo de identificación fueron perforados con barreno manual, con la intención de llegar hasta los 3 mbns. Esta máxima profundidad de avance dependió de la presencia de saturación en el perfil del suelo y de la posibilidad de penetrar el terreno con equipo manual, dada la considerable dureza del mismo, por la abundante presencia de materiales arcillosos característicos de los suelos del Lote 1AB. En general, los sondeos fueron perforados hasta llegar a niveles saturados y/o mientras la dureza de los materiales perforados permitía su penetración con barreno manual.

Las profundidades de toma de muestras en el muestreo de identificación fueron definidas en campo y variaron para cada sondeo, dependiendo de la heterogeneidad litológica, la ocurrencia de niveles con evidencias de impacto y la posibilidad de recuperar suficiente material en el cabezal del barreno, de manera de coleccionar el mínimo volumen de muestra requerido según el programa analítico. Para cada intervalo del perfil de suelo atravesado se coleccionaron muestras para la caracterización megascópica *in situ* y la medición de campo de compuestos orgánicos volátiles (COV) (ver Sección 8.2.6). Luego, se seleccionaron aquellas muestras más representativas de las siguientes profundidades: una muestra superficial, en el primer metro del perfil, una muestra a una profundidad intermedia, en el intervalo de 1 a 2 mbns, y una muestra profunda, en el intervalo de 2 a 3 mbns. Las muestras superficial e intermedia correspondieron al material dominante en el perfil, en el caso de no evidenciar impacto alguno o fueron en general coleccionadas en los intervalos con alguna evidencia organoléptica relevante de impacto como moderado a fuerte olor a hidrocarburos, lectura elevada de COV, cambio en la coloración del material o trazas de hidrocarburos.

La Tabla 7 resume la información del muestreo de identificación, respecto a los intervalos de muestreo y máxima profundidad de avance finales para cada sondeo.

TABLA 7

Resumen del muestreo de identificación en el Sitio SJAC106

ID Sondeo	ID Muestra	Intervalo de Muestreo (mbns)	Máxima Prof, Sondeo (mbns)
001	SJ106_001_SS_BA_000_150209	0,00 - 0,25	3
	SJ106_001_SS_BA_150_150209	1,50 - 1,75	
	SJ106_001_SS_BA_275_150209	2,75 - 3,00	
002	SJ106_002_SS_BA_025_150209	0,25 - 0,50	3
	SJ106_002_SS_BA_150_150209	1,50 - 1,75	
	SJ106_002_SS_BA_275_150209	2,75 - 3,00	
003	SJ106_003_SS_BA_004_150209	0,04 - 0,25	3
	SJ106_003_SS_BA_175_150209	1,75 - 2,00	
	SJ106_003_SS_BA_275_150209	2,75 - 3,00	
004	SJ106_004_SS_BA_025_150209	0,25 - 0,50	3
	SJ106_004_SS_BA_175_150209	1,75 - 2,00	
	SJ106_004_SS_BA_275_150209	2,75 - 3,00	
005	SJ106_005_SS_BA_002_150209	0,02 - 0,25	3
	SJ106_005_SS_BA_125_150209	1,25 - 1,50	
	SJ106_005_SS_BA_275_150209	2,75 - 3,00	
006	SJ106_006_SS_BA_005_150209	0,05 - 0,25	3
	SJ106_006_SS_BA_100_150209	1,00 - 1,50	
	SJ106_006_SS_BA_200_150209	2,00 - 2,50	
007	SJ106_007_SS_BA_075_150209	0,75 - 1,00	1
008	SJ106_008_SS_BA_006_150209	0,06 - 0,25	3
	SJ106_008_SS_BA_175_150209	1,75 - 2,00	
	SJ106_008_SS_BA_275_150209	2,75 - 3,00	
009	SJ106_009_SS_BA_075_150209	0,75 - 1,00	3
	SJ106_009_SS_BA_150_150209	1,50 - 1,75	
	SJ106_009_SS_BA_275_150209	2,75 - 3,00	

Notas:

Prof: profundidad

Mbns: metros bajo el nivel de la superficie

8.2.4 Tipos de muestras

Para el muestreo de identificación se colectaron muestras de suelo simples (material colectado de un sólo punto de muestreo). Las mismas correspondieron tanto a muestras superficiales, colectadas en el primer metro del perfil del terreno, como a muestras en profundidad, obtenidas entre el primer metro y los tres metros de profundidad. Estas muestras fueron colectadas por personal técnico del laboratorio, con la permanente supervisión de personal de CH2M HILL.

8.2.5 Estimación del número total de muestras

CH2M HILL estimó la toma de un total de 27 muestras nativas para el Sitio SJAC106, con tres muestras por sondeo. Finalmente, se colectaron un total de 25 muestras nativas en el sitio, debido a la imposibilidad de recuperar las dos muestras por la presencia de estratos de suelos saturados.

8.2.6 Parámetros de campo

Durante las tomas de muestras CH2M HILL realizó una caracterización megascópica *in situ* de los distintos intervalos del perfil del suelo, junto con la toma de fotografías y la medición semicuantitativa en campo de COV, mediante un detector de fotoionización (PID), el cual fue calibrado diariamente. Esta caracterización *in situ* constituyó información de base para la descripción del impacto observado, en el caso que lo hubiere, y la selección de aquellas muestras más representativas del perfil, las cuales fueron analizadas en laboratorio.

Para cada uno de estos intervalos de suelo CH2M HILL determinó su textura según *Unified Soil Classification System* (USCS), color según la tabla de colores Munsell, grado de humedad, adhesividad, plasticidad, densidad y presencia o ausencia de evidencias organolépticas de impacto como cambio de color, presencia de crudo u olor a hidrocarburos. CH2M HILL registró estas características en el Registro de Sondeo Manual, junto con las lecturas de PID. Los registros de sondeo se incluyen en el Anexo E.2 y el Anexo B presenta fotografías tomadas durante el muestreo.

Estas tareas fueron realizadas siguiendo los lineamientos establecidos en los siguientes Procedimientos de Campo Evaluación Ambiental del Sitio (EAS) Tipo Fase II: Muestreo de Suelo y Uso de Equipos Manuales, Descripción y Registro Litológico y Calibración de Equipos. Las observaciones y detalles del muestreo fueron registrados en la Bitácora de Campo y en el Registro de Sondeo Manual (Formularios EAS Fase II) y las calibraciones del equipo PID fueron registradas en la Planilla de Calibración de Equipos–PID/Multiparamétrica (Formularios EAS Fase II), ver Anexo E.3.

8.2.7 Equipo de muestreo de suelo

El equipo de muestreo de suelo seleccionado para el Sitio SJAC106 estuvo principalmente compuesto por el siguiente kit de cuatro cabezales de barrenos: regular (para la mayoría de tipos de suelo), para lodos (para suelos húmedos o arcillosos), para arenas (materiales sueltos) y Edelman combinado (para tanto arenas sueltas como limos y arcillas cohesivas). Estos cabezales de barrenos fueron indistintamente utilizados para avanzar en el perfil del sitio, dependiendo principalmente de la textura dominante del terreno y del volumen de material recuperado, los que condicionaron la velocidad y máxima profundidad de avance del sondeo y la posibilidad de colectar la muestra según los requerimientos del programa analítico propuesto.

Las muestras fueron obtenidas del cabezal del barreno. Los lineamientos generales para el uso de estos equipos de muestreo se detallan en el procedimiento Muestreo de Suelo y Uso de Equipos Manuales (Procedimientos de Campo EAS Tipo Fase II).

8.2.8 Análisis en laboratorio

Las muestras de suelo fueron enviadas al laboratorio Corporación Laboratorios Ambientales del Perú S.A.C (ALS-Corplab) para su análisis. ALS-Corplab se encuentra acreditado como Laboratorio de Ensayo en el Instituto Nacional de Defensa de Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI), bajo el Código de Acreditación N° 29 y habiendo acreditado en este organismo más de 150 métodos analíticos. Posee asimismo cuádruple certificación NTP-ISO/IEC 17025:2006, ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 y OHSAS 18001:2007. Dichas certificaciones avalan la competitividad técnica de este laboratorio para realizar el programa analítico desarrollado para el presente muestreo.

ALS-Corplab cuenta con cinco sedes, tres de las cuales participan en los programas analítico y de control de calidad interno requeridos por CH2M HILL. En las sedes de los distritos de Cercado y Surquillo (Provincia de Lima) se realizaron los análisis de los compuestos orgánicos (BTEX, HTP e HAPs), mientras que en la sede de la Ciudad de Arequipa se realizó el proceso analítico para determinar los metales.

Asimismo y siguiendo los lineamientos establecidos en la Guía para Muestreo de Suelos, CH2M HILL envió muestras duplicado a un segundo laboratorio. El laboratorio seleccionado para realizar estos ensayos de control de calidad fue SGS del Perú S.A.C. (SGS), ubicado en la Provincia Constitucional del Callao, Perú. SGS está acreditado por el INDECOPI, bajo el Código de Acreditación N° 2.

En el Anexo E.1 se adjuntan las Copias de Acreditaciones y Aprobaciones de los Laboratorios Vigentes, y Listados de Signatarios Autorizados.

8.2.9 Programa analítico de laboratorio

La Tabla 8 resume el programa analítico desarrollado por CH2M HILL para el presente muestreo y completado por los laboratorios ALS-Corplab y SGS.

TABLA 8

Programa analítico para el Sitio SJAC106

Muestras colectadas	Matriz	Cantidad de Muestras	Parámetro	Metodología analítica
<i>Muestras nativas</i>				
25 (total) MI	Suelo	25 de 25	HTP	EPA 8015 C
			BTEX	EPA 8260 C
			As, Cd, Ba y Pb	EPA 3050 B/200.7
		5 de 25	HAPs	EPA 8270 D
			Cr VI	DIN 19734
			Hg	EPA 7471 B
<i>Muestras de Control de Calidad</i>				
1 (total) Duplicado (Corplab)	Suelo	1 de 1	HTP	EPA 8015 C
3 (total) Duplicado a 2do laboratorio (SGS)		1 de 1	BTEX	EPA 8260 C
		3 de 3	HAPs	EPA 8270 D
			HTP	EPA 8015 C
BTEX			EPA 8260 C	
1 MS		1 de 1	As, Cd, Ba y Pb	EPA 200.8
			HTP	EPA 8015 C
1 MSD		1 de 1	BTEX	EPA 8260 C
			HTP	EPA 8015 C
1 Muestra TB		Agua	1 de 1	BTEX
	HTP			EPA 8015 C

Notas:

As = arsénico

Ba = bario

Cd = cadmio

Cr VI = cromo hexavalente

DIN = Deutsches Institut für Normung e. V.

DUZ: Duplicado a segundo laboratorio (SGS)

DUP: Duplicado Corplab

HAPs = hidrocarburos aromáticos polinucleares

Hg = mercurio

HTP = hidrocarburos totales de petróleo

MI = muestra de identificación

MS/MSD: Matriz adicionada duplicado de matriz adicionada

Pb = plomo

TB = blanco de viaje

USEPA = United States Environmental Protection Agency

8.2.10 Medidas para asegurar la calidad del muestreo

CH2M HILL implementó medidas para asegurar la calidad del muestreo, principalmente la descontaminación de equipos en campo y un programa de control de calidad en laboratorio.

Medidas para asegurar la calidad del muestreo en campo

Durante los trabajos de campo CH2M HILL adoptó medidas para evitar la contaminación cruzada entre tomas de muestras y sondeos. Para ello se procedió a descontaminar todas las herramientas de

SECCIÓN 9

Resultados del muestreo de identificación

A continuación se resumen los hallazgos de campo y los resultados analíticos de los muestreos de identificación completados por CH2M HILL en el Sitio SJAC106, para completar la sección con las conclusiones y recomendaciones de las acciones a seguir. En el Anexo E.4 se incluye el informe de ensayo emitido por el laboratorio, con los resultados analíticos y los cromatogramas. La figura del Anexo A.2 muestra la localización de los sondeos de identificación ejecutados y los resultados analíticos que presentaron excedencias.

9.1 Hallazgos del muestreo de identificación

Durante la ejecución de las actividades de muestreo en el Sitio SJAC106, CH2M HILL registró las siguientes observaciones:

- Por medio de la ejecución de los sondeos se identificó que existe predominancia de materiales limo-arcillosos en los tres estratos del perfil, y que en segundo lugar se presentan materiales arcillosos en los dos últimos estratos. Así mismo, hay predominancia de colores grises en la zona central y oeste, mientras que en la zona este predominan variaciones de color marrón. En la mayoría de los sondeos predomina la plasticidad media y muestras húmedas.
- Durante el muestreo de identificación también se detectaron evidencias organolépticas y medidas del equipo PID en los siguientes sondeos de identificación:
 - Sondeo 001: Se detectó hidrocarburo solidificado desde la superficie hasta 0,25 mbns (ver Fotografía 8 en el Anexo B). A su vez, durante el LTS, se detectó crudo mezclado con suelo y crudo solidificado sobre suelo, clasificado como Foco N°2, ubicado a 5 m al suroeste del sondeo 001; y a 12 m al sureste del sondeo 001 se ubica el Foco N°3, observando trazas de hidrocarburo en el borde de la quebrada.
 - Sondeo 002. Se ubica entre dos puntos observados del Foco N°3.
 - Sondeo 003: Se ubica cercano a un punto observado del Foco N°2 y a otro punto observado del Foco N°3.
 - Sondeo 004: Se ubica cercano a un punto observado del Foco N°3 y a un punto observado del Foco N°2.
 - Sondeo 005: Se ubica cercano a un punto observado del Foco N°3.
 - Sondeo 006: Se observó crudo mezclado con suelo en el intervalo desde la superficie hasta 0,25 mbns (ver fotografía 9 en el Anexo B). El foco más cercano a este sondeo es el Foco N°2, ubicado a 22 m al norte del sondeo.
 - Sondeo 007, se observó la presencia de ligeras trazas de hidrocarburo desde 1,00 mbns (ver Fotografía 10 en el Anexo B). Así mismo, en este sondeo se registró la lectura más alta de VOCs en el PID, siendo esta de 150 partes por millón (ppm). El foco más cercano a este sondeo es el Foco N°2, ubicado a 26 m al noroeste del sondeo.
 - Sondeo 008: Se ubica cercano a un punto observado del Foco N°1.
 - Sondeo 009: Se ubica cercano a un punto observado del Foco N°1.
- Presencia de niveles saturados desde la superficie a 3,00 mbns en la zona central-norte (sondeos 003 y 004) y de 0,00 a 0,25 mbns en la zona central-sur (sondeo 006). En el sondeo 001, en el extremo oeste, se observó sólo un tramo saturado de 0,50 a 1,00 mbns. En los sondeos 007 y 009 se observó niveles saturados a partir de 1,00 mbns, y sólo en el sondeo 009 hasta 1,50 mbns.

9.2 Resultados del muestreo de identificación

De las 25 muestras nativas de identificación colectadas, una muestra superó los ECA para suelos de uso industrial para HTP, fracciones F2 y F3. También se registraron excedencias para HTP, fracciones F2 y F3 en la muestra duplicado (DUP) obtenida, tal como se detalla a continuación:

El sondeo 006 mostró excedencias del ECA para suelo industrial en los parámetros HTP F2 y F3 en el intervalo de 0,05 a 0,25 mbns, tanto en la muestra nativa, como en el duplicado (DUP). Cabe anotar que el Foco N°2 se ubica a 22 m al norte de este sondeo.

Los resultados de este muestreo se presentan en la Tabla 9 en la página siguiente.

TABLA 9
Resumen de las excedencias del muestreo de identificación en el sitio SJAC106

Parámetro	ID Muestra	Fecha de muestreo (día/mes/año)	Intervalo de muestreo (mbns)	Coordenadas UTM WGS84		Resultado (mg/kg MS)	ECA Suelo Comercial/Industrial/Extractivos (mg/kg MS)
				X	Y		
HTP F2(C10-C28)	SJ106_006_SS_BA_005_150209	9/2/2015	0,05 - 0,25	401 704,59	9 747 061,42	6 525,0	5 000
	SJ106_006_SS_BA_005_150209_DUP	9/2/2015	0,05 - 0,25	401 704,59	9 747 061,42	7 529,2	
HTP F3(C28-C40)	SJ106_006_SS_BA_005_150209	9/2/2015	0,05 - 0,25	401 704,59	9 747 061,42	14 641,8	6 000
	SJ106_006_SS_BA_005_150209_DUP	9/2/2015	0,05 - 0,25	401 704,59	9 747 061,42	14 766,9	

Notas:

mg/kg MS = miligramos por kilogramo de Materia Seca

mbns = metros bajo nivel suelo

MS = materia seca

DUP: Duplicado Corplab

Coordenadas UTM = Sistema de coordenadas transversal universal de Mercator (en inglés Universal Transverse Mercator [UTM] World Geodetic System 1984 [WGS84]).

HTP F2 (C10-C28) = fracción de hidrocarburos F2

HTP F3 (C28-C40) = fracción de hidrocarburos F3

Análisis realizados por Corporación Laboratorios Ambientales del Perú S.A.C. (ALS-Corplab), laboratorio con el Código de Acreditación N° 29 del INDECOPI.

9.3 Resultados del control de calidad

Los resultados analíticos fueron revisados según un procedimiento de verificación y validación estandarizado que sigue los lineamientos establecidos en los protocolos de USEPA. Este proceso de validación y revisión de los resultados analíticos fue llevado a cabo por el equipo de químicos de CH2M HILL y tiene como finalidad evaluar la confiabilidad y utilidad de los datos analíticos para la interpretación del escenario presente en el sitio y para que los mismos, sirvan de apoyo en los procesos de toma de decisiones.

Esta evaluación incluyó la verificación de las condiciones de almacenamiento de las muestras, su traslado y arribo al laboratorio, el cumplimiento de los tiempos de conservación, la revisión de los resultados de las muestras de calidad colectadas en campo y de las muestras de control de calidad internas del laboratorio, así como resultados de los indicadores de desempeño del método analítico. Los resultados de la totalidad de las muestras de calidad incluidas en el presente muestreo se presentaron en el Ensayo de Laboratorio incluido en el Anexo E.4.

Para el caso de las muestras duplicadas para las fracciones F2 y F3 de hidrocarburos, se registró un resultado con diferencias de un orden de magnitud (F2) y uno con dos órdenes de magnitud (F3) entre las muestras analizadas por los laboratorios ALS-Corplab y SGS. Ambos laboratorios acreditaron por el INDECOPI el método de cuantificación USEPA 8015C para determinar hidrocarburos y utilizan asimismo los mismos estándares de cuantificación, estándar Diesel para determinar F2 y una mezcla comercial de *Motor Oil* para determinar F3. Sin embargo, estos laboratorios utilizan diferentes métodos de extracción para determinar los rangos de hidrocarburos de estas fracciones, lo que resulta en diferentes proporciones de compuestos extraídos. ALS-Corplab aplica el método de extracción USEPA 3546, mientras que SGS aplica el método de extracción USEPA 3540. Otro detalle a tener en cuenta para entender la diferencia entre resultados analíticos es la naturaleza potencialmente heterogénea de los suelos, incluso después del proceso de homogeneización de muestras que se realiza en campo. Esta heterogeneidad de la matriz suelo influye en la distribución de compuestos químicos en las muestras a analizar por diferentes laboratorios.

Teniendo en cuenta las consideraciones mencionadas y una vez completado el proceso de validación de resultados, se desprende que todos los resultados analíticos del sitio pueden utilizarse de apoyo en el proceso de toma de decisiones del proyecto.

9.4 Conclusiones y recomendaciones

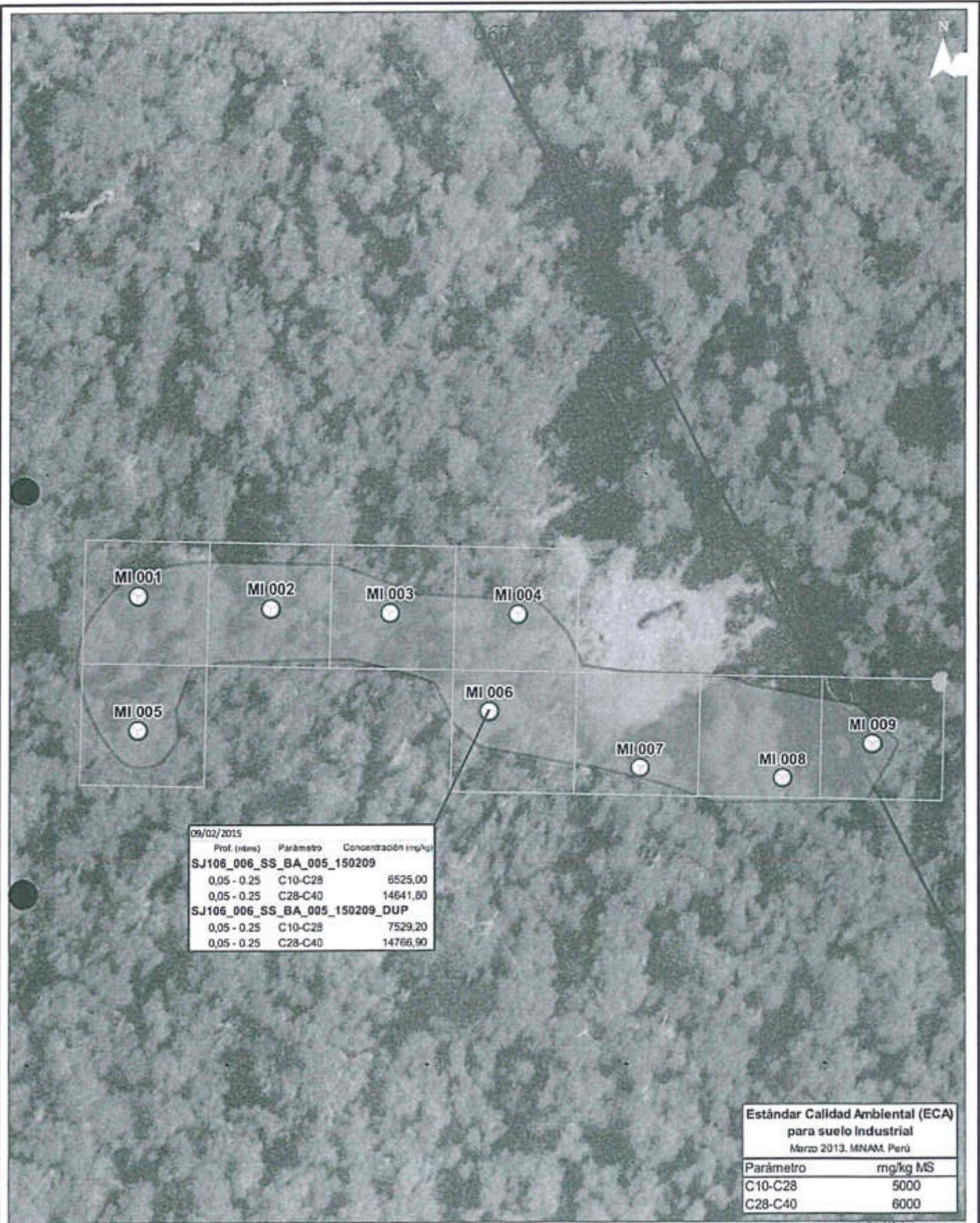
CH2M HILL considera que las siguientes detecciones analíticas y hallazgos ambientales observados en el Sitio SJAC106 durante la presente fase de identificación tienen carácter relevante (ver Anexo A.2):

- Se detectaron excedencias de HTP F2 y F3 con respecto al ECA para suelo industrial en el sondeo de identificación 006, ambos en el intervalo de 0,05 a 0,25 mbns, ubicado en la zona central-sur del sitio.
- Las evidencias organolépticas observadas durante el LTS fueron detecciones de olor a hidrocarburos e iridiscencia en la zona pantanosa, crudo mezclado con suelo, crudo solidificado, y trazas de hidrocarburo en el borde de la quebrada y se consideran asociados a una potencial fuente histórica referida a la tubería troncal que atraviesa el Sitio SJAC106 en el límite sureste.
- También se detectaron tres focos en la zona noreste del entorno del Sitio SJAC106, los cuales presentan las mismas características organolépticas detectadas dentro del área del Sitio SJAC106. Estos focos del entorno se ubican en una zona ligeramente más elevada al Sitio SJAC106 y con pendiente hacia este mismo.

En base a estas observaciones y a los puntos de muestreo con excedencias de ECA para suelo de uso industrial, CH2M HILL concluye que, de acuerdo con la Guía para la Elaboración de Planes de Descontaminación de Sitios, los suelos en el entorno de los sondeos con excedencias del Sitio SJAC106 requieren ser investigados en detalle. CH2M HILL recomienda entonces realizar la fase de caracterización en este sitio, a los fines de continuar investigando las excedencias de fracciones de hidrocarburo F2 y F3. Se recomienda focalizar los esfuerzos del muestreo de caracterización en los

sectores al central y oeste del sitio, para determinar la distribución horizontal y vertical del impacto por fracciones de hidrocarburo F2 y F3.

Anexo A.2
Plano con puntos de muestreo y excedencias de los
ECA para suelos



Prof. (rtms)	Parámetro	Concentración (mg/kg)
09/02/2015		
SJ106_006_SS_BA_005_150209		
0,05 - 0,25	C10-C28	6525,00
0,05 - 0,25	C28-C40	14641,80
SJ106_006_SS_BA_005_150209_DUP		
0,05 - 0,25	C10-C28	7529,20
0,05 - 0,25	C28-C40	14766,90

Estándar Calidad Ambiental (ECA) para suelo Industrial Marzo 2013. MNAM. Perú	
Parámetro	mg/kg MS
C10-C28	5000
C28-C40	6000

Referencias:

- Area de Estudio
- Sondeo con Muestra sin exceder ECA
- Sondeo con Muestra excediendo ECA
- Ducto
- MI** Muestra Identificación

Área de Estudio: 9967 m²
 Grilla: 40 x 40m
 Escala: 1:1600


SJAC106

Cynthia Cecilia Arrieta Concha
 CYNTHIA CECILIA ARRIETA CONCHA
 BIÓLOGA

Figura con puntos de muestreo y excedencias de ECA para suelo



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

ANEXO 3

Registro fotográfico del posible sitio impactado

VISITA DE RECONOCIMIENTO DE POSIBLE SITIO IMPACTADO S0203
CUE: 2018-05-0064
CUC: 0001-4-2018-402

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
-----------------	--------------	------------------	---------------	---------------------	---------------

**FOTOGRAFÍA N.º 1
R001899**

Fecha: 20/04/2018

Hora: 11:02 horas

**COORDENADAS
UTM -WGS84 – ZONA 18M**

Este (m): 0401783

Norte (m): 9747070

Altitud (m.s.n.m): 171

Precisión: ± 3


DESCRIPCIÓN:

Ubicación del sitio S0203 de acuerdo a las coordenadas de la referencia R001899.

VISITA DE RECONOCIMIENTO DE POSIBLE SITIO IMPACTADO S0203
CUE: 2018-05-0064
CUC: 0001-4-2018-402

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
-----------------	--------------	------------------	---------------	---------------------	---------------

**FOTOGRAFÍA N.º 2
R001901**

Fecha: 20/04/2018

Hora: 10:31 horas

**COORDENADAS
UTM -WGS84 – ZONA 18M**

Este (m): 0401741

Norte (m): 9747052

Altitud (m.s.n.m): 175

Precisión: ± 3


DESCRIPCIÓN:

Ubicación del sitio S0203 de acuerdo a las coordenadas de la referencia R001901, en el cual se observa vegetación típica de la zona.

VISITA DE RECONOCIMIENTO DE POSIBLE SITIO IMPACTADO S0203
CUE: 2018-05-0064
CUC: 0001-4-2018-402

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 3 R002059					
Fecha: 20/04/2018					
Hora: 10:41 horas					
COORDENADAS UTM -WGS84 – ZONA 18M					
Este (m): 0401751					
Norte (m): 9747054					
Altitud (m.s.n.m): 177					
Precisión: ± 3					


DESCRIPCIÓN:

Ubicación del sitio S0203 de acuerdo a las coordenadas de la referencia R002059, en la que se observa hidrocarburos en fase libre en el suelo.

VISITA DE RECONOCIMIENTO DE POSIBLE SITIO IMPACTADO S0203
CUE: 2018-05-0064
CUC: 0001-4-2018-
402

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 4 R002077 y R002284					
Fecha: 20/04/2018					
Hora: 09:41 horas					
COORDENADAS UTM -WGS84 – ZONA 18M					
Este (m): 0401789					
Norte (m): 9747116					
Altitud (m.s.n.m): 166					
Precisión: ± 3					


DESCRIPCIÓN:

Ubicación del sitio S0203 de acuerdo a las coordenadas de las referencias R002077 y R002284, en la que se observa vegetación herbácea en el derecho de vía del ducto, así como, vegetación arbórea en los alrededores.

VISITA DE RECONOCIMIENTO DE POSIBLE SITIO IMPACTADO S0203
CUE: 2018-05-0064
CUC: 0001-4-2018-402

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
----------	-------	-----------	--------	--------------	--------

**FOTOGRAFÍA N.º 5
R003231**

Fecha: 20/04/2018

Hora: 10:07 horas

**COORDENADAS
UTM -WGS84 – ZONA 18M**

Este (m): 0401701

Norte (m): 9747071

Altitud (m.s.n.m): 166

Precisión: ± 3


DESCRIPCIÓN:

Ubicación del sitio S0203 de acuerdo a las coordenadas de la referencia R003231.

VISITA DE RECONOCIMIENTO DE POSIBLE SITIO IMPACTADO S0203
CUE: 2018-05-0064
CUC: 0001-4-2018-402

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
----------	-------	-----------	--------	--------------	--------

**FOTOGRAFÍA N.º 6
R003240**

Fecha: 20/04/2018

Hora: 09:28 horas

**COORDENADAS
UTM -WGS84 – ZONA 18M**

Este (m): 0401773

Norte (m): 9747117

Altitud (m.s.n.m): 163

Precisión: ± 3


DESCRIPCIÓN:

Ubicación del sitio S0203 de acuerdo a las coordenadas de la referencia R003240, en la que se observa suelo sobresaturado.

VISITA DE RECONOCIMIENTO DE POSIBLE SITIO IMPACTADO S0203
CUE: 2018-05-0064
CUC: 0001-4-2018-402

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 7 R003231					
Fecha: 20/04/2018					
Hora: 10:12 horas					
COORDENADAS UTM -WGS84 – ZONA 18M					
Este (m): 0401701					
Norte (m): 9747071					
Altitud (m.s.n.m): 166					
Precisión: ± 3					
					
DESCRIPCIÓN: Medición de parámetros de campo, temperatura, oxígeno disuelto, conductividad y potencial de hidrógeno (pH).					

VISITA DE RECONOCIMIENTO DE POSIBLE SITIO IMPACTADO S0203
CUE: 2018-05-0064
CUC: 0001-4-2018-402

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 8 R003231					
Fecha: 20/04/2018					
Hora: 10:14 horas					
COORDENADAS UTM -WGS84 – ZONA 18M					
Este (m): 0401701					
Norte (m): 9747071					
Altitud (m.s.n.m): 166					
Precisión: ± 3					
					
DESCRIPCIÓN: De la evaluación organoléptica realizada en el componente ambiental sedimento, se evidenció presencia de hidrocarburos.					

VISITA DE RECONOCIMIENTO DE POSIBLE SITIO IMPACTADO S0203
CUE: 2018-05-0064
CUC: 0001-4-2018-402

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
----------	-------	-----------	--------	--------------	--------

**FOTOGRAFÍA N.º 9
R003240**

Fecha: 20/04/2018

Hora: 9:29 horas

**COORDENADAS
UTM -WGS84 – ZONA 18M**

Este (m): 0401773

Norte (m): 9747117

Altitud (m.s.n.m): 163

Precisión: ± 3


DESCRIPCIÓN:

Presencia de gotas y películas oleosas en la película de agua que cubre al suelo sobresaturado.

VISITA DE RECONOCIMIENTO DE POSIBLE SITIO IMPACTADO S0203
CUE: 2018-05-0064
CUC: 0001-4-2018-402

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
----------	-------	-----------	--------	--------------	--------

**FOTOGRAFÍA N.º 10
R002077 y R002284**

Fecha: 20/04/2018

Hora: 09:42 horas

**COORDENADAS
UTM -WGS84 – ZONA 18M**

Este (m): 0401789

Norte (m): 9747116

Altitud (m.s.n.m): 166

Precisión: ± 3


DESCRIPCIÓN:

De la evaluación organoléptica realizada en el componente ambiental suelo, se evidenció presencia de suelo mezclado con hidrocarburos.

VISITA DE RECONOCIMIENTO DE POSIBLE SITIO IMPACTADO S0203

CUE: 2018-05-0064

CUC: 0001-4-2018-402

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 11 R003240					
Fecha: 20/04/2018					
Hora: 10:10 horas					
COORDENADAS UTM -WGS84 – ZONA 18M					
Este (m): 0401773					
Norte (m): 9747117					
Altitud (m.s.n.m): 163					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN:		Se observó huellas de sachavaca en la referencia R03240.			

VISITA DE RECONOCIMIENTO DE POSIBLE SITIO IMPACTADO S0203

CUE: 2018-05-0064

CUC: 0001-4-2018-402

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 12 R002059					
Fecha: 20/04/2018					
Hora: 10:51 horas					
COORDENADAS UTM -WGS84 – ZONA 18M					
Este (m): 0401751					
Norte (m): 9747054					
Altitud (m.s.n.m): 177					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN:		Se observó presencia de moluscos (churos) en la referencia R02059.			

VISITA DE RECONOCIMIENTO DE POSIBLE SITIO IMPACTADO S0203

CUE: 2018-05-0064

CUC: 0001-4-2018-402

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 13 R002059					
Fecha: 20/04/2018					
Hora: 10:51 horas					
COORDENADAS UTM -WGS84 – ZONA 18M					
Este (m): 0401751					
Norte (m): 9747054					
Altitud (m.s.n.m): 177					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN:		Presencia de cubiertas plásticas para ducto en el sitio S0203.			

VISITA DE RECONOCIMIENTO DE POSIBLE SITIO IMPACTADO S0203

CUE: 2018-05-0064

CUC: 0001-4-2018-402

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 14 R002059					
Fecha: 20/04/2018					
Hora: 10:51 horas					
COORDENADAS UTM -WGS84 – ZONA 18M					
Este (m): 0401751					
Norte (m): 9747054					
Altitud (m.s.n.m): 177					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN:		Presencia de un cilindro corroído en el sitio S0203.			



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

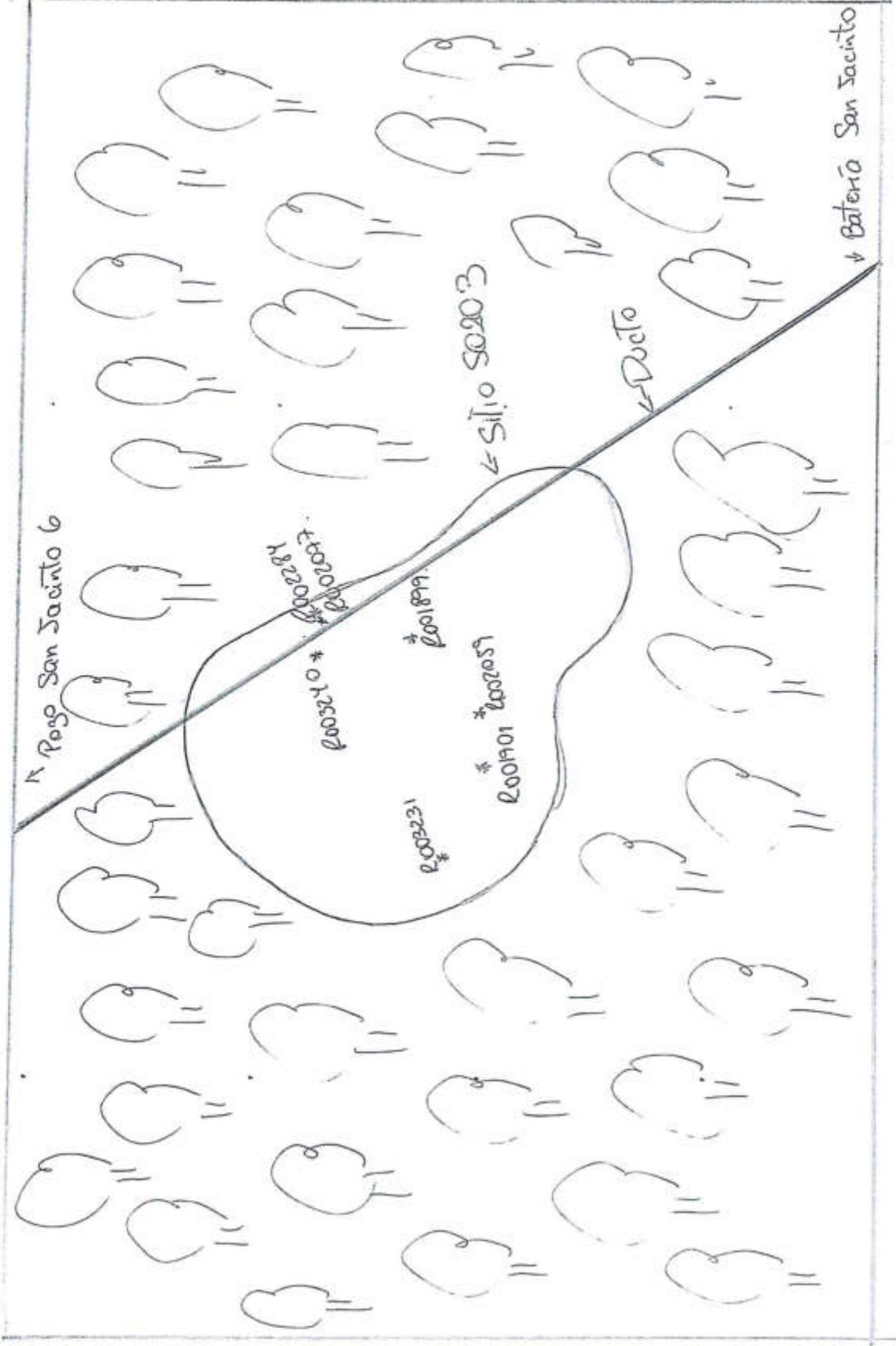
Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

ANEXO 4

Croquis del posible sitio impactado



Poso San Jacinto 6

SILIO SO2003

Ducto

Bateria San Jacinto



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

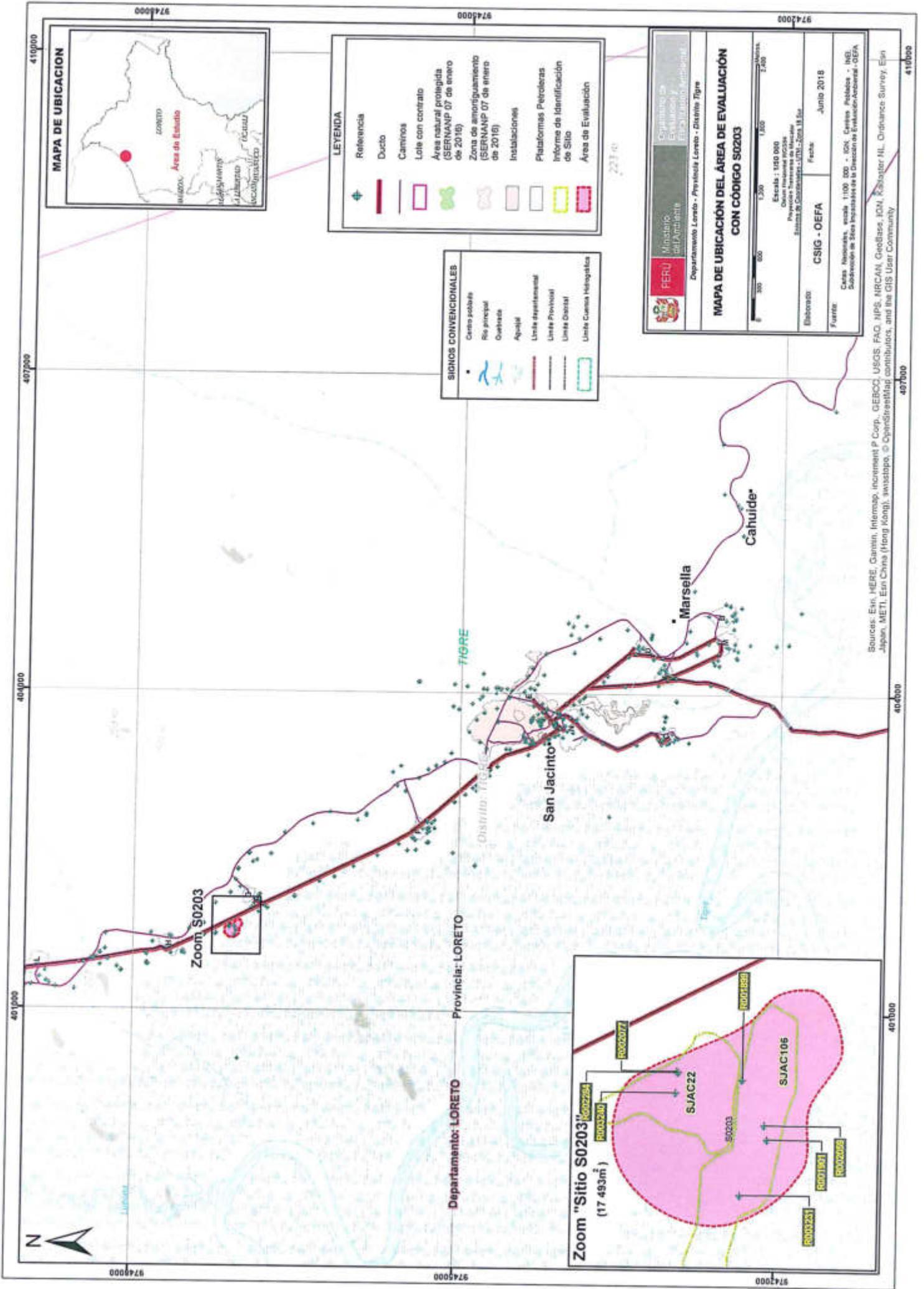
Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

ANEXO 5

Mapa del posible sitio impactado



Sources: Esri, HERE, Garmin, Intermap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeBCO, IGN, Esri, Swisstopo, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community



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 2.2

Informe N.º 0564-2019-OEFA/DEAM-SSIM

**INFORME N° 00564-2019-OEFA/DEAM-SSIM**

- A** : **FRANCISCO GARCÍA ARAGÓN**
Director de Evaluación Ambiental
- DE** : **ARMANDO MARTÍN ENEQUE PUICÓN**
Ejecutivo de la Subdirección de Sitios Impactados
- YANINA ELENA INGA VICTORIO**
Especialista de Sitios Impactados
- TINO JESÚS NÚÑEZ SÁNCHEZ**
Especialista de Sitios Impactados
- ASUNTO** : Plan de Evaluación Ambiental del sitio con código S0203 ubicado en el Lote 192, en el ámbito de la cuenca del río Tigre, distrito de Tigre, provincia y departamento de Loreto.
- CUE** : 2018-05-0064
- REFERENCIA** : Planefa 2019¹
Informe N.° 00132-2018-OEFA/DEAM-SSIM
(Hoja de Tramite: 2018-I01-28427)
- FECHA** : Lima, 18 de diciembre de 2019

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

1. INFORMACIÓN GENERAL

Detalles de la evaluación ambiental:

Función evaluadora	Evaluación Ambiental que determina causalidad		
Zona evaluada	Sitio con código S0203, ubicado en el ámbito de la cuenca del río Tigre, en el Lote 192, a 200 m al noroeste de la Plataforma G que contiene a los pozos SANJ-18D y SANJ-19, a 2,8 km al noroeste de la Batería San Jacinto y a 14 km al noroeste de la comunidad nativa 12 de Octubre, distrito de Tigre, provincia y departamento de Loreto.		
Sector	Energía - Hidrocarburos		
Problemática identificada	Área posiblemente impactada por actividades de hidrocarburos.		
La actividad se realizó en el marco de:	Planefa 2019		
¿Se realizó en el marco de un espacio de diálogo?	Sí	No	X
Matrices determinadas para la evaluación ambiental	Número de puntos de muestreo propuestos		
Suelo	17		
Agua	3		
Sedimentos	3		

¹ Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental – PLANEFA del OEFA correspondiente al año 2019, aprobado mediante Resolución de Consejo Directivo N.° 007-2019-OEFA/CD del 16 de febrero de 2019.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Hidrobiología	3
---------------	---

Equipo profesional que aportó a este documento:

N.º	Nombres y Apellidos	Profesión	Actividad desarrollada
1	Armando Martín Eneque Puicon	Biólogo	Gabinete
2	Milena Jenny León Antúnez	Ingeniero Ambiental	Gabinete
3	Tino Jesús Núñez Sánchez	Biólogo	Gabinete
4	Julio César Rodríguez Adriansén	Ingeniero Ambiental y de Recursos Naturales	Gabinete

2. OBJETIVO

Establecer y planificar las acciones para la evaluación de la calidad ambiental del sitio con código S0203, ubicado en el ámbito de la cuenca del río Tigre, en el Lote 192, a 200 m al noroeste de la plataforma G que contiene a los pozos SANJ-18D y SANJ-19, a 2,8 km al noroeste de la Batería San Jacinto y a 14 km (al noroeste) al noroeste de la comunidad nativa 12 de Octubre, distrito de Tigre, provincia y departamento de Loreto (sitio S0203), a fin de obtener información para la identificación del sitio impactado y para la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente de acuerdo a lo establecido en la Ley N.º 30321².

3. JUSTIFICACIÓN

Mediante Ley N.º 30321, Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental (en adelante, Ley N.º 30321) se creó el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental, el cual tiene por objeto financiar acciones de remediación ambiental de sitios impactados³, 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.

Mediante Decreto Supremo N.º 039-2016-EM⁴, se aprobó el Reglamento de la Ley N.º 30321 (en adelante, Reglamento) que tiene como finalidad desarrollar las disposiciones contenidas en la Ley N.º 30321 y establece los lineamientos a seguir 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 a lo establecido en los Artículos 11 y 12 del Reglamento de la Ley N.º 30321, el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental-OEFA a través de la Dirección de Evaluación Ambiental-DEAM tiene a su cargo la identificación de sitios impactados por actividades de hidrocarburos, el que se rige conforme a las etapas establecidas en la «Directiva para la Identificación de Sitios Impactados por

² Publicada el 7 de mayo de 2015, en el diario oficial «El Peruano».

³ En el Artículo 3º del Reglamento de la Ley N.º 30321, aprobado con Decreto Supremo N.º 039-2016-EM, se define a los sitios impactados como «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».

⁴ Publicado el 26 de diciembre de 2016, 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 Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

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.

El 20 de abril de 2018 la SSIM realizó el reconocimiento al sitio S0203, ubicado en el ámbito de la cuenca del río Tigre, en el Lote 192, a 200 m al noroeste de la plataforma G que contiene a los pozos SANJ-18D y SANJ-19, a 2,8 km al noroeste de la Batería San Jacinto y a 14 km (al noroeste) al noroeste de la comunidad nativa 12 de Octubre, distrito de Tigre, provincia y departamento de Loreto, cuyos resultados preliminares evidenciaron indicios de afectación a nivel organoléptico en los componentes ambientales suelo y sedimento, así como presencia de cilindros metálicos y cubiertas plásticas, conforme se detalla en el Informe N.º 0132-2018-OEFA/DEAM-SSIM.

La SSIM elabora el presente PEA del sitio S0203, el cual establece y planifica las acciones para la evaluación de la calidad ambiental, a fin de obtener información para la identificación de sitios impactados y para la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente.

El presente informe se encuentra enmarcado en el Planefa 2019, Resolución de Concejo Directivo N.º 007-2019-OEFA/CD, del 16 de febrero de 2019, a través del cual «Aprueban el Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental – PLANEFA del OEFA correspondiente al año 2019».

4. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

El PEA del sitio S0203 ubicado en el Lote 192, en el ámbito de la cuenca del río Tigre, distrito de Tigre, provincia y departamento de Loreto, se encuentra desarrollado en el anexo que se adjunta y forma parte del presente informe.

5. CONCLUSIÓN

En vista que el PEA del sitio S0203 cuenta con el sustento técnico y legal requerido, el equipo profesional de la SSIM recomienda su aprobación por la DEAM.

Atentamente:



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Firmado digitalmente por:
ENEQUE PUICON Armando
Martín FAU 20521286769 hard
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: LEON
ANTUNEZ Milena Jenny FIR
31667148 hard
Cargo: Coordinadora de Sitios
Impactados
Lugar: Sede Central -
Lima\Lima\Jesus Maria
Motivo: Soy el autor del
documento

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.



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 Lucha contra la Corrupción y la Impunidad



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Firmado digitalmente por:
NUNEZ SANCHEZ Tino Jesus
FIR 43375998 hard
Cargo: Especialista de Sitios
Impactados - Especialista II
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: 01266510"



01266510



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 Lucha contra la Corrupción y la Impunidad



**PLAN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL SITIO CON
CÓDIGO S0203 UBICADO EN EL LOTE 192, EN EL ÁMBITO
DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE, DISTRITO DEL TIGRE,
PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LORETO**

SUBDIRECCIÓN DE SITIOS IMPACTADOS

DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL

2019



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 Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Profesionales que aportaron al documento



Firmado digitalmente por:
NUÑEZ SANCHEZ Tino Jesus
FIR 43375998 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 17/12/2019 18:02:25-0500



Firmado digitalmente por:
RODRIGUEZ ADRIANZEN Julio
Cesar FIR 40538312 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 17/12/2019 17:55:40-0500



Firmado digitalmente por:
LEON ANTUNEZ Miena Jenny
FIR 31667148 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 18/12/2019 22:40:29-0500



Firmado digitalmente por:
ENEQUE PUICON Armando
Martin FAU 20521286769 hard
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 18/12/2019 22:41:59-0500



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 de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

ÍNDICE DEL CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	MARCO LEGAL	2
3.	ANTECEDENTES	2
3.1	Actividades extractivas o productivas identificadas	2
3.2	Recopilación, revisión y análisis de la información	3
3.2.1	Acciones realizadas en el marco de la función evaluadora.....	3
3.2.2	Documentos vinculados con el sitio S0203	4
4.	OBJETIVOS	11
4.1	Objetivo general.....	11
4.2	Objetivos específicos.....	11
5.	CONTEXTO SOCIAL	11
5.1	De las coordinaciones con los actores sociales.....	11
6.	ÁREA DE ESTUDIO.....	11
7.	METODOLOGÍA.....	12
7.1	Objetivo específico N.º 1: Evaluar la calidad del suelo en el sitio S0203	13
7.1.1	Área de estudio	13
7.1.2	Protocolos de muestreo	14
7.1.3	Puntos de muestreo	14
7.1.4	Parámetros	16
7.1.5	Criterios de evaluación.....	17
7.1.6	Procesamiento de datos	17
7.2	Objetivo específico N.º 2: Evaluar la calidad del agua superficial en el sitio S0203.....	17
7.2.1	Protocolos de muestreo	18
7.2.2	Puntos de muestreo	18
7.2.3	Parámetros.....	19
7.2.4	Criterios de evaluación.....	19
7.2.5	Procesamiento de datos	19
7.3	Objetivo específico N.º 3: Evaluar la calidad del sedimento en el sitio S0203	20
7.3.1	Protocolos de muestreo	20
7.3.2	Ubicación de puntos de muestreo	20
7.3.3	Parámetros	21
7.3.4	Criterios de evaluación.....	22
7.3.5	Procesamiento de datos	23
7.4	Objetivo específico N.º 4: Evaluar las comunidades hidrobiológicas en el sitio S0203.....	23



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

7.4.1	Área de estudio	23
7.4.2	Protocolos de muestreo	23
7.4.3	Puntos de muestreo	24
7.4.4	Parámetros considerados para la evaluación.....	24
7.4.5	Criterios de evaluación.....	25
7.4.6	Procesamiento de datos	26
7.5	Objetivo específico N.º 5: Recoger información para la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente del sitio S0203, según la «Ficha para la Estimación del Nivel de Riesgo»	27
8.	ASPECTOS ADMINISTRATIVOS	27
8.1	Equipo evaluador	27
8.2	Unidades de transporte	27
8.3	Equipos y materiales	28
8.4	Equipo de protección personal	29
9.	ANEXOS.....	29



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 Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3-1. Referencias asociadas al sitio S0203.....	4
Tabla 3-2. Resumen del informe de identificación de sitio con código SJAC22.....	5
Tabla 3-3. Parámetros evaluados para las muestras colectadas en el sitio SJAC22.....	7
Tabla 3-4. Resumen del informe de identificación de sitio con código SJAC106.....	8
Tabla 3-5. Parámetros evaluados para las muestras colectadas en el sitio SJAC106.....	9
Tabla 7-1. Guías técnicas de referencia para el muestreo del componente suelo.....	14
Tabla 7-2. Ubicación de los puntos de muestreo definidos para el componente suelo.....	15
Tabla 7-3. Parámetros a evaluar en las muestras de suelo.....	16
Tabla 7-4. Protocolo de muestreo para el muestreo del componente agua superficial.....	18
Tabla 7-5. Ubicación de los puntos de muestreo definidos para el componente agua superficial.....	18
Tabla 7-6. Parámetros a evaluar para el componente agua superficial.....	19
Tabla 7-7. Protocolo de muestreo para el muestreo del componente sedimento.....	20
Tabla 7-8. Ubicación de los puntos de muestreo definidos para el componente agua superficial.....	21
Tabla 7-9. Parámetros a evaluar en las muestras de sedimento.....	21
Tabla 7-10. Valores referenciales de comparación para metales en sedimentos.....	22
Tabla 7-11. Valores referenciales de comparación TPH en sedimentos.....	22
Tabla 7-12. Protocolo de muestreo para comunidades hidrobiológicas.....	24
Tabla 7-13. Ubicación de los puntos de muestreo de las comunidades hidrobiológicas.....	24
Tabla 7-14. Parámetros y cantidad de puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas considerados para la evaluación.....	25
Tabla 7-15. Rangos de detección y LMP para metales totales en peces.....	25
Tabla 8-1. Equipo evaluador.....	27
Tabla 8-2. Unidades de transporte.....	28
Tabla 8-3. Equipos y materiales.....	28
Tabla 8-4. Materiales para la toma y conservación de las muestras.....	28
Tabla 8-5. Equipos de protección personal.....	29
Tabla 8-6. Cronograma de actividades.....	29

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3-1. Puntos de muestreo del sitio SJAC22.....	8
Figura 3-2. Puntos de muestreo del sitio SJAC106.....	10
Figura 6-1. Ubicación del sitio S0203.....	12
Figura 7-1. Áreas relacionadas con el sitio S0203.....	13
Figura 7-2. API del sitio S0203.....	14
Figura 7-3. Distribución de puntos de muestreo de suelo en el sitio S0203.....	15



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 Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Figura 7-4. Distribución de puntos de muestreo de agua superficial en el sitio S0203.....	18
Figura 7-5. Distribución de puntos de muestreo de sedimentos en el sitio S0203.....	21
Figura 7-6. Distribución de puntos de muestreo hidrobiológico en el sitio S0203.....	23

LISTA DE SIGLAS Y ACRÓNIMOS

API	: Área de Potencial Interés
DEAM	: Dirección de Evaluación Ambiental
ECA	: Estándares de Calidad Ambiental
IR	: Informe de Visita de Reconocimiento
MINAM	: Ministerio del Ambiente
OEFA	: Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
PEA	: Plan de Evaluación Ambiental
PLANEFA	: Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental
POI	: Plan Operativo Institucional
SSIM	: Sub Dirección de Sitios Impactados



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 de 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).

Asimismo, 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) la cual establece las etapas a seguir para la identificación de sitios impactados y la metodología a aplicar para la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente.

En atención al objeto de la Ley N.º 30321 y conforme a las etapas para la identificación de sitios impactados establecidas en la Directiva, corresponde el desarrollo del Plan de Evaluación Ambiental para el sitio S0203 (PEA del sitio S0203), ubicado en el ámbito de la cuenca del río Tigre, en el Lote 192, a 200 m al noroeste de la Plataforma G que contiene a los pozos SANJ-18D y SANJ-19, a 2,8 km al noroeste de la Batería Shivyacu y a 14 km al noroeste de la comunidad nativa 12 de Octubre, distrito de Tigre, provincia y departamento de Loreto.

En el marco de la citada normativa, el OEFA programó en el Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental - Planefa del OEFA, correspondiente al año 2019, el desarrollo de actividades para la Identificación de Sitios Impactados.

Para la elaboración del PEA del sitio S0203, la Subdirección de Sitios Impactados (SSIM) de la DEAM ha revisado informe sobre identificación de sitio en el ámbito de la cuenca del río Tigre de Pluspetrol Norte S.A. remitido por el Ministerio de Energía y Minas-Minem al OEFA el 2017, que se encuentra en evaluación por parte de la autoridad competente. Este informe ha contribuido en el análisis del Plan de Evaluación Ambiental-PEA del sitio S0203.

Adicionalmente, se revisó el informe de visita de reconocimiento del sitio S0203, en el cual se advierte afectación de los componentes ambientales a nivel organoléptico; sin embargo, se recomienda realizar la evaluación del componente ambiental suelo a fin de obtener información que permita determinar la presencia de sustancias contaminantes asociados a la actividad de hidrocarburos.

La SSIM elabora el presente PEA del sitio S0203, el cual establece y planifica las acciones para la evaluación de la calidad ambiental del sitio S0203, a fin de obtener información para la identificación del sitio impactado y para la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente.

¹ La Ley N.º 30321, 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.



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.
- Decreto Supremo N.º 039-2016-EM, aprueba Reglamento de la Ley N.º 30321, Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental.
- Decreto Supremo N.º 013-2017-MINAM, aprueba el Reglamento de Organización y Funciones del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA.
- Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM, aprueba Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua.
- Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM, aprueba Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo.
- Resolución Ministerial N.º 085-2014-MINAM, aprueba la Guía para el Muestreo de Suelos.
- Resolución Jefatural N.º 010-2016-ANA, aprueba el Protocolo Nacional para Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales.
- Resolución de Consejo Directivo N.º 007-2019-OEFA/CD del 16 de febrero de 2019, que aprueba el Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental - Planefa del OEFA correspondiente al año 2019.

3. ANTECEDENTES

3.1 Actividades extractivas o productivas identificadas

El sitio S0203 se encuentra en el ámbito geográfico establecido en el Contrato de Licencia de Exploración y Explotación del Lote 192. Dicho lote se encuentra localizado en la selva norte del Perú, en los territorios de las provincias de Loreto y Datem del Marañón, departamento de Loreto.

En 1971 se inician las actividades en el ex Lote 1AB (actual Lote 192), en un inicio como dos lotes separados Lote 1-A 1971 y Lote 1-B 1978 ubicado en las cuencas de los ríos Corrientes, Tigre y Pastaza del departamento de Loreto, cuyos contratos fueron suscritos entre Petróleos del Perú (Petroperú S.A.) y la empresa Occidental Petroleum Corporation of Perú (OPCP), Sucursal del Perú en los años 1972 y 1978, respectivamente⁴. Dichos contratos fueron resueltos, posteriormente Petroperú y Occidental firmaron el Contrato de Servicios para el Lote 1-AB cuya fecha de inicio es el 30 de agosto de 1985 y cuya fecha de vencimiento es el 30 de mayo de 2007, así como, el Contrato de Servicios Petroleros con riesgo de fecha 22 de marzo de 1986.

Durante el 1999 la empresa Pluspetrol Corporation, sucursal del Perú (Pluspetrol) y

⁴ Decreto Supremo No. 389-85-EF, que declara la rescisión del Contrato del Lote-1AA y del Contrato del Lote 1-B, publicado el 29 de agosto de 1985.



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

OCP negociaron la venta de la participación de OCP en el Contrato de Servicios del Lote 1-AB. Dicha venta se concretó el 10 de diciembre de 1999 por lo que, el 8 de mayo de 2000, Perupetro, Occidental 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-AB⁵.

Con fecha 1 de junio de 2001, Perupetro y Pluspetrol suscribieron una modificación del Contrato del Lote 1-AB, mediante dicha modificación 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 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 2017⁶, quien se encuentra operando a la fecha⁷.

En el caso específico del sitio S0203, se encuentra próximo a dos infraestructuras relacionadas a la extracción de hidrocarburos en el Lote 192: la Plataforma G y una línea de producción activa que atraviesa el sitio y que va de la plataforma H hacia la Batería San Jacinto (Figura 6-1).

3.2 Recopilación, revisión y análisis de la información

La revisión y análisis de la información documental vinculada con el sitio S0203 ayudará a establecer la metodología que se aplicará para la evaluación de la calidad ambiental del sitio S0203, a fin de obtener la información necesaria para la identificación del sitio impactado y para la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente.

3.2.1 Acciones realizadas en el marco de la función evaluadora

En el marco de la función evaluadora que tiene a su cargo el OEFA, se realizaron las siguientes acciones que se encuentran contenidas en los informes que se detallan a continuación:

Informe N.º 00132-2018-OEFA/DEAM-SSIM, emitido por la DEAM, el 31 de julio de 2018, que describen las actividades realizadas por la SSIM en el reconocimiento realizado el 20 de abril de 2018, al sitio S0203, ubicado en el ámbito de la cuenca del

⁵ El 8 de mayo de 2000, Petroperú S.A, Occidental Peruana Inc, sucursal del Perú y Pluspetrol Perú Corporation, sucursal Perú, celebran la cesión de posición contractual en el contrato de servicios del Lote 1AB (Decreto Supremo N.º 007-2000-EM). 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.

⁶ Aprobado mediante Decreto Supremo N° 027-2015-EM, mediante el cual aprueba la conformación, extensión, delimitación y nomenclatura del área inicial del Lote 192, ubicado entre las provincias de Datem del Marañón y Loreto de la región Loreto.

⁷ Mediante Nota de Prensa de fecha 28 de junio de 2019, Perúpetro S.A. informó que el Lote 192 actualmente operado por Pacific Stratus Energy del Perú S.A (ahora, Frontera Energy) a la fecha tiene como nueva fecha de término contractual enero de 2020. Consultado: 27 de setiembre de 2019 en la siguiente dirección electrónica: <https://www.perupetro.com.pe/wps/wcm/connect/corporativo/ca7209c4-4def-439e-ab2f-5a0bac779eb6/Nota+de+Prensa+-+Negociaci%C3%B3n+Petroper%C3%BA.pdf?MOD=AJPERES>



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

río Tigre, en el Lote 192, a 200 m al noroeste de la Plataforma G que contiene a los pozos SANJ-18D y SANJ-19, a 2,8 km de la Batería San Jacinto y a 13,8 km al noroeste de la comunidad nativa 12 de Octubre, distrito de Tigre, provincia y departamento de Loreto.

El sitio S0203, según Informe N.º 00132-2018-OEFA/DEAM-SSIM, se encuentra vinculado a las referencias con códigos R001899, R001901, R002059, R002077, R002284, R003231, R003240, R002675 y R002066 conforme se detalla en la Tabla 3-1.

Tabla 3-1. Referencias asociadas al sitio S0203

N.º	Código Referencia	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 Sur		Descripción	Fuentes
		Este (m)	Norte (m)		
1	R001899	401783	9747070	«Suelos potencialmente impactados (*)», con código CN-R595.	Carta PPN-OPE-0023-2015
2	R001901	401741	9747052	«Suelos potencialmente impactados (*)», con código CN-R602.	Carta PPN-OPE-0023-2015
3	R002059	401751	9747054	«Suelos potencialmente impactados (*)», con código SJAC106.	Carta PPN-OPE-0023-2015
4	R002077	401789	9747116	«Suelos potencialmente impactados (*)», con código SJAC22.	Carta PPN-OPE-0023-2015
5	R002284	401788	9747115	«Residuos Industriales», con código CN-R601.	Carta PPN-OPE-0023-2015
6	R003231	401702*	9747071*	Informe de Identificación de Sitio con código SJAC106.	Oficio N.º 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE
7	R003240	401789**	9747117**	Informe de Identificación de Sitio con código SJAC22.	Oficio N.º 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE

(*) Coordenadas pertenecientes a un punto del área definida para la referencia R003231

(**) Coordenadas pertenecientes a un punto del área definida para la referencia R003240

En el Informe N.º 132-2018-OEFA/DEAM-SSIM, se señala que en la evaluación realizada al sitio S0203 se evidenció a nivel organoléptico, indicios de afectación por presencia de hidrocarburos en los componentes ambientales suelo y sedimento, así como presencia de cilindros metálicos y cubiertas plásticas, siendo el área evaluada de 17 493 m². La SSIM recomendó utilizar la información recabada como insumo para la elaboración del PEA del sitio S0203 (Anexo 1).

3.2.2 Documentos vinculados con el sitio S0203

Carta PPN-OPE-0023-2015, documento remitido por Pluspetrol Norte S.A. al OEFA el 30 de enero de 2015, que contiene información georreferenciada sobre pozos petroleros, suelos contaminados, instalaciones, residuos y otros, ubicados en el ámbito del Lote 8 y ex Lote 1AB (ahora Lote 192)⁸. De la revisión del documento se verificó que el sitio S0203 se encuentra vinculado a los siguientes códigos:

⁸ Cabe mencionar que la Carta PPN-OPE-0023-2015, se encuentra vinculada con la Resolución Directoral N.º 1551-2016-OEFA/DFSAI, expediente N.º 028-2015-OEFA/DFSAI/PAS y Resolución N.º 046-2017-OEFA/TFA-SME.



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

CN-R595, descrito como «suelos potencialmente impactados» que figura en el numeral 1337 (ver, Anexo 2); la SSIM asignó al código antes detallado como referencia R001899 (Tabla 3-1).

CN-R602, descrito como «suelos potencialmente impactados» que figura en el numeral 1339 (Anexo 2); la SSIM asignó al código antes detallado como referencia R001901 (Tabla 3-1).

SJAC106, descrito como «suelos potencialmente impactados» que figura en el numeral 1497 (Anexo 2); la SSIM asignó al código antes detallado como referencia R002059 (Tabla 3-1).

SJAC22, descrito como «suelos potencialmente impactados» que figura en el numeral 1515 (Anexo 2); la SSIM asignó al código antes detallado como referencia R002077 (Tabla 3-1).

CN-R601, descrito como «Residuos Industriales» que figura en el numeral 1722 (Anexo 2); la SSIM asignó al código antes detallado como referencia R002284 (Tabla 3-1).

Oficio N.º 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE, del 07 de noviembre de 2017, documento mediante el cual la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos del Ministerio de Energía y Minas 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». Cabe mencionar, que dichos estudios se encuentran en proceso de revisión por la autoridad competente (Anexo 3).

De la revisión de la información remitida por el Minem se tiene que el sitio S0203 tiene relación con las áreas determinadas en los «Informe de Identificación de Sitio con código SJAC22, y SJAC106». A continuación, se presenta un resumen de la información técnica obtenida a partir de la revisión y análisis de dichos documentos (Tabla 3-2 y Tabla 3-3).

Tabla 3-2. Resumen del informe de identificación de sitio con código SJAC22

Ubicación	El Sitio SJAC22 se encuentra ubicado a unos 550 m al Sur-sudoeste de los pozos SANJ-05D Y SANJ-25D, y a 350 metros al noroeste de los Pozos SANJ-18D y SANJ-19, al norte de la Batería San Jacinto.
Profundidad del agua subterránea	Documento no reporta datos de profundidad de agua subterránea. Asimismo, considerando la información de los sondeos, se determinaron niveles saturados a una profundidad de 1 m; sin embargo, no es posible confirmar si esta saturación corresponde a la presencia de un acuífero freático o a lentejones saturados sub superficiales producto de la infiltración de agua.
Instalaciones asociadas a la actividad de hidrocarburos y estado.	- Tubería en el sector centro del sitio, en estado activo, que corresponde a la Línea Troncal Norte, la cual atraviesa el sitio. Conecta con los pozos SANJ-05D y SANJ-25D activos.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Fugas y/o derrames activos y visibles de sustancias potencialmente contaminantes.	No se identificaron fugas y/o derrames en el sitio.
Presencia de focos de contaminación	Se identificó diez (10) focos de contaminación: <ul style="list-style-type: none"> - Focos 1: Suelo con olor a hidrocarburos, en las coordenadas Norte (Y): 9747135 y Este (X): 401763 (UTM, WGS84). - Focos 2: Suelo con olor a hidrocarburos, en las coordenadas Norte (Y): 9747097 y Este (X): 401787 (UTM, WGS84). - Focos 3: Suelo con olor a hidrocarburos, en las coordenadas Norte (Y): 9747095 y Este (X): 401744 (UTM, WGS84). - Focos 4: Suelo con olor a hidrocarburos, en las coordenadas Norte (Y): 9747096 y Este (X): 401757 (UTM, WGS84). - Focos 5: Suelo con olor a hidrocarburos, en las coordenadas Norte (Y): 9747107 y Este (X): 401765 (UTM, WGS84). - Focos 6: Suelo con olor a hidrocarburos e iridiscencia, en las coordenadas Norte (Y): 9747094 y Este (X): 401773 (UTM, WGS84). - Focos 7: Suelo con pequeñas trazas de hidrocarburos, olor e iridiscencia, en las coordenadas Norte (Y): 9747122 y Este (X): 401774 (UTM, WGS84). - Focos 8: Suelo saturado con olor a hidrocarburos e iridiscencia, en las coordenadas Norte (Y): 9747090 y Este (X): 401811 (UTM, WGS84). - Focos 9: Suelo con olor a hidrocarburos e iridiscencia, en las coordenadas Norte (Y): 9747090 y Este (X): 401733 (UTM, WGS84). - Focos 10: Presencia puntual de suelo con olor a hidrocarburos solidificados, en las coordenadas Norte (Y): 9747139 y Este (X): 401778 (UTM, WGS84).
Presencia de residuos	No reporta.
Área del sitio definida	4 529 m ² .
Fecha de muestreo	18 de febrero de 2015
Esquema de muestreo	Tipo de muestreo sistemático con grillas regulares, fue dividida en celdas de 35 m por 35 m.
N.º de Puntos de muestreo	6
Niveles de profundidad	Cada punto de muestreo fue evaluado en 2 y 3 niveles de profundidad.
Características de suelo	-suelo arcilloso limoso, al norte del sitio (sondeos 001, 002, 003 y 004). El sondeo 002 mostró a partir de 1 m suelo limo arcilloso con presencia de arena fina y el sondeo 003 a partir de 1,73 m mostró suelo limo arenoso. Se presentaron suelos húmedos, de plasticidad media/alta a baja y consistencia blanda. -Suelo arcillo arenoso al sur del sitio (sondeos 005 y 006) hasta 1 m de profundidad, luego se observó suelo arcilloso. Se presentaron suelos húmedos, de plasticidad media a baja y alta y consistencia blanda.
Presencia de agua	Se observó en el extremo suroeste del sitio una quebrada en las coordenadas Norte (Y): 9747062 y Este (X): 401589 (UTM, WGS84).
Presencia de VOC's	La máxima lectura del PID fue observada en el sondeo 006, entre 0,75 y 1,00 mbns y alcanzó 40,5 ppm. Los sondeos 004 y 005, presentaron lecturas bajas, 1,0 ppm y 1,2 ppm, respectivamente.



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

A continuación, se presentan los parámetros evaluados:

Tabla 3-3. Parámetros evaluados para las muestras colectadas en el sitio SJAC22

Muestras colectadas	Matriz	Cantidad de Muestras	Parámetro	Metodología analítica
Muestras nativas				
18 (total) MI	Suelo	18 de 18	HTP	EPA 8015 C
			BTEX	EPA 8260 C
			As, Cd, Ba y Pb	EPA 3050 B/200.7
		4 de 17	HAPs	EPA 8270 D
			Cr VI	DIN 19734
			Hg	EPA 7471 B
Muestras de control de calidad				
2 (total) DU2 duplicado a segundo laboratorio (SGS)	Suelo	2 de 1	HTP	EPA 8015 C
			BTEX	EPA 8260 C
			As, Cd, Ba y Pb	EPA 200.8
1 Muestra TB	Agua	1 de 1	HTP	EPA 8015 C
			BTEX	EPA 8260 C

De la revisión de los resultados de los ensayos analíticos del «Informe de Identificación de sitio con código SJAC22», de las 18 muestras (colectadas en 6 puntos de muestreo), una (1) de ellas (SJ022_006_SS_BA_050_150218) superó los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelos de uso industrial aprobado mediante Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM para los parámetros Fracción de Hidrocarburos F2 (C₁₀-C₂₈) y Fracción de hidrocarburos F3 (C₂₈-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 que una (1) muestra supera el parámetro Fracción de hidrocarburos F2 (>C₁₀-C₂₈) y Fracción de hidrocarburos F3 (>C₂₈-C₄₀); asimismo, la muestra duplicado SJ022_006_SS_BA_100_150218_DU2 supera el parámetro Cadmio. Los resultados de los ensayos analíticos del muestreo se presentan en el Anexo 4; asimismo, la Figura 3-1 muestra la distribución de los puntos de muestreo.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

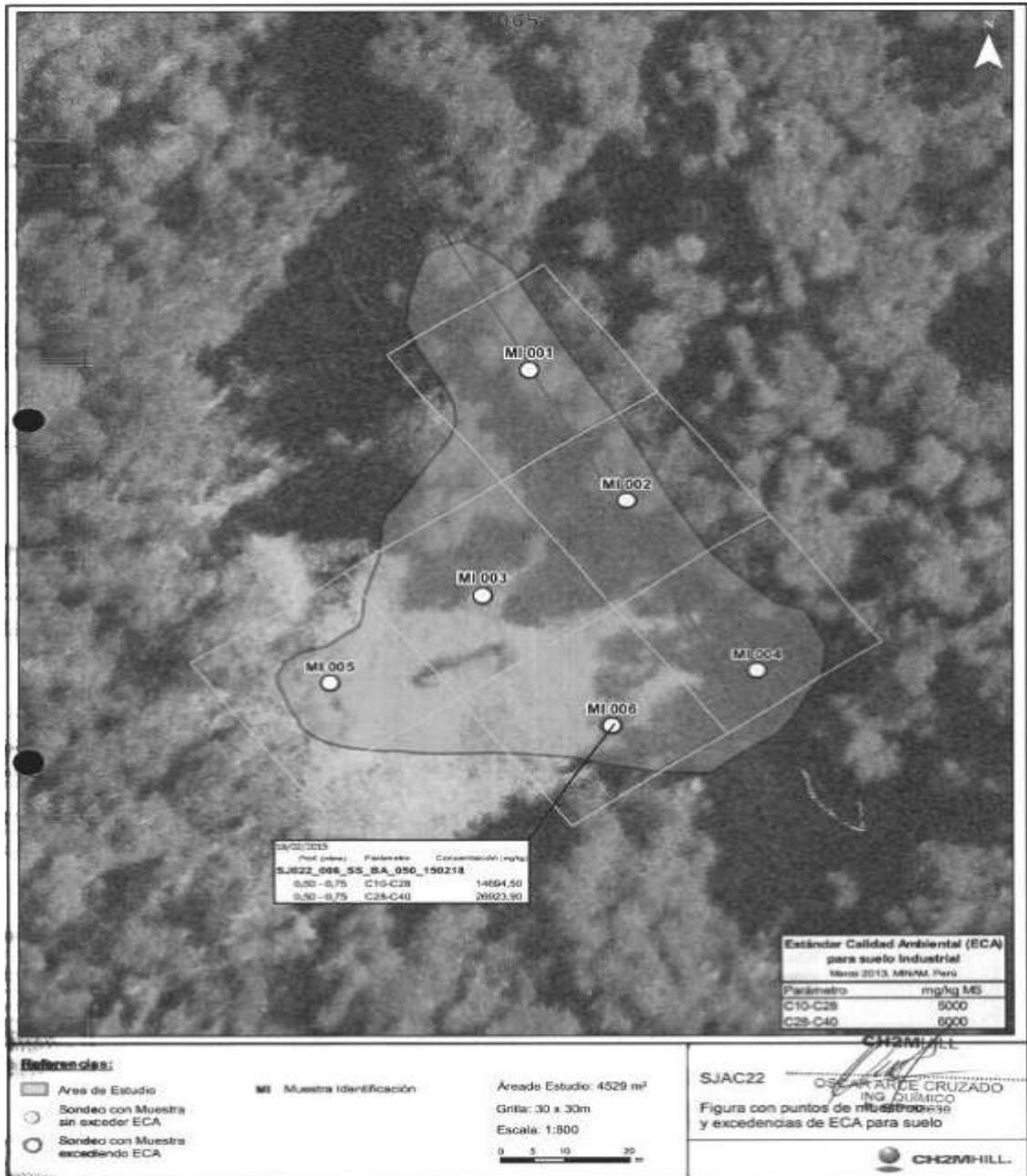


Figura 3-1. Puntos de muestreo del sitio SJAC22

Tabla 3-4. Resumen del informe de identificación de sitio con código SJAC106

Ubicación	El Sitio SJAC106 se encuentra ubicado a unos 270 m al noroeste de los pozos SANJ-18 Y SANJ-19 y al noroeste de la Batería San Jacinto.
Profundidad del agua subterránea	Documento no reporta datos de profundidad de agua subterránea. Asimismo, considerando la información de los sondeos, se determinaron niveles saturados a una profundidad entre 0 m y 3,00 m; sin embargo, no es posible confirmar si esta saturación corresponde a la presencia de un acuífero freático o a lentejones saturados sub superficiales producto de la infiltración de agua.



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Instalaciones asociadas a la actividad de hidrocarburos y estado.	- Tubería troncal, en el límite suroeste del sitio, inactivas, y donde se observó manchas e iridiscencia en el suelo debajo de dicha tubería. - Pozos SANJ-18D y SANJ-19, a 270 sureste del sitio, inactivos (fuera del sitio)
Fugas y/o derrames activos y visibles de sustancias potencialmente contaminantes.	No se identificaron fugas y/o derrames en el sitio.
Presencia de focos de contaminación	Se identificó tres (3) focos de contaminación: - Focos 1: Olor e iridiscencia en zona pantanosa, extremo este del sitio. - Focos 2: Hidrocarburo en el suelo y crudo solidificado sobre suelo, zona central y límite noroeste. - Focos 3: Tracas de hidrocarburo en el borde de la quebrada, zona oeste.
Presencia de residuos	No reporta.
Área del sitio definida	9 967 m ² .
Fecha de muestreo	9 de febrero de 2015
Esquema de muestreo	Tipo de muestreo sistemático con grillas regulares, fue dividida en celdas de 40 m por 40 m.
N.º de Puntos de muestreo	9
Niveles de profundidad	Cada punto de muestreo fue evaluado en 1 y 3 niveles de profundidad
Características de suelo	Se identificó predominancia de materiales limo-arcillosos en los tres (3) estratos de perfil, y materiales arcillosos en los dos (2) últimos estratos. Asimismo, hay predominancia de colores grises (zona central y oeste) y color marrón (zona este), predomina plasticidad media y muestras húmedas.
Presencia de agua	Se observó línea de escurrimiento en la zona este, las cuales forman una línea de escurrimiento principal de 3 m de ancho y 30 cm de profundidad, la cual deriva a una quebrada de 4 m de ancho que empieza en la zona central del sitio con flujo de este a oeste.
Presencia de VOC's	La máxima lectura del PID fue observada en el sondeo 007, entre 0,75 y 1,00 mbns y alcanzó 150 ppm.

A continuación, se presentan los parámetros evaluados:

Tabla 3-5. Parámetros evaluados para las muestras colectadas en el sitio SJAC106

Muestras colectadas	Matriz	Cantidad de Muestras	Parámetro	Metodología analítica
Muestras nativas				
25 (total) MI	Suelo	25 de 25	HTP	EPA 8015 C
			BTEX	EPA 8260 C
			As, Cd, Ba y Pb	EPA 3050 B/200.7
		5 de 25	HAPs	EPA 8270 D
			Cr VI	DIN 19734
			Hg	EPA 7471 B
Muestras de control de calidad				
1 (total) DUP Duplicado (Corplab)	Suelo	1 de 1	HTP	EPA 8015 C
			BTEX	EPA 8260 C
		1 de 1	HAPs	EPA 8270 D
3 (total) DU2 duplicado a segundo laboratorio (SGS)	Suelo	3 de 3	HTP	EPA 8015 C
			BTEX	EPA 8260 C
			As, Cd, Ba y Pb	EPA 200.8

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Muestras colectadas	Matriz	Cantidad de Muestras	Parámetro	Metodología analítica
1 Muestra TB	Agua	1 de 1	HTP	EPA 8015 C
			BTEX	EPA 8260 C

De la revisión de los resultados de los ensayos analíticos del «Informe de Identificación de sitio con código SJAC106», de las 25 muestras (colectadas en 9 puntos de muestreo), una (1) de ellas (SJ106_006_SS_BA_005_150209) superó los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelos de uso industrial aprobado mediante Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM para los parámetros Fracción de Hidrocarburos F2 (C10-C28), y Fracción de hidrocarburos F3 (C28-C40). Los resultados de los ensayos analíticos del muestreo se presentan en el Anexo 4; asimismo, la Figura 3-2 muestra la distribución de los puntos de muestreo.

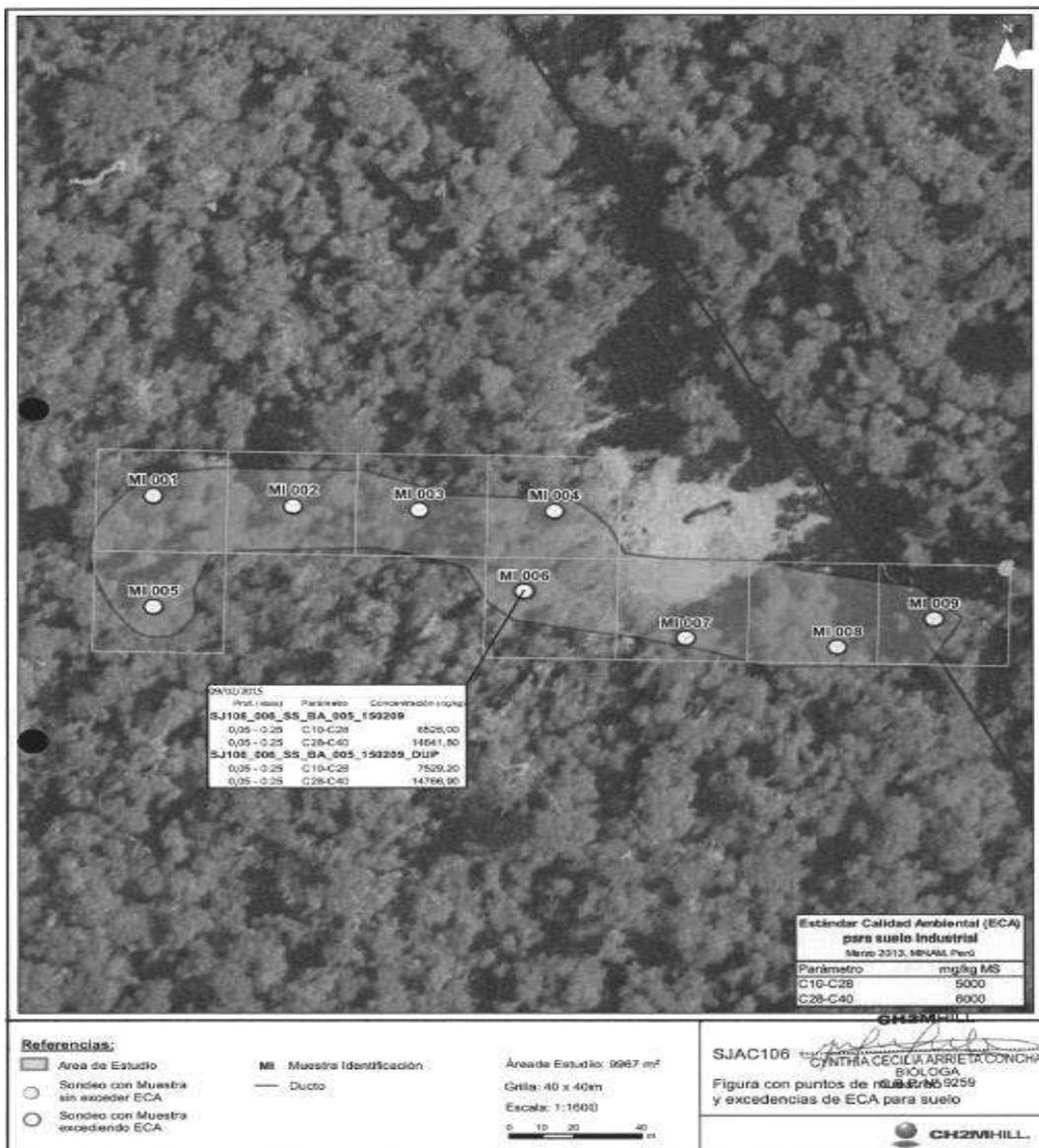


Figura 3-2. Puntos de muestreo del sitio SJAC106



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 Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

Evaluar la calidad ambiental del sitio S0203, a fin de obtener información para la identificación del sitio impactado y la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente.

4.2 Objetivos específicos

Evaluar la calidad del suelo en el sitio S0203.

Evaluar la calidad del agua superficial presente en el sitio S0203.

Evaluar la calidad del sedimento en el sitio S0203.

Evaluar las comunidades hidrobiológicas en el sitio S0203

Recoger información para la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente del sitio S0203, según la «Ficha para la Estimación del Nivel de Riesgo».

5. CONTEXTO SOCIAL

5.1 De las coordinaciones con los actores sociales

Para la ejecución en campo de las acciones de evaluación ambiental para el sitio S0203 se tiene previsto realizar una reunión previa con las autoridades, monitores ambientales y otros actores involucrados, de ser el caso, a fin de informar sobre las acciones a realizarse y para formar grupos de trabajo que incluyan a los monitores ambientales de la zona. Cabe mencionar que el sitio S0203 se encuentra a 1 hora de la comunidad nativa 12 de Octubre.

6. ÁREA DE ESTUDIO

El sitio S0203 se encuentra ubicado en el ámbito de la cuenca del río Tigre, en el Lote 192, a 200 m al noroeste de la Plataforma G que contiene a los pozos SANJ-18D y SANJ-19, a 2,8 km de la Batería San Jacinto y a 14 km (en línea recta) al noroeste de la comunidad nativa 12 de Octubre, distrito de Tigre, provincia y departamento de Loreto. Cabe mencionar que el sitio es atravesado por una tubería activa que va de la Plataforma H hacia la Batería San Jacinto.



Figura 6-1. Ubicación del sitio S0203

7. METODOLOGÍA

El PEA del sitio S0203 determina la necesidad de realizar la evaluación ambiental del componente suelo, agua y sedimentos. Así como el recojo de información para la estimación de nivel de riesgo a la salud y al ambiente, en virtud del análisis de la información contenida en los siguientes documentos:

- Carta PPN-OPE-0023-2015: documento remitido por Pluspetrol Norte S.A. al OEFA el 30 de enero de 2015, mediante el cual se reporta cinco (5) puntos de referencias de posibles sitios impactados con códigos CN-R595, CN-R602, SJAC106, SJAC22 descritos como «Suelos potencialmente impactados» y con código CN-R601 descrito como «Residuos Industriales».
- Oficio N.º 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE, se remite los Informes de identificación de sitio con códigos SJAC22 y SJAC106, presentados por Pluspetrol Norte S.A. al Minem, Los resultados analíticos del Informe de sitio con código SJAC22 superan el ECA para Suelo de uso industrial aprobado mediante Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM Fracción de Hidrocarburos F2 (C₁₀-C₂₈), y Fracción de hidrocarburos F3 (C₂₈-C₄₀); la SSIM ha verificado que las concentraciones reportadas también superan los ECA aprobados con Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM para Suelo de uso agrícola para los parámetros Fracción de hidrocarburos F2 (>C₁₀-C₂₈), Fracción de Hidrocarburos F3 (>C₂₈-C₄₀), y Cadmio. Asimismo, Los resultados analíticos del Informe de sitio con código SJAC106 superan el ECA para Suelo de uso industrial aprobado mediante Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM Fracción de Hidrocarburos F2 (C₁₀-C₂₈), y Fracción de hidrocarburos F3 (C₂₈-C₄₀).
- Informe N.º 0132-2018-OEFA/DEAM-SSIM: Los resultados obtenidos muestran que se evidenció indicios de afectación a nivel organoléptico por presencia de hidrocarburos en los componentes ambientales suelo y sedimento, así como presencia de cilindros metálicos y cubiertas plásticas en el sitio S0203.

7.1 Objetivo específico N.º 1: Evaluar la calidad del suelo en el sitio S0203

7.1.1 Área de estudio

Para determinar el área de estudio de la evaluación ambiental se ha considerado tres (3) áreas, la primera corresponde al área contenida en el Informe N.º 00132-2018-OEFA/DEAM-SSIM de 17 493 m², la segunda y tercera corresponden a áreas de 4 529 m² y 9 967 m² señaladas en los Informes de Identificación de Sitios SJAC22 y SJAC106, respectivamente, conforme se observa en la Figura 7-1.



Figura 7-1. Áreas relacionadas con el sitio S0203

Del análisis de las áreas definidas en los antecedentes, se tiene que estas se superponen parcialmente entre sí; sin embargo, los resultados analíticos del área SJAC106 solo presentan excedencia analítica (superan el ECA industrial, ver Anexo 3) en la zona límite oeste del área de reconocimiento (Informe N.º 0132-2018-OEFA/DEAM-SSIM) por lo cual, se considera para el PEA del sitio S0203, un API para el componente suelo, que abarque las áreas de interés conforme se observa en la Figura 7-2.



Figura 7-2. API del sitio S0203

El API determinado para el presente PEA será de 2,91 ha (29077 m²) y tendrá como objetivo obtener información analítica a fin de verificar presencia de contaminantes en el componente suelo tal como se advierte en los resultados analíticos y las evidencias organolépticas descritas en los Informes de Identificación de Sitios SJAC22 y SJAC106 y en el informe N.º 0132-2018-OEFA/DEAM-SSIM.

Asimismo, el API del sitio S0203 se determinó teniendo en cuenta lo siguiente: i) no se tiene información analítica en toda el área evaluada durante el reconocimiento, ii) el reconocimiento fue a nivel organoléptico para evaluar la presencia de hidrocarburos, iii) se requiere tener evidencia analítica en toda la extensión del sitio para determinar la presencia o ausencia de contaminantes asociados con la actividad de hidrocarburos específicamente a la presencia de residuos (entre ellos, hidrocarburos y metales pesados).

7.1.2 Protocolos 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 7-1:

Tabla 7-1. Guías técnicas de referencia para el muestreo del componente suelo

Componente Ambiental	Guías	Institución	Dispositivo legal	Año
Suelo	- Guía para elaboración de Plan de Descontaminación de suelos. - Guía para muestreo de suelos.	Ministerio del ambiente – MINAM	Resolución Ministerial N.º 085-2014-MINAM	2014

7.1.3 Puntos de muestreo

Para determinar el número de puntos de muestreo se tomó en cuenta lo establecido en la Guía para Muestreo de Suelo para un API de 2,91 ha (29077 m²); asimismo, para la distribución de los puntos se analizó la información del reconocimiento (Informe

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

N.º 0132-2018- OEFA/DEAM-SSIM) y la información analítica de los Informes de identificación de sitios con código SJAC22 y SJAC106.

La distribución de los puntos de muestreo se realizará de modo que se cubran las áreas con información analítica previa (Informes de Identificación de Sitio con código SJAC22 y SJAC106) y el área sin información analítica (Informe N.º 0132-2018-OEFA/DEAM-SSIM).

En ese sentido, se propone para el presente PEA del sitio S0203 realizar diecisiete (17) puntos de muestreo para confirmar o descartar la presencia de contaminantes presentes en el suelo y estimar la extensión del sitio (Tabla 7-2). La distribución de los puntos de muestreo se presenta a continuación y se detalla en el mapa respectivo (Anexo 5).

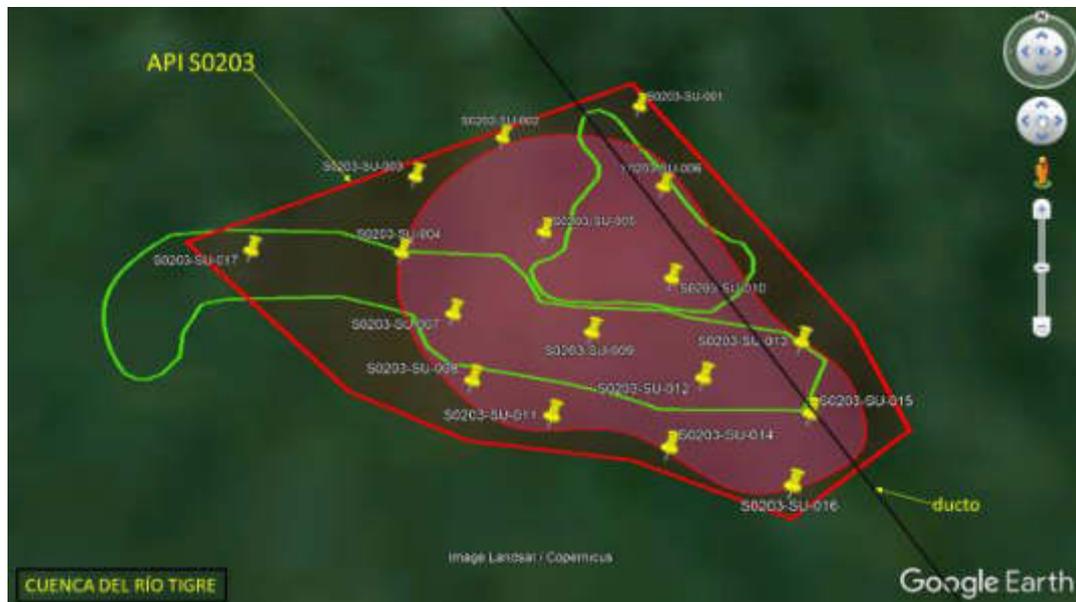


Figura 7-3. Distribución de puntos de muestreo de suelo en el sitio S0203

Tabla 7-2. Ubicación de los puntos de muestreo definidos para el componente suelo

N.º	Código	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 Sur	
		Este (m)	Norte (m)
1	S0203-SU-001	401776	9747170
2	S0203-SU-002	401718	9747152
3	S0203-SU-003	401683	9747131
4	S0203-SU-004	401680	9747093
5	S0203-SU-005	401735	9747103
6	S0203-SU-006	401783	9747126
7	S0203-SU-007	401701	9747065
8	S0203-SU-008	401709	9747037
9	S0203-SU-009	401752	9747057
10	S0203-SU-010	401783	9747081
11	S0203-SU-011	401737	9747023
12	S0203-SU-012	401791	9747038



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

N.º	Código	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 Sur	
		Este (m)	Norte (m)
13	S0203-SU-013	401828	9747053
14	S0203-SU-014	401777	9747011
15	S0203-SU-015	401827	9747024
16	S0203-SU-016	401817	9746997
17	S0203-SU-017	401622	9747094

Para la cantidad de puntos establecidos 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 del sitio.

Adicionalmente, se tomarán muestras en un segundo nivel (25 % del total de puntos de muestreo establecido), las cuales brindarán información preliminar sobre la profundidad de la afectación encontrada en el sitio. La selección de los puntos donde se tomarán muestras de profundidad será establecida a criterio del evaluador, de acuerdo a lo advertido en los trabajos de muestreo.

7.1.4 Parámetros

Para el muestreo de identificación del componente suelo se ha considerado un total de veintiún (21) muestras nativas⁹ (distribuidas entre los 17 puntos de muestreo y 4 muestras a profundidad); además 2 muestras control que se ubicarán fuera del área de estudio y a criterio del evaluador. Adicionalmente, se considerará el 10% de las muestras nativas como control de laboratorio.

Las cantidades y parámetros a analizar en las muestras de suelo se presentan en la Tabla 7-3.

Tabla 7-3. Parámetros a evaluar en las muestras de suelo

Parámetros para evaluación de suelo ¹⁰		
Matriz	Cantidad de Muestras	Parámetro
Suelo (muestras nativas)	21	Fracción de hidrocarburos F1 (C ₆ -C ₁₀)
		Fracción de hidrocarburos F2 (>C ₁₀ -C ₂₈)
		Fracción de Hidrocarburos F3 (>C ₂₈ -C ₄₀)
		Metales totales (As, Cd, Ba, Hg, Pb)
		Cromo hexavalente
		Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs)
	2	BTEX
Suelo (muestras de control)	2	Fracción de hidrocarburos F1 (C ₆ -C ₁₀)
		Fracción de hidrocarburos F2 (>C ₁₀ -C ₂₈)
		Fracción de Hidrocarburos F3 (>C ₂₈ -C ₄₀)
		Metales totales (As, Cd, Ba, Hg, Pb)
		Cromo hexavalente
		Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs)
Suelo	2	Fracción de hidrocarburos F1 (C ₆ -C ₁₀)

⁹ Se consideran muestras nativas a las colectadas en el área definida para el sitio en evaluación.

¹⁰ Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM – Aprueban Estándares de Calidad Ambiental para Suelo



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Parámetros para evaluación de suelo ¹⁰		
Matriz	Cantidad de Muestras	Parámetro
(muestra de control de laboratorio - 10% de muestras nativas)		Fracción de hidrocarburos F2 (>C ₁₀ -C ₂₈)
		Fracción de Hidrocarburos F3 (>C ₂₈ -C ₄₀)
		Metales totales (As, Cd, Ba, Hg, Pb)
		Cromo hexavalente
		Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs)

7.1.5 Criterios de evaluación

El PEA considera el siguiente criterio de evaluación: para el componente suelo, la superación del Estándar de Calidad Ambiental (ECA) aprobado mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM en los puntos de muestreo definidos para el componente suelo.

Adicionalmente, y de acuerdo al concepto de «sitio impactado» presente en el Reglamento de la Ley N.º 30321, se toma en cuenta como criterio de evaluación la presencia de instalaciones mal abandonadas y/o residuos asociados a la actividad de hidrocarburos en el sitio S0203.

7.1.6 Procesamiento de datos

Consiste en el registro e inclusión de los resultados analíticos obtenidos durante el muestreo de identificación en la base de datos de la SSIM; así como, la comparación con la normativa ambiental nacional vigente, la generación de gráficas y/o figuras que representen los resultados obtenidos; y la elaboración de mapas específicos para el sitio, que incluyan:

- Componentes ambientales evaluados.
- N.º de puntos de muestreo por componente.
- Puntos de muestreo con excedencias analíticas.
- Instalaciones u otras instalaciones asociados a la actividad de hidrocarburos en el sitio.
- Área evaluada en el sitio S0203.

7.2 Objetivo específico N.º 2: Evaluar la calidad del agua superficial en el sitio S0203

Para la evaluación ambiental del componente agua superficial se consideró la información obtenida en el Informe N.º 0132-2018- OEFA/DEAM-SSIM, que determinó para el sitio S0203 la presencia de la quebrada denominada «Quebrada 1-S0203» la cual cruza el sitio, por tanto, es necesario realizar la evaluación del componente citado. Asimismo, la información obtenida en el Informe de Identificación SJAC106 muestra líneas de escurrimiento superficiales (quebrada) ubicadas al centro del API suelo.

El API para el componente agua superficial será el área definida por el tramo de la quebrada que cruza el área de potencial interés establecida para el componente suelo (Figura 7-4).

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

7.2.1 Protocolos de muestreo

Para la ejecución de las actividades de evaluación ambiental del componente agua superficial se considera tomar en cuenta el protocolo que se detalla en la Tabla 7-4:

Tabla 7-4. Protocolo de muestreo para el muestreo del componente agua superficial

Componente Ambiental	Protocolo	Institución	Dispositivo legal	Año
Agua superficial	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

7.2.2 Puntos de muestreo

Para determinar el número y ubicación de puntos de muestreo se analizó la información del reconocimiento y del Informe de Identificación de sitio con código SJAC106. Asimismo, se tomó en cuenta las guías técnicas de referencia para el muestreo de los componentes a evaluar.

Para el presente PEA del sitio S0203, se propone realizar tres (3) puntos de muestreo a fin de determinar la presencia de posibles contaminantes en el agua superficial de la quebrada que cruza por el área del sitio. La distribución de los puntos de muestreo se presenta a continuación y se detalla en el mapa respectivo (Anexo 6).

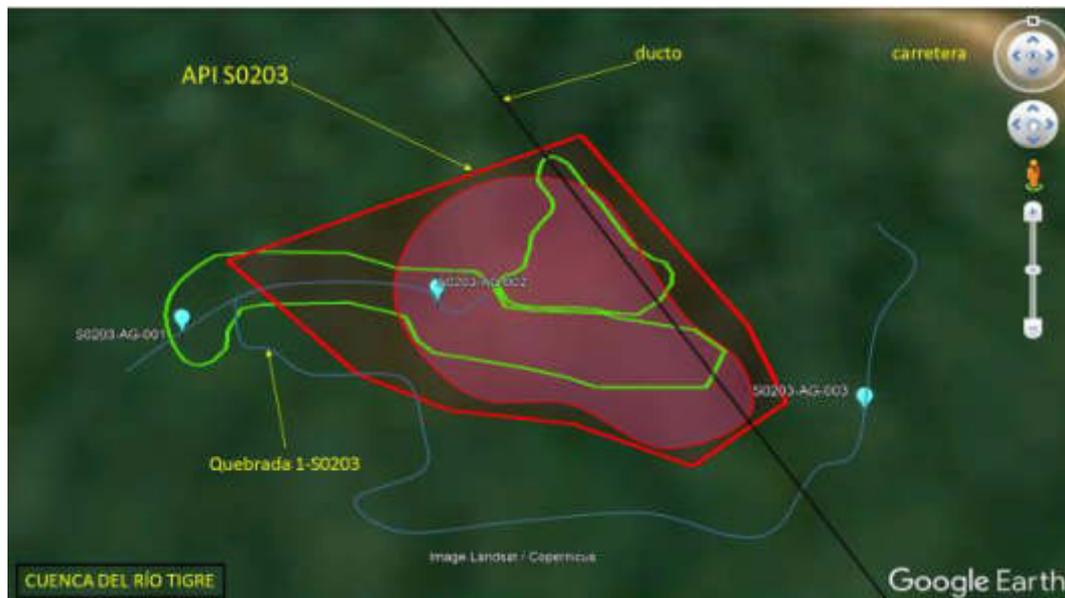


Figura 7-4. Distribución de puntos de muestreo de agua superficial en el sitio S0203.

Tabla 7-5. Ubicación de los puntos de muestreo definidos para el componente agua superficial

N.º	Código	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 Sur	
		Este (m)	Norte (m)
1	S0203-AG-001	401582	9747058
2	S0203-AG-002	401702	9747076
3	S0203-AG-003	401897	9747015



La ubicación de los puntos donde se tomarán dichas muestras será establecida a criterio del evaluador, de acuerdo a los antecedentes y registros consultados, así como las evidencias a encontrar en los trabajos de muestreo.

7.2.3 Parámetros

Para el muestreo de identificación del componente agua superficial se ha considerado 3 muestras. Las cantidades y parámetros a analizar en las muestras se presentan en la Tabla 7-6.

Tabla 7-6. Parámetros a evaluar para el componente agua superficial

Matriz	Cantidad de Muestras	Parámetro
Agua superficial	3	BTEX
		Hidrocarburos totales de petróleo
		Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs)
		Aceites y grasas
		Cloruros
		Metales totales + Hg
		Cromo hexavalente
		Temperatura (°C) (Parámetro de campo)
		pH (unidad de pH) (Parámetro de campo)
		Conductividad eléctrica (CE) (µS/cm) (Parámetro de campo)
		Oxígeno disuelto (OD) (mg/L) (Parámetro de campo)

7.2.4 Criterios de evaluación

Los resultados del componente agua superficial se comparan con el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para agua – Categoría 4: Conservación del ambiente acuático, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM, en los puntos de muestreo definidos para dicho componente.

7.2.5 Procesamiento de datos

Consiste en el registro e inclusión de los resultados analíticos obtenidos durante el muestreo de identificación en la base de datos de la SSIM; así como, la comparación con la normativa ambiental nacional vigente, la generación de gráficas y/o figuras que representen los resultados obtenidos y la elaboración de mapas específicos para el sitio, que incluyan:

- Componentes ambientales evaluados.
- Número de puntos de muestreo por componente.
- Puntos de muestreo con excedencias analíticas.
- Instalaciones u otros componentes relacionados a las actividades de hidrocarburos en el sitio.
- Área evaluada en el sitio S0203.



7.3 Objetivo específico N.º 3: Evaluar la calidad del sedimento en el sitio S0203

Para la evaluación ambiental del componente sedimento se consideró la información obtenida en el Informe N.º 0132-2018- OEFA/DEAM-SSIM, que determinó para el sitio S0203 la presencia de la quebrada denominada «Quebrada 1-S0203» la cual cruza el sitio, donde se evidenció a nivel organoléptico indicios de afectación por hidrocarburos al realizar hincados con una cavadora manual en el sedimento, por tanto, es necesario realizar la evaluación del componente citado. Asimismo, la información obtenida en el Informe de Identificación SJAC106 muestra líneas de escurrimiento superficiales (quebrada) ubicadas al centro del API suelo.

El API para el componente sedimento será el área definida por el tramo de la quebrada que cruza el área de potencial interés establecida para el componente suelo (Figura 7-5).

7.3.1 Protocolos de muestreo

Para la ejecución de las actividades de evaluación ambiental del componente sedimento se considera tomar en cuenta las guías técnicas que se detallan en la Tabla 7-7:

Tabla 7-7. Protocolo de muestreo para el muestreo del componente sedimento

Componente Ambiental	Protocolo	Institución	Dispositivo legal	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

7.3.2 Puntos de muestreo

Para determinar el número y ubicación de puntos de muestreo se analizó la información de las visitas de reconocimiento. Asimismo, se tomó en cuenta las guías técnicas de referencia para el muestreo de los componentes a evaluar.

Para el presente PEA del sitio S0203, se propone realizar tres (3) puntos de muestreo a fin de determinar la presencia de posibles contaminantes en los sedimentos de la quebrada que cruza por el área del sitio. La distribución de los puntos de muestreo se presenta a continuación y se detalla en el mapa respectivo (Anexo 7).

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

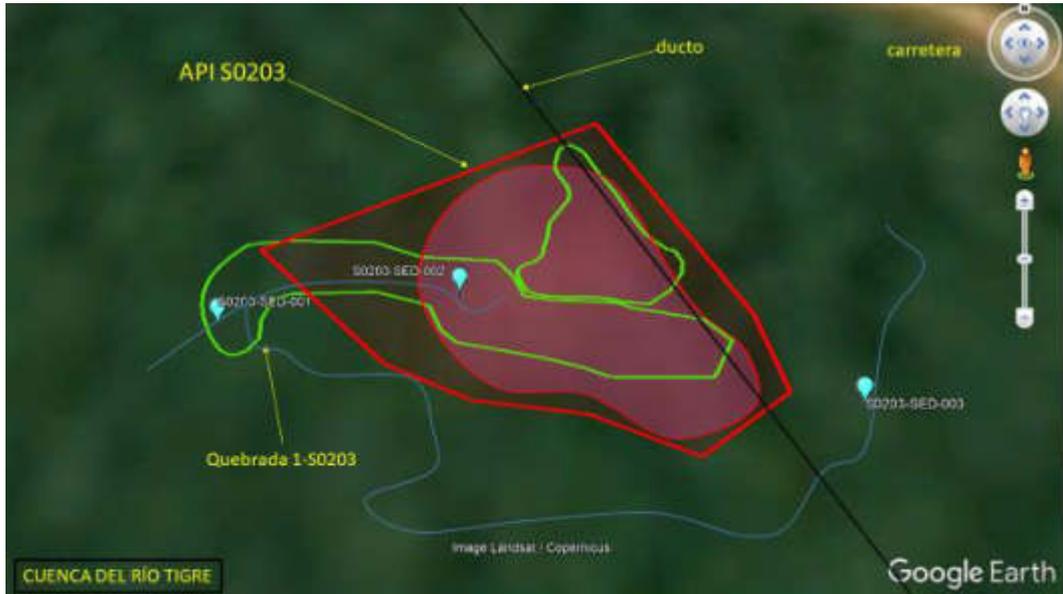


Figura 7-5. Distribución de puntos de muestreo de sedimentos en el sitio S0203.

Tabla 7-8. Ubicación de los puntos de muestreo definidos para el componente sedimentos

N.º	Código	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 Sur	
		Este (m)	Norte (m)
1	S0203-SED-001	401582	9747058
2	S0203-SED-002	401702	9747076
3	S0203-SED-003	401897	9747015

La ubicación de los puntos donde se tomarán dichas muestras será establecida a criterio del evaluador, de acuerdo a los antecedentes y registros consultados, así como las evidencias a encontrar en los trabajos de muestreo.

7.3.3 Parámetros

Las cantidades y parámetros a analizar en las muestras se presentan en la Tabla 7-9.

Tabla 7-9. Parámetros a evaluar en las muestras de sedimento

Parámetros para evaluación de sedimento		
Matriz	Cantidad de Muestras	Parámetro
Sedimento	3	Fracción de Hidrocarburos F1 (C ₆ -C ₁₀)
		Fracción de Hidrocarburos F2 (>C ₁₀ -C ₂₈)
		Fracción de Hidrocarburos F3 (>C ₂₈ -C ₄₀)
		Hidrocarburos totales de petróleo (TPH)
		Metales totales (As, Cd, Ba, Hg, Pb, Cr total)
		Cromo VI
		Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs)



7.3.4 Criterios de evaluación

La evaluación de la calidad de sedimentos considerará la comparación referencial¹¹ de los resultados con guías y normativas internacionales conforme lo dispone el Ministerio del Ambiente (Minam)¹² y documentos referenciales, puesto que a la fecha no se cuenta con una normativa nacional sobre estándares de calidad ambiental para sedimentos.

Los valores referenciales de comparación de metales pesados en sedimento se presentan en la Tabla 7-10.

Tabla 7-10. Valores referenciales de comparación para metales en sedimentos

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	17
	Cadmio	mg/kg	3,5
	Cobre	mg/kg	197
	Cromo	mg/kg	90
	Mercurio	mg/kg	0,486
	Plomo	mg/kg	91,3
	Zinc	mg/kg	315

Probable Effect Level - PEL (nivel de efecto probable): representa el nivel de concentración química más bajo que -usualmente o siempre- está asociado a efectos biológicos adversos.

Los valores referenciales de comparación de Hidrocarburos totales de petróleo (TPH) en sedimento se presentan en la Tabla 7.11.

Tabla 7-11. Valor referencial de comparación para TPH en sedimentos

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

¹¹ Ley N.º 28611 Ley General del Ambiente, establece:
«Artículo 33.- De la elaboración de ECA y LMP

(...) 33.2 La Autoridad Ambiental Nacional, en el proceso de elaboración de los ECA, LMP y otros estándares o parámetros para el control y la protección ambiental, debe tomar en cuenta los establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) o de las entidades de nivel internacional especializadas en cada uno de los temas ambientales. (subrayado agregado)

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

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

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

¹² 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)» (subrayado agregado)



PS: Peso seco

Ecological Screening Level (ESL), que representa el valor máximo de detección de TPH modificado¹³, que es análogo a un valor límite de gestión.

7.3.5 Procesamiento de datos

Consiste en el registro e inclusión de los resultados analíticos obtenidos durante el muestreo de identificación en la base de datos de la SSIM; así como la comparación con normativas internacionales u otra que pueda determinar la autoridad competente, generación de gráficas y/o figuras que representen los resultados obtenidos y la elaboración de mapas específicos para el sitio, que incluyan:

- Componentes ambientales evaluados.
- Número de puntos de muestreo por componente.
- Puntos de muestreo con excedencias analíticas.
- Instalaciones u otros componentes asociados a la actividad de hidrocarburos en el sitio.
- Área evaluada en el sitio S0203.

7.4 Objetivo específico N.º 4: Evaluar las comunidades hidrobiológicas en el sitio S0203

7.4.1 Área de estudio

Para la evaluación ambiental de las comunidades hidrobiológicas se consideró la información obtenida en el Informe N.º 0132-2018- OEFA/DEAM-SSIM, que determinó para el sitio S0203, indicios de afectación por hidrocarburos en el sedimento de la quebrada denominada «Quebrada 1-S0203» la cual cruza el sitio, por tanto, es necesario realizar la evaluación ambiental de las comunidades hidrobiológicas. Asimismo, la información obtenida en el Informe de Identificación SJAC106 muestra líneas de escurrimiento superficiales (quebrada) ubicadas al centro del API suelo.

El API para las comunidades hidrobiológicas será el mismo definido para los componentes agua superficial y sedimentos.

7.4.2 Protocolos de muestreo

La metodología aplicada para la evaluación del componente hidrobiológico en los ambientes continentales, tiene como base la guía «Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades biológicas: plancton, perifiton, bentos (macroinvertebrados bentónicos) y necton (peces) en aguas continentales del Perú», publicada por el Ministerio del Ambiente (Minam) y el Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (2014)¹⁴.

La guía señala los criterios técnicos y lineamientos generales que se aplicarán en la evaluación del componente hidrobiológico, el establecimiento de los puntos de

¹³ TPH modificado = TPH (C6 – C32) – Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xileno.

¹⁴ Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM) – Museo de Historia Natural (MHN). 2014. Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades biológicas: plancton, perifiton, bentos (macroinvertebrados) y necton (peces) en aguas continentales del Perú / Departamento de Limnología, Departamento de Ictiología, Lima: Ministerio del Ambiente. 75 p.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

muestreo, los materiales y equipos requeridos para la evaluación, los equipos de protección personal y la preservación de muestras (Tabla 7-12).

Tabla 7-12. Protocolo de muestreo para comunidades hidrobiológicas

Componente ambiental	Protocolo	Sección	País	Institución	Año
Perifiton	Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades biológicas: plancton, perifiton, bentos (macroinvertebrados) y necton (peces) en aguas continentales del Perú	4	Perú	Minam y Universidad Nacional Mayor de San Marcos	2014
Macroinvertebrados bentónicos		5			
Peces		6			
Plancton		3			

7.4.3 Puntos de muestreo

La ubicación de los puntos de muestreo de las comunidades hidrobiológicas se proyecta que serán tres (3), en la quebrada que cruza el API, los cuales se ubicarán en los mismos puntos donde se tomarán las muestras de agua superficial y sedimentos. Los puntos de muestreo se presentan a continuación y se detallan en el mapa respectivo (Anexo 8).



Figura 7-6. Distribución de puntos de muestreo hidrobiológico en el sitio S0203.

Tabla 7-13. Ubicación de los puntos de muestreo de las comunidades hidrobiológicas

N.º	Código	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 Sur	
		Este (m)	Norte (m)
1	S0203-HID-001	401582	9747058
2	S0203-HID-002	401702	9747076
3	S0203-HID-003	401897	9747015

7.4.4 Parámetros considerados para la evaluación

Los parámetros considerados para la evaluación de las comunidades hidrobiológicas serán determinados de acuerdo a la estimación de los especialistas del OEFA.



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

El análisis será cuantitativo y cualitativo; en el caso de los peces, de ser el caso, se ha previsto realizar el análisis de metales en tejido muscular. Los parámetros que se evaluarán y la cantidad de puntos de muestreo por cada tipo de ambiente acuático se presentan en la Tabla 7-14.

Tabla 7-14. Parámetros y cantidad de puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas considerados para la evaluación

N.º	Parámetros	Cantidad de puntos de muestreo	Observaciones
1	Plancton (fitoplancton y zooplancton)	3	Puntos de muestreo que se evaluarán en el cuerpo de agua
2	Perifiton (microalgas y microorganismos)	3	Puntos de muestreo que se evaluarán en el cuerpo de agua
3	Macroinvertebrados bentónicos	3	Puntos de muestreo que se evaluarán en el cuerpo de agua
4	Peces	3	Perecible de 48 horas
5	Metales totales en tejidos de peces (incluido mercurio)	3	Perecible de 48 horas Se evaluarán solamente en los cuerpos de agua

7.4.5 Criterios de evaluación

Los metales detectados en músculo se compararán con los límites máximos permisibles (LMP) señalados en el manual «Indicadores o criterios de seguridad alimentaria e higiene para alimentos y piensos de origen pesquero y acuícola» del Sanipes (2010)¹⁵, que referencia a los metales pesados de interés para alimentos en la salud humana como cadmio, mercurio y plomo.

Adicionalmente, se compararán los resultados para arsénico con la «Norma general para los contaminantes y las toxinas presentes en los alimentos y piensos (CODEX STAN 193-1995)» del programa conjunto FAO/OMS (2015)¹⁶, tal como se detalla en la Tabla 7-15.

Tabla 7-15. Rangos de detección y LMP para metales totales en peces

Parámetro	Rangos de detección del laboratorio acreditado por el Inacal	LMP (Sanipes, 2010; Programa conjunto FAO/OMS, 2015)
	mg/kg	
Arsénico	0,005 – 100	0,5*
Cadmio	0,01 – 100	0,05**
Mercurio	0,005 – 100	0,5**
Plomo	0,05 – 100	0,3**

(*) Según el Codex Alimentario Standar 193 (General Standard For Contaminants And Toxins In Food And Feed Adopted In 1995. Revised In 1997, 2006, 2008, 2009. Enmendada en 2010, 2012, 2013, 2014, 2015) (Programa conjunto FAO/OMS, 2015).

(**) Según Manual de Indicadores o Criterios Microbiológicos de Seguridad Alimentaria e Higiene para Alimentos y Piensos de Origen Pesquero y Acuícola (Sanipes, 2010).

¹⁵ Codex Alimentario Standar 193 (General Standard for Contaminants and Toxins in Food and Feed Adopted In 1995. Revised In 1997, 2006, 2008, 2009. Enmendada en 2010, 2012, 2013, 2014, 2015) (Programa conjunto FAO/OMS, 2015).

¹⁶ Manual de Indicadores o Criterios Microbiológicos de Seguridad Alimentaria e Higiene para Alimentos y Piensos de Origen Pesquero y Acuícola (SANIPES, 2010).



7.4.6 Procesamiento de datos

La evaluación de las comunidades hidrobiológicas consistirá en caracterizar las estructuras comunitarias del plancton, perifiton, macroinvertebrados bentónicos y peces, la cual incluirá la composición y riqueza de especies, las especies más frecuentes, abundantes y la composición por taxones mayores.

Además, se representará la clasificación taxonómica (división, clase, orden, familia, género y especie) de todas las comunidades hidrobiológicas. Se evaluará el comportamiento de la distribución de cada comunidad hidrobiológica en términos de riqueza y abundancia, considerándose la categoría taxonómica *phylum* para plancton (fitoplancton y zooplancton) y perifiton (microalgas y microorganismos), y la categoría taxonómica orden para macroinvertebrados bentónicos y peces.

Es necesario indicar que los resultados de abundancia se analizarán basándose en la densidad de la muestra. Para plancton en organismos/L, perifiton en organismos/cm², macroinvertebrados bentónicos en número de organismos por el área evaluada y en peces en base al número de individuos.

Para ello, se utilizará el programa Excel 2017, donde se sistematizará los nombres y números de cada especie por cada punto de muestreo reportado por los laboratorios, en seguida se elaborarán las representaciones mediante gráficas.

a. Análisis en toda el área evaluada

Para toda el área de evaluación se determinará la relación entre las variables ambientales y la distribución de las comunidades acuáticas a través del análisis de correspondencia canónica y la bioacumulación de metales en tejido muscular de peces.

a.1. Análisis de correspondencia canónica

Para determinar la relación entre las variables ambientales (físicoquímicas del agua) y la abundancia relativa de macroinvertebrados bentónicos se realizará el análisis de correspondencia canónica (ACC) utilizando el programa estadístico PAST (Hammer et al. 2001). Dicho análisis aportará información importante sobre el porcentaje de variabilidad de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos que puede ser explicado por el efecto de las variables ambientales.

Los datos de abundancia de organismos serán transformados a Log (X+1) para disminuir los efectos de los taxa dominantes; del mismo modo, los datos ambientales, a excepción del pH, también serán transformados a Log (X+1).

a.2. Análisis de bioacumulación de metales en tejido muscular de peces

La bioacumulación es la capacidad de una sustancia de ser concentrada en los organismos a niveles más elevados que los niveles medioambientales existentes, en función del tiempo (Dallinger et al. 1987; Viana, 2001). Por lo tanto, en los peces los mayores niveles de bioacumulación son encontrados en los individuos más longevos, y por ende de mayor talla. También en los grupos tróficos más altos como los carnívoros (Pezo et ál., 1992; Soto-Jiménez, 2011). Los peces serán capturados mediante redes de espera o agalleras, y se tomará en consideración las especies,



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

grupos tróficos y el peso de tejido muscular requerido por el laboratorio que se encargará de los análisis de metales totales y mercurio.

7.5 **Objetivo específico N.º 5: Recoger información para la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente del sitio S0203, según la «Ficha para la Estimación del Nivel de Riesgo»**

Consiste en recopilar información específica requerida en la «Ficha para la Estimación del Nivel de Riesgo» (Anexo 9), tales como:

- 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».

8. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

El presente PEA del sitio S0203 se ejecutará en una (1) salida de campo para lo cual será necesario los siguientes requerimientos:

8.1 Equipo evaluador

Para el cumplimiento de las actividades establecidas en el PEA del sitio S0203, se requerirá un equipo multidisciplinario compuesto por profesionales especializados, según se detalla en la Tabla 8-1.

Tabla 8-1. Equipo evaluador

N.º	Etapa de la evaluación ambiental	Función	Cantidad de personal
1	Ejecución en campo del PEA del sitio S0203	Líder de campo	1
		Especialista de muestreo: Suelo, Agua, sedimentos, hidrobiología	3
		Personal de apoyo (guías)	2
		Personal de apoyo (drillers)	6
		Personal primeros auxilios	1

8.2 Unidades de transporte

El PEA del sitio S0203 considera la necesidad de unidades de transporte aéreo, terrestre y fluvial de acuerdo a lo señalado en la Tabla 8-2.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Tabla 8-2. Unidades de transporte

N.º	Etapa de la evaluación ambiental	Ruta (ida y vuelta)		Tipo de transporte	Días	Unidades
		Origen	Destino			
1	Ejecución en campo del PEA del sitio S0203	Lima	Nuevo Andoas (ruta comercial)	Aéreo	1	1
		Nuevo Andoas	Comunidad nativa 12 de Octubre	Terrestre	1	1
		Comunidad nativa 12 de Octubre	Sitio S0203	Terrestre	1	1

8.3 Equipos y materiales

El PEA del sitio S0203 considera la necesidad de equipos y materiales de acuerdo a lo indicado en la Tabla 8-3.

Tabla 8-3. Equipos y materiales

N.º	Etapa de Evaluación Ambiental	Descripción del equipo	Unidades
1	Ejecución en campo del PEA del sitio S0203	GPS	3
2		Libreta de notas y lapicero	3
3		Pizarra de campo y plumones	2
4		Barreno de muestreo de suelo (con cabeza de 3 pulgadas)	2
5		Cámaras fotográficas	3
6		Kit para limpieza de equipos	1
7		PID analizador de gases	1
8		Cinta de embalaje y cúter	1
9		Wincha metálica	1

El PEA del sitio S0203 considera la necesidad de materiales para la toma y conservación de muestras de acuerdo a la Tabla 8-4.

Tabla 8-4. Materiales para la toma y conservación de las muestras

N.º	Matriz ambiental	Materiales	Unidades
1	Suelo/ Sedimento	Fascos para muestras	De acuerdo a la cantidad de muestras a coleccionar
		<i>Coolers</i> (conservación de muestras)	De acuerdo a la cantidad de muestras a coleccionar
		Etiquetas	De acuerdo a la cantidad de muestras a coleccionar
		Hielo en gel	De acuerdo a la cantidad de muestras a coleccionar
		Bolsas con cierre hermético	De acuerdo a la cantidad de muestras a coleccionar
2	Agua/ Hidrobiología	Fascos para muestras	De acuerdo a la cantidad de muestras a coleccionar
		<i>Coolers</i> (conservación de muestras)	De acuerdo a la cantidad de muestras a coleccionar
		Etiquetas	De acuerdo a la cantidad de muestras a coleccionar
		Hielo en gel	De acuerdo a la cantidad de muestras a coleccionar



8.4 Equipo de protección personal

Los equipos de protección personal requeridos se presentan en la Tabla 8-5.

Tabla 8-5. Equipos de protección personal

N.º	Indumentaria	Unidades
1	Casco de seguridad	3
2	Chaleco con cinta reflectiva	3
3	Camisa y/o polo de manga larga	3
4	Botas de jebe de caña alta	3
5	Lentes de seguridad	3

9. ANEXOS

- Anexo 1 : Informe N.º 132-2018-OEFA/DEAM-SSIM
- Anexo 2 : Carta PPN-OPE-0023-2015
- Anexo 3 : Oficio N.º 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE y parte pertinente de los Informes de identificación de sitio con códigos SJAC22 y SJAC106
- Anexo 4 : Resumen de resultados analíticos de los sitios SJAC22 y SJAC106.
- Anexo 5 : Mapa de distribución de los puntos de muestreo de suelo
- Anexo 6 : Mapa de distribución de los puntos de muestreo de agua superficial
- Anexo 7 : Mapa de distribución de los puntos de muestreo de sedimentos
- Anexo 8 : Mapa de distribución de los puntos de muestreo de las comunidades hidrobiológicas.
- Anexo 9 : Ficha para la estimación del nivel de riesgo a la salud y al 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 de la Universalización de la Salud»

ANEXO 2.3

Carta PPN-OPE-0023-2015



ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL
TRAMITE DOCUMENTARIO
RECIBIDO
30 ENERO 2015
Reg. N°: 7553 Hora: 16.25
Firma: _____
La recepción no implica conformidad

Pluspetrol Norte S.A.

Av. República de Panamá 3055 Piso B - San Isidro
Lima - Perú
Telf. : (51-1) 411-7100
Fax : (51-1) 411-7117

PPN-OPE-0023-2015

San Isidro, 30 de enero de 2015

Señores
DIRECCIÓN DE SUPERVISIÓN DEL
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA
Avenida República de Panamá N° 3542
San Isidro.-

Referencia: Declaración de Pasivos Ambientales (Lotes 1AB y 8)

De nuestra consideración:

Dentro del plazo conferido por el ordenamiento jurídico vigente, sirva la presente para remitirles información sobre los pasivos ambientales encontrados a la fecha en los Lotes 1AB y 8, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 3 de la Ley No. 29134, Ley que regula los Pasivos Ambientales del Subsector Hidrocarburos, el artículo 8 del Reglamento de la Ley No. 29134, aprobado por Decreto Supremo No. 004-2011-EM, y el artículo 2 de la Resolución Ministerial No. 536-2014-MEM/DM, que aprueba el Inventario Inicial de Pasivos Ambientales del Subsector Hidrocarburos.

Cabe precisar que nuestra empresa cumple con presentar la referida información aún cuando la responsabilidad en la generación de dichos pasivos ambientales y la obligación de su remediación esté todavía pendiente de ser determinada por la autoridad competente y conforme a lo establecido en el ordenamiento jurídico aplicable, respetando los Principios de Legalidad, Seguridad Jurídica, Gradualidad, Sostenibilidad, Responsabilidad Ambiental, y No Retroactividad.

Asimismo, el listado adjunto no ha considerado los sitios impactados que ya han sido remediados conforme a los estándares aprobados en el Plan Ambiental Complementario de los Lotes 1AB y 8, por no estar comprendidos dentro del alcance de la norma.

Ágradeciéndoles por la atención que se sirvan brindar a la presente, nos es grato saludarlos y quedar de ustedes.

Atentamente,


Eduardo Maestri
Gerente Ejecutivo



Anexo N° 01
 Listado de Pasivos Ambientales Ubicados en Lote 1AB
 PLUSPETROL NORTE

N°	Código	X_WGS84	Y_WGS84	Cuenca	Descripción
1313	CN-R375	366794	9693073	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1314	CN-R376	366631	9693159	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1315	CN-R377	367576	9693116	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1316	CN-R379	367594	9693303	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1317	CN-R380	367343	9693630	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1318	CN-R382	367173	9693867	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1319	CN-R384	366397	9693835	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1320	CN-R388	366656	9694210	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1321	CN-R389	366762	9694216	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1322	CN-R390	366321	9694470	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1323	CN-R392	366360	9694593	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1324	CN-R395	366526	9695934	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1325	CN-R396	366195	9695998	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1326	CN-R397	366107	9695549	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1327	CN-R399	365278	9696697	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1328	CN-R540	402595	9745288	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1329	CN-R543	402638	9745428	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1330	CN-R548	401211	9749478	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1331	CN-R552	401464	9746365	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1332	CN-R553	401461	9748231	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1333	CN-R554	401354	9748107	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1334	CN-R555	401522	9747880	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1335	CN-R557	401576	9747704	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1336	CN-R551	400215	9752173	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1337	CN-R595	401783	9747070	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1338	CN-R596	401979	9746791	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1339	CN-R602	401741	9747052	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1340	CN-R603	401925	9746846	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1341	CN-R634	401358	9748115	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1342	CN-R635	402074	9746522	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1343	CN-R649	403312	9744695	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1344	CN-R653	404173	9743643	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)

Anexo N° 01
 Listado de Pasivos Ambientales Ubicados en Lote 1AB
 PLUSPETROL NORTE

N°	Código	X_WGS84	Y_WGS84	Cuenta	Descripción
1505	SJAC210	404637	9743971	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1506	SJAC211	404172	9743640	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1507	SJAC212	404414	9742824	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1508	SJAC213	404323	9742668	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1509	SJAC214	404480	9741941	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1510	SJAC215	404559	9739603	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1511	SJAC216	404498	9737438	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1512	SJAC217	404016	9736022	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1513	SJAC218	403829	9733801	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1514	SJAC219	403638	9732668	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1515	SJAC22	401789	9747118	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1516	SJAC220	403310	9730825	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1517	SJAC221	403136	9729483	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1518	SJAC222	402745	9729434	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1519	SJAC23	403759	9744333	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1520	SJAC24	404041	9744322	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1521	SJAC28	401851	9747543	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1522	SJAC29	402071	9746515	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1523	SJAC32	401409	9748888	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1524	SJAC34	403647	9739891	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1525	SJAC36	401291	9748868	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1526	TIGR200	413302	9729543	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1527	TIGR202	408995	9738681	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1528	CSUR04	341917	9688409	Pasajero	Suelos potencialmente impactados (*)
1529	DORI12	366154	9697368	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1530	FORE12	370493	9741450	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1531	SHIV01_02_04	373839	9725255	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1532	SHIV05	373249	9729003	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1533	SHIV12	373380	9728829	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1534	SHIV37	374181	9725425	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1535	CN-R201	363225	9713136	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1536	CN-R204	363610	9712753	Corrientes	Residuos Industriales

Anexo N° 01
 Listado de Pasivos Ambientales Ubicados en Lote 1AB
 PLUSPETROL NORTE

N°	Código	X_WGS84	Y_WGS84	Cuencas	Descripción
1473	SHV33	374116	9727667	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1474	SHV-Isia-G	370292	9740423	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1475	SHV-Isia-J	373678	9725927	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1476	SHV-Isia-M	373740	9721638	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1477	SHV-Isia-O	373491	9729866	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1478	SHV-Isia-U	375789	9733730	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1479	TLOP01	375160	9712979	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1480	TAMB200	348806	9681328	Pastaza	Suelos potencialmente impactados (*)
1481	TAMB201	348839	9681166	Pastaza	Suelos potencialmente impactados (*)
1482	TAMB202	350760	9678390	Pastaza	Suelos potencialmente impactados (*)
1483	BART07	429035	9727333	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1484	BART13	428727	9728427	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1485	BART14	428709	9728616	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1486	BART16	429495	9729758	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1487	BART20	429719	9729666	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1488	BART23	428496	9727397	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1489	BART26	428470	9726999	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1490	BART29	428879	9728088	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1491	BART30	419059	9721953	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1492	BART31	428798	9728135	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1493	MARS200	412200	9726320	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1494	MARS202	408247	9727785	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1495	SJAC03	404396	9743272	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1496	SJAC09	404825	9742399	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1497	SJAC105	401751	9747054	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1498	SJAC18	401574	9747693	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1499	SJAC202	401162	9749187	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1500	SJAC205	401393	9748146	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1501	SJAC207	403313	9745225	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1502	SJAC208	403313	9744654	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1503	SJAC209	404526	9743912	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1504	SJAC21	401711	9747243	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)

Anexo N° 01
 Listado de Pasivos Ambientales Ubicados en Lote 1AB
 PLUSPETROL NORTE

N°	Código	X_WGS84	Y_WGS84	Cuencas	Descripción
1697	CN-R574	401686	9747649	Tigre	Residuos Industriales
1698	CN-R575	401756	9747485	Tigre	Residuos Industriales
1699	CN-R576	400948	9749511	Tigre	Residuos Industriales
1700	CN-R577	401057	9749315	Tigre	Residuos Industriales
1701	CN-R578	401077	9749260	Tigre	Residuos Industriales
1702	CN-R579	401412	9748305	Tigre	Residuos Industriales
1703	CN-R590	401462	9748237	Tigre	Residuos Industriales
1704	CN-R581	401630	9747820	Tigre	Residuos Industriales
1706	CN-R582	401890	9747382	Tigre	Residuos Industriales
1706	CN-R583	402225	9747082	Tigre	Residuos Industriales
1707	CN-R584	402328	9747039	Tigre	Residuos Industriales
1708	CN-R585	402471	9746947	Tigre	Residuos Industriales
1709	CN-R586	402475	9746937	Tigre	Residuos Industriales
1710	CN-R587	401810	9747349	Tigre	Residuos Industriales
1711	CN-R588	402001	9747245	Tigre	Residuos Industriales
1712	CN-R589	402100	9747110	Tigre	Residuos Industriales
1713	CN-R590	402157	9747019	Tigre	Residuos Industriales
1714	CN-R591	402394	9746905	Tigre	Residuos Industriales
1715	CN-R592	401525	9747526	Tigre	Residuos Industriales
1716	CN-R593	401697	9747347	Tigre	Residuos Industriales
1717	CN-R594	401719	9747239	Tigre	Residuos Industriales
1718	CN-R597	402038	9746844	Tigre	Residuos Industriales
1719	CN-R598	402044	9746873	Tigre	Residuos Industriales
1720	CN-R599	402028	9746845	Tigre	Residuos Industriales
1721	CN-R600	401964	9746912	Tigre	Residuos Industriales
1722	CN-R601	401788	9747115	Tigre	Residuos Industriales
1723	CN-R604	403476	9744577	Tigre	Residuos Industriales
1724	CN-R605	403536	9744822	Tigre	Residuos Industriales
1725	CN-R606	403633	9744922	Tigre	Residuos Industriales
1726	CN-R607	403747	9744856	Tigre	Residuos Industriales
1727	CN-R608	403476	9744544	Tigre	Residuos Industriales
1728	CN-R609	403479	9744759	Tigre	Residuos Industriales



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 2.4

Oficio N.º 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE
(Informe de Identificación de Sitio con código SJAC22)
(Informe de Identificación de Sitio con código SJAC106)



PERÚ

Ministerio de Energía y Minas

Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos

Lima, - 6 NOV. 2017

OFICIO N° 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE

Señor

Francisco García Aragón

Director de Evaluación

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA

Avenida Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615

Jesús María

Asunto : Remisión de Informes de Identificación de Sitios Contaminados y Planes de Descontaminación de Suelos del Lote 8, Lote 1AB, Lote 64 y Lote 39.

Referencia : Escrito N° 2751358 (23.10.2017)

Me dirijo a usted, en relación al documento de la referencia, mediante el cual su Dirección solicitó 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.

Sobre el particular, cumplo con informarle que el 2 de noviembre de 2017, personal de esta Dirección realizó la entrega de la información en formato digital al señor Christian Wilmer Carrasco Peralta de la Coordinación de Sitios Impactados de la Dirección de Evaluación del OEFA, en atención al Oficio N° 313-2017-OEFA/DE; tal como consta en la copia del cargo de entrega adjunto al presente.

Sin otra cuestión, hago propicio la ocasión para expresar los sentimientos de mi especial consideración.

Muy cordialmente,



Martha Inés Aldana Durán

Abog. LLM. Martha Inés Aldana Durán

Directora General de

Asuntos Ambientales Energéticos

Adjunto: Lo que se indica.

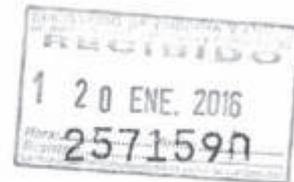
ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL
TRAMITE DOCUMENTARIO
RECIBIDO
07 NOV. 2017
Reg. N°: 81450 Hora: 11:37
Firma: _____
La recepción no implica conformidad

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL
DIRECCION DE EVALUACION
RECIBIDO
07 NOV. 2017
V°B° _____ Hora: 4:27
Firma: <i>ole</i>

www.minem.gob.pe

Av. Las Artes Sur 260
San Borja, Lima 41, Perú
Telf. : (511) 411-1100
Email: webmaster@minem.gob.pe

Sitio SJAC22



**Informe de Identificación
de Sitio**

**Pluspetrol Norte S.A., Lote 1AB
Loreto, Perú**

Elaborado para
Pluspetrol Norte S.A.

Noviembre 2015

Preparado por

ch2m:

Germán Schreiber 210-220 Of. 502
Lima 27
Perú

SECCIÓN 1

Introducción

CH2M HILL Ingeniería del Perú S.A.C. (CH2M HILL), bajo contrato con Pluspetrol Norte S.A. (PPN), presenta el Informe de Identificación de Sitio, el cual resume las actividades realizadas durante la ejecución de la fase de identificación del Sitio SJAC22, ubicado en el Lote 1AB.

CH2M HILL completó la fase de identificación de acuerdo con los lineamientos indicados por el Ministerio del Ambiente (MINAM), Perú en la Resolución Ministerial N° 085-2014-MINAM publicada el 09 de abril de 2014: Aprobación de Guía para Muestreo de Suelos y Aprobación de Guía para la Elaboración de los Planes de Descontaminación de Suelos y considerando los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para suelo establecidos en el Decreto Supremo (D.S.) N° 002-2013 – MINAM, del 25 de marzo del 2013 y sus disposiciones complementarias establecidas en el Decreto Supremo (D.S.) N° 002-2014 – MINAM, del 24 de marzo del 2014.

Así mismo, durante la ejecución de la fase de investigación, se usaron como documentos de referencia los estándares de ASTM International (ASTM) E1527 (2013) y E1903 (2011) (Standard Practice for Environmental Site Assessments: Phase I y Phase II, Environmental Site Assessment Process, respectivamente).

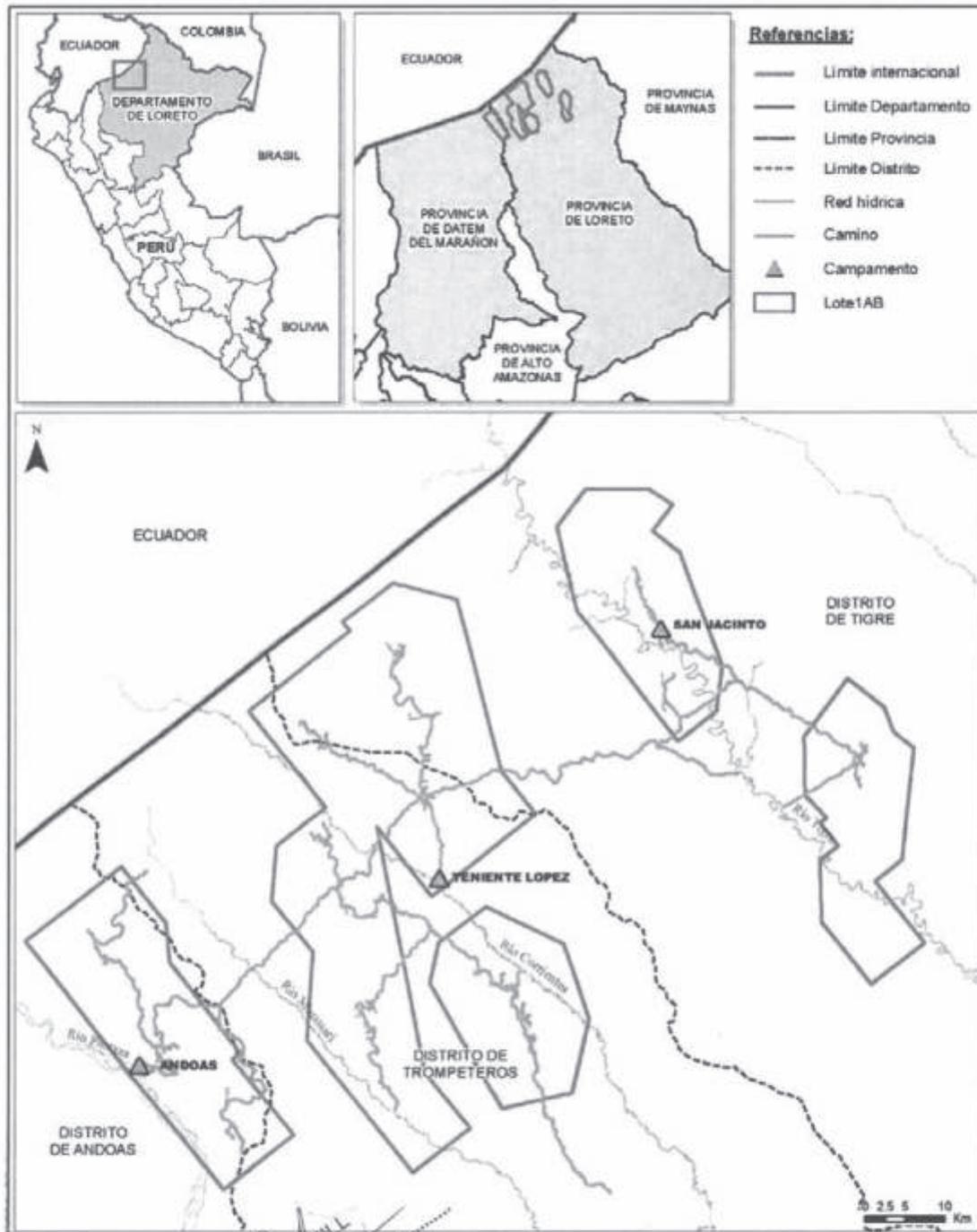
El Lote 1AB se encuentra localizado al noroeste del Departamento de Loreto, Provincias de Datem del Marañón y Loreto, norte de la Amazonía peruana (ver Figura 1). Su área aproximada es de 4900 kilómetros cuadrados (km²) y abarca las cuencas de los ríos Pastaza, Corrientes y Tigre, influyendo directamente a 19 comunidades nativas (alrededor de 5200 habitantes).

El Lote 1AB inició operaciones como productor de petróleo en el año 1971, con el descubrimiento del yacimiento Capahuari Norte. Occidental Petroleum Corporation del Perú (OPCP) obtuvo el contrato de las áreas 1A y 1B en el año 1971 e inició la comercialización a partir del año 1975. En el año 1978 se habilitó la terminal norte del Oleoducto Norperuano (ONP) en la estación recolectora (*Gathering Station*) Andoas para bombear el crudo directamente a la estación de bombeo N° 5, en el río Morona (oeste del Lote 1AB). En julio del año 2000, mediante el Contrato de Cesión de Posesión Contractual, PPN recibió de OPCP la administración del Lote 1AB, y suscribió posteriormente con Perupetro (en representación del Estado Peruano) el Contrato de Licencia del Lote 1AB.

PPN fue el operador del Lote 1AB desde julio del año 2000 hasta el 29 de agosto del 2015, fecha de culminación del Contrato de Licencia, produciendo un promedio de 9929 barriles de crudo por día (bpd), representando aproximadamente al 17% de lo que se extrae diariamente en el país (Perupetro, Julio 2015).

La actividad petrolera desarrollada desde la década de 1970 produjo diversos impactos socioambientales, debido a que recién desde la década de 1990 se implementó la legislación que ha permitido una protección adecuada del medio ambiente, de una manera progresiva. Asimismo, con la aprobación del reglamento de protección ambiental en el año 2006, PPN adecuó sus sistemas de producción a los nuevos estándares aprobados.

FIGURA 1
Plano de ubicación general del Lote 1AB



CH2MHILL
 PARA EL SEÑOR PACE CRUZADO
 ING. QUÍMICO
 R. 509 88593

1.1 Objetivos

La presente fase de identificación fue realizada en el Sitio SJAC22 del Lote 1AB a los fines de determinar si el sitio supera o no los ECA para suelo, establecidos en el D.S. N° 002-2013 MINAM.

1.2 Alcance del trabajo

Para lograr los objetivos propuestos, CH2M HILL desarrolló las siguientes etapas:

- Evaluación preliminar
 - Investigación histórica
 - Levantamiento técnico del sitio (LTS), donde se identificaron fuentes, focos y vías potenciales de contaminación
 - Modelo conceptual del sitio (MCS) inicial
- Muestreo de identificación (MI)
- Propuesta de actividades en la fase de caracterización, de ser necesario

1.3 Limitaciones

Para el desarrollo de esta evaluación preliminar, CH2M HILL utilizó información y documentación provista por PPN. La escasa información disponible del sitio podría limitar el desarrollo de la presente investigación con respecto a la evaluación de las condiciones ambientales históricas del mismo.

1.4 Información faltante y desvíos

En el caso que existiera información faltante y desvíos, serán descriptos en las etapas desarrolladas en el presente informe.

SECCIÓN 2

Información documental del sitio

La evaluación preliminar del sitio consistió en la realización de una investigación histórica, recopilando y revisando documentación existente, disponible del sitio y sus actividades. El objetivo fue obtener información sobre la evolución cronológica de los usos y ocupación del sitio; procesos productivos y operaciones desarrolladas en cada actividad y eventos significativos ocurridos, que pudieran haber provocado impacto sobre el área estudiada.

PPN puso a disposición de CH2M HILL fotografías aéreas y documentación antecedente, lo que permitió recopilar datos específicos del sitio y de interés ambiental. Estos datos fueron analizados, contrastados y validados, a los fines de lograr un conocimiento de la historia y situación ambiental del sitio, para delimitar y planificar las etapas de muestreo posteriores.

En el Anexo A.1 se encuentra un plano de las instalaciones provistas por PPN para el Sitio SJAC22.

CH2M HILL también solicitó entrevistas con personal de PPN, para mejorar el conocimiento obtenido a través de la revisión de documentos. Dichas personas fueron identificadas como vinculadas directamente a las actividades desarrolladas en el sitio, actualmente o en el pasado. En el Anexo D se presenta el cuestionario a efectuar en campo para completar la entrevista.

Al momento del relevamiento en campo no se encontró a alguien que pudiera conocer antecedentes específicos del sitio para completar la entrevista.

En esta sección se presenta la información antecedente relevante recopilada por CH2M HILL para el sitio y su entorno.

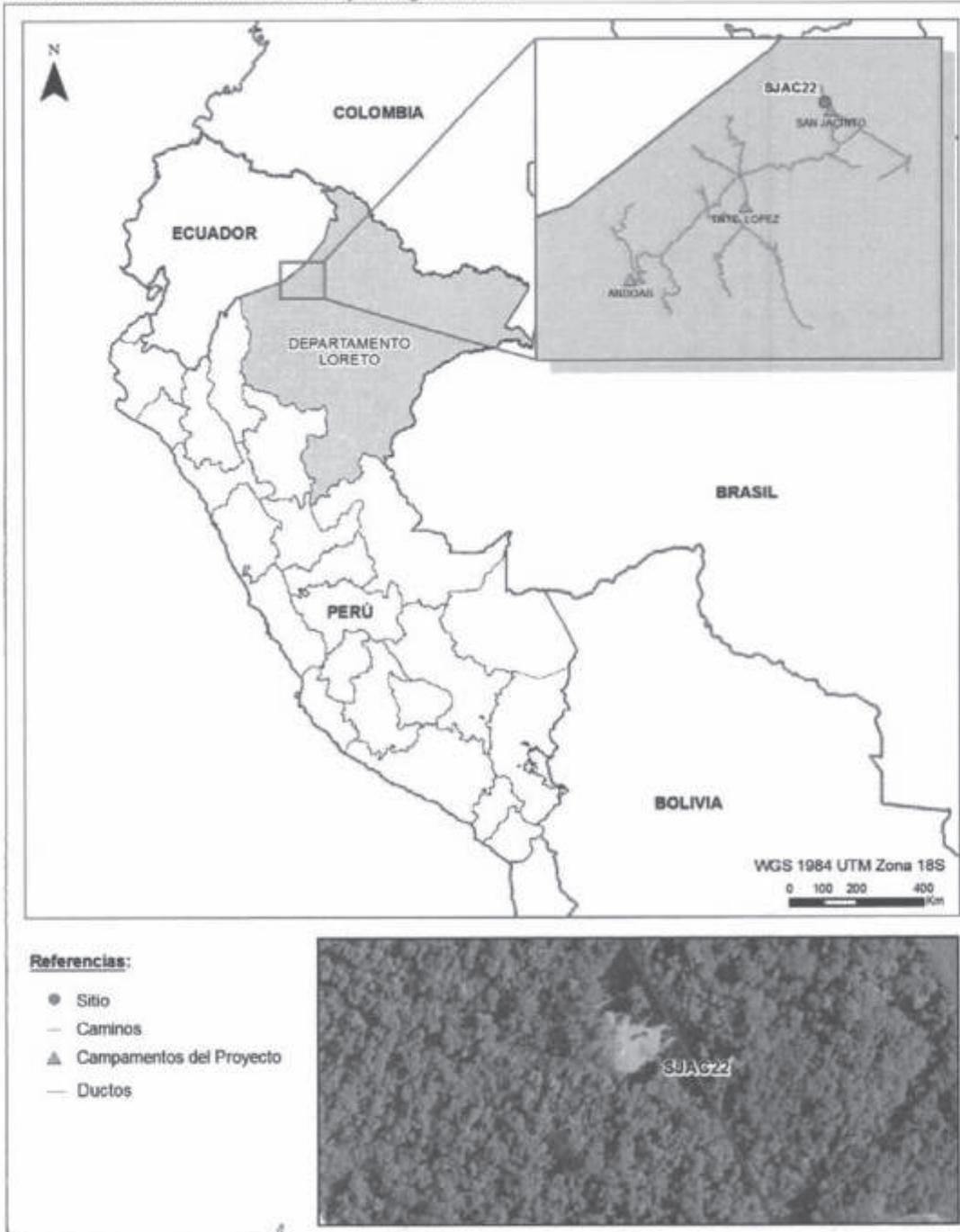
2.1 Nombre y ubicación del sitio

El Sitio SJAC22 se encuentra ubicado a unos 550 m al Sur-sudoeste de los Pozos SANJ-05D y SANJ-25D, y a 350 metros al noroeste de los Pozos SANJ-18D y SANJ-19, al norte de la Batería San Jacinto, en las coordenadas Norte(Y): 9747116,73 y Este (X): 401788,87 del sistema de coordenadas *Universal Transverse Mercator (UTM) World Geodetic System 1984 (WGS84)*. El sitio ocupa una superficie estimada de 4529 metros cuadrados (m²) y no cuenta con edificación alguna.

A continuación, la Figura 2 presenta la localización geográfica del Sitio SJAC22. Dicha figura incluye un plano con la ubicación del sitio y una imagen a color natural y/o infrarroja proporcionada por PPN a escala 1:20000 (impresa). En la imagen se muestra una vista general del área del sitio y se señalan los ductos, caminos y campamentos presentes en la zona.

FIGURA 2
Localización geográfica del Sitio SJAC22

Arriba: Plano de ubicación del sitio. Abajo: Imagen del sitio.



CH2MHILL

 OSCAR ARCE CRUZADO
 ING. QUIMICO
 R. CP. 68630

2.2 Usos del suelo actual e histórico

Las actividades actuales y previas desarrolladas en el sitio y en su entorno han sido de tipo industrial, específicamente actividad petrolera (extracción y transporte de hidrocarburos).

PPN no cuenta con documentos de referencia sobre eventos relevantes en el sitio, acontecidos durante el desarrollo de las actividades ejecutadas, que tengan un impacto potencial en el medio ambiente, de acuerdo al uso actual o futuro del suelo.

2.3 Título de propiedad, contrato de arrendamiento y concesiones

PPN fue el operador del Lote 1AB desde julio del año 2000 hasta el 29 de agosto del 2015, fecha de culminación del Contrato de Licencia, produciendo un promedio de 9929 barriles de crudo por día (bpd), representando aproximadamente al 17% de lo que se extrae diariamente en el país (Perupetro, Julio 2015).

2.4 Mapa de procesos

Debido a que en el lote estudiado las actividades desarrolladas corresponden a la extracción y transporte de hidrocarburos, no se cuenta con un mapa de procesos productivos, que aplicaría para una planta de producción o procesamiento.

2.5 Cuadros de materia prima, productos, subproductos y residuos

Las materias primas, productos, subproductos y residuos que pudieran existir en el sitio corresponden a aquellos vinculados con la actividad petrolera desarrollada histórica y actualmente en el mismo.

2.6 Sitios de disposición y descarga

No aplica.

2.7 Informes de monitoreo dirigidos a la autoridad

No se dispone de informes de monitoreo dirigidos a la autoridad.

2.8 Estudios específicos dentro del sitio

Los estudios ambientales provistos por PPN y tomados en cuenta por CH2M HILL para el Lote 1AB en general, correspondieron a:

- Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) – Lote 1AB (Occidental Peruana Inc., 1996)
- Plan Ambiental Complementario (PAC) – Lote 1AB (PPN, 2005) aprobado según R.D. 0153-2005-MEM-AAE de abril del 2005

A su vez se contó con información específica para el Sitio SJAC22, en el siguiente documento:

- Carta PPN-OPE-023-2015 – “Declaración de Pasivos Ambientales (Lotes 1AB y 8)”.

2.9 Procedimientos administrativos a los que se vio sometido el sitio

No aplica.

SECCIÓN 3

Características generales naturales del sitio

Como parte de la investigación histórica del sitio, CH2M HILL consultó bibliografía sobre las características generales naturales del sitio y su entorno. La descripción general del ambiente que se presenta a continuación resume la información obtenida de las fuentes bibliográficas consultadas, mientras que las descripciones específicas del sitio corresponden a las observaciones realizadas por CH2M HILL durante la visita de inspección al mismo.

3.1 Geológicas

El Lote 1AB se ubica en la región de antepais de la Llanura Amazónica, al norte de la llamada cuenca estructural del Marañón, resultado de los eventos tectónicos del Terciario relacionados a la orogenia andina. Esta es una cuenca sedimentaria petrolífera con aproximadamente 5000 metros [m] de espesor de sedimentos en su parte central. De acuerdo al Mapa Geológico del Perú (Instituto Geológico Minero y Metalúrgico del Perú [INGEMMET], 1975) y al Boletín N° 130, Serie A: Carta Geológica Nacional (INGEMMET, 1999), en el área donde se encuentra el Lote 1AB se presentan sedimentitas del Terciario, de origen continental, de transgresión marina, ambiente lacustrino y llanuras de inundación, correspondientes a las formaciones Yahuarango, Pozo, Chambira, Pebas, Ipururo y Nauta. Estos sedimentos se encuentran cubiertos por depósitos cuaternarios recientes.

La geología local del sitio describe como afloramiento más antiguo a la formación Pebas, que litológicamente consiste de lodolitas, lutitas, intercaladas de limoarcillitas y algunos niveles de arenisca, hacia la base niveles calcáreos con presencia de fósiles. Seguida por la formación Ipururo, que compone de limoarcillitas y lodolitas principalmente, con variación de colores marrón, rojizo, gris, verde y blanquecino, intercaladas con algunos niveles de areniscas y arcillas. Seguida por depósitos de la formación Nauta Inferior, que corresponden a secuencias monótonas de arenas, limos y limoarcillitas laminadas, masivas, marrón rojizas y pardo amarillentas de baja cohesión. Superficialmente se encuentra cubierta por depósitos fluviales, palustres y aluviales recientes (INGEMMET, 1999).

3.2 Hidrogeológicas

Con respecto al agua subterránea, en el momento de la redacción del presente informe se cuenta con el Mapa Hidrogeológico del Perú (Sistema de Información Geológico Catastral Minero [GEOCATMIN], 2013), como única fuente de información para el Lote 1AB.

Cabe aclarar, que de acuerdo a información bibliográfica con la que se cuenta, son escasas las áreas donde se efectuaron monitoreos de los recursos hídricos subterráneos y no existe un registro nacional donde se pueda acceder a los datos recopilados y a los resultados analíticos obtenidos.

De acuerdo con el Mapa Hidrogeológico del Perú (GEOCATMIN, 2013), en el área donde se encuentra el sitio se presentan formaciones detriticas permeables (conglomerados), en general no consolidadas, donde se alojan acuíferos someros productivos de elevada permeabilidad.

En cuanto a la profundidad del agua subterránea, no se cuenta con información bibliográfica alguna que indique la profundidad aproximada de ocurrencia del nivel freático en el Lote 1AB o en el área del sitio. Durante la ejecución del muestreo, CH2M HILL identificó la presencia de niveles saturados¹ a 1,00 metros bajo el nivel de la superficie (mbns), estos sitios saturados se ubicaron al centro-oeste y sur del sitio (área correspondiente a los sondeos 003 y 006). Al momento de la redacción del presente informe no es posible confirmar si esta saturación identificada corresponde a la presencia de un acuífero freático o a "lentejones" saturados sub superficiales, originados por la infiltración de agua desde niveles superficiales, quedando la misma retenida en aquellas capas de sedimentos

¹ La identificación de niveles saturados en campo se realiza a partir de recuperar en el barreno muestras saturadas consecutivamente en profundidad o la mínima recuperación de muestras y la presencia de barreno saturado, acompañados de derrumbe de material en el sondeo.

relativamente más arcillosos y en consecuencia menos permeables. Estos “lentejones” pierden saturación y desaparecen a medida que el agua logra infiltrarse en profundidad, a través de estos sedimentos relativamente poco permeables. Asimismo, PPN no cuenta con registro alguno de la existencia de pozos de explotación de estos niveles saturados, por parte de las comunidades nativas existentes en el Lote 1AB.

3.3 Hidrológicas

La zona estudiada se ubica en la cuenca hidrográfica del río Amazonas, controlada por la cuenca del río Marañón; principal colector de las aguas de escorrentía de este sector (INGEMMET, 1999).

El área del sitio se encuentra en la subcuenca del río Tigre-Corrientes. El río Tigre es uno de los afluentes más importantes del Marañón. Su cauce mide unos 500 m de ancho en su desembocadura, y si bien su lecho es profundo y navegable todo el año, es encajado y tortuoso. Contiene a las islas Lupunillo y Yacumana y presenta algunas áreas con pequeñas cascadas en el periodo de vaciantes.

CH2M HILL observó en el extremo suroeste del sitio una quebrada en las coordenadas Norte (Y): 9747062 y Este (X): 401589 (UTM, WGS84).

3.4 Topográficas

El Lote 1AB, donde se encuentra ubicado el sitio, se localiza en la Llanura Amazónica del norte del Perú, la cual se desarrolla entre 182 y 267 metros sobre el nivel del mar (msnm), correspondiendo al piso altitudinal de Omagua o Selva Baja según la clasificación de Pulgar Vidal (1981). De acuerdo con Pulgar Vidal, este piso se ubica aproximadamente entre los 80 y 400 msnm, caracterizándose a grandes rasgos por ser una extensa peneplanicie sin mayor deformación estructural, aunque en detalle presenta un relieve constituido por colinas, lomadas y terrazas aluviales, cubiertas por un denso bosque de tipo tropical. Al presente, esta peneplanicie se encuentra sometida a un proceso de abrasión y destrucción por los ríos que la atraviesan.

Entre las principales geoformas se destacan las tahuampas o aguajales (permanecen inundadas todo el año), las restingas o barrizales (se inundan durante el verano solamente), los altos (nunca se inundan, haciendo posible la ubicación de las ciudades) y los filos (geoformas más elevadas de la Omagua).

El Anexo A.1 presenta un modelo digital de terreno (MDT) en el cual es posible observar la representación simplificada de la topografía del sitio estudiado. Para obtener el MDT se generó una superficie en formato raster usando la herramienta de interpolación Topo To Raster, la cual utilizó como dato base principal puntos acotados registrados con GPS durante la fase de LTS y de muestreo (sondeos, fotografías, etc.) y el límite del área a procesar.

La herramienta Topo To Raster, es un procesamiento raster especialmente diseñado para generar modelos digitales del terreno basado en el programa ANUDEM (Australian National University Digital Elevation Model). Ha sido diseñada para tener la eficiencia computacional de un método local (como el Inverse Distance Weighted) sin sacrificar la continuidad superficial y la capacidad de los métodos de interpolación globales (como el Krigging), mediante una técnica iterativa de interpolación en diferencias finitas. La técnica de iteración emplea una estrategia de generación de múltiples grillas, calculando sucesivamente grillas de menor resolución hasta obtener la grilla final con la resolución establecida por el usuario (en este caso de 1 metro).

Con respecto al sitio, el mismo se encuentra a unos 187 msnm de altitud y presenta un terreno con pendiente moderada hacia el suroeste.

3.5 Datos climáticos

El clima local del área es tropical, cálido, húmedo y lluvioso. Las temperaturas son homogéneas dentro del área, con variaciones inferiores a un grado Celsius (°C), siendo constantemente altas y con una media anual superior a los 25 °C (Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales [ONERN], 1984). En el Lote 1AB la temperatura promedio anual es de 24,2 a 25,2 °C y es bastante uniforme en el área (INGEMMET, 1999).

Los registros pluviométricos de la estación de Teniente López indican que los valores mensuales de precipitaciones varían entre los 180 y 360 milímetros (mm).

Las precipitaciones se desarrollan en poco tiempo pero con gran intensidad; entre los meses de diciembre a mayo las precipitaciones son mayores y entre junio a noviembre son menores, siendo abril, el mes de mayor precipitación y julio y agosto los de menor precipitación (INGEMMET, 1999).

La humedad relativa es alta y constante durante todo el año, con valores máximos durante abril y mayo (99,2%) y los mínimos en junio (65,6%). La evaporación es considerada baja (452 mm), originada por la alta tensión de la humedad relativa y por la escasa velocidad de los vientos (INGEMMET, 1999).

3.6 Suelos

Los suelos del Amazonas poseen deficiencias de nitrógeno, fósforo y potasio. También se caracterizan por poseer abundancia de óxidos e hidróxidos de aluminio y de hierro e hidrógeno, reemplazando a los nutrientes que deberían ser retenidos, completando en consecuencia un cuadro de fertilidad natural reducida (Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales [ONERN], 1984). El aluminio comprende un alto porcentaje de los minerales del suelo y el hidrógeno proviene de los ácidos orgánicos formados en la materia orgánica de la capa superior del suelo (Moragas, 2008).

De acuerdo con lo indicado en el Mapa de Capacidad de Uso Mayor de las Tierras del Perú (MINAM, 2010), el Lote 1AB se clasifica como F2se-Xse, correspondiendo a tierras aptas para producción forestal en selva de calidad agrológica media, con protección. No son favorables para cultivos en limpio, permanentes, ni pastos, debido a que presentan problemas de erosión del suelo.

Estas características aplican asimismo para el área donde se encuentra el sitio SJAC22.

3.7 Cobertura vegetal

La vegetación de la selva peruana, donde se encuentra el sitio, comprende típicos bosques tropicales húmedos, con densa cobertura y gran heterogeneidad en cuanto a composición, distribución y contenido volumétrico de sus especies arbóreas. Dicha variabilidad se debe a las condiciones dominantes del suelo, a las características fisiográficas del bosque y al factor clima (índice de humedad entre 90 y 95%, temperaturas elevadas y precipitaciones frecuentes) (ONERN, 1984).

En cuanto a la composición florística, es altamente heterogénea. El Lote 1AB se encuentra en una región con un alto potencial forestal, comprendiendo los bosques de tipo aprovechable, es decir que pueden utilizarse debido a sus condiciones de accesibilidad y operatividad. El bosque dominante es el bosque primario, con algunas áreas con vegetación secundaria (ONERN, 1984).

En el sitio, CH2M HILL observó vegetación de tipo arbórea.

SECCIÓN 4

Fuentes potenciales de contaminación

Con el fin de determinar las fuentes potenciales de contaminación en el Sitio SJAC22 se efectuó una evaluación ambiental de fase de identificación, en la que se realizó una investigación histórica y un LTS.

El LTS tiene el propósito de validar y complementar la información recopilada en la investigación histórica y recabar en lo posible la información faltante, para obtener conocimiento específico que sirva para la planificación del muestreo de identificación y de la fase de caracterización, en caso que corresponda.

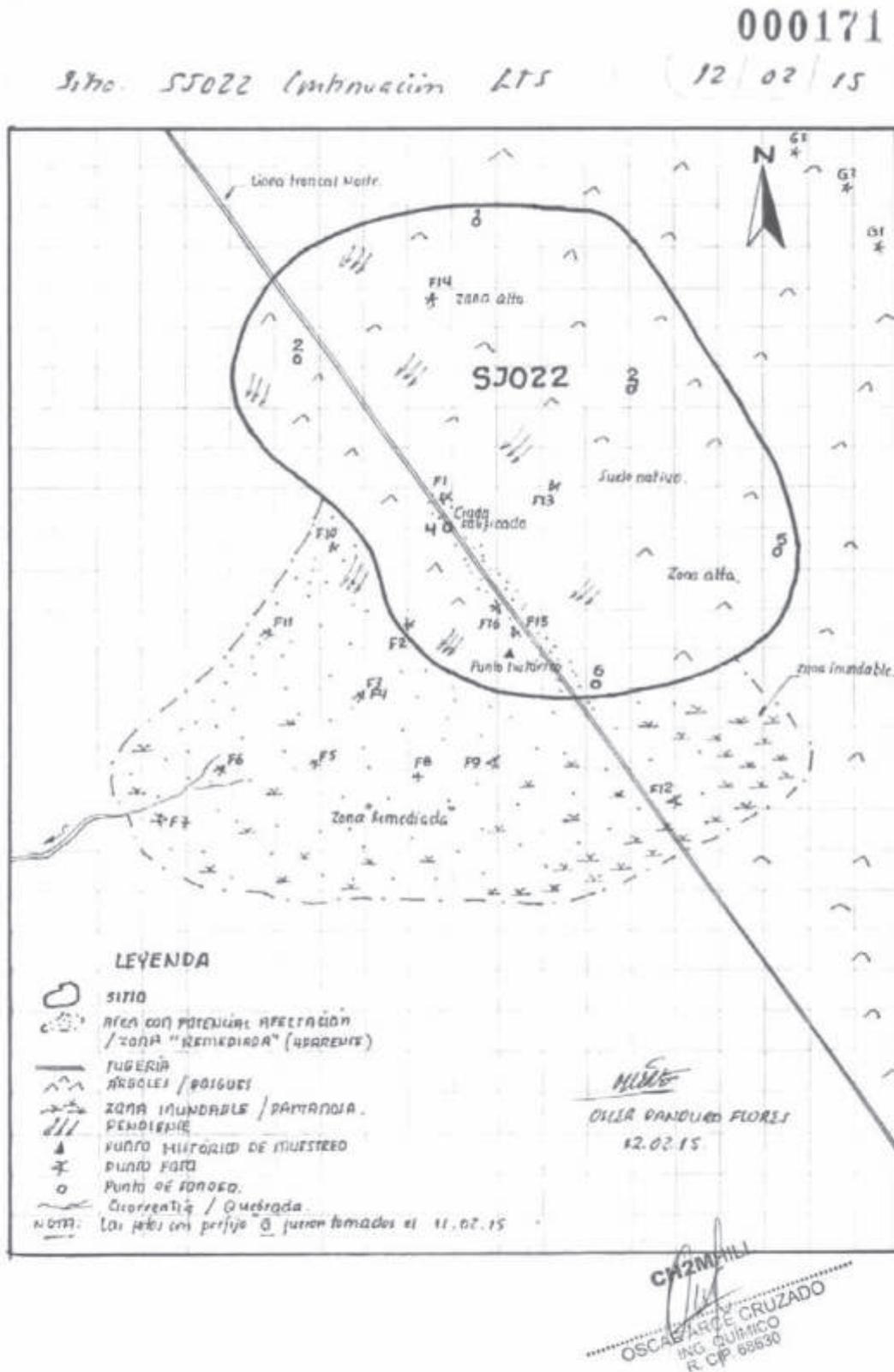
El Señor Osler Panduro Flores, Ingeniero de CH2M HILL, inspeccionó el sitio entre los días 11 y 12 de Febrero de 2015. Ambos días se presentaron nublados y lluviosos. No se dispone de los datos de temperatura aproximada durante el relevamiento. El sitio fue relevado sistemáticamente desde su límite exterior hacia el interior.

El LTS consistió en un recorrido de la zona en el que se observaron y documentaron sus usos y estado. A su vez se localizaron las distintas instalaciones, estructuras y construcciones existentes, detectando la presencia de sustancias contaminantes, localizando los sectores con antecedentes de manejo de sustancias potencialmente contaminantes, describiendo depósitos, apilamientos o hallazgos de residuos depositados e identificando potenciales receptores humanos, ambientales y ecológicos que pudieran verse afectados por éstos.

Durante el LTS se preparó un croquis con la configuración general del área de potencial interés inicial del sitio y sus adyacencias (ver Figura 3), complementando la inspección del sitio con la toma de fotografías (ver Anexo B) y el georreferenciamiento de los puntos de interés con un equipo Trimble® GeoExplorer 5T portátil de Sistema de Posicionamiento Global (GPS). Las coordenadas y la información referente al relevamiento en campo durante el LTS, se encuentran registradas en el Anexo C.

De acuerdo a las observaciones realizadas en campo fue posible identificar las fuentes potenciales de contaminación que se detallan a continuación.

FIGURA 3
Croquis del Sitio SJAC22



4.1 Fugas y derrames visibles

Durante la ejecución del LTS no se identificaron fugas y/o derrames activos y visibles de sustancias potencialmente contaminantes, provenientes de las instalaciones del sitio, asociadas a la extracción y transporte de petróleo.

4.2 Zonas de tanques de combustibles, insumos químicos, pozos, tuberías y otros

En la Tabla 1 se presentan las instalaciones y/o elementos que fueron identificados en el Sitio SJAC22 durante el LTS, así como su ubicación, estado y los posibles indicios de impacto o afectación asociados a los mismos.

TABLA 1
Instalaciones y elementos observados por CH2M HILL en el SJAC22

Instalación o elemento	Coordenadas UTM WGS84		Sector del sitio	Producto que contiene o transporta	Estado	Observaciones
	Norte (Y)	Este (X)				
Tubería	9747121	401785	Centro	Crudo	Activa	La instalación corresponde a la Línea Troncal Norte, la cual atraviesa el sitio) (ver Fotografía 3, Anexo B). Conecta con los pozos SANJ-05D (activo) y SANJ-25D (activo)

Los datos sobre el estado y producto de las instalaciones asociadas a pozos que se presentan en la tabla anterior corresponden al Informe Mensual de Operaciones PPN – Agosto 2015.

4.3 Áreas de almacenamiento de sustancias y residuos

Durante el LTS efectuado en el sitio, CH2M HILL no identificó la presencia de instalaciones destinadas al almacenamiento de sustancias o residuos.

4.4 Drenajes

Durante el LTS, CH2M HILL no observó drenajes industriales en el Sitio SJAC22.

4.5 Zonas de carga y descarga

Durante el LTS, CH2M HILL no identificó zonas de carga o descarga de materias primas y/o sustancias asociadas a la actividad petrolera que se desarrolla en el sitio.

4.6 Áreas sin uso específico y otros

Durante el LTS, CH2M HILL no identificó la presencia de áreas sin uso o con usos diferentes a los especificados en este capítulo.

SECCIÓN 5

Focos potenciales

Con el fin de determinar la existencia de los focos potenciales de contaminación en el Sitio SJAC22, se evaluó la información histórica recabada, los datos y observaciones relevados durante el LTS, así como las fuentes potenciales de contaminación identificadas.

5.1 Priorización y validación

CH2M HILL detectó la existencia de 10 focos potenciales de contaminación, los cuales están descritos a continuación:

- Suelo con olor a hidrocarburos, en las coordenadas Norte (Y): 9747135 y Este (X): 401763 (UTM, WGS84) (ver Fotografía 11, Anexo B).
- Suelo con olor a hidrocarburos, en las coordenadas Norte (Y): 9747097 y Este (X): 401787 (UTM, WGS84) (ver Fotografía 10, Anexo B).
- Suelo con olor a hidrocarburos, en las coordenadas Norte (Y): 9747095 y Este (X): 401744 (UTM, WGS84) (ver Fotografía 9, Anexo B).
- Suelo con olor a hidrocarburos, en las coordenadas Norte (Y): 9747096 y Este (X): 401757 (UTM, WGS84) (ver Fotografía 2, Anexo B).
- Suelo con olor a hidrocarburos, en las coordenadas Norte (Y): 9747107 y Este (X): 401765 (UTM, WGS84) (ver Fotografía 8, Anexo B).
- Suelo con olor a hidrocarburos e iridiscencia, en las coordenadas Norte (Y): 9747094 y Este (X): 401773 (UTM, WGS84) (ver Fotografía 7, Anexo B).
- Suelo con pequeñas trazas de hidrocarburos, olor e iridiscencia, en las coordenadas Norte (Y): 9747122 y este (X): 401774 (UTM, WGS84) (ver Fotografía 6, Anexo B).
- Suelo saturado con olor a hidrocarburos e iridiscencia, en las coordenadas Norte (Y): 9747090 y Este (X): 401811 (UTM, WGS84) (ver Fotografía 5, Anexo B).
- Suelo saturado con olor a hidrocarburos e iridiscencia, en las coordenadas Norte (Y): 9747090 y Este (X): 401733 (UTM, WGS84) (ver Fotografía 1, Anexo B).
- Presencia puntual de suelo con hidrocarburos solidificados, en las coordenadas Norte (Y): 9747139 y Este(X): 401778 (UTM, WGS84) (ver Fotografía 4, Anexo B).

En la Tabla 2 se presenta un listado de los diversos focos detectados en el sitio, con su respectiva clasificación según la evidencia encontrada.

TABLA 2

Caracterización y ponderación de los focos potenciales identificados en el sitio SJAC22

Número en el mapa	Foco potencial	Sustancias de interés	Clasificación según la evidencia
1	Suelo con olor a hidrocarburos	HTP (F1, F2, F3) – BTEX – HAPs – metales	+/-
2	Suelo con olor a hidrocarburos	HTP (F1, F2, F3) – BTEX – HAPs – metales	+/-
3	Suelo con olor a hidrocarburos	HTP (F1, F2, F3) – BTEX – HAPs – metales	+/-
4	Suelo con olor a hidrocarburos	HTP (F1, F2, F3) – BTEX – HAPs – metales	+/-
5	Suelo con olor a hidrocarburos	HTP (F1, F2, F3) – BTEX – HAPs – metales	+/-
6	Suelo con olor a hidrocarburos e iridiscencia	HTP (F1, F2, F3) – BTEX – HAPs – metales	++

TABLA 2
Caracterización y ponderación de los focos potenciales identificados en el sitio SJAC22

Número en el mapa	Foco potencial	Sustancias de interés	Clasificación según la evidencia
7	Suelo con pequeñas trazas de hidrocarburos, olor e iridiscencia	HTP (F1, F2, F3) – BTEX – HAPs – metales	++
8	Suelo saturado con olor a hidrocarburos e iridiscencia	HTP (F1, F2, F3) – BTEX – HAPs – metales	++
9	Suelo saturado con olor a hidrocarburos e iridiscencia	HTP (F1, F2, F3) – BTEX – HAPs – metales	++
10	Presencia puntual de suelo con hidrocarburos solidificados	HTP (F1, F2, F3) – BTEX – HAPs – metales	++

Notas:

BTEX = benceno, tolueno, etilbenceno y xilenos

HAPs = hidrocarburos aromáticos polinucleares

HTP = hidrocarburos totales de petróleo

HTP F1 = fracción de hidrocarburos F1

HTP F2 = fracción de hidrocarburos F2

HTP F3 = fracción de hidrocarburos F3

La clasificación según la evidencia presentada en la tabla anterior, se efectuó de acuerdo a la Tabla 3, que contiene una caracterización y ponderación aplicable a los focos potenciales identificados, según la Guía para la Elaboración de los Planes de Descontaminación de Suelos (Resolución Ministerial N° 085-2014-MINAM).

TABLA 3
Elemento orientativo para la ponderación de focos potenciales

Nivel de evidencia	Descripción
Confirmado +++	El foco está probado en campo y su existencia se infiere del análisis de los procesos industriales (diagrama de flujo + planta baja). Ejemplo: se pueden observar manchas en el piso y el local aparece en la planta baja como un área de desengrase de metales.
Probable ++	El foco sólo se menciona en el diagrama de flujo o plano, no hay indicios en el campo.
Posible +/-	El foco se cita a menudo, sin mención específica. Ejemplo: la existencia de un local de un desengrase se menciona en algunos documentos o en la entrevista, pero no aparece en el diagrama de flujo o de planta de la industria.
Sin evidencia/No confirmado -	La evidencia es leve, solo una mención o sugerencia.

Cabe anotar que la tabla anterior se presenta sólo a modo referencial, y corresponde a un elemento orientativo que aplica a un establecimiento industrial. La ponderación de los focos usada para el sitio evaluado en el presente reporte, fue modificada para adecuarla a los hallazgos identificados y a las condiciones de la selva peruana.

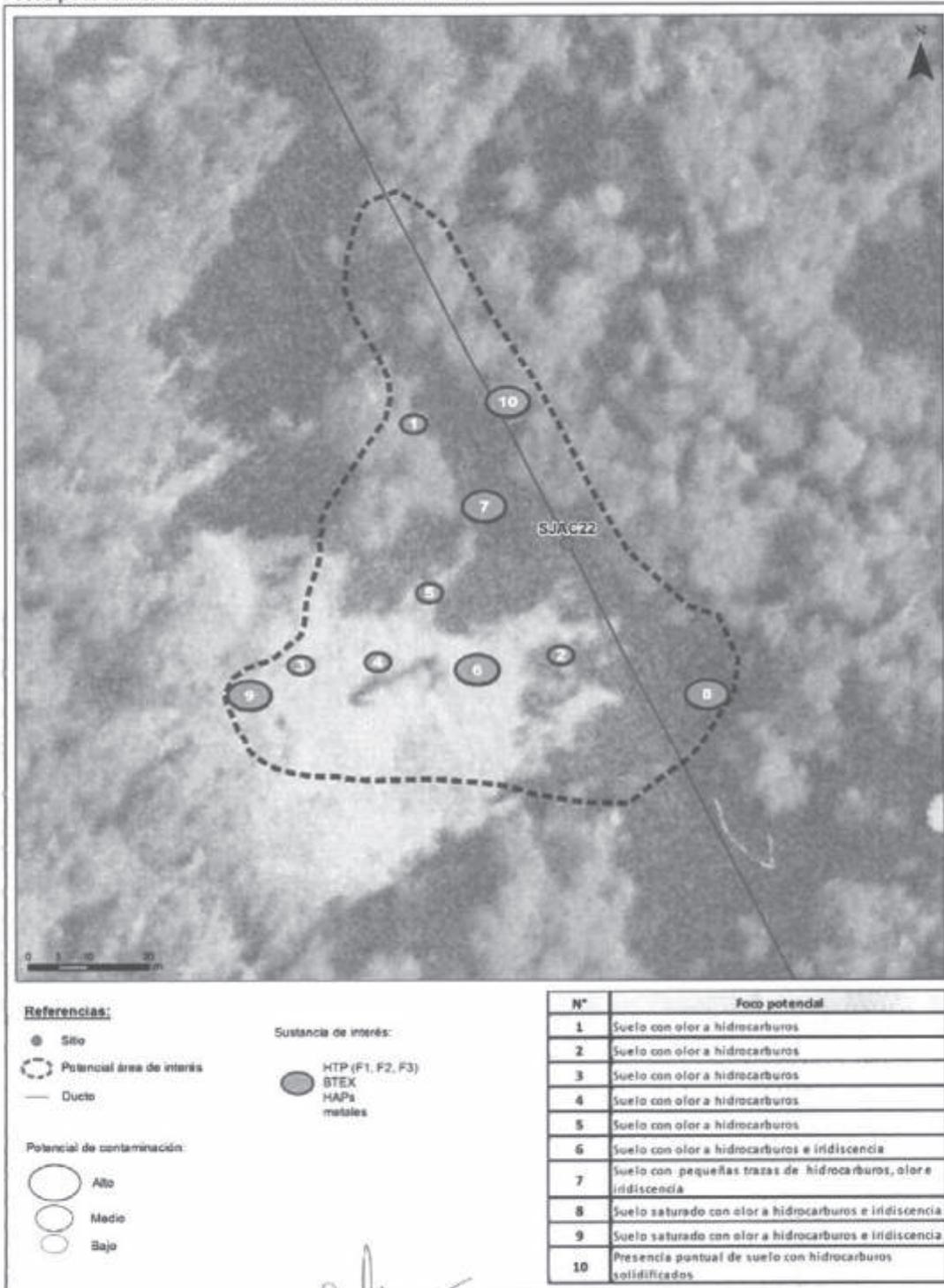
5.2 Mapa de los focos potenciales

La Figura 4 presenta un mapa con la demarcación de los focos potenciales de contaminación identificados en el sitio y sus posibles sustancias de interés. A su vez se presenta gráficamente una ponderación de los focos de acuerdo a su grado potencial de contaminación.

La numeración de los focos detectados en el sitio coincide con la presentada en la Tabla 2 (Sección 5.1) y Tabla 5 (Sección 8.2.3) donde se puede encontrar información más detallada sobre los mismos.

Los compuestos de interés a evaluar durante esta fase de identificación inicial correspondieron a aquellos compuestos y parámetros regulados por los ECA para suelo (D.S. N° 002-2013-MINAM)

FIGURA 4
Focos potenciales de contaminación en el sitio SJAC22



CH2M-HILL
 OSCAR ARGE CRUZADO
 ING. QUÍMICO
 R. O.F. 58530

SECCIÓN 6

Vías de propagación y puntos de exposición

Una vez identificados los focos de contaminación en el sitio, esta sección del informe presenta las diversas vías de propagación que podrían seguir los contaminantes una vez que son liberados al ambiente y sus respectivos receptores o puntos de exposición, teniendo en cuenta las características del uso actual y futuro del sitio.

6.1 Características del uso actual y futuro

La principal actividad del área donde está ubicado el sitio es de tipo industrial. En el Lote 1AB se iniciaron las actividades petroleras en el año 1971 y se mantienen hasta la actualidad. Las operaciones incluyen generalmente la exploración, producción y transporte de petróleo. Se entiende que el uso futuro del sitio será el formar parte de un lote de exploración y producción de hidrocarburos, por lo tanto para efectos de la evaluación de vías de propagación, puntos de exposición, y receptores sensibles, el uso del sitio en un futuro previsible se considerará de tipo industrial.

A pesar de que el uso residencial y/o recreacional del sitio no es previsible en el futuro a corto plazo, CH2M HILL verificó la ubicación de las localidades respecto al mismo y no identificó ninguna en los alrededores del sitio SJAC22, por lo que es posible descartar su contacto o la realización de actividades en el mismo, y por tanto no serán consideradas para la evaluación de posibles receptores de contaminación.

6.2 Vías de propagación

Teniendo en cuenta las características del sitio y el potencial impacto, los mecanismos de migración aplicables a los compuestos de interés hacia el medio ambiente y posibles receptores son los siguientes:

- **Infiltración y/o retención (suelo):** Esta vía de propagación considera la posibilidad de que los contaminantes se infiltren y queden retenidos en el suelo. En caso de que esto ocurra se estaría generando una posible exposición al contaminante para aquellos receptores que puedan tener acceso al suelo, ya sea por contacto directo o por ingestión accidental y para receptores ecológicos (flora y fauna) presentes en la zona.
- **Disolución y dispersión (agua subterránea):** Esta vía contempla la posibilidad de que los contaminantes presentes en el suelo se infiltren y entren en contacto con el agua subterránea, la cual se moviliza a través del acuífero freático pudiendo transportar contaminantes disueltos en sentido vertical u horizontal, siguiendo la dirección del flujo subterráneo. En caso de que esto ocurra, se estaría generando una posible exposición al contaminante por parte de aquellos receptores que puedan tener acceso al agua subterránea.
- **Dispersión superficial y/o inundaciones (agua superficial):** Esta vía considera la posibilidad de que los contaminantes disueltos en las aguas superficiales puedan migrar a través de la dispersión superficial o posibles inundaciones. En caso de que esto ocurra, se estaría generando una posible exposición al contaminante para aquellos receptores humanos que puedan tener acceso al agua superficial y para receptores ecológicos (flora y fauna) presentes en la zona.

En la Tabla 4 se presentan los focos potenciales de contaminación definidos, con las potenciales vías de propagación y exposición relevante asociada. A su vez se citan las sustancias de interés y los posibles receptores.

TABLA 4
Vías de propagación y puntos de exposición relevantes en sitio SJAC22

Foco potencial de contaminación	Vías de propagación	Sustancias relevantes	Receptores
Suelo con olor a hidrocarburos	<ul style="list-style-type: none"> Suelo: contacto directo Agua subterránea: disolución y dispersión Agua superficial: dispersión superficial o inundaciones 	HTP (F1, F2, F3) – BTEX – HAPs – metales	<ul style="list-style-type: none"> Trabajadores de PPN y contratistas que eventualmente circulen por el sector Receptores ecológicos
Suelo con olor a hidrocarburos	<ul style="list-style-type: none"> Suelo: contacto directo Agua subterránea: disolución y dispersión Agua superficial: dispersión superficial o inundaciones 	HTP (F1, F2, F3) – BTEX – HAPs – metales	<ul style="list-style-type: none"> Trabajadores de PPN y contratistas que eventualmente circulen por el sector Receptores ecológicos
Suelo con olor a hidrocarburos	<ul style="list-style-type: none"> Suelo: contacto directo Agua subterránea: disolución y dispersión Agua superficial: dispersión superficial o inundaciones 	HTP (F1, F2, F3) – BTEX – HAPs – metales	<ul style="list-style-type: none"> Trabajadores de PPN y contratistas que eventualmente circulen por el sector Receptores ecológicos
Suelo con olor a hidrocarburos	<ul style="list-style-type: none"> Suelo: contacto directo Agua subterránea: disolución y dispersión Agua superficial: dispersión superficial o inundaciones 	HTP (F1, F2, F3) – BTEX – HAPs – metales	<ul style="list-style-type: none"> Trabajadores de PPN y contratistas que eventualmente circulen por el sector Receptores ecológicos
Suelo con olor a hidrocarburos	<ul style="list-style-type: none"> Suelo: contacto directo Agua subterránea: disolución y dispersión Agua superficial: dispersión superficial o inundaciones 	HTP (F1, F2, F3) – BTEX – HAPs – metales	<ul style="list-style-type: none"> Trabajadores de PPN y contratistas que eventualmente circulen por el sector Receptores ecológicos
Suelo con olor a hidrocarburos e iridiscencia	<ul style="list-style-type: none"> Suelo: contacto directo Agua subterránea: disolución y dispersión Agua superficial: dispersión superficial o inundaciones 	HTP (F1, F2, F3) – BTEX – HAPs – metales	<ul style="list-style-type: none"> Trabajadores de PPN y contratistas que eventualmente circulen por el sector Receptores ecológicos

A partir de la identificación de las fuentes potenciales, focos potenciales de contaminación y vías de propagación, se elaborará el MCS inicial (Sección 10) en el que indicarán las posibles consecuencias negativas al ambiente y a las poblaciones expuestas a los contaminantes.

En dicha sección se detallarán los contaminantes críticos seleccionados y sus fuentes de aporte; las vías y rutas de exposición completas, de acuerdo a los resultados analíticos obtenidos y los receptores sensibles potencialmente expuestos.

Cabe aclarar que durante el desarrollo del estudio de evaluación de riesgos a la salud y el medio ambiente, el MCS inicial puede ser modificado con el propósito de que se incorporen nuevos elementos o se consideren solo aquellos relevantes para la determinación de las acciones de remediación.

SECCIÓN 7

Características del entorno

Durante el LTS se identificaron y documentaron las características del entorno, con el fin de detectar fuentes y focos potenciales de contaminación en los alrededores con probable influencia sobre el Sitio SJAC22.

7.1 Fuentes en el entorno

Durante el LTS no se observaron instalaciones y elementos observados en el entorno del sitio SJAC22.

7.2 Focos y vías de propagación

En la sección 6.2 fueron citadas las diversas vías de propagación que podrían seguir los contaminantes una vez que son liberados al medio. Cabe anotar que dichas vías, no aplican al Sitio SJAC22, ya que durante el LTS no fueron identificados focos potenciales de contaminación en el entorno del mismo.

SECCIÓN 8

Plan de muestreo de identificación

El plan de muestreo de identificación fue realizado en función de los resultados y conclusiones de la evaluación preliminar y conforme a lo establecido en la Guía para Muestreo de Suelos, publicada en la Resolución Ministerial N° 085-2014-MINAM del 9 de abril de 2014. Asimismo, para la planeación y ejecución del mismo se consideraron los lineamientos establecidos en la norma para muestreos ASTM E1903 *Standard Practice for Environmental Site Assessments: Phase II Environmental Site Assessment Process*, y se aplicaron procedimientos propios de CH2M HILL, desarrollados específicamente para este plan de muestreo.

8.1 Datos generales

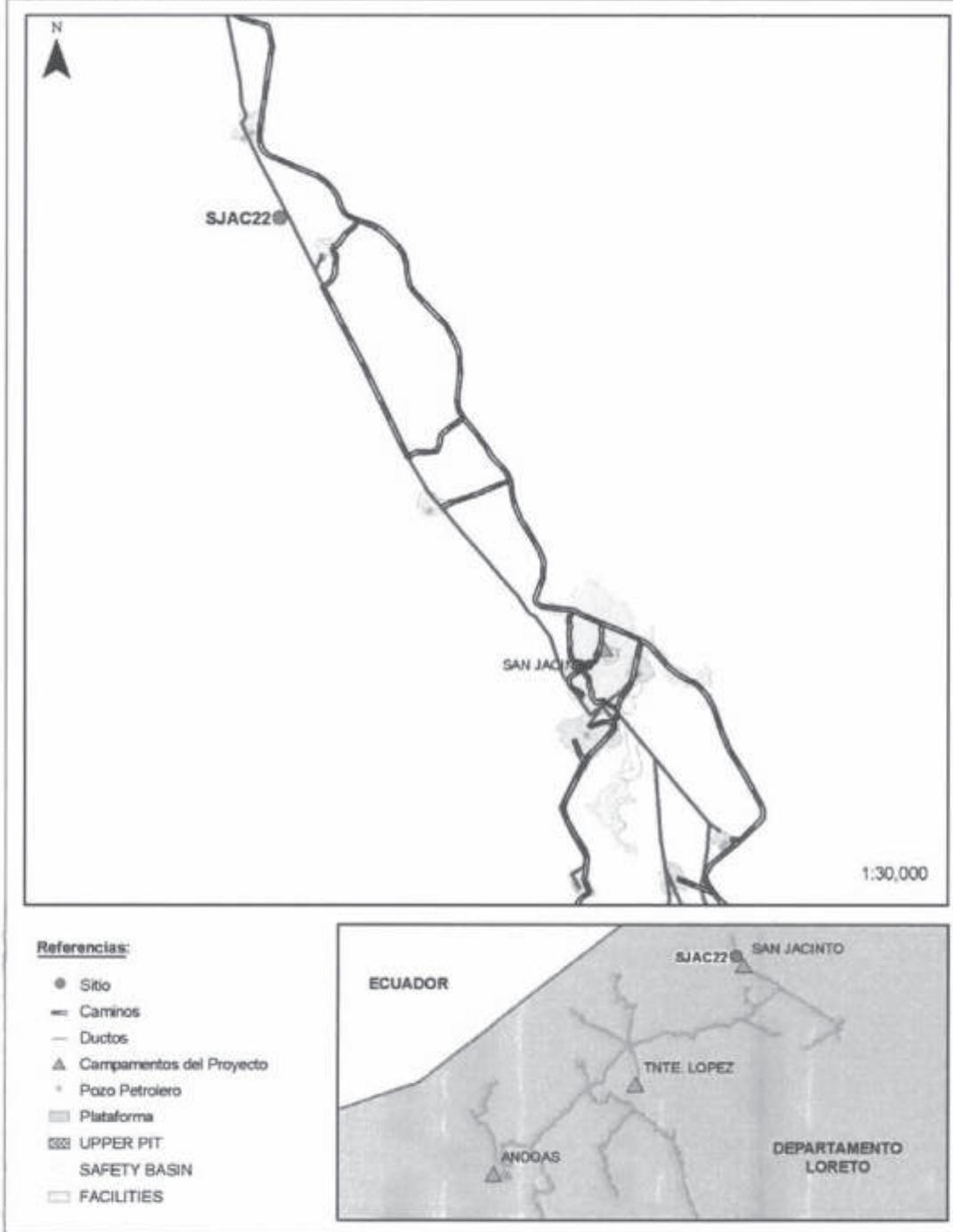
8.1.1 Objetivo del muestreo

CH2M HILL completó el presente muestreo de identificación con el objetivo de investigar la existencia de contaminación en el sitio, para lo cual se obtuvieron muestras representativas de suelo, con el fin de establecer si el mismo supera o no los ECA para suelo, según lo establecido en el D.S. N° 002-2013- MINAM.

8.1.2 Vías de acceso al sitio

El acceso al sitio es por vía terrestre. Según un cálculo realizado a partir del Sistema de Información Geográfica (GIS), se accede al sitio después de completar un viaje en camioneta de aproximadamente 23 minutos desde el campamento San Jacinto por el camino existente según se muestra la Figura 5 a continuación.

FIGURA 5
Plano vial de acceso al Sitio SJAC22



CH2M HILL
 OSCAR ARCE CRUZADO
 ING. QUIMICO
 R. CIP 85810

8.1.3 Resumen de estudios previos

Los estudios previos mencionados en la Sección 2.8 fueron revisados por CH2M HILL durante la investigación preliminar del Sitio SJAC22 y fue posible establecer que dicho sitio cuenta con información histórica y evidencias relevantes de campo.

A continuación se resume la información de interés recabada:

- PPN presume la existencia de suelos potencialmente impactados por la actividad realizada históricamente en el sitio SJAC22 localizado en el Lote 1AB, según se indica en la carta PPN-OPE-023-2015 “Declaración de pasivos ambientales Lotes 1AB y 8”.

8.1.4 Localización geográfica del sitio

El Sitio SJAC22 se encuentra ubicado en las coordenadas Norte (Y): 9747116 y Este (X): 401788 (UTM, WGS84).

8.1.5 Delimitación de las áreas de interés

Para el diseño del plan de muestreo a implementar en el Sitio SJAC22 y ante el conocimiento parcial de la situación ambiental del mismo, CH2M HILL definió que la totalidad de la superficie del sitio, correspondiente a 4875,35 m², debería ser considerada como potencial área de interés para desarrollar las labores del muestreo de identificación de suelo y consideró asimismo necesario expandirla hacia el sur, a los fines de una mejor comprensión del sitio. Luego de esta expansión y considerando las observaciones realizadas durante el LTS, el área de interés del sitio se corresponde con una superficie final de 4529 m².

El plano incluido en el Anexo A.2 muestra la delimitación del área de interés del Sitio SJAC22.

8.2 Planeación y procedimiento de muestreo

En las secciones siguientes se presentan las actividades de muestreo ejecutadas por CH2M HILL en el Sitio SJAC22. Estas secciones se complementan con los Anexos B y E. El desarrollo de estas secciones se realiza de acuerdo con los lineamientos establecidos en la Guía para muestreo de suelos y contando con la conformidad por parte de PPN.

8.2.1 Tipo de muestreo

CH2M HILL ejecutó el muestreo de suelos el día 18 de Febrero de 2015 empleando un tipo de muestreo sistemático con grillas (o rejillas) regulares, ya que no se contaba con un conocimiento previo respecto a la distribución del impacto en el mismo. El área de estudio del Sitio SJAC22, correspondiente a 4529 m², fue dividida en celdas de 35 m por 35 m, con un punto de muestreo correspondiente al futuro sondeo de identificación, coincidiendo con el punto medio de cada una de las celdas. Se optó por este patrón de muestreo de manera de contar con datos regularmente distribuidos en la totalidad del área de estudio del sitio, considerada como el área de interés a investigar.

En el Anexo A.2 se presenta la definición del área de interés a investigar y la grilla específica definida para la misma.

8.2.2 Localización, distribución y número de puntos de muestreo

Previo al muestreo, CH2M HILL realizó un relevamiento del área del sitio para determinar las condiciones de cada sector del mismo y su accesibilidad. Durante este relevamiento se delimitó la grilla regular y en cada celda de muestreo se definió la ubicación final de los puntos de muestreo de suelo, en función de las condiciones existentes y evitando ubicar sondeos en sectores inundados o con encharcamientos. La ubicación geográfica final de estos sondeos fue registrada según sistema GPS y Sistema Global de Navegación por Satélite (*Global Navigation Satellite System*), mediante la utilización de un equipo Trimble® GeoExplorer 5T portátil.

El número de puntos para el muestreo de identificación fue definido considerando la Guía para Muestreo de Suelos, donde se establece un número mínimo total de seis puntos de muestreo de identificación para áreas de interés con superficies entre 0,1 y 0,5 hectáreas (ha), siendo que el

Sitio SJAC22 cuenta con 0,45 ha. Estos seis puntos del muestreo de identificación fueron ubicados dentro de lo posible en el punto medio de las seis celdas delimitadas en el área del sitio, siendo los mismos reubicados sólo en el caso de existir interferencias como cubierta vegetal protegida, ductos u otro tipo de barrera física que impidieran el acceso al punto de muestreo propuesto.

8.2.3 Profundidad de muestreo

Los 6 sondeos del muestreo de identificación fueron perforados con barreno manual, con la intención de llegar hasta los 3 mbns. Esta máxima profundidad de avance dependió de la presencia de saturación en el perfil del suelo y de la posibilidad de penetrar el terreno con equipo manual, dada la considerable dureza del mismo, por la abundante presencia de materiales arcillosos característicos de los suelos del Lote 1AB. En general, los sondeos fueron perforados hasta llegar a niveles saturados y/o mientras la dureza de los materiales atravesados permitía su penetración con barreno manual.

Las profundidades de toma de muestras en el muestreo de identificación fueron definidas en campo y variaron para cada sondeo, dependiendo de la heterogeneidad litológica, la ocurrencia de niveles con evidencias de impacto y la posibilidad de recuperar suficiente material en el cabezal del barreno, de manera de coleccionar el mínimo volumen de muestra requerido según el programa analítico. Para cada intervalo del perfil de suelo atravesado se coleccionaron muestras para la caracterización megascópica *in situ* y la medición de campo de compuestos orgánicos volátiles (COV) (ver Sección 8.2.6). Luego, se seleccionaron aquellas muestras más representativas de las siguientes profundidades: una muestra superficial, en el primer metro del perfil, una muestra a una profundidad intermedia, en el intervalo de 1 a 2 mbns, y una muestra profunda, en el intervalo de 2 a 3 mbns. Las muestras superficial e intermedia correspondieron al material dominante en el perfil, en el caso de no evidenciar impacto alguno o fueron en general coleccionadas en los intervalos con alguna evidencia organoléptica relevante de impacto como moderado a fuerte olor a hidrocarburos, lectura elevada de COV, cambio en la coloración del material o trazas de hidrocarburos. Las muestras profundas fueron coleccionadas inmediatamente por debajo del intervalo impactado o inmediatamente por encima de un nivel con saturación, como ocurrió en el sector al centro-oeste y sur del sitio (área correspondiente a los sondeos 003 y 006). Estas muestras seleccionadas fueron enviadas al laboratorio, para su análisis.

La Tabla 5 resume la información del muestreo de identificación, respecto a los intervalos de muestreo y máxima profundidad de avance finales para cada sondeo.

TABLA 5
Resumen del muestreo de identificación en el Sitio SJAC22

ID Sondeo	ID Muestra	Intervalo de Muestreo (mbns)	Máxima Prof. Sondeo (mbns)
001	SJ022_001_SS_BA_050_150218	0,50 - 0,75	3
	SJ022_001_SS_BA_125_150218	1,25 - 1,50	
	SJ022_001_SS_BA_275_150218	2,75 - 3,00	
002	SJ022_002_SS_BA_050_150218	0,50 - 0,75	3
	SJ022_002_SS_BA_175_150218	1,75 - 2,00	
	SJ022_002_SS_BA_275_150218	2,75 - 3,00	
003	SJ022_003_SS_BA_025_150218	0,25 - 0,50	3
	SJ022_003_SS_BA_125_150218	1,25 - 1,50	
	SJ022_003_SS_BA_275_150218	2,75 - 3,00	
004	SJ022_004_SS_BA_000_150218	0,00 - 0,25	3
	SJ022_004_SS_BA_150_150218	1,50 - 1,75	
	SJ022_004_SS_BA_275_150218	2,75 - 3,00	
005	SJ022_005_SS_BA_050_150218	0,50 - 0,75	3
	SJ022_005_SS_BA_150_150218	1,50 - 2,00	
	SJ022_005_SS_BA_275_150218	2,75 - 3,00	
006	SJ022_006_SS_BA_050_150218	0,50 - 0,75	2
	SJ022_006_SS_BA_100_150218	1,00 - 1,25	

TABLA 5
Resumen del muestreo de identificación en el Sitio SJAC22

ID Sondeo	ID Muestra	Intervalo de Muestreo (mbns)	Máxima Prof. Sondeo (mbns)
	SJ022_006_SS_BA_175_150218	1,75 - 2,00	

Notas:

mbns: metros bajo el nivel suelo

prof: profundidad

8.2.4 Tipos de muestras

Para el muestreo de identificación se colectaron muestras de suelo simples (material colectado de un sólo punto de muestreo). Las mismas correspondieron tanto a muestras superficiales, colectadas en el primer metro del perfil del terreno, como a muestras en profundidad, obtenidas entre el primer metro y los tres metros de profundidad. Estas muestras fueron colectadas por personal técnico del laboratorio, con la permanente supervisión de personal de CH2M HILL.

8.2.5 Estimación del número total de muestras

El número total de muestras nativas colectadas por CH2M HILL en el Sitio SJAC22 fue de 18, con tres muestras por sondeo. Dicho número total coincidió con el estimado para el sitio.

8.2.6 Parámetros de campo

Durante las tomas de muestras CH2M HILL realizó una caracterización megascópica *in situ* de los distintos intervalos del perfil del suelo, junto con la toma de fotografías y la medición semicuantitativa en campo de COV, mediante un detector de fotoionización (PID), el cual fue calibrado diariamente. Esta caracterización *in situ* constituyó información de base para la descripción del impacto observado, en el caso que lo hubiere, y la selección de aquellas muestras más representativas del perfil, las cuales fueron analizadas en laboratorio.

Para cada uno de estos intervalos de suelo CH2M HILL determinó su textura según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (USCS), color según la tabla de colores Munsell, grado de humedad, adhesividad, plasticidad, densidad y presencia o ausencia de evidencias organolépticas de impacto como cambio de color, presencia de crudo u olor a hidrocarburos. CH2M HILL registró estas características en el Registro de Sondeo Manual, junto con las lecturas de PID. Los registros de sondeo se incluyen en el Anexo E.2 y el Anexo B presenta fotografías tomadas durante el muestreo.

Estas tareas fueron realizadas siguiendo los lineamientos establecidos en los siguientes Procedimientos de Campo Evaluación Ambiental del Sitio (EAS) Tipo Fase II: Muestreo de Suelo y Uso de Equipos Manuales, Descripción y Registro Litológico y Calibración de Equipos. Las observaciones y detalles del muestreo fueron registrados en la Bitácora de Campo y en el Registro de Sondeo Manual (Formularios EAS Fase II) y las calibraciones del equipo PID fueron registradas en la Planilla de Calibración de Equipos-PID/Multiparamétrica (Formularios EAS Fase II), ver Anexo E.3.

8.2.7 Equipo de muestreo de suelo

El equipo de muestreo de suelo seleccionado para el Sitio SJAC22 estuvo principalmente compuesto por el siguiente kit de cuatro cabezales de barrenos: regular (para la mayoría de tipos de suelo), para lodos (para suelos húmedos o arcillosos), para arenas (materiales sueltos) y Edelman combinado (para tanto arenas sueltas como limos y arcillas cohesivas). Estos cabezales de barrenos fueron indistintamente utilizados para avanzar en el perfil del sitio, dependiendo principalmente de la textura dominante del terreno y del volumen de material recuperado, los que condicionaron la velocidad y máxima profundidad de avance del sondeo y la posibilidad de colectar la muestra según los requerimientos del programa analítico propuesto.

Las muestras fueron en general obtenidas del cabezal del barreno. Los lineamientos generales para el uso de estos equipos de muestreo se detallan en el procedimiento Muestreo de Suelo y Uso de Equipos Manuales (Procedimientos de Campo EAS Tipo Fase II).

8.2.8 Análisis en laboratorio

Las muestras de suelo fueron enviadas al laboratorio Corporación Laboratorios Ambientales del Perú S.A.C (ALS-Corplab) para su análisis. ALS-Corplab se encuentra acreditado como Laboratorio de Ensayo en el Instituto Nacional de Defensa de Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI), bajo el Código de Acreditación N° 29 y habiendo acreditado en este organismo más de 150 métodos analíticos. Posee asimismo cuádruple certificación NTP-ISO/IEC 17025:2006, ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 y OHSAS 18001:2007. Dichas certificaciones avalan la competitividad técnica de este laboratorio para realizar el programa analítico desarrollado para el presente muestreo.

ALS-Corplab cuenta con cinco sedes, tres de las cuales participan en los programas analítico y de control de calidad interno requeridos por CH2M HILL. En las sedes de los distritos de Cercado y Surquillo (Provincia de Lima) se realizaron los análisis de los compuestos orgánicos (BTEX, HTP e HAPs), mientras que en la sede de la Ciudad de Arequipa se realizó el proceso analítico para determinar los metales.

Asimismo y siguiendo los lineamientos establecidos en la Guía para Muestreo de Suelos, CH2M HILL envió muestras duplicado a un segundo laboratorio. El laboratorio seleccionado para realizar estos ensayos de control de calidad fue SGS del Perú S.A.C. (SGS), ubicado en la Provincia Constitucional del Callao, Perú. SGS está acreditado por el INDECOPI, bajo el Código de Acreditación N° 2.

En el Anexo E.1 se adjuntan las Copias de Acreditaciones y Aprobaciones de los Laboratorios Vigentes, y Listados de Signatarios Autorizados.

8.2.9 Programa analítico de laboratorio

La Tabla 6 resume el programa analítico desarrollado por CH2M HILL para el presente muestreo y completado por los laboratorios ALS-Corplab y SGS.

TABLA 6

Programa analítico para el Sitio SJAC22

Muestras colectadas	Matriz	Cantidad de Muestras	Parámetro	Metodología analítica
<i>Muestras nativas</i>				
18 (total) MI	Suelo	18 de 18	HTP	EPA 8015 C
			BTEX	EPA 8260 C
			As, Cd, Ba y Pb	EPA 3050 B/200.7
		4 de 18	HAPs	EPA 8270 D
			Cr VI	DIN 19734
			Hg	EPA 7471 B
<i>Muestras de Control de Calidad</i>				
2 (total) Duplicado a 2do laboratorio (SGS)	Suelo	2 de 2	HTP	EPA 8015 C
			BTEX	EPA 8260 C
			As, Cd, Ba y Pb	EPA 200.8
1 Muestra TB	Agua	1 de 1	HTP	EPA 8015 C
			BTEX	EPA 8260 C

Notas:

As = arsénico

Ba = bario

Cd = cadmio

Cr VI = cromo hexavalente

DIN = Deutsches Institut für Normung e. V.

DU2 = Duplicado a segundo laboratorio (SGS)

HAPs = hidrocarburos aromáticos polinucleares

Hg = mercurio

HTP = hidrocarburos totales de petróleo

MI = muestra de identificación

Pb = plomo

TB = blanco de viaje

USEPA = United States Environmental Protection Agency

8.2.10 Medidas para asegurar la calidad del muestreo

CH2M HILL implementó medidas para asegurar la calidad del muestreo, principalmente la descontaminación de quipos en campo y un programa de control de calidad en laboratorio.

Medidas para asegurar la calidad del muestreo en campo

Durante los trabajos de campo CH2M HILL adoptó medidas para evitar la contaminación cruzada entre tomas de muestras y sondeos. Para ello se procedió a descontaminar todas las herramientas de perforación, muestreo y medición, previo y posteriormente a su uso, siguiendo el procedimiento Descontaminación de Equipos (Procedimientos de Campo EAS Tipo Fase II).

Para el manejo de los efluentes generados, CH2M HILL siguió un procedimiento específico para su almacenamiento y disposición. Estos efluentes, principalmente agua con hidrocarburos y productos químicos, fueron colectados *in situ* en baldes plásticos cerrados de 20 L de capacidad y tratados como material peligroso, siendo debidamente identificados con el Rombo NFPA-704. Junto a esta etiqueta, CH2M HILL indicó el nombre del producto y brindó información relacionada con los riesgos a la salud, inflamabilidad, reactividad y riesgos específicos de cada residuo en particular.

CH2M HILL trasladó los baldes plásticos debidamente cerrados hasta los campamentos, donde fueron almacenados en un área segura y asignada específicamente para residuos. Para evitar posibles derrames o roturas de los recipientes durante su traslado y almacenamiento, CH2M HILL aseguró un sistema de contención conformado por contenedores con capacidad de almacenar un volumen 110% mayor que el de los recipientes que contenían los residuos. En campamento, estos residuos líquidos fueron gestionados según instrucciones de PPN. El área de salud, seguridad y medio ambiente (SSM) de CH2M HILL fue la encargada de realizar las inspecciones para corroborar el correcto seguimiento de los procedimientos establecidos por PPN, o bien detectar y corregir la presencia de cualquier desvío. El área de SSM fue, a su vez, responsable de inspeccionar la integridad de los recipientes utilizados para el traslado de los residuos, reportando cualquier incidente al responsable del almacenamiento. La disposición final de los mismos fue responsabilidad de PPN.

Procedimiento de aseguramiento y control de calidad en laboratorio

CH2M HILL implementó un procedimiento de aseguramiento de calidad (QA)/control de calidad (QC), para evaluar la calidad de los datos analíticos generados, permitiendo identificar y eventualmente cuantificar errores asociados al muestreo o al proceso analítico. El objetivo final de este proceso de validación y revisión de los resultados es confirmar que las muestras extraídas sean representativas del sitio muestreado, de manera de avalar el uso de los datos analíticos obtenidos de estas muestras para la interpretación del escenario presente del sitio y los procesos de toma de decisiones. Para tal fin, CH2M HILL cumplió con los lineamientos respecto al control de la calidad analítica establecidos en la Guía para Muestreo de Suelo y lo complementó con un programa de QA/QC interno, implementado por el laboratorio ALS-Corplab. Los resultados de estas muestras QA/QC están incluidas en el Anexo E.4, al igual que los resultados de las muestras duplicado analizadas por SGS.

Con respecto al QC analítica de acuerdo a la Guía para Muestreo de Suelo, la misma establece duplicar el 10% de las muestras nativas de suelos a ser analizadas para sitios con superficies menores o igual a 20 ha. Siendo la superficie del Sitio SJAC22 de 0,45 ha, se colectaron dos muestras duplicado (DU2), las cuales fueron analizadas por el laboratorio SGS.

En cuanto al programa de QA/QC interno de ALS-Corplab, este programa incorporó el uso de materiales de referencia, el análisis de *surrogate standards*² para los compuestos orgánicos, el análisis de blanco de método (MB) por cada paquete de muestras analizadas y el análisis de muestra control de laboratorio (LCS).

En total se colectaron las siguientes muestras QA/QC:

- Duplicados segundo laboratorio (DU2)
- Blanco de viaje (TB)

² *Surrogate standards*: corresponden a analitos adicionados a la muestra en una concentración conocida, para determinar la eficiencia de la extracción. Químicamente son similares a aquellos de interés a extraer y cuantificar.

Estas muestras de control y de aseguramiento de calidad analítica fueron colectadas siguiendo los lineamientos del procedimiento de CH2M HILL correspondiente a Recolección de Muestras para QA/QC.

Los resultados de estas muestras QA/QC están incluidas en el Anexo E.4 al igual que los resultados de las muestras duplicado analizadas por SGS.

8.2.11 Preservación de las muestras y gestión de residuos sólidos

Inmediatamente después de la colecta de cada muestra, el técnico de ALS-Corplab introdujo las mismas en los envases requeridos de acuerdo al programa analítico a realizar (ver Sección 8.2.9), las etiquetó, embolsó y refrigeró, para su preservación hasta su llegada a los laboratorios. Todo este proceso estuvo supervisado por personal técnico de CH2M HILL. La logística de la conservación y traslado de las muestras se describen en el procedimiento Embalaje y Envío de Muestras de Campo (Procedimientos de Campo EAS Tipo Fase II).

Gestión de residuos sólidos

Respecto a los residuos sólidos generados durante el muestreo de identificación como ser equipos de protección personal descartable, bolsas y botellas plásticas y restos de tierra, CH2M HILL colocó los mismos en bolsas plásticas de basura. Estas bolsas fueron precintadas y transportadas al campamento, donde se clasificaron y depositaron de acuerdo al tipo de residuo generado, siguiendo el código de colores de residuos sólidos que utiliza PPN, guiándose por la Norma Técnica Peruana—Código de colores—Almacén de residuos sólidos de suelos.

Una vez clasificados, CH2M HILL almacenó los residuos en un punto verde asignado específicamente para residuos sólidos. Cada contratista de PPN recibe un punto verde donde cada tipo de contenedor tiene un color y una descripción del tipo de residuo que contiene. Una vez que el almacenamiento llegó a su capacidad máxima, personal logístico de CH2M HILL coordinó con la Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS), la cual se encargó de la recolección de los residuos ya segregados y clasificados, el transporte y la disposición final. La EPS-RS entregó al personal de logística de CH2M HILL un comprobante como constancia de entrega de residuos sólidos, el cual fue entregado a PPN, tal como lo requieren sus procedimientos de manejo de residuos.

8.2.12 Tipo de recipientes y volumen de muestras

A los fines del programa analítico seleccionado, las cantidades de muestras y tipos de recipientes utilizados para la recolección de las muestras de suelo correspondieron a:

- Para los compuestos inorgánicos (metales): 300/600 gramos de muestra en una/dos bolsas Ziploc®
- Para los compuestos orgánicos semivolátiles (COSV) (HTP F2, HTP F3 y HAPs): 1 frasco de vidrio ámbar, contratapa de teflón, capacidad 350 mililitros (mL)
- Para los COV (HTP F1 y BTEX): 1 vial de vidrio ámbar de 40 mL, contratapa Teflón®, sin cámara de aire

8.2.13 Plan de salud y seguridad del operario

CH2M HILL elaboró un plan de SSM, donde se describe en forma precisa la planificación, los controles operativos, los lineamientos y las herramientas que se emplearon en materia de SSM durante la ejecución de la fase de muestreo en SJAC22. El mencionado plan se presenta en el Anexo E.1.

Cabe mencionar que los trabajos de campo fueron iniciados y ejecutados luego de contar con el correspondiente permiso de trabajo de PPN, el análisis de riesgo de las tareas y completada la charla de higiene y seguridad, previa a las actividades a desarrollar. En los casos en que ocurrió algún cambio en la condición de trabajo, este fue informado a CH2M HILL y a PPN, quienes definieron un análisis adicional de las tareas, siempre en coordinación con el área de SSM de CH2M HILL.

Respecto al almacenamiento y disposición de los residuos líquidos y sólidos generados durante el muestreo de identificación, el área de SSM fue la encargada de realizar las inspecciones para corroborar el correcto seguimiento de los procedimientos establecidos por PPN, o bien detectar y corregir la presencia de cualquier desvío. También, fue responsable de inspeccionar la integridad de los recipientes utilizados para el traslado de los residuos, reportando cualquier incidente al responsable del almacenamiento.

8.2.14 Plan de cadena de custodia

Para este muestreo se aplicó un plan de cadena de custodia, de acuerdo a los lineamientos de la Guía para Muestreo de Suelo.

Durante el muestreo, el técnico de laboratorio de ALS-Corplab completó la cadena de custodia, con una frecuencia diaria. El original y dos copias de este documento acompañaron a las muestras desde su obtención, durante su traslado y hasta su ingreso al laboratorio, de manera de registrar la trazabilidad del proceso. Este documento de campo fue firmado por todos los participantes de CH2M HILL y de ALS-Corplab que participaron en el proceso de muestreo, incluyendo la persona del laboratorio encargada de recibir las muestras para su análisis. Una copia de cada una de las cadenas de custodia completadas durante el presente muestreo se incluye en el Anexo E.4 que presenta los informes de ensayo del laboratorio.

SECCIÓN 9

Resultados del muestreo de identificación

A continuación se resumen los hallazgos de campo y los resultados analíticos de los muestreos de identificación completados por CH2M HILL en el Sitio SJAC22, para completar la sección con las conclusiones y recomendaciones de las acciones a seguir. En el Anexo E.4 se incluye el informe de ensayo emitido por el laboratorio, con los resultados analíticos y los cromatogramas. La figura del Anexo A.2 muestra la localización de los sondeos de identificación ejecutados y los resultados analíticos que presentaron excedencias.

9.1 Hallazgo del muestreo de identificación

Durante la ejecución de las actividades de muestreo en el Sitio SJAC22, CH2M HILL registró las siguientes observaciones:

- Por medio de la ejecución de los sondeos se identificó la predominancia de:
 - suelos arcillo limosos (ver Fotografía 12, Anexo B), al norte del sitio (en el área correspondiente a los sondeos 001, 002, 003 y 004). Particularmente, el sondeo 002 mostró a partir de 1,00 mbns un suelo limo arcilloso con presencia de arena fina y el sondeo 003 a partir de 1,75 mbns, mostró un suelo limo arenoso. Los suelos resultaron húmedos, de plasticidad media/alta a baja y consistencia blanda.
 - suelos arcillo arenosos (ver Fotografía 13, Anexo B) al sur del sitio (en el área correspondiente a los sondeos 005 y 006) hasta aproximadamente 1,00 mbns, luego se observó la presencia de suelos arcillosos. Los suelos resultaron húmedos, de plasticidad media a baja y alta y consistencia blanda (excepto el sondeo 005, que mostró consistencia blanda a firme, a mayor profundidad).
- Fueron detectadas evidencias organolépticas y lecturas de PID en los siguientes sondeos de identificación:
 - Sondeo 004: la máxima lectura de PID detectada fue baja de 1,00 partes por millón (ppm) entre la superficie y los 0,25 mbns. Se detectó leve olor a hidrocarburos en dicho intervalo.
 - Sondeo 005: bajas lecturas de PID (hasta 1,20 ppm) y leve olor a hidrocarburos en el intervalo 0,25 a 0,75 mbns.
 - Sondeo 006: lecturas de PID que no superan los 40,50 ppm. Leve olor a hidrocarburos hasta los 0,25 mbns. Presencia de coloración negruzca y olor entre los 0,75 y 1,00 mbns (ver Fotografías 14 y 15, Anexo B).
- Presencia de niveles saturados a partir de 1,25 mbns en el sondeo 003 (oeste del sitio) y de 0,75 mbns en el sondeo 006 (sur del sitio).

9.2 Resultados del muestreo de identificación

De las 18 muestras nativas de identificación colectadas, una muestra superó los ECA para suelos de uso industrial para HTP, fracciones F2 y F3. Los resultados de este muestreo se presentan en la Tabla 7.

TABLA 7

Resumen de las excedencias del muestreo de identificación en el SJAC22

Parámetro	ID Muestra	Fecha de muestreo (día/mes/año)	Intervalo de muestreo (mbns)	Coordenadas UTM WGS84		Resultado (mg/kg MS)	ECA Suelo Comercial/Industrial/Extractivos (mg/kg MS)
				X	Y		
HTP F2(C10-C28)	SJ022_006_SS_BA_050_150218	18/02/2015	0,50 - 0,75	401 783,47	9 747 081,4	14694,5	5 000
HTP F3(C28-C40)	SJ022_006_SS_BA_050_150218	18/02/2015	0,50 - 0,75	401 783,47	9 747 081,4	26923,9	6 000

Notas:

mg/kg MS: miligramos por kilogramo de Materia Seca

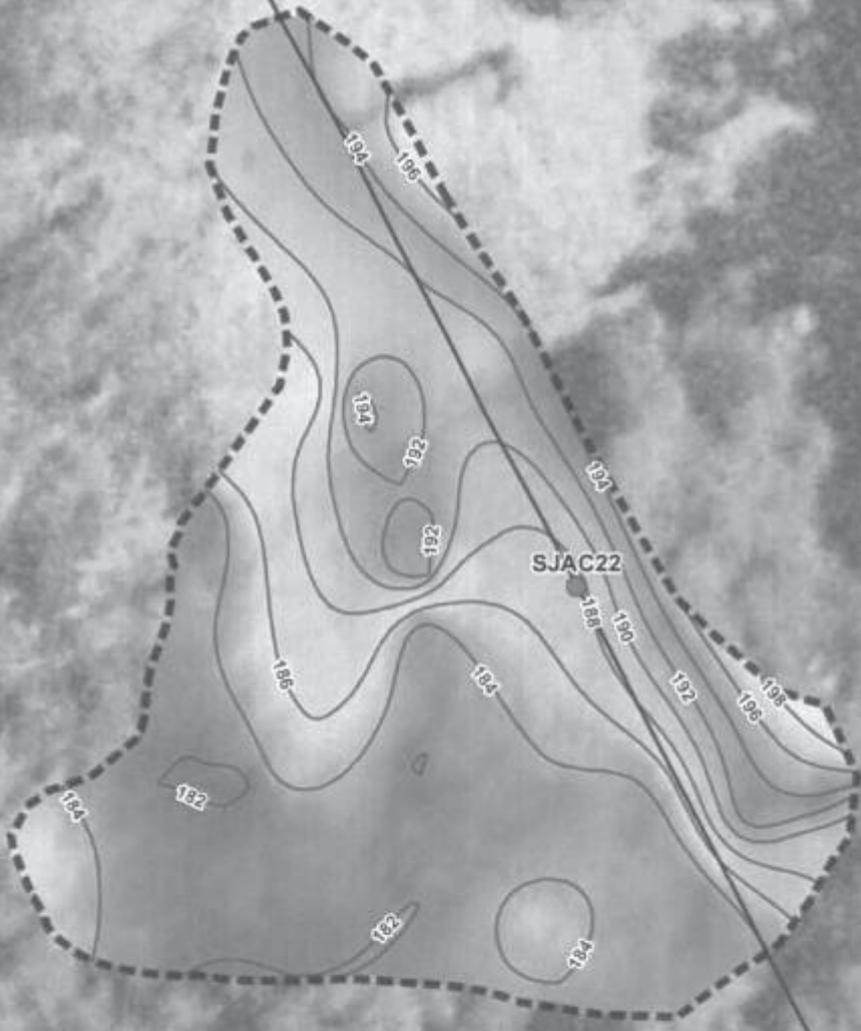
mbns: metros bajo nivel suelo

Coordenadas UTM: sistema de coordenadas transversal universal de Mercator (en inglés Universal Transverse Mercator [UTM] World Geodetic System 1984 [WGS84])

HTP F2 (C10-C28): Fracción de hidrocarburos F2

HTP F3 (C28-C40): Fracción de hidrocarburos F3

Análisis realizados por Corporación Laboratorios Ambientales del Perú S.A.C., laboratorio con el Código de Acreditación N° 29 del INDECOPI.



Referencias:

- Sitio
- ⊖ Area de Estudio
- Ducto

— Curva de Nivel (equidistancia 2m)

Modelo Digital del Terreno

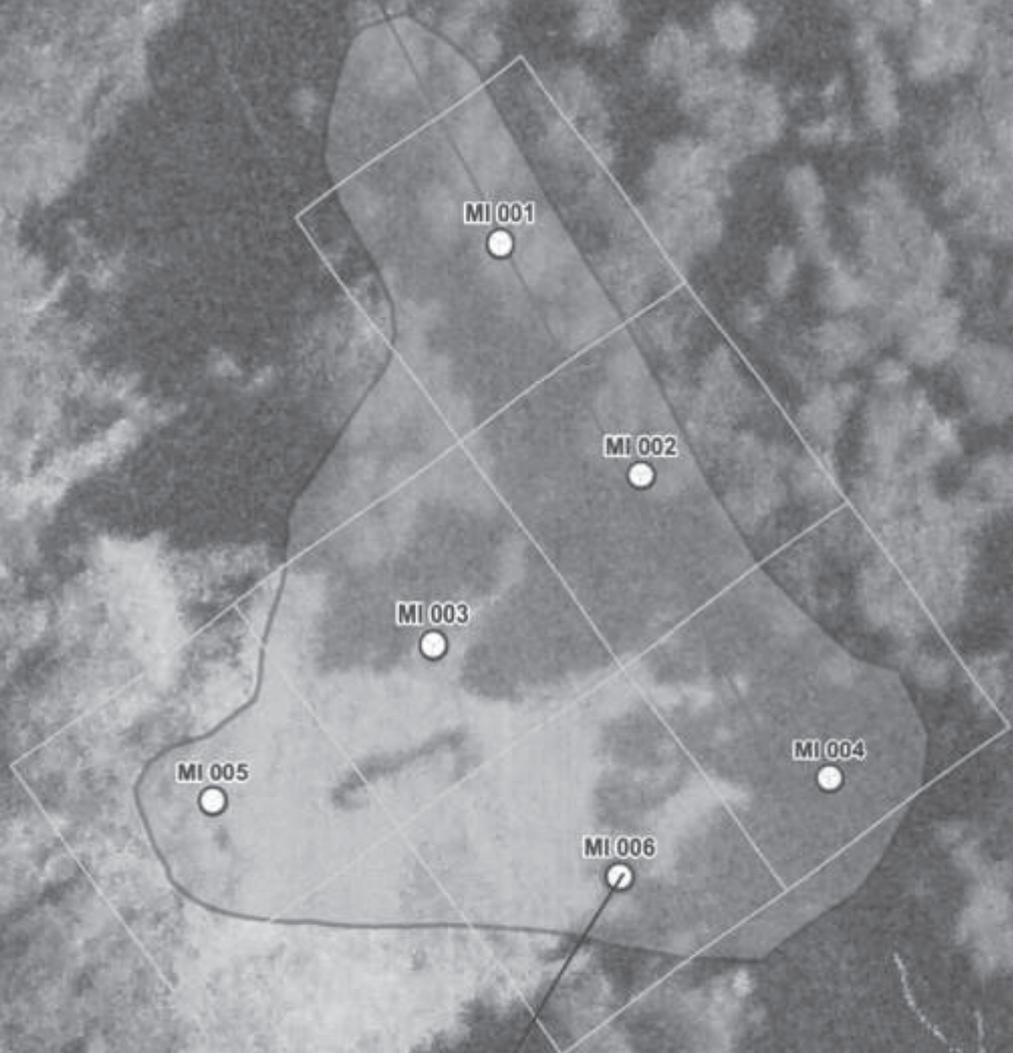


SJAC22

OSCAR ARCE CRUZADO
 ING. QUIMICO
 M. C. 00630

Modelo Digital de Terreno y Plano
 de las instalaciones provisto por PPN





Prof. (rtns)	Parámetro	Concentración (mg/kg)
SJ022_006_SS_BA_050_150218		
0,50 - 0,75	C10-C28	14694,50
0,50 - 0,75	C28-C40	26923,90

Estándar Calidad Ambiental (ECA) para suelo Industrial Marzo 2013, MINAM, Perú	
Parámetro	mg/kg MS
C10-C28	5000
C28-C40	6000

Referencias:

-  Area de Estudio
-  Sondeo con Muestra sin exceder ECA
-  Sondeo con Muestra excediendo ECA

MI Muestra Identificación

Área de Estudio: 4529 m²

Grilla: 30 x 30m

Escala: 1:800



SJAC22

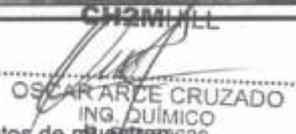
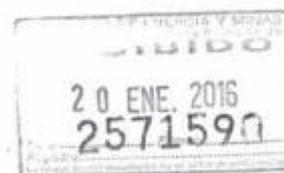

OSCAR ARCE CRUZADO
 ING. QUÍMICO

Figura con puntos de muestreo y excedencias de ECA para suelo



Sitio SJAC106



Informe de Identificación de Sitio

**Pluspetrol Norte S.A., Lote 1AB
Loreto, Perú**

Elaborado para
Pluspetrol Norte S.A.

Noviembre 2015

Preparado por

ch2m:

Germán Schreiber 210-220 Of. 502
Lima 27
Perú

SECCIÓN 1

Introducción

CH2M HILL Ingeniería del Perú S.A.C. (CH2M HILL), bajo contrato con Pluspetrol Norte S.A. (PPN), presenta el Informe de Identificación de Sitio, el cual resume las actividades realizadas durante la ejecución de la fase de identificación del Sitio SJAC106, ubicado en el Lote 1AB.

CH2M HILL completó la fase de identificación de acuerdo con los lineamientos indicados por el Ministerio del Ambiente (MINAM) Perú, en las siguientes resoluciones y decretos: Resolución Ministerial N° 085-2014-MINAM publicada el 09 de abril de 2014: Aprobación de Guía para Muestreo de Suelos y Aprobación de Guía para la Elaboración de los Planes de Descontaminación de Suelos; Decreto Supremo (D.S.) N° 002-2013-MINAM, del 25 de marzo del 2013: Aprobación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para suelo y sus disposiciones complementarias para la Aplicación de los ECA (D.S. N°002-2014-MINAM, de marzo de 2014).

Así mismo, durante la ejecución de la fase de investigación, se usaron como documentos de referencia los estándares de ASTM International (ASTM) E1527 (2013) y E1903 (2011) (Standard Practice for Environmental Site Assessments: Phase I y Phase II, Environmental Site Assessment Process, respectivamente).

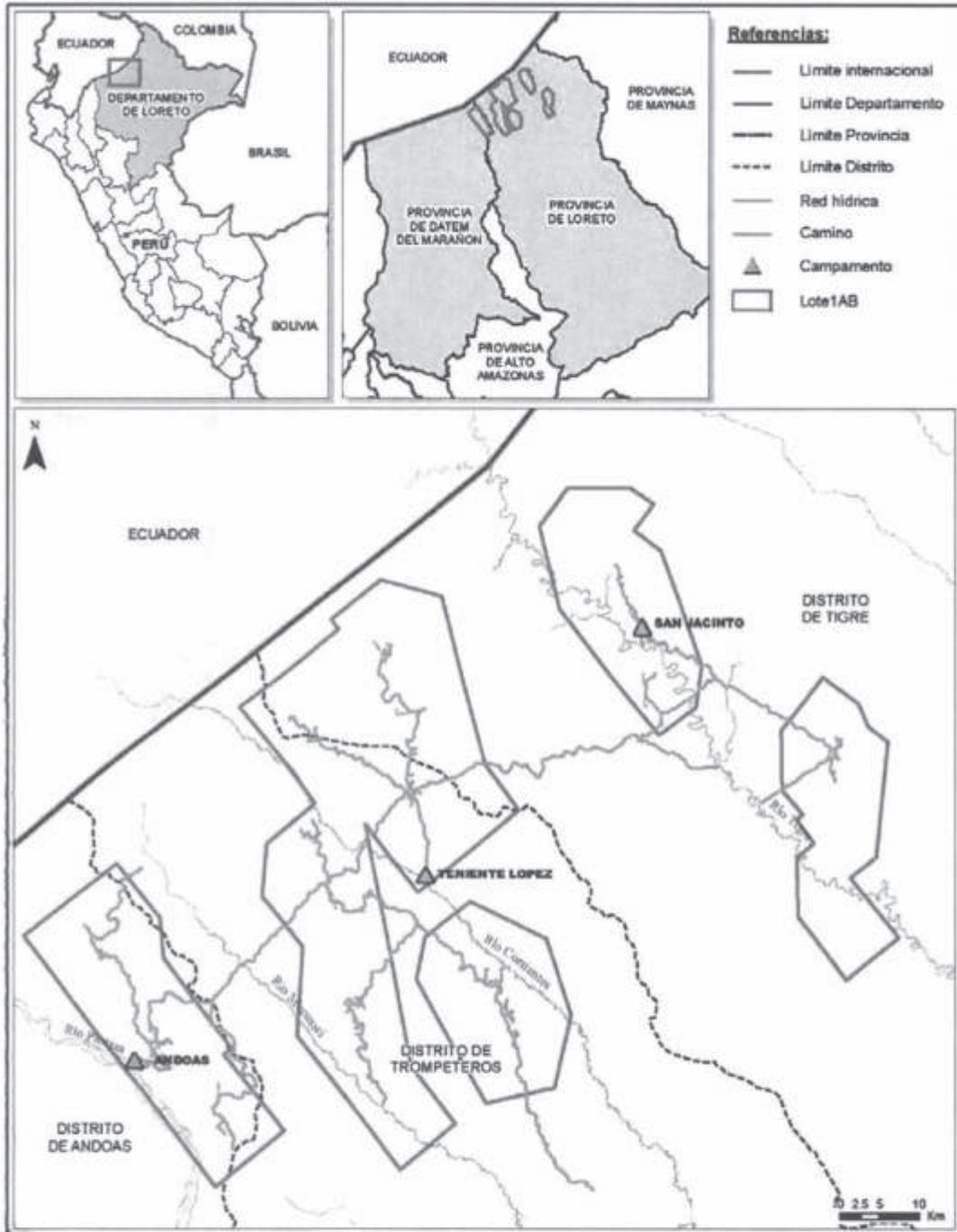
El Lote 1AB se encuentra localizado al noroeste del Departamento de Loreto, Provincias de Datem del Marañón y Loreto, norte de la Amazonía peruana (ver Figura 1). Su área aproximada es de 4900 kilómetros cuadrados (km²) y abarca las cuencas de los ríos Pastaza, Corrientes y Tigre, influyendo directamente a 19 comunidades nativas (alrededor de 5200 habitantes).

El Lote 1AB inició operaciones como productor de petróleo en el año 1971, con el descubrimiento del yacimiento Capahuari Norte. Occidental Petroleum Corporation del Perú (OPCP) obtuvo el contrato de las áreas 1A y 1B en el año 1971 e inició la comercialización a partir del año 1975. En el año 1978 se habilitó la terminal norte del Oleoducto Norperuano (ONP) en la estación recolectora (*Gathering Station*) Andoas para bombear el crudo directamente a la estación de bombeo N° 5, en el río Morona (oeste del Lote 1AB). En julio del año 2000, mediante el Contrato de Cesión de Posesión Contractual, PPN recibió de OPCP la administración del Lote 1AB, y suscribió posteriormente con Perupetro (en representación del Estado Peruano) el Contrato de Licencia del Lote 1AB.

PPN fue el operador del Lote 1AB desde julio del año 2000 hasta el 29 de agosto del 2015, fecha de culminación del Contrato de Licencia, produciendo un promedio de 9929 barriles de crudo por día (bpd), representando aproximadamente al 17% de lo que se extrae diariamente en el país (Perupetro, Julio 2015).

La actividad petrolera desarrollada desde la década de 1970 produjo diversos impactos socioambientales, debido a que recién desde la década de 1990 se implementó la legislación que ha permitido una protección adecuada del medio ambiente, de una manera progresiva. Asimismo, con la aprobación del reglamento de protección ambiental en el año 2006, PPN adecuó sus sistemas de producción a los nuevos estándares aprobados.

FIGURA 1
Plano de ubicación general del Lote 1AB



CH2MHILL

CYNTHIA CECILIA ARRIETA CONCHA
 BIÓLOGA
 2017-09-09

1.1 Objetivos

La presente fase de identificación fue realizada en el Sitio SJAC106 del Lote 1AB a los fines de determinar si el sitio supera o no los ECA para suelo, establecidos en el D.S. N° 002-2013 MINAM.

1.2 Alcance del trabajo

Para lograr los objetivos propuestos, CH2M HILL desarrolló las siguientes etapas:

- Evaluación preliminar
 - Investigación histórica
 - Levantamiento técnico del sitio (LTS), donde se identificaron fuentes, focos y vías potenciales de contaminación
 - Modelo conceptual del sitio (MCS) inicial
- Muestreo de identificación (MI)
- Propuesta de actividades en la fase de caracterización, de ser necesario

1.3 Limitaciones

Para el desarrollo de esta evaluación preliminar, CH2M HILL utilizó información y documentación provista por PPN. La escasa información disponible del sitio podría limitar el desarrollo de la presente investigación con respecto a la evaluación de las condiciones ambientales históricas del mismo.

1.4 Información faltante y desvíos

En el caso que existiera información faltante y desvíos, serán descriptos en las etapas desarrolladas en el presente informe.

SECCIÓN 2

Información documental del sitio

La evaluación preliminar del sitio consistió en la realización de una investigación histórica, recopilando y revisando documentación existente, disponible del sitio y sus actividades. El objetivo fue obtener información sobre la evolución cronológica de los usos y ocupación del sitio; procesos productivos y operaciones desarrolladas en cada actividad y eventos significativos ocurridos, que pudieran haber provocado impacto sobre el área estudiada.

PPN puso a disposición de CH2M HILL fotografías aéreas y documentación antecedente, lo que permitió recopilar datos específicos del sitio y de interés ambiental. Estos datos fueron analizados, contrastados y validados, a los fines de lograr un conocimiento de la historia y situación ambiental del sitio, para delimitar y planificar las etapas de muestreo posteriores.

En el Anexo A.1 se encuentra un plano de las instalaciones provistas por PPN para el Sitio SJAC106.

CH2M HILL también solicitó entrevistas con personal de PPN, para mejorar el conocimiento obtenido a través de la revisión de documentos. Dichas personas fueron identificadas como vinculadas directamente a las actividades desarrolladas en el sitio, actualmente o en el pasado. En el Anexo D se presenta el cuestionario a efectuar en campo para completar la entrevista.

Al momento del relevamiento en campo no se encontró a alguien que pudiera conocer antecedentes específicos del sitio para completar la entrevista.

En esta sección se presenta la información antecedente relevante recopilada por CH2M HILL para el sitio y su entorno.

2.1 Nombre y ubicación del sitio

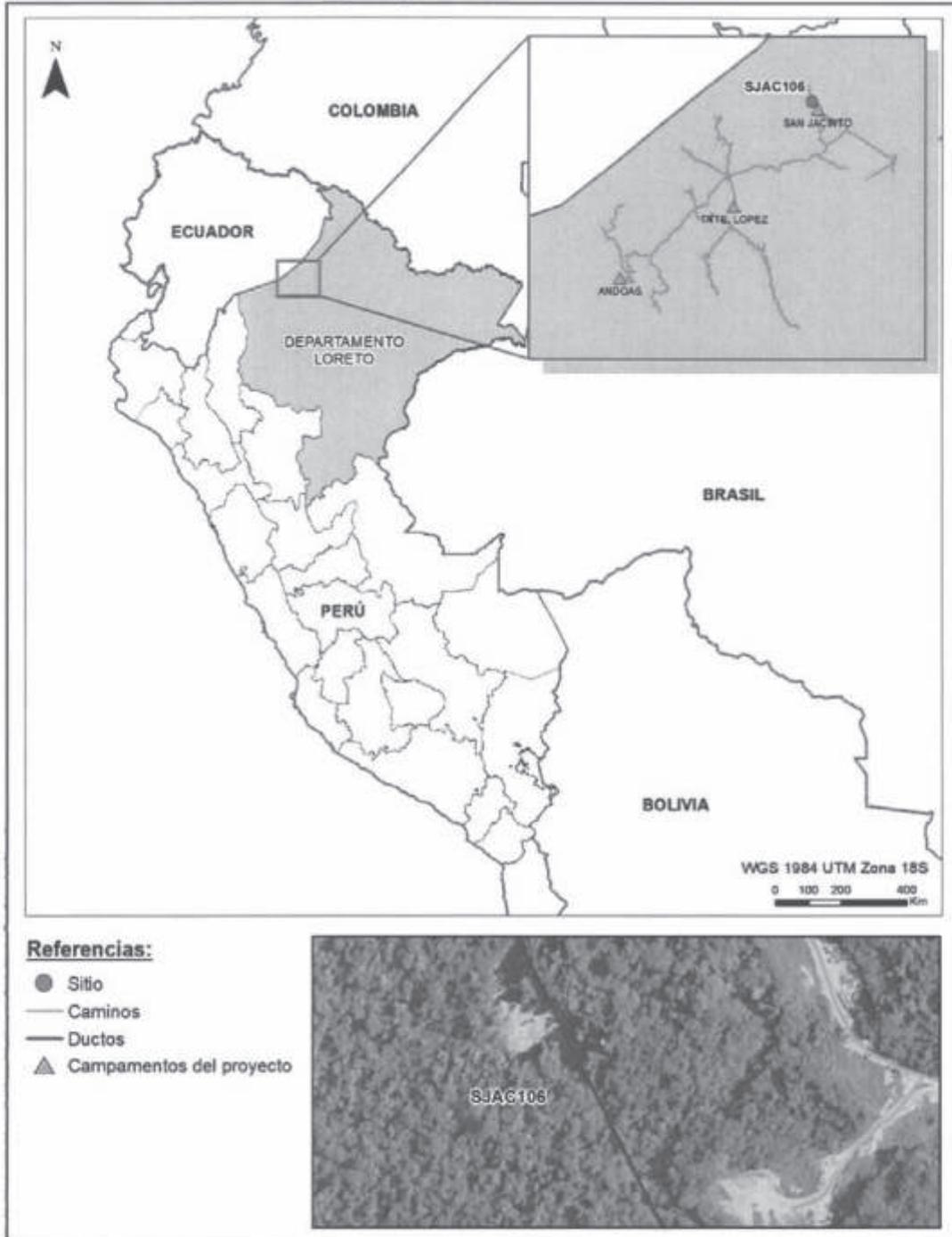
El Sitio SJAC106 se encuentra ubicado en la cuenca del río Tigre a aproximadamente 270 m noroeste de la ubicación de los pozos SANJ-18 y SANJ-19, y al noroeste de la batería San Jacinto, en las coordenadas Norte (Y): 9747054 y Este (X): 401751 del sistema de coordenadas *Universal Transverse Mercator* (UTM) *World Geodetic System 1984* (WGS84). En un principio, el sitio ocupaba una superficie estimada de 5396 metros cuadrados (m²). El área actual del sitio es de 9967 m² y no cuenta con edificación alguna. Mayor información será brindada en la sección 8.1.5.

A continuación, la Figura 2 presenta la localización geográfica del Sitio SJAC106. Dicha figura incluye un plano con la ubicación del sitio y una imagen a color infrarrojo proporcionada por PPN a escala 1:20000 (impresa). En la imagen se muestra una vista general del área del sitio y se señalan los caminos, ducto y campamentos presentes en la zona.

FIGURA 2

Localización geográfica del Sitio SJAC106

Arriba: Plano de ubicación del sitio. Abajo: Imagen del sitio.



CH2MHILL

[Signature]
 CYNTHIA CECILIA ARRIETA CONCHA
 BIÓLOGA
 C.I. 9259

2.2 Usos del suelo actual e histórico

Las actividades actuales y previas desarrolladas en el sitio y en su entorno han sido de tipo industrial, específicamente actividad petrolera (extracción y transporte de hidrocarburos).

PPN no cuenta con documentos de referencia sobre eventos relevantes en el sitio, acontecidos durante el desarrollo de las actividades ejecutadas, que tengan un impacto potencial en el medio ambiente, de acuerdo al uso actual o futuro del suelo.

2.3 Título de propiedad, contrato de arrendamiento y concesiones

PPN fue el operador del Lote 1AB desde julio del año 2000 hasta el 29 de agosto del 2015, fecha de culminación del Contrato de Licencia, produciendo un promedio de 9929 barriles de crudo por día (bpd), representando aproximadamente al 17% de lo que se extrae diariamente en el país (Perupetro, Julio 2015).

2.4 Mapa de procesos

Debido a que en el lote estudiado las actividades desarrolladas corresponden a la extracción y transporte de hidrocarburos, no se cuenta con un mapa de procesos productivos, que aplicaría para una planta de producción o procesamiento.

2.5 Cuadros de materia prima, productos, subproductos y residuos

Las materias primas, productos, subproductos y residuos que pudieran existir en el sitio corresponden a aquellos vinculados con la actividad petrolera desarrollada histórica y actualmente en el mismo.

2.6 Sitios de disposición y descarga

No aplica.

2.7 Informes de monitoreo dirigidos a la autoridad

No se dispone de informes de monitoreo dirigidos a la autoridad.

2.8 Estudios específicos dentro del sitio

Para la elaboración del presente informe no se dispuso de información o estudios específicos dentro del sitio en evaluación. Los estudios ambientales provistos por PPN y tomados en cuenta por CH2M HILL para el Lote 1AB en general, correspondieron a:

- Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) – Lote 1AB (Occidental Peruana Inc., 1996)
- Plan Ambiental Complementario (PAC) – Lote 1AB (PPN, 2005) aprobado según R.D. 0153-2005-MEM-AAE de abril de 2005

A su vez se contó con información específica para el Sitio SJAC106, en el siguiente documento:

- Carta PPN-OPE-0023-2015 – “Declaración de Pasivos Ambientales (Lotes 1AB y 8)”.

2.9 Procedimientos administrativos a los que se vio sometido el sitio

No aplica.

SECCIÓN 3

Características generales naturales del sitio

Como parte de la investigación histórica del sitio, CH2M HILL consultó bibliografía sobre las características generales naturales del sitio y su entorno. La descripción general del ambiente que se presenta a continuación resume la información obtenida de las fuentes bibliográficas consultadas, mientras que las descripciones específicas del sitio corresponden a las observaciones realizadas por CH2M HILL durante la visita de inspección al mismo.

3.1 Geológicas

El Lote 1AB se ubica en la región de antepais de la Llanura Amazónica, al norte de la llamada cuenca estructural del Marañón, resultado de los eventos tectónicos del Terciario relacionados a la orogenia andina. Esta es una cuenca sedimentaria petrolífera con aproximadamente 5000 metros [m] de espesor de sedimentos en su parte central. De acuerdo al Mapa Geológico del Perú (Instituto Geológico Minero y Metalúrgico del Perú [INGEMMET], 1975) y al Boletín N° 130, Serie A: Carta Geológica Nacional (INGEMMET, 1999), en el área donde se encuentra el Lote 1AB se presentan sedimentitas del Terciario, de origen continental, de transgresión marina, ambiente lacustrino y llanuras de inundación, correspondientes a las formaciones Yahuarango, Pozo, Chambira, Pebas, Ipuru y Nauta. Estos sedimentos se encuentran cubiertos por depósitos cuaternarios recientes.

La geología local del sitio describe como afloramiento más antiguo a la formación Pebas, que litológicamente consiste de lodolitas, lutitas, intercaladas de limoarcillitas y algunos niveles de arenisca, hacia la base niveles calcáreos con presencia de fósiles. Seguida por la formación Ipuru, que compone de limoarcillitas y lodolitas principalmente, con variación de colores marrón, rojizo, gris, verde y blanquecino, intercaladas con algunos niveles de areniscas y arcillas. Seguida por depósitos de la formación Nauta Inferior, que corresponden a secuencias monótonas de arenas, limos y limoarcillitas laminadas, masivas, marrón rojizas y pardo amarillentas de baja cohesión. Superficialmente se encuentra cubierta por depósitos fluviales, palustres y aluviales recientes (INGEMMET, 1999).

3.2 Hidrogeológicas

Con respecto al agua subterránea, en el momento de la redacción del presente informe se cuenta con el Mapa Hidrogeológico del Perú (Sistema de Información Geológico Catastral Minero [GEOCATMIN], 2013), como única fuente de información para el Lote 1AB.

Cabe aclarar, que de acuerdo a la información bibliográfica con la que se cuenta, son escasas las áreas donde se efectuaron monitoreos de los recursos hídricos subterráneos y no existe un registro nacional donde se pueda acceder a los datos recopilados y a los resultados analíticos obtenidos.

De acuerdo con el Mapa Hidrogeológico del Perú (GEOCATMIN, 2013), en el área donde se encuentra el sitio se presentan formaciones detríticas permeables (conglomerados), en general no consolidadas, donde se alojan acuíferos someros productivos de elevada permeabilidad.

En cuanto a la profundidad del agua subterránea, no se cuenta con información bibliográfica alguna que indique la profundidad aproximada de ocurrencia del nivel freático en el Lote 1AB o en el área del sitio. Durante la ejecución del muestreo, CH2M HILL identificó la presencia de niveles saturados¹ desde la superficie a 3,00 metros bajo el nivel de la superficie (mbns) en la zona central-norte (sondeos 003 y 004) y de 0,00 a 0,25 mbns en la zona central-sur (sondeo 006). En el sondeo 001, en el extremo oeste, se observó sólo un tramo saturado de 0,50 a 1,00 mbns. En los sondeos 007 y 009 se observó niveles saturados a partir de 1,00 mbns, y sólo en el sondeo 009 hasta 1,50 mbns. Al momento de la redacción del presente informe no es posible confirmar si esta saturación identificada corresponde a la presencia de un acuífero freático o a "lentejones" saturados sub superficiales, originados por la

¹ La identificación de niveles saturados en campo se realizó a partir de recuperar en el barreno muestras saturadas consecutivamente en profundidad o la mínima recuperación de muestras y la presencia de barreno mojado, acompañados de derrumbe de material en el sondeo.

infiltración de agua desde niveles superficiales, quedando la misma retenida en aquellas capas de sedimentos relativamente más arcillosos y en consecuencia menos permeables. Estos lentejones pierden saturación y desaparecen a medida que el agua logra infiltrarse en profundidad, a través de estos sedimentos relativamente poco permeables. Asimismo, PPN no cuenta con registro alguno de la existencia de pozos de explotación de estos niveles saturados, por parte de las comunidades nativas existentes en el Lote 1AB.

3.3 Hidrológicas

La zona estudiada se ubica en la cuenca hidrográfica del río Amazonas, controlada por la cuenca del río Marañón; principal colector de las aguas de escorrentía de este sector (INGEMMET, 1999).

El área del sitio se encuentra en la cuenca del río Tigre-Corrientes. El río Tigre es uno de los afluentes más importantes del Marañón. Su cauce mide unos 500 m de ancho en su desembocadura, y si bien su lecho es profundo y navegable todo el año, es encajado y tortuoso. Contiene a las islas Lupunillo y Yacumana y presenta algunas áreas con pequeñas cascadas en el periodo de vaciantes.

CH2M HILL observó líneas de escurrimiento en la zona este, las cuales forman una línea de escurrimiento principal cuyo ancho es de 3 m y una profundidad aproximada de 30 cm, y la cual deriva a una quebrada de unos 4 m de ancho que empieza aproximadamente en la zona central del sitio y tiene un flujo de este a oeste.

3.4 Topográficas

El Lote 1AB, donde se encuentra ubicado el sitio, se localiza en la Llanura Amazónica del norte del Perú, la cual se desarrolla entre 182 y 267 metros sobre el nivel del mar (msnm), correspondiendo al piso altitudinal de Omagua o Selva Baja según la clasificación de Pulgar Vidal (1981). De acuerdo con Pulgar Vidal, este piso se ubica aproximadamente entre los 80 y 400 msnm, caracterizándose a grandes rasgos por ser una extensa peneplanicie sin mayor deformación estructural, aunque en detalle presenta un relieve constituido por colinas, lomadas y terrazas aluviales, cubiertas por un denso bosque de tipo tropical. Al presente, esta peneplanicie se encuentra sometida a un proceso de abrasión y destrucción por los ríos que la atraviesan.

Entre las principales geoformas se destacan las tahuampas o aguajales (permanecen inundadas todo el año), las restingas o barrizales (se inundan durante el verano solamente), los altos (nunca se inundan, haciendo posible la ubicación de las ciudades) y los filos (geoformas más elevadas de la Omagua).

El Anexo A.1 presenta un modelo digital de terreno (MDT) en el cual es posible observar la representación simplificada de la topografía del sitio estudiado. Para obtener el MDT se generó una superficie en formato raster usando la herramienta de interpolación Topo To Raster, la cual utilizó como dato base principal puntos acotados registrados con GPS durante la fase de LTS y de muestreo (sondeos, fotografías, etc.) y el límite del área a procesar.

La herramienta *Topo To Raster*, es un procesamiento raster especialmente diseñado para generar modelos digitales del terreno basado en el programa ANUDEM (*Australian National University Digital Elevation Model*). Ha sido diseñada para tener la eficiencia computacional de un método local (como el *Inverse Distance Weighted*) sin sacrificar la continuidad superficial y la capacidad de los métodos de interpolación globales (como el *Krigging*), mediante una técnica iterativa de interpolación en diferencias finitas. La técnica de iteración emplea una estrategia de generación de múltiples grillas, calculando sucesivamente grillas de menor resolución hasta obtener la grilla final con la resolución establecida por el usuario (en este caso de 1 metro).

Con respecto al sitio, el mismo presenta un rango de altitud variable, con una elevación mínima de 183 msnm en el sector suroeste y centro y una máxima elevación de 196 msnm en el sector noroeste y este del sitio. Asimismo, se observa un área pantanosa desde la zona central hacia el límite este y zonas inundables a lo largo de la quebrada en la zona oeste.

3.5 Datos climáticos

El clima local del área es tropical, cálido, húmedo y lluvioso. Las temperaturas son homogéneas dentro del área, con variaciones inferiores a un grado Celsius (°C), siendo constantemente altas y con una media anual superior a los 25 °C (Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales [ONERN], 1984). En el Lote 1AB la temperatura promedio anual es de 24,2 a 25,2 °C y es bastante uniforme en el área (INGEMMET, 1999).

Los registros pluviométricos de la estación de Teniente López indican que los valores mensuales de precipitaciones varían entre los 180 y 360 milímetros (mm).

Las precipitaciones se desarrollan en poco tiempo pero con gran intensidad; entre los meses de diciembre a mayo las precipitaciones son mayores y entre junio a noviembre son menores, siendo abril, el mes de mayor precipitación y julio y agosto los de menor precipitación (INGEMMET, 1999).

La humedad relativa es alta y constante durante todo el año, con valores máximos durante abril y mayo (99,2%) y los mínimos en junio (65,6%). La evaporación es considerada baja (452 mm), originada por la alta tensión de la humedad relativa y por la escasa velocidad de los vientos (INGEMMET, 1999).

3.6 Suelos

Los suelos del Amazonas poseen deficiencias de nitrógeno, fósforo y potasio. También se caracterizan por poseer abundancia de óxidos e hidróxidos de aluminio y de hierro e hidrógeno, reemplazando a los nutrientes que deberían ser retenidos, completando en consecuencia un cuadro de fertilidad natural reducida (Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales [ONERN], 1984). El aluminio comprende un alto porcentaje de los minerales del suelo y el hidrógeno proviene de los ácidos orgánicos formados en la materia orgánica de la capa superior del suelo (Moragas, 2008).

De acuerdo con lo indicado en el Mapa de Capacidad de Uso Mayor de las Tierras del Perú (MINAM, 2010), el Lote 1AB se clasifica como F2se-Xse, correspondiendo a tierras aptas para producción forestal en selva de calidad agrológica media, con protección. No son favorables para cultivos en limpio, permanentes, ni pastos, debido a que presentan problemas de erosión del suelo.

Estas características aplican asimismo para el área donde se encuentra el sitio SJAC106.

3.7 Cobertura vegetal

La vegetación de la selva peruana, donde se encuentra el sitio, comprende típicos bosques tropicales húmedos, con densa cobertura y gran heterogeneidad en cuanto a composición, distribución y contenido volumétrico de sus especies arbóreas. Dicha variabilidad se debe a las condiciones dominantes del suelo, a las características fisiográficas del bosque y al factor clima (índice de humedad entre 90 y 95%, temperaturas elevadas y precipitaciones frecuentes) (ONERN, 1984).

En cuanto a la composición florística, es altamente heterogénea. El Lote 1AB se encuentra en una región con un alto potencial forestal, comprendiendo los bosques de tipo aprovechable, es decir que pueden utilizarse debido a sus condiciones de accesibilidad y operatividad. El bosque dominante es el bosque primario, con algunas áreas con vegetación secundaria (ONERN, 1984).

En el sitio, CH2M HILL observó predominancia de vegetación arbustiva. Además se observó presencia de carrizo y hierbas como cortaderas distribuidas en toda el área.

SECCIÓN 4

Fuentes potenciales de contaminación

Con el fin de determinar las fuentes potenciales de contaminación en el Sitio SJAC106 se efectuó una evaluación ambiental de fase de identificación, en la que se realizó una investigación histórica y un LTS.

El LTS tiene el propósito de validar y complementar la información recopilada en la investigación histórica y recabar en lo posible la información faltante, para obtener conocimiento específico que sirva para la planificación del muestreo de identificación y de la fase de caracterización, en caso que corresponda.

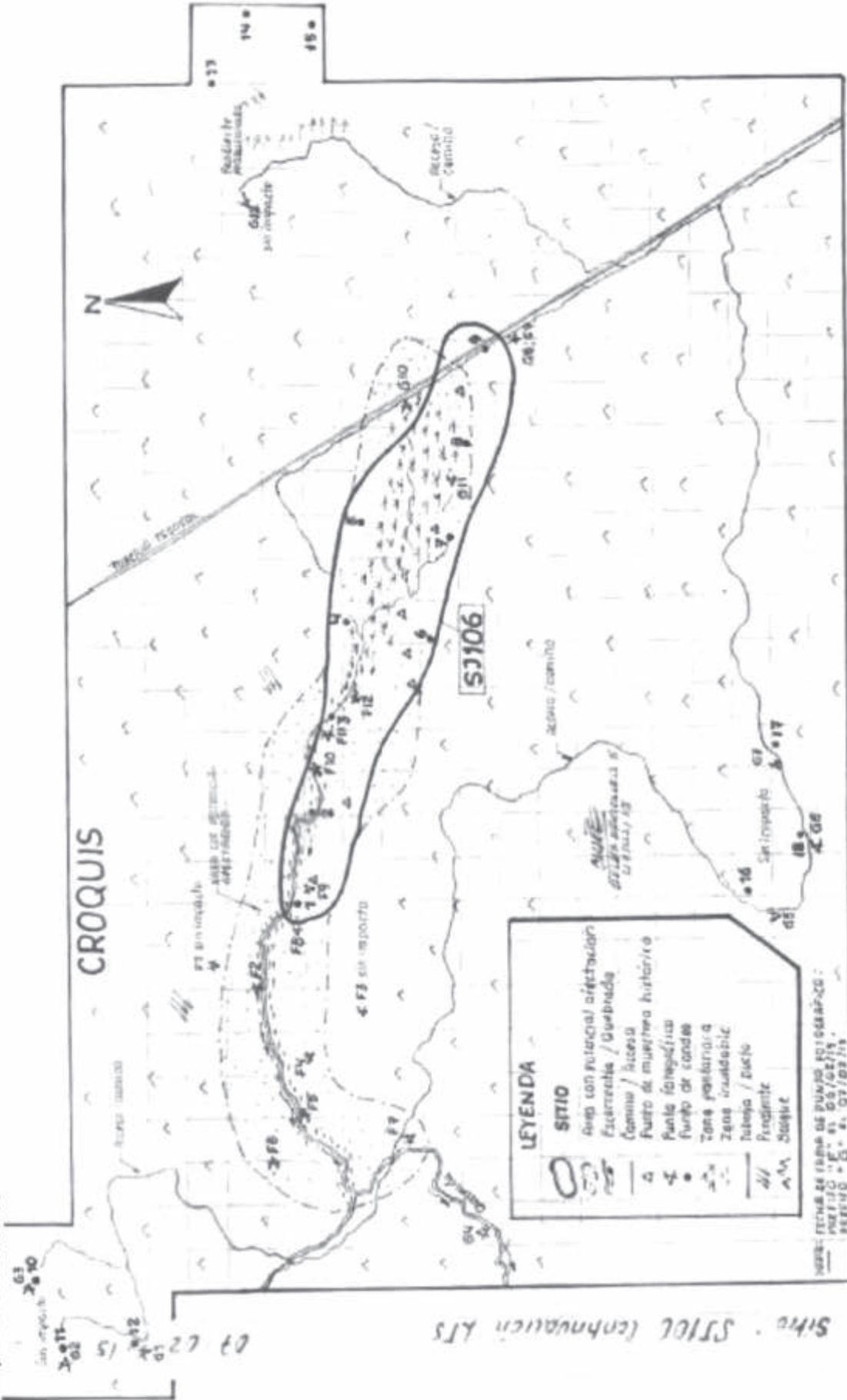
El Señor Osler Panduro, Ingeniero de CH2M HILL, inspeccionó el sitio entre los días 6 y 7 de Febrero del 2015. Esos días presentaron un clima nublado y con neblina. El sitio fue relevado sistemáticamente desde su límite exterior hacia el interior.

El LTS consistió en un recorrido de la zona en el que se observaron y documentaron sus usos y estado. A su vez se localizaron las distintas instalaciones, estructuras y construcciones existentes, detectando la presencia de sustancias contaminantes, localizando los sectores con antecedentes de manejo de sustancias potencialmente contaminantes, describiendo depósitos, apilamientos o hallazgos de residuos depositados e identificando potenciales receptores humanos, ambientales y ecológicos que pudieran verse afectados por éstos.

Durante el LTS se preparó un croquis con la configuración general del área de potencial interés inicial del sitio y sus adyacencias (ver Figura 3), complementando la inspección del sitio con la toma de fotografías (ver Anexo B) y el georreferenciamiento de los puntos de interés con un equipo Trimble® GeoExplorer 5T portátil de Sistema de Posicionamiento Global (GPS). Las coordenadas y la información referente al relevamiento en campo durante el LTS, se encuentran registradas en el Anexo C.

De acuerdo a las observaciones realizadas en campo fue posible identificar las fuentes potenciales de contaminación que se detallan a continuación.

FIGURA 3
Croquis del Sitio SJAC106



CH2MHILL
CH2MHILL

CYNTHIA CECILIA ARRIETA CONCHA
 CYNTHIA CECILIA ARRIETA CONCHA
 BIÓLOGA
 C.B.P. N° 9259

4.1 Fugas y derrames visibles

Durante la ejecución del LTS no se identificaron fugas y/o derrames activos y visibles de sustancias potencialmente contaminantes, provenientes de las instalaciones del sitio, asociadas a la extracción y transporte de petróleo.

4.2 Zonas de tanques de combustibles, insumos químicos, pozos, tuberías y otros

En la Tabla 1 se presentan las instalaciones y/o elementos que fueron identificados en el Sitio SJAC106 durante el LTS, así como su ubicación, estado y los posibles indicios de impacto o afectación asociados a los mismos.

TABLA 1

Instalaciones y elementos observados por CH2M HILL del sitio SJAC106

Instalación o elemento	Coordenadas UTM WGS84		Sector del sitio	Producto que contiene o transporta	Estado	Observaciones
	Norte (Y)	Este (X)				
Tubería troncal	9747017	401841	Límite sureste	Ninguno	Inactiva	Se observaron manchas e iridiscencia en el suelo debajo de la tubería. Se hicieron hincados y se percibió olor a hidrocarburos. Según LTS, esta es la fuente primaria de impacto (ver Fotografía 1 en el Anexo B)

Los datos sobre el estado y producto de las instalaciones asociadas a pozos que se presentan en la tabla anterior corresponden al Informe Mensual de Operaciones PPN – Agosto 2015.

4.3 Áreas de almacenamiento de sustancias y residuos

Durante el LTS efectuado en el sitio, CH2M HILL no identificó la presencia de instalaciones destinadas al almacenamiento de sustancias o residuos.

4.4 Drenajes

Durante el LTS, CH2M HILL no observó drenajes industriales en el Sitio SJAC106.

4.5 Zonas de carga y descarga

Durante el LTS, CH2M HILL no identificó zonas de carga o descarga de materias primas y/o sustancias asociadas a la actividad petrolera que se desarrolla en el sitio.

4.6 Áreas sin uso específico y otros

Durante el LTS, CH2M HILL no identificó la presencia de áreas sin uso o con usos diferentes a los especificados en este capítulo.

SECCIÓN 5

Focos potenciales

Con el fin de determinar la existencia de los focos potenciales de contaminación en el Sitio SJAC106, se evaluó la información histórica recabada, los datos y observaciones relevados durante el LTS, así como las fuentes potenciales de contaminación identificadas.

5.1 Priorización y validación

CH2M HILL detectó la existencia de 3 focos potenciales de contaminación, los cuales están descritos a continuación:

- Foco N°1: Dos puntos observados en donde se detectó olor e iridiscencia en zona pantanosa en el extremo este del Sitio SJAC106 (ver Fotografía 2 en el Anexo B);
- Foco N°2: Hidrocarburo en suelo y crudo solidificado sobre suelo en cuatro puntos observados, tres de ellos en la zona central del Sitio SJAC106 y uno en el límite noroeste (ver Fotografía 3 en el Anexo B);
- Foco N°3: Se observaron seis puntos con trazas de hidrocarburo en el borde de la quebrada en la zona oeste del Sitio SJAC106 (ver Fotografía 4 en el Anexo B).

Durante el LTS, se mencionó que estas observaciones organolépticas (focos) están asociados a la tubería troncal que atraviesa el Sitio SJAC106 por el límite sureste.

En la Tabla 2 se presenta un listado de los diversos focos detectados en el sitio, con su respectiva clasificación según la evidencia encontrada.

TABLA 2

Caracterización y ponderación de los focos potenciales identificados en el sitio SJAC106

Número en el mapa	Foco potencial	Sustancias de interés	Clasificación según la evidencia
1	Olor e iridiscencia en zona pantanosa, extremo este	HTP (F1, F2, F3) – BTEX – HAPs – metales	++
2	Hidrocarburo en suelo y crudo solidificado sobre suelo, zona central y límite noroeste	HTP (F1, F2, F3) – BTEX – HAPs – metales	+++
3	Trazas de hidrocarburo en el borde de la quebrada, zona oeste	HTP (F1, F2, F3) – BTEX – HAPs – metales	+++

Notas:

BTEX = benceno, tolueno, etilbenceno y xilenos

HAPs = hidrocarburos aromáticos polinucleares

HTP = hidrocarburos totales de petróleo

HTP F1 = fracción de hidrocarburos F1

HTP F2 = fracción de hidrocarburos F2

HTP F3 = fracción de hidrocarburos F3

La clasificación según la evidencia presentada en la tabla anterior, se efectuó de acuerdo a la Tabla 3, que contiene una caracterización y ponderación aplicable a los focos potenciales identificados, según la Guía para la Elaboración de los Planes de Descontaminación de Suelos (Resolución Ministerial N° 085-2014-MINAM).

TABLA 3
Elemento orientativo para la ponderación de focos potenciales

Nivel de evidencia	Descripción
Confirmado +++	El foco está probado en campo y su existencia se infiere del análisis de los procesos industriales (diagrama de flujo + planta baja). Ejemplo: se pueden observar manchas en el piso y el local aparece en la planta baja como un área de desengrase de metales.
Probable ++	El foco sólo se menciona en el diagrama de flujo o plano, no hay indicios en el campo.
Posible +/-	El foco se cita a menudo, sin mención específica. Ejemplo: la existencia de un local de un desengrase se menciona en algunos documentos o en la entrevista, pero no aparece en el diagrama de flujo o de planta de la industria.
Sin evidencia/No confirmado -	La evidencia es leve, solo una mención o sugerencia.

Cabe anotar que la tabla anterior se presenta sólo a modo referencial, y corresponde a un elemento orientativo que aplica a un establecimiento industrial. La ponderación de los focos usada para el sitio evaluado en el presente reporte, fue modificada para adecuarla a los hallazgos identificados y a las condiciones de la selva peruana.

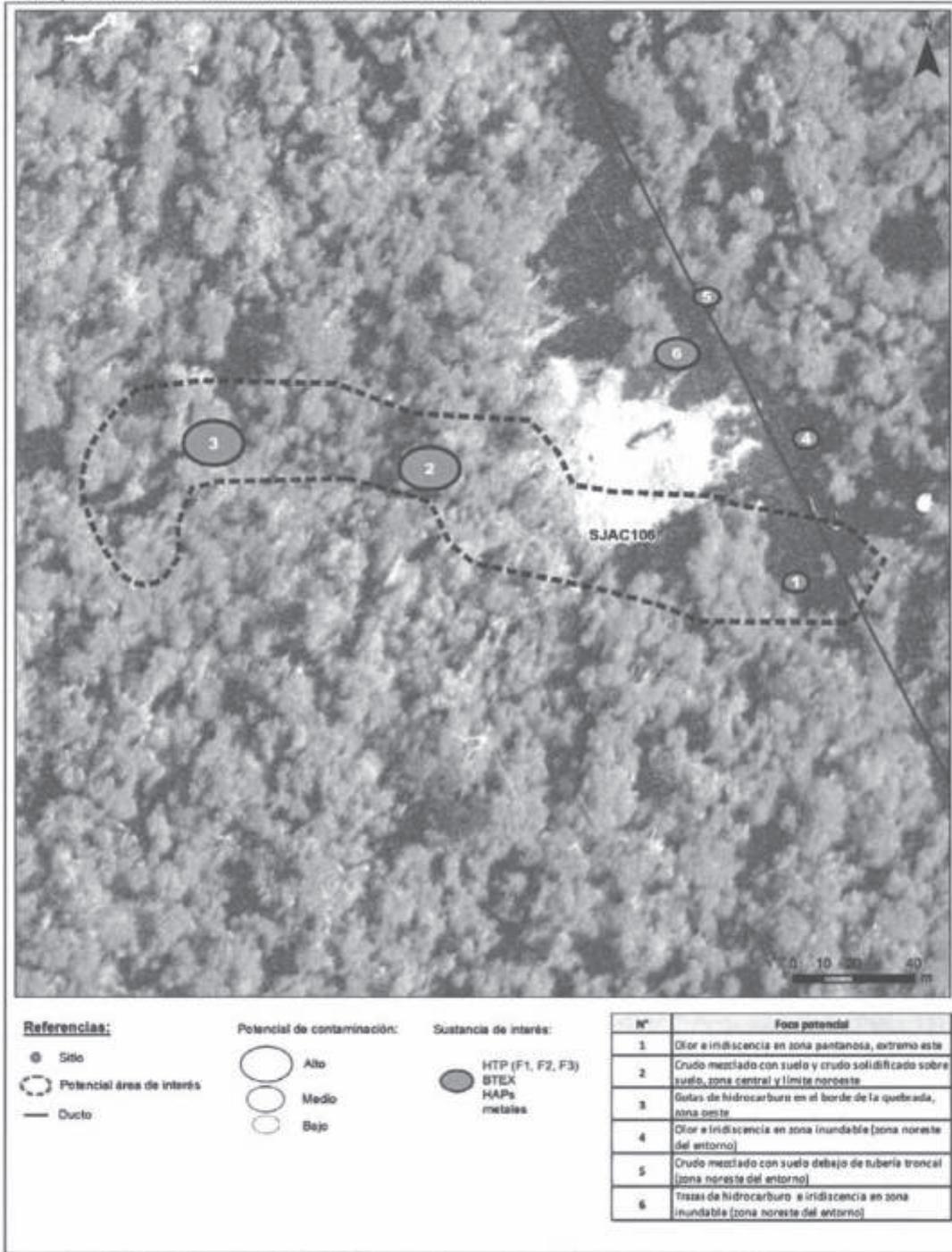
5.2 Mapa de los focos potenciales

La Figura 4 presenta un mapa con la demarcación de los focos potenciales de contaminación identificados en el sitio y sus posibles sustancias de interés. A su vez se presenta gráficamente una ponderación de los focos de acuerdo a su grado potencial de contaminación. Cabe recalcar que en esta figura también se incluyen los focos potenciales detectados en el entorno del sitio, los cuales serán explicados con detalle en la Sección 7.

La numeración de los focos detectados en el sitio y su entorno coincide con la presentada en la Tabla 2 (Sección 5.1) y Tabla 6 (Sección 7.2) donde se puede encontrar información más detallada sobre los mismos.

Los compuestos de interés a evaluar durante esta fase de identificación inicial correspondieron a aquellos compuestos y parámetros regulados por los ECA para suelo (D.S. N° 002-2013-MINAM) asociados a la actividad petrolera desarrollada en el sitio. El listado de estos compuestos evaluados se presenta con detalle en la Sección 10.

FIGURA 4
Focos potenciales de contaminación en el sitio SJAC106



CH2MHILL

Cynthia Cecilia Arrieta Concha
CYNTHIA CECILIA ARRIETA CONCHA
BIÓLOGA
C.B.P. N° 9259

SECCIÓN 6

Vías de propagación y puntos de exposición

Una vez identificados los focos de contaminación en el sitio, esta sección del informe presenta las diversas vías de propagación que podrían seguir los contaminantes una vez que son liberados al ambiente y sus respectivos receptores o puntos de exposición, teniendo en cuenta las características del uso actual y futuro del sitio.

6.1 Características del uso actual y futuro

La principal actividad del área donde está ubicado el sitio es de tipo industrial. En el Lote 1AB se iniciaron las actividades petroleras en el año 1971 y se mantienen hasta la actualidad. Las operaciones incluyen generalmente la exploración, producción y transporte de petróleo. Se entiende que el uso futuro del sitio será el formar parte de un lote de exploración y producción de hidrocarburos, por lo tanto para efectos de la evaluación de vías de propagación, puntos de exposición, y receptores sensibles, el uso del sitio en un futuro previsible se considerará de tipo industrial.

A pesar de que el uso residencial y/o recreacional del sitio no es previsible en el futuro a corto plazo, CH2M HILL verificó la ubicación de las localidades respecto al mismo y no identificó ninguna en los alrededores del sitio SJAC106, por lo que es posible descartar su contacto o la realización de actividades en el mismo, y por tanto no serán consideradas para la evaluación de posibles receptores de contaminación.

6.2 Vías de propagación

Teniendo en cuenta las características del sitio y el potencial impacto, los mecanismos de migración aplicables a los compuestos de interés hacia el ambiente y posibles receptores son los siguientes:

- **Infiltración y/o retención (suelo):** Esta vía de propagación considera la posibilidad de que los contaminantes se infiltren y queden retenidos en el suelo. En caso de que esto ocurra se estaría generando una posible exposición al contaminante para aquellos receptores que puedan tener acceso al suelo, ya sea por contacto directo o por ingestión accidental y para receptores ecológicos (flora y fauna) presentes en la zona.
- **Disolución y dispersión (agua subterránea):** Esta vía contempla la posibilidad de que los contaminantes presentes en el suelo se infiltren y entren en contacto con el agua subterránea, la cual se moviliza a través del acuífero freático pudiendo transportar contaminantes disueltos en sentido vertical u horizontal, siguiendo la dirección del flujo subterráneo. En caso de que esto ocurra, se estaría generando una posible exposición al contaminante por parte de aquellos receptores que puedan tener acceso al agua subterránea.
- **Dispersión superficial y/o inundaciones (agua superficial):** Esta vía considera la posibilidad de que los contaminantes disueltos en las aguas superficiales puedan migrar a través de la dispersión superficial o posibles inundaciones. En caso de que esto ocurra, se estaría generando una posible exposición al contaminante para aquellos receptores humanos que puedan tener acceso al agua superficial y para receptores ecológicos (flora y fauna) presentes en la zona.

En la Tabla 4 se presentan los focos potenciales de contaminación definidos, con las potenciales vías de propagación y exposición relevante asociada. A su vez se citan las sustancias de interés y los posibles receptores.

TABLA 4
Vías de propagación y puntos de exposición relevantes en el sitio SJAC106

Foco potencial de contaminación	Vías de propagación	Sustancias relevantes	Receptores
Foco N°1: Olor e iridiscencia en zona pantanosa, extremo este	<ul style="list-style-type: none"> Suelo: contacto directo Agua subterránea: disolución y dispersión Agua superficial: dispersión superficial o inundaciones 	HTP (F1, F2, F3) – BTEX – HAPs – metales	<ul style="list-style-type: none"> Trabajadores de PPN y contratistas que eventualmente circulen por el sector Receptores ecológicos
Foco N°2: Crudo mezclado con suelo y crudo solidificado sobre suelo, zona central y límite noroeste	<ul style="list-style-type: none"> Suelo: contacto directo Agua subterránea: disolución y dispersión Agua superficial: dispersión superficial o inundaciones 	HTP (F1, F2, F3) – BTEX – HAPs – metales	<ul style="list-style-type: none"> Trabajadores de PPN y contratistas que eventualmente circulen por el sector Receptores ecológicos
Foco N°3: Trazas de hidrocarburo en el borde de la quebrada, zona oeste	<ul style="list-style-type: none"> Suelo: contacto directo Agua subterránea: disolución y dispersión Agua superficial: dispersión superficial o inundaciones 	HTP (F1, F2, F3) – BTEX – HAPs – metales	<ul style="list-style-type: none"> Trabajadores de PPN y contratistas que eventualmente circulen por el sector Receptores ecológicos

A partir de la identificación de las fuentes potenciales, focos potenciales de contaminación y vías de propagación, se elaborará el MCS inicial (Sección 10) en el que indicarán las posibles consecuencias negativas al ambiente y a las poblaciones expuestas a los contaminantes.

En dicha sección se detallarán los contaminantes críticos seleccionados y sus fuentes de aporte; las vías y rutas de exposición completas, de acuerdo a los resultados analíticos obtenidos y los receptores sensibles potencialmente expuestos.

Cabe aclarar que durante el desarrollo del estudio de evaluación de riesgos a la salud y el medio ambiente, el MCS inicial puede ser modificado con el propósito de que se incorporen nuevos elementos o se consideren solo aquellos relevantes para la determinación de las acciones de remediación.

SECCIÓN 7

Características del entorno

Durante el LTS se identificaron y documentaron las características del entorno, con el fin de detectar fuentes y focos potenciales de contaminación en los alrededores con probable influencia sobre el Sitio SJAC106.

7.1 Fuentes en el entorno

La principal actividad del área donde está ubicado el sitio es de tipo industrial, particularmente petrolera, por lo que las fuentes de contaminación en el entorno están relacionadas con dicha actividad.

A continuación, la Tabla 5 presenta aquellas instalaciones y elementos del entorno que podrían considerarse fuentes de contaminación. También se detalla su ubicación, estado y los posibles indicios de impacto o afectación asociados a dichas instalaciones.

TABLA 5
Instalaciones y elementos observados en el entorno del Sitio SJAC106

Instalación o elemento	Coordenadas UTM WGS84		Sector del sitio	Producto que contiene o transporta	Estado	Observaciones
	Norte (Y)	Este (X)				
Pozos SANJ-18D y SANJ-19	9746872; 9746874	402036; 402051	270 sureste del sitio	Ninguno	Inactivo	Se ubican en un área ligeramente más baja en altitud respecto al Sitio SJAC106.

Los datos sobre el estado y producto de las instalaciones asociadas a pozos que se presentan en la tabla anterior corresponden al Informe Mensual de Operaciones PPN – Agosto 2015

7.2 Focos y vías de propagación

Una vez detectadas las instalaciones que podrían causar algún tipo de afectación en los alrededores del sitio, se procede a la identificación de los focos potenciales de contaminación.

CH2M HILL detectó la existencia de tres focos potenciales de contaminación, los cuales están descritos a continuación:

- Foco N°4: Se detectaron tres puntos observados con olor e iridiscencia en zona inundable ubicados en el sector noreste del entorno del sitio (ver Fotografía 5 en el Anexo B);
- Foco N°5: Se detectó crudo mezclado con suelo en la zona noreste del entorno del Sitio SJAC106, debajo de la tubería troncal que atraviesa en Sitio SJAC106 y continua hacia el noroeste (ver Fotografía 6 en el Anexo B);
- Foco N°6: Se registraron trazas de hidrocarburo e iridiscencia en zona inundable en la zona noreste del entorno del Sitio SJAC106 (ver Fotografía 7 en el Anexo B).

En la Tabla 6 se presentan los focos potenciales de contaminación detectados en el entorno, con su respectiva clasificación según la evidencia encontrada y en la Figura 4 se encuentra su ubicación.

TABLA 6
Caracterización y ponderación del foco potencial fuera del Sitio SJAC106

Número en el mapa	Foco potencial	Sustancias de interés	Clasificación según la evidencia
4	Olor e Iridiscencia en zona inundable (zona noreste del entorno)	HTP (F1, F2, F3) – BTEX – HAPs – metales	++

TABLA 6
Caracterización y ponderación del foco potencial fuera del Sitio SJAC106

Número en el mapa	Foco potencial	Sustancias de interés	Clasificación según la evidencia
5	Crudo mezclado con suelo debajo de tubería troncal (zona noreste del entorno)	HTP (F1, F2, F3) – BTEX – HAPs – metales	+++
6	Trazas de hidrocarburo e iridiscencia en zona inundable (zona noreste del entorno)	HTP (F1, F2, F3) – BTEX – HAPs – metales	+++

La clasificación según la evidencia presentada en la tabla anterior, se efectuó de acuerdo a la Tabla 4, la cual contiene una caracterización y ponderación aplicable a los focos potenciales identificados, según la Guía para la Elaboración de los Planes de Descontaminación de Suelos (Resolución Ministerial N° 085-2014-MINAM).

Teniendo en cuenta las características del entorno y las evidencias de impacto observadas, se consideran las siguientes vías de propagación para los focos potenciales de contaminación identificados en el entorno del sitio:

- El suelo, considerando que parte de los contaminantes detectados en los materiales impactados superficialmente, queden retenidos en los poros del suelo por fuerzas capilares, en la zona no saturada del perfil. A su vez se tiene en cuenta la posterior infiltración y/o retención de los contaminantes provenientes de las zonas donde fueron identificadas acumulaciones de agua con afectación.
- El agua superficial, considerando el transporte y dispersión de los contaminantes por escorrentía e inundaciones que pudieran ocurrir, en especial en las zonas donde ya se encuentran acumulaciones de agua con evidencias de impacto y suelos superficiales afectados.
- El agua subterránea, considerando la posibilidad de que los contaminantes presentes en el suelo y en las acumulaciones de agua, se infiltren y entren en contacto con el agua subterránea pudiendo transportar contaminantes disueltos en sentido vertical u horizontal, siguiendo la dirección del flujo subterráneo.

SECCIÓN 8

Plan de muestreo de identificación

El plan de muestreo de identificación fue realizado en función de los resultados y conclusiones de la evaluación preliminar y conforme a lo establecido en la Guía para Muestreo de Suelos, publicada en la Resolución Ministerial N° 085-2014-MINAM del 9 de abril de 2014. Asimismo, para la planeación y ejecución del mismo se consideraron los lineamientos establecidos en la norma para muestreos ASTM E1903 *Standard Practice for Environmental Site Assessments: Phase II Environmental Site Assessment Process*, y se aplicaron procedimientos propios de CH2M HILL, desarrollados específicamente para este plan de muestreo.

8.1 Datos generales

8.1.1 Objetivo del muestreo

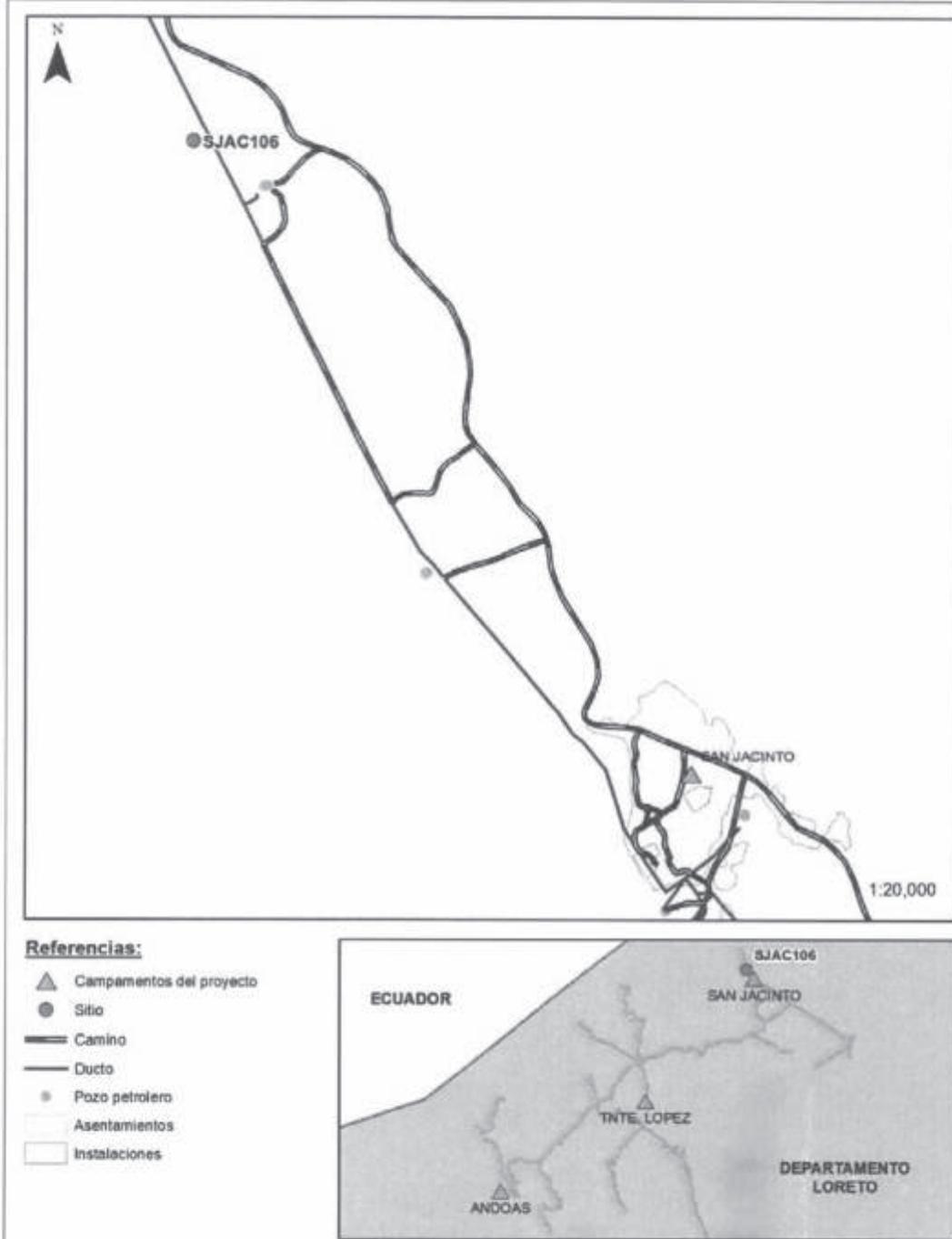
CH2M HILL completó el presente muestreo de identificación con el objetivo de investigar la existencia de contaminación en el sitio, para lo cual se obtuvieron muestras representativas de suelo, con el fin de establecer si el mismo supera o no los ECA para suelo, según lo establecido en el D.S. N° 002-2013-MINAM.

8.1.2 Vías de acceso al sitio

El acceso al sitio es por vía terrestre. Según un cálculo realizado a partir del Sistema de Información Geográfica (GIS), se accede al sitio después de completar un viaje en camioneta de aproximadamente 3,5 km, con una duración estimada de 22 minutos desde el campamento San Jacinto por el camino existente, según se muestra la Figura 5 a continuación.

FIGURA 5

Plano vial de acceso al Sitio SJAC106



CH2MHILL

 CYNTHIA CECILIA ARRIETA CONCHA
 BIÓLOGA
 C.B.P. N° 9259

8.1.3 Resumen de estudios previos

Los estudios previos mencionados en la Sección 2.8 fueron revisados por CH2M HILL durante la investigación preliminar del Sitio SJAC106 y fue posible establecer que dicho sitio cuenta con información histórica y evidencias relevantes de campo.

A continuación se resume la información de interés recabada:

- PPN presume la existencia de suelos potencialmente impactados por la actividad realizada históricamente en el sitio SJAC106 localizado en el Lote 1AB, según se indica en la carta PPN-OPE-0023-2015 "Declaración de pasivos ambientales Lotes 1AB y 8".

8.1.4 Localización geográfica del sitio

El Sitio SJAC106 se encuentra ubicado en las coordenadas Norte (Y): 9747054, Este (X): 401751 (UTM, WGS84).

8.1.5 Delimitación de las áreas de interés

Para el diseño del plan de muestreo a implementar en el Sitio SJAC106 y ante el conocimiento parcial de la situación ambiental del mismo, CH2M HILL definió que la totalidad de la superficie del sitio, correspondiente a 5396 m², debería ser considerada como potencial área de interés para desarrollar las labores del muestreo de identificación de suelo y consideró asimismo necesario expandirla hacia el oeste, a los fines de incluir la quebrada y sus adyacencias, donde se realizaron observaciones relevantes. Luego de esta expansión y considerando las observaciones realizadas durante el LTS, el área de interés del sitio se corresponde con una superficie final de 9967 m².

El plano incluido en el Anexo A.2 muestra la delimitación del área de interés del Sitio SJAC106.

8.2 Planeación y procedimiento de muestreo

En las secciones siguientes se presentan las actividades de muestreo ejecutadas por CH2M HILL en el Sitio SJAC106. Estas secciones se complementan con los Anexos B y E. El desarrollo de estas secciones se realiza de acuerdo con los lineamientos establecidos en la Guía para muestreo de suelos y contando con la conformidad por parte de PPN.

8.2.1 Tipo de muestreo

CH2M HILL ejecutó el muestreo de suelos el día 9 de febrero del 2015 empleando un tipo de muestreo sistemático con grillas (o rejillas) regulares, ya que no se contaba con un conocimiento previo respecto a la distribución del impacto en el mismo. El área de estudio del Sitio SJAC106, correspondiente a 9967 m², fue grillada en celdas de 40 m por 40 m, con un punto de muestreo correspondiente al futuro sondeo de identificación, coincidiendo con el punto medio de cada una de las celdas. Se optó por este patrón de muestreo de manera de contar con datos regularmente distribuidos en la totalidad del área de estudio del sitio, considerada como el área de interés a investigar.

En el Anexo A.2 se presenta la definición del área de interés a investigar y la grilla específica definida para la misma.

8.2.2 Localización, distribución y número de puntos de muestreo

Previo al muestreo, CH2M HILL realizó un relevamiento del área del sitio para determinar las condiciones de cada sector del mismo y su accesibilidad. Durante este relevamiento se delimitó la grilla regular en cada celda de muestreo se definió la ubicación final de los puntos de muestreo de suelo, en función de las condiciones existentes y evitando ubicar sondeos en sectores inundados o con encharcamientos. La ubicación geográfica final de estos sondeos fue registrada según sistema GPS y Sistema Global de Navegación por Satélite (*Global Navigation Satellite System*), mediante la utilización de un equipo Trimble® GeoExplorer 5T portátil.

El número de puntos para el muestreo de identificación fue definido considerando la Guía para Muestreo de Suelos, donde se establece un número mínimo total de nueve puntos de muestreo de identificación para áreas de interés con superficies entre 0,5 y 1 hectáreas (ha), siendo que el Sitio SJAC106 cuenta con 0,9 ha. Estos nueve puntos del muestreo de identificación fueron ubicados dentro de lo posible en el punto medio de las nueve celdas delimitadas en el área del sitio, siendo los

mismos reubicados sólo en el caso de existir interferencias como cubierta vegetal protegida, ductos u otro tipo de barrera física que impidieran el acceso al punto de muestreo propuesto.

8.2.3 Profundidad de muestreo

Los nueve sondeos del muestreo de identificación fueron perforados con barreno manual, con la intención de llegar hasta los 3 mbns. Esta máxima profundidad de avance dependió de la presencia de saturación en el perfil del suelo y de la posibilidad de penetrar el terreno con equipo manual, dada la considerable dureza del mismo, por la abundante presencia de materiales arcillosos característicos de los suelos del Lote 1AB. En general, los sondeos fueron perforados hasta llegar a niveles saturados y/o mientras la dureza de los materiales perforados permitía su penetración con barreno manual.

Las profundidades de toma de muestras en el muestreo de identificación fueron definidas en campo y variaron para cada sondeo, dependiendo de la heterogeneidad litológica, la ocurrencia de niveles con evidencias de impacto y la posibilidad de recuperar suficiente material en el cabezal del barreno, de manera de colectar el mínimo volumen de muestra requerido según el programa analítico. Para cada intervalo del perfil de suelo atravesado se colectaron muestras para la caracterización megascópica *in situ* y la medición de campo de compuestos orgánicos volátiles (COV) (ver Sección 8.2.6). Luego, se seleccionaron aquellas muestras más representativas de las siguientes profundidades: una muestra superficial, en el primer metro del perfil, una muestra a una profundidad intermedia, en el intervalo de 1 a 2 mbns, y una muestra profunda, en el intervalo de 2 a 3 mbns. Las muestras superficial e intermedia correspondieron al material dominante en el perfil, en el caso de no evidenciar impacto alguno o fueron en general colectadas en los intervalos con alguna evidencia organoléptica relevante de impacto como moderado a fuerte olor a hidrocarburos, lectura elevada de COV, cambio en la coloración del material o trazas de hidrocarburos.

La Tabla 7 resume la información del muestreo de identificación, respecto a los intervalos de muestreo y máxima profundidad de avance finales para cada sondeo.

TABLA 7

Resumen del muestreo de identificación en el Sitio SJAC106

ID Sondeo	ID Muestra	Intervalo de Muestreo (mbns)	Máxima Prof. Sondeo (mbns)
001	SJ106_001_SS_BA_000_150209	0,00 - 0,25	3
	SJ106_001_SS_BA_150_150209	1,50 - 1,75	
	SJ106_001_SS_BA_275_150209	2,75 - 3,00	
002	SJ106_002_SS_BA_025_150209	0,25 - 0,50	3
	SJ106_002_SS_BA_150_150209	1,50 - 1,75	
	SJ106_002_SS_BA_275_150209	2,75 - 3,00	
003	SJ106_003_SS_BA_004_150209	0,04 - 0,25	3
	SJ106_003_SS_BA_175_150209	1,75 - 2,00	
	SJ106_003_SS_BA_275_150209	2,75 - 3,00	
004	SJ106_004_SS_BA_025_150209	0,25 - 0,50	3
	SJ106_004_SS_BA_175_150209	1,75 - 2,00	
	SJ106_004_SS_BA_275_150209	2,75 - 3,00	
005	SJ106_005_SS_BA_002_150209	0,02 - 0,25	3
	SJ106_005_SS_BA_125_150209	1,25 - 1,50	
	SJ106_005_SS_BA_275_150209	2,75 - 3,00	
006	SJ106_006_SS_BA_005_150209	0,05 - 0,25	3
	SJ106_006_SS_BA_100_150209	1,00 - 1,50	
	SJ106_006_SS_BA_200_150209	2,00 - 2,50	
007	SJ106_007_SS_BA_075_150209	0,75 - 1,00	1
008	SJ106_008_SS_BA_006_150209	0,06 - 0,25	3
	SJ106_008_SS_BA_175_150209	1,75 - 2,00	
	SJ106_008_SS_BA_275_150209	2,75 - 3,00	
009	SJ106_009_SS_BA_075_150209	0,75 - 1,00	3
	SJ106_009_SS_BA_150_150209	1,50 - 1,75	
	SJ106_009_SS_BA_275_150209	2,75 - 3,00	

Notas:

Prof: profundidad

Mbns: metros bajo el nivel de la superficie

8.2.4 Tipos de muestras

Para el muestreo de identificación se colectaron muestras de suelo simples (material colectado de un sólo punto de muestreo). Las mismas correspondieron tanto a muestras superficiales, colectadas en el primer metro del perfil del terreno, como a muestras en profundidad, obtenidas entre el primer metro y los tres metros de profundidad. Estas muestras fueron colectadas por personal técnico del laboratorio, con la permanente supervisión de personal de CH2M HILL.

8.2.5 Estimación del número total de muestras

CH2M HILL estimó la toma de un total de 27 muestras nativas para el Sitio SJAC106, con tres muestras por sondeo. Finalmente, se colectaron un total de 25 muestras nativas en el sitio, debido a la imposibilidad de recuperar las dos muestras por la presencia de estratos de suelos saturados.

8.2.6 Parámetros de campo

Durante las tomas de muestras CH2M HILL realizó una caracterización megascópica *in situ* de los distintos intervalos del perfil del suelo, junto con la toma de fotografías y la medición semicuantitativa en campo de COV, mediante un detector de fotoionización (PID), el cual fue calibrado diariamente. Esta caracterización *in situ* constituyó información de base para la descripción del impacto observado, en el caso que lo hubiere, y la selección de aquellas muestras más representativas del perfil, las cuales fueron analizadas en laboratorio.

Para cada uno de estos intervalos de suelo CH2M HILL determinó su textura según *Unified Soil Classification System* (USCS), color según la tabla de colores Munsell, grado de humedad, adhesividad, plasticidad, densidad y presencia o ausencia de evidencias organolépticas de impacto como cambio de color, presencia de crudo u olor a hidrocarburos. CH2M HILL registró estas características en el Registro de Sondeo Manual, junto con las lecturas de PID. Los registros de sondeo se incluyen en el Anexo E.2 y el Anexo B presenta fotografías tomadas durante el muestreo.

Estas tareas fueron realizadas siguiendo los lineamientos establecidos en los siguientes Procedimientos de Campo Evaluación Ambiental del Sitio (EAS) Tipo Fase II: Muestreo de Suelo y Uso de Equipos Manuales, Descripción y Registro Litológico y Calibración de Equipos. Las observaciones y detalles del muestreo fueron registrados en la Bitácora de Campo y en el Registro de Sondeo Manual (Formularios EAS Fase II) y las calibraciones del equipo PID fueron registradas en la Planilla de Calibración de Equipos-PID/Multiparamétrica (Formularios EAS Fase II), ver Anexo E.3.

8.2.7 Equipo de muestreo de suelo

El equipo de muestreo de suelo seleccionado para el Sitio SJAC106 estuvo principalmente compuesto por el siguiente kit de cuatro cabezales de barrenos: regular (para la mayoría de tipos de suelo), para lodos (para suelos húmedos o arcillosos), para arenas (materiales sueltos) y Edelman combinado (para tanto arenas sueltas como limos y arcillas cohesivas). Estos cabezales de barrenos fueron indistintamente utilizados para avanzar en el perfil del sitio, dependiendo principalmente de la textura dominante del terreno y del volumen de material recuperado, los que condicionaron la velocidad y máxima profundidad de avance del sondeo y la posibilidad de colectar la muestra según los requerimientos del programa analítico propuesto.

- Las muestras fueron obtenidas del cabezal del barreno. Los lineamientos generales para el uso de estos equipos de muestreo se detallan en el procedimiento Muestreo de Suelo y Uso de Equipos Manuales (Procedimientos de Campo EAS Tipo Fase II).

8.2.8 Análisis en laboratorio

- Las muestras de suelo fueron enviadas al laboratorio Corporación Laboratorios Ambientales del Perú S.A.C (ALS-Corplab) para su análisis. ALS-Corplab se encuentra acreditado como Laboratorio de Ensayo en el Instituto Nacional de Defensa de Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI), bajo el Código de Acreditación N° 29 y habiendo acreditado en este organismo más de 150 métodos analíticos. Posee asimismo cuádruple certificación NTP-ISO/IEC 17025:2006, ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 y OHSAS 18001:2007. Dichas certificaciones avalan la competitividad técnica de este laboratorio para realizar el programa analítico desarrollado para el presente muestreo.

mismos reubicados sólo en el caso de existir interferencias como cubierta vegetal protegida, ductos u otro tipo de barrera física que impidieran el acceso al punto de muestreo propuesto.

8.2.3 Profundidad de muestreo

Los nueve sondeos del muestreo de identificación fueron perforados con barreno manual, con la intención de llegar hasta los 3 mbns. Esta máxima profundidad de avance dependió de la presencia de saturación en el perfil del suelo y de la posibilidad de penetrar el terreno con equipo manual, dada la considerable dureza del mismo, por la abundante presencia de materiales arcillosos característicos de los suelos del Lote 1AB. En general, los sondeos fueron perforados hasta llegar a niveles saturados y/o mientras la dureza de los materiales perforados permitía su penetración con barreno manual.

Las profundidades de toma de muestras en el muestreo de identificación fueron definidas en campo y variaron para cada sondeo, dependiendo de la heterogeneidad litológica, la ocurrencia de niveles con evidencias de impacto y la posibilidad de recuperar suficiente material en el cabezal del barreno, de manera de coleccionar el mínimo volumen de muestra requerido según el programa analítico. Para cada intervalo del perfil de suelo atravesado se coleccionaron muestras para la caracterización megascópica *in situ* y la medición de campo de compuestos orgánicos volátiles (COV) (ver Sección 8.2.6). Luego, se seleccionaron aquellas muestras más representativas de las siguientes profundidades: una muestra superficial, en el primer metro del perfil, una muestra a una profundidad intermedia, en el intervalo de 1 a 2 mbns, y una muestra profunda, en el intervalo de 2 a 3 mbns. Las muestras superficial e intermedia correspondieron al material dominante en el perfil, en el caso de no evidenciar impacto alguno o fueron en general coleccionadas en los intervalos con alguna evidencia organoléptica relevante de impacto como moderado a fuerte olor a hidrocarburos, lectura elevada de COV, cambio en la coloración del material o trazas de hidrocarburos.

La Tabla 7 resume la información del muestreo de identificación, respecto a los intervalos de muestreo y máxima profundidad de avance finales para cada sondeo.

TABLA 7

Resumen del muestreo de identificación en el Sitio SJAC106

ID Sondeo	ID Muestra	Intervalo de Muestreo (mbns)	Máxima Prof, Sondeo (mbns)
001	SJ106_001_SS_BA_000_150209	0,00 - 0,25	3
	SJ106_001_SS_BA_150_150209	1,50 - 1,75	
	SJ106_001_SS_BA_275_150209	2,75 - 3,00	
002	SJ106_002_SS_BA_025_150209	0,25 - 0,50	3
	SJ106_002_SS_BA_150_150209	1,50 - 1,75	
	SJ106_002_SS_BA_275_150209	2,75 - 3,00	
003	SJ106_003_SS_BA_004_150209	0,04 - 0,25	3
	SJ106_003_SS_BA_175_150209	1,75 - 2,00	
	SJ106_003_SS_BA_275_150209	2,75 - 3,00	
004	SJ106_004_SS_BA_025_150209	0,25 - 0,50	3
	SJ106_004_SS_BA_175_150209	1,75 - 2,00	
	SJ106_004_SS_BA_275_150209	2,75 - 3,00	
005	SJ106_005_SS_BA_002_150209	0,02 - 0,25	3
	SJ106_005_SS_BA_125_150209	1,25 - 1,50	
	SJ106_005_SS_BA_275_150209	2,75 - 3,00	
006	SJ106_006_SS_BA_005_150209	0,05 - 0,25	3
	SJ106_006_SS_BA_100_150209	1,00 - 1,50	
	SJ106_006_SS_BA_200_150209	2,00 - 2,50	
007	SJ106_007_SS_BA_075_150209	0,75 - 1,00	1
008	SJ106_008_SS_BA_006_150209	0,06 - 0,25	3
	SJ106_008_SS_BA_175_150209	1,75 - 2,00	
	SJ106_008_SS_BA_275_150209	2,75 - 3,00	
009	SJ106_009_SS_BA_075_150209	0,75 - 1,00	3
	SJ106_009_SS_BA_150_150209	1,50 - 1,75	
	SJ106_009_SS_BA_275_150209	2,75 - 3,00	

Notas:

Prof: profundidad

Mbns: metros bajo el nivel de la superficie

8.2.4 Tipos de muestras

Para el muestreo de identificación se colectaron muestras de suelo simples (material colectado de un sólo punto de muestreo). Las mismas correspondieron tanto a muestras superficiales, colectadas en el primer metro del perfil del terreno, como a muestras en profundidad, obtenidas entre el primer metro y los tres metros de profundidad. Estas muestras fueron colectadas por personal técnico del laboratorio, con la permanente supervisión de personal de CH2M HILL.

8.2.5 Estimación del número total de muestras

CH2M HILL estimó la toma de un total de 27 muestras nativas para el Sitio SJAC106, con tres muestras por sondeo. Finalmente, se colectaron un total de 25 muestras nativas en el sitio, debido a la imposibilidad de recuperar las dos muestras por la presencia de estratos de suelos saturados.

8.2.6 Parámetros de campo

Durante las tomas de muestras CH2M HILL realizó una caracterización megascópica *in situ* de los distintos intervalos del perfil del suelo, junto con la toma de fotografías y la medición semicuantitativa en campo de COV, mediante un detector de fotoionización (PID), el cual fue calibrado diariamente. Esta caracterización *in situ* constituyó información de base para la descripción del impacto observado, en el caso que lo hubiere, y la selección de aquellas muestras más representativas del perfil, las cuales fueron analizadas en laboratorio.

Para cada uno de estos intervalos de suelo CH2M HILL determinó su textura según *Unified Soil Classification System (USCS)*, color según la tabla de colores Munsell, grado de humedad, adhesividad, plasticidad, densidad y presencia o ausencia de evidencias organolépticas de impacto como cambio de color, presencia de crudo u olor a hidrocarburos. CH2M HILL registró estas características en el Registro de Sondeo Manual, junto con las lecturas de PID. Los registros de sondeo se incluyen en el Anexo E.2 y el Anexo B presenta fotografías tomadas durante el muestreo.

Estas tareas fueron realizadas siguiendo los lineamientos establecidos en los siguientes Procedimientos de Campo Evaluación Ambiental del Sitio (EAS) Tipo Fase II: Muestreo de Suelo y Uso de Equipos Manuales, Descripción y Registro Litológico y Calibración de Equipos. Las observaciones y detalles del muestreo fueron registrados en la Bitácora de Campo y en el Registro de Sondeo Manual (Formularios EAS Fase II) y las calibraciones del equipo PID fueron registradas en la Planilla de Calibración de Equipos–PID/Multiparamétrica (Formularios EAS Fase II), ver Anexo E.3.

8.2.7 Equipo de muestreo de suelo

El equipo de muestreo de suelo seleccionado para el Sitio SJAC106 estuvo principalmente compuesto por el siguiente kit de cuatro cabezales de barrenos: regular (para la mayoría de tipos de suelo), para lodos (para suelos húmedos o arcillosos), para arenas (materiales sueltos) y Edelman combinado (para tanto arenas sueltas como limos y arcillas cohesivas). Estos cabezales de barrenos fueron indistintamente utilizados para avanzar en el perfil del sitio, dependiendo principalmente de la textura dominante del terreno y del volumen de material recuperado, los que condicionaron la velocidad y máxima profundidad de avance del sondeo y la posibilidad de colectar la muestra según los requerimientos del programa analítico propuesto.

Las muestras fueron obtenidas del cabezal del barreno. Los lineamientos generales para el uso de estos equipos de muestreo se detallan en el procedimiento Muestreo de Suelo y Uso de Equipos Manuales (Procedimientos de Campo EAS Tipo Fase II).

8.2.8 Análisis en laboratorio

Las muestras de suelo fueron enviadas al laboratorio Corporación Laboratorios Ambientales del Perú S.A.C (ALS-Corplab) para su análisis. ALS-Corplab se encuentra acreditado como Laboratorio de Ensayo en el Instituto Nacional de Defensa de Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI), bajo el Código de Acreditación N° 29 y habiendo acreditado en este organismo más de 150 métodos analíticos. Posee asimismo cuádruple certificación NTP-ISO/IEC 17025:2006, ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 y OHSAS 18001:2007. Dichas certificaciones avalan la competitividad técnica de este laboratorio para realizar el programa analítico desarrollado para el presente muestreo.

ALS-Corplab cuenta con cinco sedes, tres de las cuales participan en los programas analítico y de control de calidad interno requeridos por CH2M HILL. En las sedes de los distritos de Cercado y Surquillo (Provincia de Lima) se realizaron los análisis de los compuestos orgánicos (BTEX, HTP e HAPs), mientras que en la sede de la Ciudad de Arequipa se realizó el proceso analítico para determinar los metales.

Asimismo y siguiendo los lineamientos establecidos en la Guía para Muestreo de Suelos, CH2M HILL envió muestras duplicado a un segundo laboratorio. El laboratorio seleccionado para realizar estos ensayos de control de calidad fue SGS del Perú S.A.C. (SGS), ubicado en la Provincia Constitucional del Callao, Perú. SGS está acreditado por el INDECOPI, bajo el Código de Acreditación N° 2.

En el Anexo E.1 se adjuntan las Copias de Acreditaciones y Aprobaciones de los Laboratorios Vigentes, y Listados de Signatarios Autorizados.

8.2.9 Programa analítico de laboratorio

La Tabla 8 resume el programa analítico desarrollado por CH2M HILL para el presente muestreo y completado por los laboratorios ALS-Corplab y SGS.

TABLA 8

Programa analítico para el Sitio SJAC106

Muestras colectadas	Matriz	Cantidad de Muestras	Parámetro	Metodología analítica
<i>Muestras nativas</i>				
25 (total) MI	Suelo	25 de 25	HTP	EPA 8015 C
			BTEX	EPA 8260 C
			As, Cd, Ba y Pb	EPA 3050 B/200.7
		5 de 25	HAPs	EPA 8270 D
			Cr VI	DIN 19734
			Hg	EPA 7471 B
<i>Muestras de Control de Calidad</i>				
1 (total) Duplicado (Corplab)	Suelo	1 de 1	HTP	EPA 8015 C
			BTEX	EPA 8260 C
1 de 1		HAPs	EPA 8270 D	
3 (total) Duplicado a 2do laboratorio (SGS)		3 de 3	HTP	EPA 8015 C
			BTEX	EPA 8260 C
			As, Cd, Ba y Pb	EPA 200.8
1 MS	1 de 1	HTP	EPA 8015 C	
1 MSD		BTEX	EPA 8260 C	
1 Muestra TB	Agua	1 de 1	HTP	EPA 8015 C
			BTEX	EPA 8260 C

Notas:

As = arsénico

Ba = bario

Cd = cadmio

Cr VI = cromo hexavalente

DIN = Deutsches Institut für Normung e. V.

DU2: Duplicado a segundo laboratorio (SGS)

DUP: Duplicado Corplab

HAPs = hidrocarburos aromáticos polinucleares

Hg = mercurio

HTP = hidrocarburos totales de petróleo

MI = muestra de identificación

MS/MSD: Matriz adicionada duplicado de matriz adicionada

Pb = plomo

TB = blanco de viaje

USEPA = United States Environmental Protection Agency

8.2.10 Medidas para asegurar la calidad del muestreo

CH2M HILL implementó medidas para asegurar la calidad del muestreo, principalmente la descontaminación de equipos en campo y un programa de control de calidad en laboratorio.

Medidas para asegurar la calidad del muestreo en campo

Durante los trabajos de campo CH2M HILL adoptó medidas para evitar la contaminación cruzada entre tomas de muestras y sondeos. Para ello se procedió a descontaminar todas las herramientas de

perforación, muestreo y medición, previo y posteriormente a su uso, siguiendo el procedimiento Descontaminación de Equipos (Procedimientos de Campo EAS Tipo Fase II).

Para el manejo de los efluentes generados, CH2M HILL siguió un procedimiento específico para su almacenamiento y disposición. Estos efluentes, principalmente agua con hidrocarburos y productos químicos, fueron colectados *in situ* en baldes plásticos cerrados de 20 L de capacidad y tratados como material peligroso, siendo debidamente identificados con el Rombo NFPA-704. Junto a esta etiqueta, CH2M HILL indicó el nombre del producto y brindó información relacionada con los riesgos a la salud, inflamabilidad, reactividad y riesgos específicos de cada residuo en particular.

CH2M HILL trasladó los baldes plásticos debidamente cerrados hasta los campamentos, donde fueron almacenados en un área segura y asignada específicamente para residuos. Para evitar posibles derrames o roturas de los recipientes durante su traslado y almacenamiento, CH2M HILL aseguró un sistema de contención conformado por contenedores con capacidad de almacenar un volumen 110% mayor que el de los recipientes que contenían los residuos. En campamento, estos residuos líquidos fueron gestionados según instrucciones de PPN. El área de salud, seguridad y medio ambiente (SSM) de CH2M HILL fue la encargada de realizar las inspecciones para corroborar el correcto seguimiento de los procedimientos establecidos por PPN, o bien detectar y corregir la presencia de cualquier desvío. El área de SSM fue, a su vez, responsable de inspeccionar la integridad de los recipientes utilizados para el traslado de los residuos, reportando cualquier incidente al responsable del almacenamiento. La disposición final de los mismos fue responsabilidad de PPN.

Procedimiento de aseguramiento y control de calidad en laboratorio

CH2M HILL implementó un procedimiento de aseguramiento de calidad (QA)/control de calidad (QC), para evaluar la calidad de los datos analíticos generados, permitiendo identificar y eventualmente cuantificar errores asociados al muestreo o al proceso analítico. El objetivo final de este proceso de validación y revisión de los resultados es confirmar que las muestras extraídas sean representativas del sitio muestreado, de manera de avalar el uso de los datos analíticos obtenidos de estas muestras para la interpretación del escenario presente del sitio y los procesos de toma de decisiones. Para tal fin, CH2M HILL cumplió con los lineamientos respecto al control de la calidad analítica establecidos en la Guía para Muestreo de Suelo y lo complementó con un programa de QA/QC interno, implementado por el laboratorio ALS-Corplab. Los resultados de estas muestras QA/QC están incluidas en el Anexo E.4, al igual que los resultados de las muestras duplicado analizadas por SGS.

Con respecto al QC analítica de acuerdo a la Guía para Muestreo de Suelo, la misma establece duplicar el 10% de las muestras nativas de suelos a ser analizadas para sitios con superficies menores o igual a 20 ha. Siendo la superficie del Sitio SJAC106 de 0,9 ha, se colectaron tres muestras duplicado (DU2), las cuales fueron analizadas por el laboratorio SGS.

En cuanto al programa de QA/QC interno de ALS-Corplab, este programa incorporó el uso de materiales de referencia, el análisis de *surrogate standards*² para los compuestos orgánicos, el análisis de blanco de método (MB) por cada paquete de muestras analizadas y el análisis de muestra control de laboratorio (LCS).

En total se colectaron las siguientes muestras QA/QC:

- Duplicados de campo (DUP)
- Duplicados segundo laboratorio (DU2)
- Matriz adicionada (MS)/duplicado de matriz adicionada (MSD)
- Blanco de viaje (TB)

Estas muestras de control y de aseguramiento de calidad analítica fueron colectadas siguiendo los lineamientos del procedimiento de CH2M HILL correspondiente a Recolección de Muestras para QA/QC.

² *Surrogate standards*: corresponden a analitos adicionados a la muestra en una concentración conocida, para determinar la eficiencia de la extracción. Químicamente son similares a aquellos de interés a extraer y cuantificar.

Los resultados de estas muestras QA/QC están incluidas en el Anexo E.4 al igual que los resultados de las muestras duplicado analizadas por SGS.

8.2.11 Preservación de las muestras y gestión de residuos sólidos

Inmediatamente después de la colecta de cada muestra, el técnico de ALS-Corplab introdujo las mismas en los envases requeridos de acuerdo al programa analítico a realizar (ver Sección 8.2.9), las etiquetó, embolsó y refrigeró, para su preservación hasta su llegada a los laboratorios. Todo este proceso estuvo supervisado por personal técnico de CH2M HILL. La logística de la conservación y traslado de las muestras se describen en el procedimiento Embalaje y Envío de Muestras de Campo (Procedimientos de Campo EAS Tipo Fase II).

Gestión de residuos sólidos

Respecto a los residuos sólidos generados durante el muestreo de identificación como ser equipos de protección personal descartable, bolsas y botellas plásticas y restos de tierra, CH2M HILL colocó los mismos en bolsas plásticas de basura. Estas bolsas fueron precintadas y transportadas al campamento, donde se clasificaron y depositaron de acuerdo al tipo de residuo generado, siguiendo el código de colores de residuos sólidos que utiliza PPN, guiándose por la Norma Técnica Peruana-Código de colores-Almacén de residuos sólidos de suelos.

Una vez clasificados, CH2M HILL almacenó los residuos en un punto verde asignado específicamente para residuos sólidos. Cada contratista de PPN recibe un punto verde donde cada tipo de contenedor tiene un color y una descripción del tipo de residuo que contiene. Una vez que el almacenamiento llegó a su capacidad máxima, personal logístico de CH2M HILL coordinó con la Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS), la cual se encargó de la recolección de los residuos ya segregados y clasificados, el transporte y la disposición final. La EPS-RS entregó al personal de logística de CH2M HILL un comprobante como constancia de entrega de residuos sólidos, el cual fue entregado a PPN, tal como lo requieren sus procedimientos de manejo de residuos.

8.2.12 Tipo de recipientes y volumen de muestras

A los fines del programa analítico seleccionado, las cantidades de muestras y tipos de recipientes utilizados para la recolección de las muestras de suelo correspondieron a:

- Para los compuestos inorgánicos (metales): 300/600 gramos de muestra en una/dos bolsas Ziploc®.
- Para los compuestos orgánicos semivolátiles (COSV) (HTP F2, HTP F3 y HAPs): 1 frasco de vidrio ámbar, contratapa de teflón, capacidad 350 mililitros (mL)
- Para los COV (HTP F1 y BTEX): 1 vial de vidrio ámbar de 40 mL, contratapa Teflón®, sin cámara de aire

8.2.13 Plan de salud y seguridad del operario

CH2M HILL elaboró un plan de SSM, donde se describe en forma precisa la planificación, los controles operativos, los lineamientos y las herramientas que se emplearon en materia de SSM durante la ejecución de la fase de muestreo en el Sitio SJAC106. El mencionado plan se presenta en el Anexo E.1.

Cabe mencionar que los trabajos de campo fueron iniciados y ejecutados luego de contar con el correspondiente permiso de trabajo de PPN, el análisis de riesgo de las tareas y completada la charla de higiene y seguridad, previa a las actividades a desarrollar. En los casos en que ocurrió algún cambio en la condición de trabajo, este fue informado a CH2M HILL y a PPN, quienes definieron un análisis adicional de las tareas, siempre en coordinación con el área de SSM de CH2M HILL.

Respecto al almacenamiento y disposición de los residuos líquidos y sólidos generados durante el muestreo de identificación, el área de SSM fue la encargada de realizar las inspecciones para corroborar el correcto seguimiento de los procedimientos establecidos por PPN, o bien detectar y corregir la presencia de cualquier desvío. También, fue responsable de inspeccionar la integridad de los recipientes utilizados para el traslado de los residuos, reportando cualquier incidente al responsable del almacenamiento.

8.2.14 Plan de cadena de custodia

Para este muestreo se aplicó un plan de cadena de custodia, de acuerdo a los lineamientos de la Guía para Muestreo de Suelo.

Durante el muestreo, el técnico de laboratorio de ALS-Corplab completó la cadena de custodia, con una frecuencia diaria. El original y dos copias de este documento acompañaron a las muestras desde su obtención, durante su traslado y hasta su ingreso al laboratorio, de manera de registrar la trazabilidad del proceso. Este documento de campo fue firmado por todos los participantes de CH2M HILL y de ALS-Corplab que participaron en el proceso de muestreo, incluyendo la persona del laboratorio encargada de recibir las muestras para su análisis. Una copia de cada una de las cadenas de custodia completadas durante el presente muestreo se incluye en el Anexo E.4 que presenta los informes de ensayo del laboratorio.

SECCIÓN 9

Resultados del muestreo de identificación

A continuación se resumen los hallazgos de campo y los resultados analíticos de los muestreos de identificación completados por CH2M HILL en el Sitio SJAC106, para completar la sección con las conclusiones y recomendaciones de las acciones a seguir. En el Anexo E.4 se incluye el informe de ensayo emitido por el laboratorio, con los resultados analíticos y los cromatogramas. La figura del Anexo A.2 muestra la localización de los sondeos de identificación ejecutados y los resultados analíticos que presentaron excedencias.

9.1 Hallazgos del muestreo de identificación

Durante la ejecución de las actividades de muestreo en el Sitio SJAC106, CH2M HILL registró las siguientes observaciones:

- Por medio de la ejecución de los sondeos se identificó que existe predominancia de materiales limo-arcillosos en los tres estratos del perfil, y que en segundo lugar se presentan materiales arcillosos en los dos últimos estratos. Así mismo, hay predominancia de colores grises en la zona central y oeste, mientras que en la zona este predominan variaciones de color marrón. En la mayoría de los sondeos predomina la plasticidad media y muestras húmedas.
- Durante el muestreo de identificación también se detectaron evidencias organolépticas y medidas del equipo PID en los siguientes sondeos de identificación:
 - Sondeo 001: Se detectó hidrocarburo solidificado desde la superficie hasta 0,25 mbns (ver Fotografía 8 en el Anexo B). A su vez, durante el LTS, se detectó crudo mezclado con suelo y crudo solidificado sobre suelo, clasificado como Foco N°2, ubicado a 5 m al suroeste del sondeo 001; y a 12 m al sureste del sondeo 001 se ubica el Foco N°3, observando trazas de hidrocarburo en el borde de la quebrada.
 - Sondeo 002. Se ubica entre dos puntos observados del Foco N°3.
 - Sondeo 003: Se ubica cercano a un punto observado del Foco N°2 y a otro punto observado del Foco N°3.
 - Sondeo 004: Se ubica cercano a un punto observado del Foco N°3 y a un punto observado del Foco N°2.
 - Sondeo 005: Se ubica cercano a un punto observado del Foco N°3.
 - Sondeo 006: Se observó crudo mezclado con suelo en el intervalo desde la superficie hasta 0,25 mbns (ver fotografía 9 en el Anexo B). El foco más cercano a este sondeo es el Foco N°2, ubicado a 22 m al norte del sondeo.
 - Sondeo 007, se observó la presencia de ligeras trazas de hidrocarburo desde 1,00 mbns (ver Fotografía 10 en el Anexo B). Así mismo, en este sondeo se registró la lectura más alta de VOCs en el PID, siendo esta de 150 partes por millón (ppm). El foco más cercano a este sondeo es el Foco N°2, ubicado a 26 m al noroeste del sondeo.
 - Sondeo 008: Se ubica cercano a un punto observado del Foco N°1.
 - Sondeo 009: Se ubica cercano a un punto observado del Foco N°1.
- Presencia de niveles saturados desde la superficie a 3,00 mbns en la zona central-norte (sondeos 003 y 004) y de 0,00 a 0,25 mbns en la zona central-sur (sondeo 006). En el sondeo 001, en el extremo oeste, se observó sólo un tramo saturado de 0,50 a 1,00 mbns. En los sondeos 007 y 009 se observó niveles saturados a partir de 1,00 mbns, y sólo en el sondeo 009 hasta 1,50 mbns.

9.2 Resultados del muestreo de identificación

De las 25 muestras nativas de identificación colectadas, una muestra superó los ECA para suelos de uso industrial para HTP, fracciones F2 y F3. También se registraron excedencias para HTP, fracciones F2 y F3 en la muestra duplicado (DUP) obtenida, tal como se detalla a continuación:

El sondeo 006 mostró excedencias del ECA para suelo industrial en los parámetros HTP F2 y F3 en el intervalo de 0,05 a 0,25 mbns, tanto en la muestra nativa, como en el duplicado (DUP). Cabe anotar que el Foco N°2 se ubica a 22 m al norte de este sondeo.

Los resultados de este muestreo se presentan en la Tabla 9 en la página siguiente.

TABLA 9
Resumen de las excedencias del muestreo de identificación en el sitio SJAC106

Parámetro	ID Muestra	Fecha de muestreo (día/mes/año)	Intervalo de muestreo (mbns)	Coordenadas UTM WGS84		Resultado (mg/kg MS)	ECA Suelo Comercial/Industrial/Extractivos (mg/kg MS)
				X	Y		
HTP F2(C10-C28)	SJ106_006_SS_BA_005_150209	9/2/2015	0,05 - 0,25	401 704,59	9 747 061,42	6 525,0	5 000
	SJ106_006_SS_BA_005_150209_DUP	9/2/2015	0,05 - 0,25	401 704,59	9 747 061,42	7 529,2	
HTP F3(C28-C40)	SJ106_006_SS_BA_005_150209	9/2/2015	0,05 - 0,25	401 704,59	9 747 061,42	14 641,8	6 000
	SJ106_006_SS_BA_005_150209_DUP	9/2/2015	0,05 - 0,25	401 704,59	9 747 061,42	14 766,9	

Notas:

mg/kg MS = miligramos por kilogramo de Materia Seca

mbns = metros bajo nivel suelo

MS = materia seca

DUP: Duplicado Corplab

Coordenadas UTM = Sistema de coordenadas transversal universal de Mercator (en Inglés Universal Transverse Mercator [UTM] World Geodetic System 1984 [WGS84]).

HTP F2 (C10-C28) = fracción de hidrocarburos F2

HTP F3 (C28-C40) = fracción de hidrocarburos F3

Análisis realizados por Corporación Laboratorios Ambientales del Perú S.A.C. (ALS-Corplab), laboratorio con el Código de Acreditación N° 29 del INDECOPI.

9.3 Resultados del control de calidad

Los resultados analíticos fueron revisados según un procedimiento de verificación y validación estandarizado que sigue los lineamientos establecidos en los protocolos de USEPA. Este proceso de validación y revisión de los resultados analíticos fue llevado a cabo por el equipo de químicos de CH2M HILL y tiene como finalidad evaluar la confiabilidad y utilidad de los datos analíticos para la interpretación del escenario presente en el sitio y para que los mismos, sirvan de apoyo en los procesos de toma de decisiones.

Esta evaluación incluyó la verificación de las condiciones de almacenamiento de las muestras, su traslado y arribo al laboratorio, el cumplimiento de los tiempo de conservación, la revisión de los resultados de las muestras de calidad colectadas en campo y de las muestras de control de calidad internas del laboratorio, así como resultados de los indicadores de desempeño del método analítico. Los resultados de la totalidad de las muestras de calidad incluidas en el presente muestreo se presentaron en el Ensayo de Laboratorio incluido en el Anexo E.4.

Para el caso de las muestras duplicadas para las fracciones F2 y F3 de hidrocarburos, se registró un resultado con diferencias de un orden de magnitud (F2) y uno con dos órdenes de magnitud (F3) entre las muestras analizadas por los laboratorios ALS-Corplab y SGS. Ambos laboratorios acreditaron por el INDECOPI el método de cuantificación USEPA 8015C para determinar hidrocarburos y utilizan asimismo los mismos estándares de cuantificación, estándar Diesel para determinar F2 y una mezcla comercial de *Motor Oil* para determinar F3. Sin embargo, estos laboratorios utilizan diferentes métodos de extracción para determinar los rangos de hidrocarburos de estas fracciones, lo que resulta en diferentes proporciones de compuestos extraídos. ALS-Corplab aplica el método de extracción USEPA 3546, mientras que SGS aplica el método de extracción USEPA 3540. Otro detalle a tener en cuenta para entender la diferencia entre resultados analíticos es la naturaleza potencialmente heterogénea de los suelos, incluso después del proceso de homogeneización de muestras que se realiza en campo. Esta heterogeneidad de la matriz suelo influye en la distribución de compuestos químicos en las muestras a analizar por diferentes laboratorios.

Teniendo en cuenta las consideraciones mencionadas y una vez completado el proceso de validación de resultados, se desprende que todos los resultados analíticos del sitio pueden utilizarse de apoyo en el proceso de toma de decisiones del proyecto.

9.4 Conclusiones y recomendaciones

CH2M HILL considera que las siguientes detecciones analíticas y hallazgos ambientales observados en el Sitio SJAC106 durante la presente fase de identificación tienen carácter relevante (ver Anexo A.2):

- Se detectaron excedencias de HTP F2 y F3 con respecto al ECA para suelo industrial en el sondeo de identificación 006, ambos en el intervalo de 0,05 a 0,25 mbns, ubicado en la zona central-sur del sitio.
- Las evidencias organolépticas observadas durante el LTS fueron detecciones de olor a hidrocarburos e iridiscencia en la zona pantanosa, crudo mezclado con suelo, crudo solidificado, y trazas de hidrocarburo en el borde de la quebrada y se consideran asociados a una potencial fuente histórica referida a la tubería troncal que atraviesa el Sitio SJAC106 en el límite sureste.
- También se detectaron tres focos en la zona noreste del entorno del Sitio SJAC106, los cuales presentan las mismas características organolépticas detectadas dentro del área del Sitio SJAC106. Estos focos del entorno se ubican en una zona ligeramente más elevada al Sitio SJAC106 y con pendiente hacia este mismo.

En base a estas observaciones y a los puntos de muestreo con excedencias de ECA para suelo de uso industrial, CH2M HILL concluye que, de acuerdo con la Guía para la Elaboración de Planes de Descontaminación de Sitios, los suelos en el entorno de los sondeos con excedencias del Sitio SJAC106 requieren ser investigados en detalle. CH2M HILL recomienda entonces realizar la fase de caracterización en este sitio, a los fines de continuar investigando las excedencias de fracciones de hidrocarburo F2 y F3. Se recomienda focalizar los esfuerzos del muestreo de caracterización en los

sectores al central y oeste del sitio, para determinar la distribución horizontal y vertical del impacto por fracciones de hidrocarburo F2 y F3.

Anexo A.1
Modelo Digital de Terreno y Plano de las
instalaciones provisto por PPN



Referencias:

- Sitio
- ⋯ Area de Estudio
- Ducto

— Curva de Nivel (equidistancia 2m)

Modelo Digital del Terreno

- 196 m
- 183 m

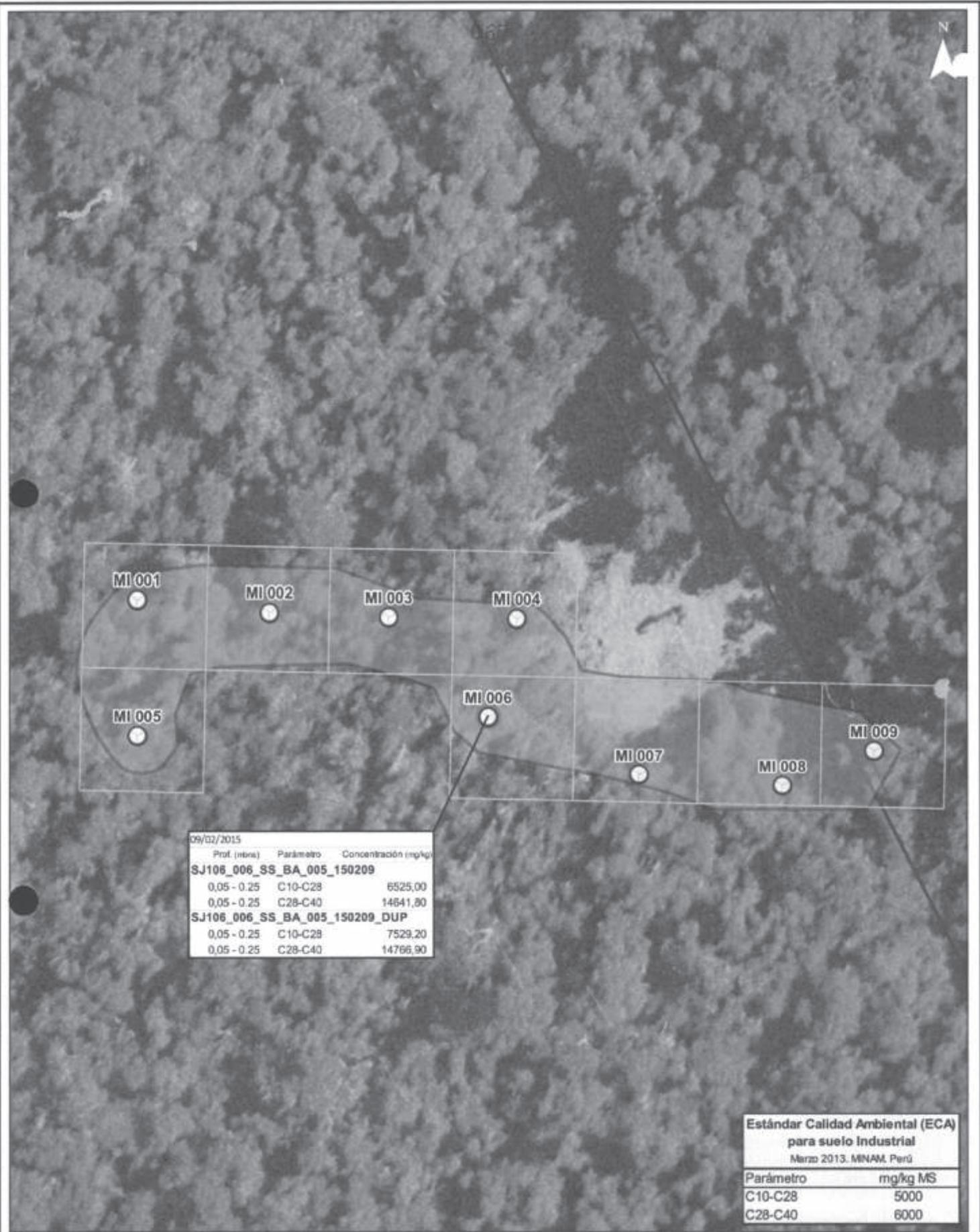
0 5 10 20 m

SJAC106

Cynthia Cecilia Arrieta Concha
 CYNTHIA CECILIA ARRIETA CONCHA
 BIÓLOGA
 C.B.P.N. 9259
 de las instalaciones provisto por PPN



Anexo A.2
Plano con puntos de muestreo y excedencias de los
ECA para suelos



09/02/2015

Prof. (metros)	Parámetro	Concentración (mg/kg)
SJ106_006_SS_BA_005_150209		
0,05 - 0,25	C10-C28	6525,00
0,05 - 0,25	C28-C40	14641,80
SJ106_006_SS_BA_005_150209_DUP		
0,05 - 0,25	C10-C28	7529,20
0,05 - 0,25	C28-C40	14766,90

Estándar Calidad Ambiental (ECA) para suelo Industrial	
Marzo 2013. MINAM Perú	
Parámetro	mg/kg MS
C10-C28	5000
C28-C40	6000

Referencias:

- Área de Estudio
- Sondeo con Muestra sin exceder ECA
- Sondeo con Muestra excediendo ECA

- MI** Muestra Identificación
- Ducto

Área de Estudio: 9967 m²

Grilla: 40 x 40m

Escala: 1:1600



SJAC106

CYNTHIA CECILIA ARRIETA CONCHA
BIÓLOGA
C.R. 9259

Figura con puntos de muestreo y excedencias de ECA para suelo





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 3

Reporte de Campo del sitio S0203

Título del estudio : Ejecución del muestreo ambiental de calidad de suelo, agua, sedimento, comunidades hidrobiológicas y fotogrametría en el sitio S0203 ubicado en el lote 192, en el ámbito de la cuenca del río Tigre, Distrito del Tigre, Provincia y Departamento de Loreto.

Fecha de ejecución : 2,4, 5 y 6 de noviembre del 2019

CUE : 2019-05-013 Código de acción : 0001-11-2019-415

Tipo de evaluación : Programada

Fecha de aprobación : 23 de diciembre de 2019 Reporte N.º : 0527-2019-SSIM

1. INFORMACIÓN GENERAL

Distrito	Tigre
Provincia	Loreto
Departamento	Loreto
Ámbito de influencia	Ámbito de la cuenca del río Tigre, al noroeste de la plataforma G que contiene al pozo SANJ-18D, a 200 m al noroeste de dicho pozo, y a 13,8 KM km al noroeste de la comunidad nativa 12 de Octubre, distrito de Tigre, provincia y departamento de Loreto.

2. INFORMACIÓN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL

Matriz evaluada	Cantidad de puntos de muestreo	Parámetros evaluados
Suelo	10	Fracción de hidrocarburos F1 (C ₆ -C ₁₀)
	19	Fracción de hidrocarburos F2 (>C ₁₀ -C ₂₈)
	19	Fracción de hidrocarburos F3 (>C ₂₈ -C ₄₀)
	10	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAH's)
	3	BTEX
	19	Metales totales por ICP-OES
	19	Mercurio Total (Hg)
	19	Cromo hexavalente
Agua superficial	3	pH
	3	Oxígeno Disuelto
	3	Conductividad eléctrica
	3	Temperatura (°C)
	3	Hidrocarburos totales de petróleo
	3	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPS)
	3	Aceites y grasas
	3	BTEX
	3	Cloruros
	3	Metales totales
	3	Cromo hexavalente
Sedimento	3	Fracción de hidrocarburos F1 (C ₆ -C ₁₀)
	3	Fracción de hidrocarburos F2 (>C ₁₀ -C ₂₈)

	3	Fracción de hidrocarburos F3 (>C ₂₈ -C ₄₀)
	2	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAH's)
	1	BTEX
	3	Metales totales por ICP-OES
	3	Mercurio Total (Hg)
	3	Cromo hexavalente
Comunidades hidrobiológicas	3	Macroinvertebrados bentónicos
	3	Necton (peces)

Profesionales que aportaron a este documento:

Nombres y Apellidos	Profesión	Actividad desarrollada
Magno Raúl Vega Chuco	Ing. Agrónomo	Campo y Gabinete
Aldo Cabrera Berrocal	Biólogo	Campo
Gregory Jim Loza Acevedo	Ing. Químico	Campo y Gabinete
Nicol C. Faustino Meza	Biólogo	Campo y Gabinete

3. ÁREA DE ESTUDIO

El sitio S0203 se encuentra en el ámbito geográfico establecido en el Contrato de Servicios Temporal para la Explotación de Hidrocarburos en el Lote 192, el cual se encuentra en la selva norte del Perú.

El área de estudio para llevar a cabo la evaluación de la calidad ambiental de la calidad de suelo, agua, sedimento y comunidades hidrobiológicas, comprende el área de potencial interés determinado para el sitio S0203, ubicado al noroeste de la plataforma G que contiene al pozo SANJ-18D, a 200 m al noroeste de dicho pozo, y a 13,8 km al noroeste de la comunidad nativa 12 de octubre, distrito de Tigre, provincia y departamento de Loreto.

Para la evaluación de la calidad del suelo en el sitio S0203 se consideró el muestreo de toda el área superficial de 2.91, ha (29 100 m²), y en donde se consideró 23 puntos de muestreo (17 muestras superficiales, 2 muestras de profundidad y 2 muestras duplicado), asimismo se tomaron 2 puntos control en un área no afectada fuera del sitio.

Para la evaluación de la calidad de agua, sedimento y comunidades hidrobiológicas se consideró a la Quebrada-2-S0203 ubicado a 90 m al suroeste de los ductos como quebrada que recolecta aguas superficiales provenientes de la zona afectada y saturada (mojada) con predominancia de vegetación herbácea con dirección al oeste del área de potencial interés. Se tomó una muestra S0203-AG-002 y otra muestra a 120 m aguas abajo fuera del sitio identificada como S0203-AG-001. Este punto representa, además, la confluencia con la Quebrada-1-S0203 que cruza al sitio y a la tubería. Aguas arriba de esta confluencia se tomó el punto S0203-AG-003

De acuerdo con la información obtenida en campo, el sitio S0203 se ubica en un paisaje colinoso de topografía variada con zonas ligeramente inclinada (pendiente de 02 – 04%) de este a oeste en relación a la Plataforma G y en dirección hacia la Quebrada-1-S0203. Asimismo, se observó un estado de drenaje muy pobre donde el agua esta en o cerca a la superficie durante gran parte del año. El agua libre interna es muy superficial y persiste por la condición de pendiente y clima del lugar. La materia orgánica es superficial de 0,1 m a

0,05 m de profundidad constituida por materia orgánica de alta, mediana y baja degradación (humus a hojarascas), con un predominio de material mineral limo arcillosa y arcillas limosas de colores desde el marrón, marrón rojizo, marrón amarillento y grises caracteriza en los muestreos hasta el 1,5 m (promedio) de profundidad. La unidad fisiográfica identificada es la terraza baja no inundable, eventualmente inundable y ladera de colina (punto de control) con vegetación representada por bosques primarios y pastos en la zona que donde se ubica la afectación.

4. MATRIZ EVALUADA EN CAMPO

4.1 SUELO

4.1.1 Documentos técnicos empleados

N.º	Nombre del Protocolo / Guía	Sección	País	Institución/autor	Año
1	Guía para el muestreo de suelos (R.M. N.º 085-2014-MINAM)	<ul style="list-style-type: none"> Plan de muestreo sección 1.3.3. Muestreo de nivel de fondo. Manejo de las muestreas. Determinación de puntos de muestreo, sección 5.2.3. 	Perú	MINAM	2014
2	Guía para la elaboración de planes de descontaminación de suelos (R.M. N.º 085-2014-MINAM)	<ul style="list-style-type: none"> Fase de identificación, 1.2. Muestreo de identificación. 			

4.1.2 Equipos y materiales utilizados en la medición y muestreo

Equipos/ Materiales ¹	Marca	Modelo	Serie	Código Patrimonial	N.º de certificado de calibración	Uso
Barreno	AMS	S/M	S/S	B-6	-	Extracción de la muestra de suelo
Auger tipo Edelman	AMS	S/M	S/S	-	-	Cabezal intercambiable para suelos arcillosos
Cámara fotográfica	CANON	Powershot D30BL	62051001195	742208970107	-	Registro fotográfico
GPS	GARMIN	Montana 680	4HU004973	952231860233	-	Ubicación geográfica
Radio transmisor receptor	MOTOROLA	LAH65KDC9AAZAN	018TML0766	952269650001	CC-IN-0320-19	Comunicación entre los grupos de trabajo
Detector de gases	RAE SYSTEMS	PGM6208	M01CA03410	S/C	CC-IN-0321-19	Lectura de VOC

4.1.3 Puntos de muestreo

Nº	Lugar	Código OEFA	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 – Zona		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
			Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
1	S0203	S0203-SU-001	5/11/2019	13:02	0401776	9747170	178	Ubicado a 15,1 m al este de la Línea Troncal Norte, que van desde la plataforma H (que

¹ Las casillas de marca, modelo, serie y certificado de calibración se registran si corresponde al equipo.

N°	Lugar	Código OEFA	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 – Zona		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
			Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
								contiene al pozo SANJ-25D), con dirección a Batería San Jacinto y pasan por la plataforma G (que contiene al pozo SANJ-18D).
2	S0203	S0203-SU-002	6/11/2019	9:32	0401718	9747152	169	Ubicado a 48,0 m al oeste de la Línea Troncal Norte, que van desde la plataforma H (que contiene al pozo SANJ-25D), con dirección a Batería San Jacinto y pasan por la plataforma G (que contiene al pozo SANJ-18D).
3	S0203	S0203-SU-003	5/11/2019	12:28	0401683	9747131	162	Ubicado a 90 m al oeste de la Línea Troncal Norte, que van desde la plataforma H (que contiene al pozo SANJ-25D), con dirección a Batería San Jacinto y pasan por la plataforma G (que contiene al pozo SANJ-18D).
4	S0203	S0203-SU-004	4/11/2019	11:20	0401682	9747087	171	Ubicado a 115 m al oeste de la Línea Troncal Norte, que van desde la plataforma H (que contiene al pozo SANJ-25D), con dirección a Batería San Jacinto y pasan por la plataforma G (que contiene al pozo SANJ-18D).
5	S0203	S0203-SU-005	4/11/2019	12:45	0401735	9747103	170	Ubicado a 54 m al oeste de la Línea Troncal Norte, que van desde la plataforma H (que contiene al pozo SANJ-25D), con dirección a Batería San Jacinto y pasan por la plataforma G (que contiene al pozo SANJ-18D).
	S0203	S0203-SU-005-PROF	4/11/2019	13:06	0401787	9747125	180	Ubicado a 54 m al oeste de la Línea Troncal Norte, que van desde la plataforma H (que contiene al pozo SANJ-25D), con dirección a Batería San Jacinto y pasan por la plataforma G (que contiene al pozo SANJ-18D).
6	S0203	S0203-SU-006	4/11/2019	13:35	0401787	9747125	180	Ubicado a 9 m al este de la Línea Troncal Norte, que van desde la plataforma H (que contiene al pozo SANJ-25D), con dirección a Batería San Jacinto y pasan por la plataforma G (que contiene al pozo SANJ-18D).
7	S0203	S0203-SU-007	6/11/2019	10:49	0401666	9747046	158	Ubicado a 155 m al oeste de la Línea Troncal Norte, que van desde la plataforma H (que contiene al pozo SANJ-25D), con dirección a Batería San Jacinto y pasan por la plataforma G (que contiene al pozo SANJ-18D).
8	S0203	S0203-SU-008	5/11/2019	11:41	0401721	9747047	155	Ubicado a 100 m al oeste de la Línea Troncal Norte, que van desde la plataforma H (que contiene al pozo SANJ-25D), con dirección a Batería San Jacinto y pasan por la

N°	Lugar	Código OEFA	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 – Zona		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
			Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
								plataforma G (que contiene al pozo SANJ-18D).
9	S0203	S0203-SU-009	4/11/2019	10:31	0401742	9747070	168	Ubicado a 65 m al oeste de la Línea Troncal Norte, que van desde la plataforma H (que contiene al pozo SANJ-25D), con dirección a Batería San Jacinto y pasan por la plataforma G (que contiene al pozo SANJ-18D).
10	S0203	S0203-SU-010	2/11/2019	13:15	0401780	9747080	170	Ubicado a 58 m al oeste de la Línea Troncal Norte, que van desde la plataforma H (que contiene al pozo SANJ-25D), con dirección a Batería San Jacinto y pasan por la plataforma G (que contiene al pozo SANJ-18D).
	S0203	S0203-SU-010-PROF	2/11/2019	13:44	0401780	9747080	170	Ubicado a 58 m al oeste de la Línea Troncal Norte, que van desde la plataforma H (que contiene al pozo SANJ-25D), con dirección a Batería San Jacinto y pasan por la plataforma G (que contiene al pozo SANJ-18D).
11	S0203	S0203-SU-011	6/11/2019	11:28	0401754	9747022	157	Ubicado a 47 m al oeste de la Línea Troncal Norte, que van desde la plataforma H (que contiene al pozo SANJ-25D), con dirección a Batería San Jacinto y pasan por la plataforma G (que contiene al pozo SANJ-18D).
12	S0203	S0203-SU-012	6/11/2019	12:00	0401791	9747038	154	Ubicado a 35 m al oeste de la Línea Troncal Norte, que van desde la plataforma H (que contiene al pozo SANJ-25D), con dirección a Batería San Jacinto y pasan por la plataforma G (que contiene al pozo SANJ-18D).
13	S0203	S0203-SU-013	5/11/2019	10:32	0401843	9747061	164	Ubicado a 29 m al este de la Línea Troncal Norte, que van desde la plataforma H (que contiene al pozo SANJ-25D), con dirección a Batería San Jacinto y pasan por la plataforma G (que contiene al pozo SANJ-18D).
14	S0203	S0203-SU-014	5/11/2019	11:16	0401777	9747011	152	Ubicado a 60 m al oeste de la Línea Troncal Norte, que van desde la plataforma H (que contiene al pozo SANJ-25D), con dirección a Batería San Jacinto y pasan por la plataforma G (que contiene al pozo SANJ-18D).
15	S0203	S0203-SU-015	6/11/2019	12:33	0401827	9747024	150	Ubicado a 9 m al oeste de la Línea Troncal Norte, que van desde la plataforma H (que contiene al pozo SANJ-25D), con dirección a Batería San Jacinto y pasan por la plataforma G (que contiene al pozo SANJ-18D).

N°	Lugar	Código OEFA	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 – Zona		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
			Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
16	S0203	S0203-SU-016	2/11/2019	11:43	0401815	9746998	171	Ubicado a 32 m al oeste de la Línea Troncal Norte, que van desde la plataforma H (que contiene al pozo SANJ-25D), con dirección a Batería San Jacinto y pasan por la plataforma G (que contiene al pozo SANJ-18D).
17	S0203	S0203-SU-017	4/11/2019	11:55	0401622	9747094	167	Ubicado a 170 m al oeste de la Línea Troncal Norte, que van desde la plataforma H (que contiene al pozo SANJ-25D), con dirección a Batería San Jacinto y pasan por la plataforma G (que contiene al pozo SANJ-18D).

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

En la siguiente tabla se detalla la descripción de los duplicados de muestreo y controles de suelos:

Lugar	Código OEFA	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 – Zona		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
		Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
S0203	S0203-SU-DUP1	4/11/2019	12:45	0401735	9747103	170	Muestra duplicada del punto de muestreo con código S0203-SU-005, Localizado a 54 m al oeste de la Línea Troncal Norte, que van desde la plataforma H (que contiene al pozo SANJ-25D), con dirección a Batería San Jacinto y pasan por la plataforma G (que contiene al pozo SANJ-18D).
S0203	S0203-SU-DUP2	6/11/2019	11:28	0401754	9747022	157	Muestra duplicada del punto de muestreo con código S0203-SU-011, Localizado a 47 m al oeste de la Línea Troncal Norte, que van desde la plataforma H (que contiene al pozo SANJ-25D), con dirección a Batería San Jacinto y pasan por la plataforma G (que contiene al pozo SANJ-18D).
S0203	S0203-SU-CTRL1	6/11/2019	9:06	0401805	9747184	191	Localizado a 50 m al este de la Línea Troncal Norte, que van desde la plataforma H (que contiene al pozo SANJ-25D), con dirección a Batería San Jacinto y pasan por la plataforma G (que contiene al pozo SANJ-18D).
S0203	S0203-SU-CTRL2	6/11/2019	10:01	0401675	9747168	171	Localizado a 78 m al oeste de la Línea Troncal Norte, que van desde la plataforma H (que contiene al pozo SANJ-25D), con dirección a Batería San Jacinto y pasan por la plataforma G (que contiene al pozo SANJ-18D).

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

4.1.4 Datos de campo

Código OEFA	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS						Otras observaciones
	Textura ¹	Color ²	Presencia de materia orgánica	Humedad	Plasticidad ³	COV (ppm)	
S0203-SU-001	Limo arcilloso	Marrón	No	Húmedo	Media	0	El punto de muestreo se ubica, en un bosque primario denso de zona de ladera de colina, con una superficie cubierta hasta los 0,05 m por materia orgánica de baja a mediana degradación, de una consistencia firme en húmedo. La muestra corresponde a un nivel superficial de 0,05 m a 0,25 m sin características organolépticas de hidrocarburo.
S0203-SU-002	Limo arcilloso	Marrón	No	Húmedo	Media	0	El punto de muestreo se ubica, en un bosque primario denso de zona de terraza baja, con una superficie cubierta hasta los 0,10 m por materia orgánica de baja a mediana degradación, de una consistencia firme en húmedo. La muestra corresponde a un nivel de 0,75 m a 1,00 m sin características organolépticas de hidrocarburo.
S0203-SU-003	Arcillo limoso	Marrón rojizo	No	Húmedo	Media	0	El punto de muestreo se ubica, en un bosque primario denso de zona de terraza baja, con una superficie cubierta hasta los 0,05 m por materia orgánica de baja a mediana degradación, de una consistencia firme en húmedo. La muestra corresponde a un nivel de 0,05 m a 0,30 m sin características organolépticas de hidrocarburo.
S0203-SU-004	Limo arcilloso	Gris	No	Húmedo	Alta	0	El punto de muestreo se ubica, en un bosque primario denso, con una superficie cubierta hasta los 0,05 m por materia orgánica de baja degradación, de una consistencia friable (blanda) en húmedo. La muestra corresponde a un nivel de 0,00 m a 0,30 m con características organolépticas medias de hidrocarburo.
S0203-SU-005	Arcillo limoso	Marrón amarillento	No	Húmedo	Media	0	El punto de muestreo se ubica, en una zona de pastos y helechos, con una superficie cubierta hasta los 0,05 m por materia orgánica de baja degradación, de una consistencia firme en húmedo. La muestra corresponde a un nivel de 0,05 m a 0,30 m sin características organolépticas de hidrocarburo.
S0203-SU-005-PROF	Arcillo limoso	Marrón amarillento	No	Húmedo	Media	0	La muestra presenta una consistencia firme en húmedo, sin presencia de raíces finas ni medias. La muestra corresponde a una profundidad de 0,05 m a 0,30 m sin características organolépticas de hidrocarburo.
S0203-SU-006	Arcillo limoso	Marrón rojizo	No	Húmedo	Media	0	El punto de muestreo se ubica, en un bosque primario denso, con una superficie cubierta hasta los 0,02 m por materia orgánica de baja degradación, de una consistencia firme en húmedo. La muestra corresponde a un nivel de 0,00 m a 0,30 m sin características

Código OEFA	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS						Otras observaciones
	Textura ¹	Color ²	Presencia de materia orgánica	Humedad	Plasticidad ³	COV (ppm)	
							organolépticas de hidrocarburo.
S0203-SU-007	Limo arcilloso	Marrón grisáceo oscuro	si	Húmedo	Media	0	El punto de muestreo se ubica, en un bosque primario denso, con una superficie cubierta hasta los 0,10 m por materia orgánica de baja y media degradación, de una consistencia friable (blanda) en húmedo. La muestra corresponde a un nivel de 0,10 m a 0,25 m sin características organolépticas de hidrocarburo.
S0203-SU-008	Limo arcilloso	Gris	Si	Mojado	Media a alta	0	El punto de muestreo se ubica, en un bosque primario denso, con una superficie cubierta hasta los 0,05 m por materia orgánica de baja y media degradación, de una consistencia adhesivo en mojado. La muestra corresponde a un nivel de 0,05 m a 0,30 m con bajas características organolépticas de hidrocarburo.
S0203-SU-009	Limo arcilloso	Gris verdoso muy oscuro	Si	Húmedo	Media alta	7	El punto de muestreo se ubica, en una zona de pastos y helechos, con una superficie cubierta hasta los 0,10 m por materia orgánica de baja y media degradación, de una consistencia friable (blando) en húmedo. La muestra corresponde a un nivel de 0,75 m a 1,0 m con medias características organolépticas de hidrocarburo.
S0203-SU-010	Limo arcillo arenoso	Negro – gris azul	No	Húmedo	Baja a media	5	El punto de muestreo se ubica, en un bosque primario denso de zonas inundables, con una superficie cubierta por materia orgánica de baja a mediana degradación, de una consistencia firme en húmedo. La muestra corresponde a un nivel superficial de 0,15 m a 0,50 m con características organolépticas medias de hidrocarburo.
S0203-SU-010-PROF	Limo arcillo arenoso	Gris	No	Húmedo	Baja	5	El perfil corresponde a la profundidad de 1,0 m a 1,25 m, con características organolépticas medias a hidrocarburo.
S0203-SU-011	Limo arcilloso	Gris	Si	Húmedo	Media a alta	0	El punto de muestreo se ubica, en un bosque primario denso, con una superficie cubierta hasta los 0,10 m por materia orgánica de baja a mediana degradación, de una consistencia firme en húmedo. La muestra corresponde a un nivel superficial de 0,10 m a 0,25 m con características organolépticas medias de hidrocarburo.
S0203-SU-012	Limo arcilloso	Marrón amarillento	No	Húmedo	Media	0	El punto de muestreo se ubica, en un bosque primario denso, con una superficie cubierta hasta los 0,15 m por materia orgánica de baja a mediana degradación, de una consistencia firme en húmedo. La muestra corresponde a un nivel superficial de 0,15 m a 0,30 m sin características organolépticas de hidrocarburo.

Código OEFA	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS						Otras observaciones
	Textura ¹	Color ²	Presencia de materia orgánica	Humedad	Plasticidad ³	COV (ppm)	
S0203-SU-013	Arcillo limoso	Gris oscuro	No	Húmedo	Media	0	El punto de muestreo se ubica, en un bosque primario denso, con una superficie cubierta hasta los 0,05 m por materia orgánica de baja a mediana degradación, de una consistencia firme en húmedo. La muestra corresponde a un nivel superficial de 0,05 m a 0,25 m sin características organolépticas de hidrocarburo.
S0203-SU-014	Limo arcilloso	Marrón	No	Húmedo	Media	0	El punto de muestreo se ubica, en un bosque primario denso, con una superficie cubierta hasta los 0,02 m por materia orgánica de baja degradación, de una consistencia firme en húmedo. La muestra corresponde a un nivel superficial de 0,0 m a 0,30 m sin características organolépticas de hidrocarburo.
S0203-SU-015	Limo arcilloso	Marrón amarillento	No	Húmedo	Media	0	El punto de muestreo se ubica, en un bosque primario denso, con una superficie cubierta hasta los 0,05 m por materia orgánica de baja degradación, de una consistencia firme en húmedo. La muestra corresponde a un nivel superficial de 0,05 m a 0,25 m sin características organolépticas de hidrocarburo.
S0203-SU-016	Limo arcilloso	Marrón rojizo	No	Húmedo	Media	1	El punto de muestreo se ubica, en un bosque primario denso, con una superficie de 0,05 m de materia orgánica de baja a mediana degradación, de una consistencia firme en húmedo. La muestra corresponde a un nivel superficial de 0,05 m a 0,30 m, Sin características organolépticas.
S0203-SU-017	Limo arcilloso	Gris oscuro	No	Húmedo a mojado	Media a alta	9	El punto de muestreo se ubica, en un bosque primario denso, con una superficie de 0,05 m de materia orgánica de baja a mediana degradación, de una consistencia adhesivo en mojado. La muestra corresponde a un nivel superficial de 0,0 m a 0,30 m Con características organolépticas medias de hidrocarburo.
S0203-SU-CTRL1	Limo arcilloso	Marrón amarillento	No	Húmedo	Media	0	El punto de muestreo se ubica, en un bosque primario denso, con una superficie de 0,15 m de materia orgánica de baja a mediana degradación, de una consistencia firme en húmedo. La muestra corresponde a un nivel superficial de 0,10 m a 0,30 m, Sin características organolépticas de hidrocarburo.
S0203-SU-CTRL2	Limo arcilloso	Marrón	No	Húmedo	Media	0	El punto de muestreo se ubica, en un bosque primario denso, con una superficie de 0,15 m de materia orgánica de baja a mediana degradación, de una consistencia firme en húmedo. La muestra corresponde a un nivel superficial de 0,15 m a 0,30 m. Sin características organolépticas de hidrocarburo.

¹ y ³ Geotechnical Gauge 2015

² Munsell-color chart 2009

4.1.5 Parámetros para analizar

Parámetro	Método de Análisis	Laboratorio	Requerimiento de servicio	N.º de muestras programadas	N.º de muestras ejecutadas	Observaciones
Metales totales	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	ALS LS PERU S.A.C.	N.º 2982-2019	25	23	Se colectaron 17 muestras superficiales, 2 muestras de profundidad, 2 muestras duplicado y 2 muestras control.
Mercurio total	EPA 7471 B, Rev. 2, 2007	ALS LS PERU S.A.C.	N.º 2982-2019		23	
Cromo VI total	EPA 3060 A, Rev. 1 1996 / EPA 7199 Rev. 0, 1996 (Validado) 2017	ALS LS PERU S.A.C.	N.º 2982-2019		23	
Fracción de Hidrocarburo F2 (>C ₁₀ -C ₂₈)	EPA 8015 C, Rev. 3, 2007	ALS LS PERU S.A.C.	N.º 2982-2019		23	
Fracción de Hidrocarburo F3 (>C ₂₈ -C ₄₀)	EPA 8015 C, Rev. 3, 2007	ALS LS PERU S.A.C.	N.º 2982-2019		23	
Fracción de Hidrocarburo F1 (C ₆ -C ₁₀)	EPA 8015 C, Rev. 3, 2007	ALS LS PERU S.A.C.	N.º 2982-2019	13	10	Se colectaron 9 muestras superficiales y 1 muestras de profundidad
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAH's)	EPA 8270 D, Rev. 5, 2014	ALS LS PERU S.A.C.	N.º 2982-2019			
BTEX	EPA 8260 C, Rev. 3, 2006	ALS LS PERU S.A.C.	N.º 2982-2019	5	3	Se colectaron 2 muestra superficiales y 1 muestra en profundidad

4.2 AGUA

4.2.1 Documentos técnicos empleados

N.º	Nombre del Protocolo / Guía
1	"Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales", aprobado por Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA.

4.2.2 Equipos y materiales utilizados en la medición y muestreo

Equipos/ Materiales ²	Marca	Modelo	Serie	Código Patrimonial	N.º de certificado de calibración	Uso
Multiparámetro portátil	HACH	HQ40D	150500000929	602264710039	pH: LA-530-2018 T°: LA-493-2018 CE: LA-531-2018 T°: LA-494-2018 OD: LA-097-2019	Medición in situ: pH, oxígeno disuelto, conductividad y temperatura
Cámara fotográfica	CANON	Powershot D30BL	62051001246	742208970127	-	Registro fotográfico
GPS	GARMIN	Oregon 650	30D048611	952231860182	-	Ubicación geográfica

² Las casillas de marca, modelo, serie y certificado de calibración se registran si corresponde al equipo.

4.2.3 Puntos de muestreo

Nombre cuerpo de agua	Código OEFA	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84–Zona 18M		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
		Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
Quebrada-2-S0203	S0203-AG-001	5/11/2019	13:18	401582	9747058		Ubicado a 205 m al suroeste del ducto activo que va de la Plataforma H hacia la Batería San Jacinto, fuera del sitio y aguas abajo de los puntos S0203-AG-002 y S0203-AG-003, en la confluencia de sus quebradas, que cruzan el sitio S0203 en dirección oeste y luego en dirección sur, aguas abajo del sitio.
Confluencia de la Quebrada-1-S0203 y Quebrada-2-S0203	S0203-AG-002	5/11/2019	11:49	401702	9747076		Ubicado a 90 m al suroeste del ducto activo que va de la Plataforma H hacia la Batería San Jacinto, dentro del sitio y aguas arriba del punto S0203-AG-001, en la Quebrada-2-S0203 que cruza el sector central del sitio S0203 en dirección oeste.
Quebrada-1-S0203	S0203-AG-003	5/11/2019	09:59	401897	9747015		Ubicado a 50 m al noreste del ducto activo que va de la Plataforma H hacia la Batería San Jacinto, fuera del sitio y aguas arriba del punto S0203-AG-001, en la naciente de la Quebrada-1-S0203 que cruza el sector sur del sitio S0203 en dirección oeste.

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

4.2.4 Datos de campo

Nombre cuerpo de agua	Código OEFA	Muestreo		Parámetros				Observaciones
		Fecha	Hora	T (°C)	OD (mg/L)	pH (Unid. pH)	CE (μ s/cm)	
Quebrada-2-S0203	S0203-AG-001	5/11/2019	13:18	26,0	3,87	5,52	11,23	Agua clara, con ligeras películas oleosas e iridiscencia. Presencia de vegetación herbácea, arbustiva y arbórea circundante. Estado del tiempo: Soleado. Sentido de flujo hacia el sur. Presencia de peces en el cuerpo de agua.
Confluencia de la Quebrada-1-S0203 y Quebrada-2-S0203	S0203-AG-002	5/11/2019	11:49	25,7	3,98	5,27	11,36	Agua clara, sin películas oleosas ni iridiscencia. Presencia de vegetación herbácea, arbustiva y arbórea circundante. Estado del tiempo: Soleado. Sentido de flujo del este hacia el oeste. Presencia de peces en el cuerpo de agua.
Quebrada-1-S0203	S0203-AG-003	5/11/2019	09:59	24,6	3,16	6,21	69,8	Agua clara, sin películas oleosas ni iridiscencia.

Nombre cuerpo de agua	Código OEFA	Muestreo		Parámetros				Observaciones
		Fecha	Hora	T (°C)	OD (mg/L)	pH (Unid. pH)	CE (µs/cm)	
								Presencia de vegetación herbácea, arbustiva y arbórea circundante. Estado del tiempo: Soleado. Sentido de flujo del este hacia el oeste. Presencia de peces en el cuerpo de agua.

4.2.5 Parámetros para analizar

Parámetro	Método de Análisis	Laboratorio	Requerimiento de servicio	N.º de muestras programadas	N.º de muestras ejecutadas	Observaciones
BTEX	EPA 8260 D, Rev. 4, 2018	ALS LS PERÚ S.A.C.	Nº 2985-2019	3	3	--
Hidrocarburos totales de petróleo (C ₈ -C ₄₀)	EPA 8015 C Rev. 3, 2007			3	3	--
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAH's)	EPA 8270 E, Rev. 6, 2018			3	3	--
Aceites y grasas	ASTM D7066-04 (Validado Modificado), 2019			3	3	--
Cloruros	PE-2090 Rev. 8, 2017	AGQ PERÚ S.A.C.	Nº 2984-2019	3	3	--
Metales totales	EPA 200.8, Rev. 5.4, 1994			3	3	--
Cromo hexavalente	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 3500-Cr, B, 23rd Ed. 2017			3	3	--

(-): No presenta ninguna observación.

4.3 SEDIMENTO

4.3.1 Documentos técnicos empleados

N.º	Nombre del Protocolo / Guía
1	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, en el cual se establecen criterios para el empleo de equipos, materiales, muestreo, preservación y traslado de muestras para la evaluación de sedimentos.

4.3.2 Equipos y materiales utilizados en la medición y muestreo

Equipos/Materiales ³	Marca	Modelo	Serie	Código Patrimonial	N.º de certificado de calibración	Uso
Muestreador de turba tipo ruso	AMS	S/M	S/S	42294740021	-	Extracción de la muestra de sedimento

³ Las casillas de marca, modelo, serie y certificado de calibración se registran si corresponde al equipo.

Cámara fotográfica	CANON	Powershot D30BL	62051001246	742208970127	-	Registro fotográfico
GPS	GARMIN	Oregon 650	30D048611	952231860182	-	Ubicación geográfica

4.3.3 Puntos de muestreo

Nombre cuerpo de agua	Código OEFA	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84-Zona 18M		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
		Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
Quebrada- 2-S0203	S0203- SED- 001	5/11/2019	13:48	401582	9747058	172	Ubicado a 205 m al suroeste del ducto activo que va de la Plataforma H hacia la Batería San Jacinto, fuera del sitio y aguas abajo de los puntos S0203-AG-002 y S0203-AG-003, en la confluencia de sus quebradas, que cruzan el sitio S0203 en dirección oeste y luego en dirección sur, aguas abajo del sitio.
Confluencia de la Quebrada-1-S0203 y Quebrada-2-S0203	S0203- SED- 002	5/11/2019	12:22	401702	9747076	168	Ubicado a 90 m al suroeste del ducto activo que va de la Plataforma H hacia la Batería San Jacinto, dentro del sitio y aguas arriba del punto S0203-AG-001, en la Quebrada-2-S0203 que cruza el sector central del sitio S0203 en dirección oeste.
Quebrada-1-S0203	S0203- SED- 003	5/11/2019	10:19	401897	9747015	175	Ubicado a 50 m al noreste del ducto activo que va de la Plataforma H hacia la Batería San Jacinto, fuera del sitio y aguas arriba del punto S0203-AG-001, en la naciente de la Quebrada-1-S0203 que cruza el sector sur del sitio S0203 en dirección oeste.

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

4.3.4 Datos de campo

Nombre cuerpo de agua	Código OEFA	Tipo de Ambiente acuático	Prof. de columna de agua (m)	Pendiente	Características físicas y organolépticos				Observaciones adicionales
					Color	Olor*	Tipo de sedimento	Presencia de Materia orgánica	
Quebrada- 2-S0203	S0203- SED-001	Lótico	0,2	leve	Marrón grisáceo	Marrón grisáceo	Areno limoso	Sí	Estado del tiempo: Soleado. Profundidad de muestreo: 0,30 m Prueba de hincado: Formación de película oleosa y desprendimiento de HC en la superficie del agua. Lectura de VOC: 0 ppm

Nombre cuerpo de	Código OEFA	Tipo de Ambiente	Prof. de columna	Pendiente	Características físicas y organolépticas			Observaciones adicionales	
Confluencia de la Quebrada-1-S0203 y Quebrada-2-S0203	S0203-SED-002	Lótico	0,2	leve	Marrón grisáceo	Marrón oscuro Gris	Arcillo arenoso (0,00 – 0,40 m de profundidad) arcilloso (0,40 – 0,60 m de profundidad)	Si	Estado del tiempo: Soleado. Profundidad de muestreo: 0,60 m Prueba de hincado: Formación de película oleosa con desprendimiento de HC en la superficie del agua. Lectura de VOC: 1 ppm
Quebrada-1-S0203	S0203-SED-003	Lótico	0,4	leve	Marrón grisáceo	Gris Marrón	Arenoso (0,00 – 0,40 m de profundidad) Areno arcilloso (0,40 – 0,50 m de profundidad)	Si	Estado del tiempo: Soleado. Profundidad de muestreo: 0,50 m Prueba de hincado: Negativo, sin formación de película oleosa ni iridiscencia. Lectura de VOC: 0 ppm

Prof.: Profundidad

(*) Se refiere a olor a hidrocarburos

4.3.5 Parámetros para analizar

Parámetro	Método de Análisis	Laboratorio	Requerimiento de servicio	N.º de muestras programadas	N.º de muestras ejecutadas	Observaciones
Metales totales	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	ALS LS PERU S.A.C.	N.º 2983-2019	3	3	
Mercurio total	EPA 7471 B, Rev. 2, 2007	ALS LS PERU S.A.C.	N.º 2983-2019	3	3	
Cromo VI total	EPA 3060 A, Rev. 1 1996 / EPA 7199 Rev. 0, 1996 (Validado) 2017	ALS LS PERU S.A.C.	N.º 2983-2019	3	3	
Fracción de Hidrocarburo F2 (C ₁₀ -C ₂₈)	EPA 8015 C, Rev. 3, 2007	ALS LS PERU S.A.C.	N.º 2983-2019	3	3	
Fracción de Hidrocarburo F3 (C ₂₈ -C ₄₀)	EPA 8015 C, Rev. 3, 2007	ALS LS PERU S.A.C.	N.º 2983-2019	3	3	
Fracción de Hidrocarburo F1 (C ₆ -C ₁₀)	EPA 8015 C, Rev. 3, 2007	ALS LS PERU S.A.C.	N.º 2983-2019	3	3	
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAH's)	EPA 8270 D, Rev. 5, 2014	ALS LS PERU S.A.C.	N.º 2983-2019	3	2	
BTEX	EPA 8260 C, Rev. 3, 2006	ALS LS PERU S.A.C.	N.º 2983-2019	3	1	

(-): No presenta ninguna observación.

4.4 COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS

4.4.1 Documentos técnicos empleados

N.º	Nombre del Protocolo / Guía
1	Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades biológicas: plancton, perifiton, bentos (macroinvertebrados) y necton (peces) en aguas continentales del Perú (UNMSM, 2014).

4.4.2 Equipos y materiales utilizados en la medición y muestreo

Equipo / Materiales ⁴	Marca	Modelo	Serie	Código Patrimonial	N.º de certificado de calibración
Cámara fotográfica digital	Canon	Power Shot D30	UM2SA006288	-	-
Equipo de Posicionamiento GPS	Garmin	GPSMAP 62S	21F086904	-	-
Red D-Net	-	-	-	-	-
Red atarraya	-	-	-	-	-
Red de arrastre	-	-	-	-	-

Parámetros	Método de colecta	Tipo de muestra	Réplicas
Macroinvertebrados Bentónicos	Muestreo de una superficie total de 1 m ² con red D-net	Compuesta / Directa	-
Necton (peces)	Pesca con número de lances de atarraya / red de mano o arrastre a orilla por m ²	Directa	Diez / Diez

4.4.3 Puntos de muestreo

Cuerpo de agua		Código OEFA	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18M		Altitud (m.s.n.m.)	Descripción
Tipo	Nombre		Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
Ambiente lótico								
Quebrada	Quebrada -2-S0203	S0203-HIB-001	05/11/2019	14:35	401582	9747058	172	Punto de muestreo ubicado a aproximadamente 500 m al noroeste de la Plataforma que contiene al pozo SAN JACINT 19, a una distancia lineal de 205 m (al oeste) del ducto activo que va hacia la Bateria San Jacinto. Este punto de muestreo se encuentra aguas abajo de los puntos S0203-AG-002 y S0203-AG-003, en la confluencia de sus quebradas, que cruzan el sitio S0203 en dirección oeste y luego en dirección sur, aguas abajo del sitio.
Quebrada	Confluencia de la Quebrada-	S0203-HIB-002	05/11/2019	15:08	401702	9747076	168	Punto de muestreo ubicado a aproximadamente 400

⁴ Las casillas de marca, modelo, serie, código patrimonial y certificado de calibración se registrará si corresponde al equipo.

Cuerpo de agua		Código OEFA	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18M		Altitud (m.s.n.m.)	Descripción
Tipo	Nombre		Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
	1-S0203 y Quebrada-2-S0203							m al noroeste de la Plataforma que contiene al pozo SAN JACINT 19, a una distancia lineal de 90 m (al oeste) del ducto activo que va hacia la Batería San Jacinto. Este punto de muestreo se encuentra dentro del sitio y aguas arriba del punto S0203-AG-001, en la Quebrada-2-S0203 que cruza el sector central del sitio S0203 en dirección oeste.
Quebrada	Quebrada-1-S0203	S0203-HIB-003	05/11/2019	16:00	401897	9747015	175	Punto de muestreo ubicado a aproximadamente 200 m (camino con moderada pendiente) al noroeste de la Plataforma que contiene al pozo SAN JACINT 19, a una distancia lineal de 50 m (al este) del ducto activo que va hacia la Batería San Jacinto. Este punto de muestreo se encuentra fuera del sitio y aguas arriba del punto S0203-AG-001, en la naciente de la Quebrada-1-S0203 que cruza el sector sur del sitio S0203 en dirección oeste.

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

4.4.4 Datos de campo

Data de campo limnológica de la quebrada evaluada:

CARACTERIZACIÓN DE LOS PUNTOS MUESTREO HIDROBIOLÓGICOS			
Ambiente acuático		Quebrada-2-S0203	Confluencia de la Quebrada-1-S0203 y Quebrada-2-S0203
Fecha		05/11/2019	05/11/2019
Código		S0203-HIB-001	S0203-HIB-002
Estado del Tiempo		Soleado	Soleado
Morfometría	Tipo de ambiente	Lótico	Lótico
	Ancho promedio (m) aprox.	0.6	0.5
	Prof. promedio (m)	0.2	0.15
	Prof. máxima de muestreo (m)	0.25	0.30
Agua	Velocidad de corriente	Lenta	Lenta
	Tipo de agua	Mixta	Mixta

	Tipo de flujo	Constante uniforme	Constante uniforme	Constante uniforme
	Color aparente	Marrón claro	Marrón claro	Marrón claro
	Transparencia (cm)	Total	Total	Total
Orilla	Tipo de orilla	Estrecha a nula	Estrecha a nula	Estrecha a nula
	Pendiente (grados de inclinación)	15-30	20-40	30-60
	Cobertura de orilla	protegida	protegida	protegida
	Ensombreamiento %	15	15	20
Fondo (%)	Limo-Fango-Arcilla	75	80	70
	Arena	3	3	5
	Grava	2	2	5
	Canto rodado	-	-	-
	Bloques/roca	-	-	-
	Roca madre	-	-	-
	Hojarasca	15	10	15
	Otros (palizada, vegetación)	5	5	5
Microhábitats %	Rápidos	-	-	-
	Remansos	5	5	5
	Pozos	80	75	75
	Playas	-	-	-
	Caldas	-	-	-
	Corridas	15	20	20
Vegetación	Vegetación de orilla	Estrecha	Estrecha	Estrecha
	Vegetación circundante	Herbácea, arbustiva, arbórea	Herbácea, arbustiva, arbórea	Herbácea, arbustiva, arbórea
	Vegetación sumergida	Ausente	Ausente	Ausente
Observaciones		Con desprendimiento y fuerte olor a hidrocarburo al remover el sustrato, presencia de películas oleosas e iridiscencia en la superficie del agua. Agua con muy poco caudal y flujo (tendencia al encharcamiento)	Con desprendimiento y fuerte olor a hidrocarburo al remover el sustrato, presencia de películas oleosas e iridiscencia en la superficie del agua. Agua con muy poco caudal y flujo (tendencia al encharcamiento)	Agua con muy poco caudal y flujo (tendencia al encharcamiento), con olor a descomposición de materia orgánica al ser removido. Sin películas oleosas ni iridiscencia en el agua
Parámetros	Oxígeno Disuelto (mg/L)	3,87	3,98	3,16
	Conductividad (µS/cm)	11,23	11,36	69,8
	Temperatura (°C)	26,0	25,7	24,6
	pH	5,52	5,27	6,21

4.4.5 Parámetros para analizar

Parámetro	Método de Análisis	Laboratorio	Requerimiento de servicio	N.º de muestras programadas	N.º de muestras ejecutadas	Observaciones
Macroinvertebrados bentónicos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 10500 C. 1,2, 22nd Ed. 2012	-	2986-2019	3	3	-
Necton (peces)	UNMSM, 2014	-	2986-2019	3	3	-
TPH en tejido muscular (peces)	EPA 6020 A Rev. 1 February 2007(Validado)	ALS PERÚ S.A.C.	2991-2019	3	0	En los puntos de muestreo se colectaron peces pequeños y medianos que no alcanzaron el peso requerido para el análisis de TPH en tejido muscular de peces.
Metales totales y HAPs en tejido muscular (Peces)	EPA 6020 A Rev. 1 February 2007(Validado)	ALS PERÚ S.A.C.	2991-2019	3	0	En los puntos de muestreo se colectaron peces pequeños y medianos que no alcanzaron el peso requerido para el análisis de Metales Totales y Hg en tejido muscular de peces.

4.2 FOTOGRAMETRÍA CON SISTEMAS DE AERONAVES PILOTEADAS A DISTANCIA – RPAS

4.2.1 Información del sobrevuelo fotogramétrico con RPAS

Características	Cantidad
Aerofotografías	293
Traslape horizontal	70%
Traslape vertical	65%
Ángulo de toma	90°
Tiempo Meteorológico	Soleado
Altura de vuelo sobre la superficie	140 m

4.2.2 Etapas de sobrevuelo fotogramétrico con RPAS

Etapas	Descripción
Pre Campo	Estado del magnetismo terrestre
	Velocidad del viento
Campo	Georreferenciación
	Rumbo del plan de vuelo

	Generar el Plan de vuelo
	Ejecución del Plan de vuelo

4.2.3 Software y aplicaciones requeridos

Software o Aplicaciones	Descripción
PIX4D	Programación de Vuelo
DJI GO 4	Controlador complementario
WINDY	Actividad del tiempo meteorológico
MAGNETOLOGY	Actividad solar

4.2.4 Equipos y materiales utilizados

Equipos/ Materiales ⁵	Marca	Modelo	Imagen referencial
Sistema de Aeronaves Piloteadas a Distancia - RPAS	DJI	Phantom 4 Pro (GPS navegador incorporado de +/- 3 metros de error)	
6 Baterías Inteligentes de 5800 Amperios	DJI	Phantom 4 Pro	
1 Mochila transportadora de alta resistencia	Treker	-	
Tablet especializada	Apple	IPad WIFI de 32 GB 6ta generación	

5 OBSERVACIONES

- Este reporte no incluye resultados analíticos del muestreo ambiental.
- Los resultados analíticos serán detallados en el reporte de resultados
- Este reporte no incluye los resultados taxonómicos y analíticos (estadísticos) de la evaluación de las comunidades hidrobiológicas, por cuanto aún no se realizó la determinación taxonómica de las especies.
- Los resultados taxonómicos serán detallados en el reporte de resultados en gabinete
- Este reporte no incluye los resultados de la fotogrametría con RPAS.
- Los resultados de la fotogrametría con RPAS serán detallados en el reporte de resultados

6 ANEXOS

- Anexo 1: Fichas de campo anexada a la cadena de custodia
Anexo 2: Certificados de calibración de equipos de campo
Anexo 3: Ficha de verificación y ajuste de equipos
Anexo 4: Mapa de puntos de muestreo
Anexo 5: Registro fotográfico



Firmado digitalmente por:
LEON ANTUNEZ Mlena Jenny
FIR 31667148 hard
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 23/12/2019 23:02:20-0500



Firmado digitalmente por:
ENEQUE PUICON Armando
Martin FAU 20521286769 hard
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 23/12/2019 23:08:31-0500



Firmado digitalmente por:
LOZA ACEVEDO Gregory Jim
FIR 22314911 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 23/12/2019 23:16:04-0500



Firmado digitalmente por:
VEGA CHUCO Magno Raul FIR
40055730 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 24/12/2019 09:43:31-0500



Firmado digitalmente por:
CABRERA BERROCAL Aldo
Alberto FIR 06671859 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 24/12/2019 08:36:07-0500



Firmado digitalmente por:
FAUSTINO MEZA Nicol
Camila FIR 42855019 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 24/12/2019 00:03:38-0500

ANEXOS



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

ANEXO 1



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Fichas de campo anexado a la cadena de custodia

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		DATOS DEL ENVIO	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	Líquido <input type="checkbox"/>	Sólido <input checked="" type="checkbox"/>	C.I.C. N°
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 903, 507 y 615 Janda María, Lima	UBICACIÓN	0001-11-2019-415		
Personal de contacto	Julio Rodríguez Adrianzen	Departamento:	TDR N°: 2321-2488-2019		
Teléfono/Ancel	076 996 994	Provincia:	FRONTERA		
Correo(s) Electrónico(s)	Julio.Rodriguez.Adr Adrianzen@gmail.com	Distrito:	Fecha: 2019-11-09		
Referencia	CUBUCA TIRES		Hora: 12:00 PM		

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTADA (Marcar con X)		MUESTRAS (marcar con una X)										OBSERVACIONES					
		Agua Muestra	Agua Substrato	HNO ₃	H ₂ O ₂	NaOH	HCl, COCl ₂ , H ₂	H ₂ SO ₄	PH P1 (Ca-Ca)	PH P2 (Ca-Ca)	PH P3 (Ca-Ca)	PH P4 (Ca-Ca)	PAMS		Metales Total/ul	Mercurio Total	Cromo VI	GTey	
639417	80203-SU-004	2019-11-04	11:20	SU	2	1	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
639418	80203-SU-005	2019-11-04	12:45	SU	2	1	-	-	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
639419	80203-SU-005-AP4	2019-11-04	13:06	SU	2	1	-	-	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
639420	80203-SU-006	2019-11-04	13:35	SU	2	3	-	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
639421	80203-SU-009	2019-11-04	16:31	SU	2	2	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

RECOMENDACIONES GENERALES
 En la codificación de los sitios evaluados no se usa la letra "0" sino el número (0)

RESPONSABLE 1		RESPONSABLE 2		LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	
Tomás Sánchez	[Firma]	Raúl Vega Chuco	[Firma]	Julio Rodríguez A.	[Firma]

SECCIÓN PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO		
TIPO DE MUESTRA (*)	CONTROL DE CALIDAD	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
AGUA (Ref: NTP 234.042)	Agua de Fuente: AP: Agua purificada AC: Agua de circulación y enfriamiento AAC: Agua de alimentación para AL: Agua de lavandería AW: Agua de refrigeración y condensación SUELO SU: Suelo SED: Sedimento SL: Lodo OTROS	BIC: Blanco de Campo BVC: Blanco Vidrio DUP: Duplicado Con los Pañ Dentro del tiempo de vida útil
Con los Pañ Dentro del tiempo de vida útil	SI NO <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Fecha de Recepción: 11/11/2019 Hora de Recepción: 07:00 Recibido por: [Firma] Recepción de Muestras ALS LS Perú S.A. La conformidad de lo enviado se constata en la notificación Automática.

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	Líquido <input type="checkbox"/>	Sólido <input checked="" type="checkbox"/>
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	
Personal de contacto	Julio Rodríguez Adrianzen	UBICACIÓN	
Teléfono/Anejo	976 22 6 994	Departamento:	LORETO
Correo(s) Electrónico(s)	Julio.rodriguez.adrianzen@gmail.com	Provincia:	LORETO
Referencia	Cuenca Tigré	Distrito:	TIGRE

C.U.C. N° 0001-11-2019-915
 TDR N° RSN 2982-2019
 DATOS DEL ENVÍO
 Enviado por: Frontera
 Fecha: 2019-11-11
 Hora: 12:00 PM
 Medio de Envío:
 Aéreos / Privado
 Agencia
 Otros:

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	MUESTRAS (marcar con una X)										OBSERVACIONES						
		FILTRADA (Marcar con X)		PRESERVANTES QUÍMICOS (Marcar con X)		PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS												
		Acido Nítrico Acido Sulfúrico Hidróxido de Sodio Acetato de Zinc Sulfato de Amonio	HNO ₃ H ₂ SO ₄ NaOH (CH ₃ COO) ₂ Zn (NH ₄) ₂ SO ₄	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (HH:MM)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (°)	PPH F1 (06-00)	TPH P2 (06-00)	TPH F3 (06-00)	PAHS		Metales TOBIS	Microrg Gramo VI				
3	647218 30203-SU-013	2019-11-05	10:32	SU	2 1 -	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	647219 30203-SU-014	2019-11-05	11:16	SU	2 1 -	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	647178 30203-SU-008	2019-11-05	11:41	SU	2 2 -	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	647220 30203-SU-003	2019-11-05	12:28	SU	2 1 -	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	647221 30203-SU-001	2019-11-05	13:02	SU	2 1 -	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

OBSERVACIONES GENERALES

En la codificación de los sitios evaluados no se usa la letra "o", sino el número (0)

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO			
Raul Vega Chino		AGUA (Ref.: NTP 214.042)	ARC: Muestras de Campo REV: Muestras Viales SLP: Duplicado	CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	OBSERVACIONES	
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: AN: Agua Superficial ANS: Agua Subterránea Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica ARI: Agua Residual Industrial Agua de Saneamiento: AS: Agua de Saneamiento ASL: Agua de Lluvia ASL: Agua de Infiltración ASL: Agua de Infiltración	AAC: Agua de Alcantarilla para Alcantarilla AL: Agua de Lavado AL: Agua de Lavado AL: Agua de Lavado AL: Agua de Lavado	Envase acondicionado y en buen estado: <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Preparación adecuada: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Con Ice Pack: <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Dentro del tiempo de vida útil: <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Fecha de Recepción: 13/11/2019 Hora de Recepción: 12:00h 		
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:	Agua de Consumo: AP: Agua purificada ACS: Agua de consumo a domicilio ACS: Agua de consumo a domicilio ACS: Agua de consumo a domicilio ACS: Agua de consumo a domicilio		 Fernando Acuña Vargas COORDINADOR DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS ALS LS Perú S.A.C DIA MES AÑO HORA			
Julio Rodríguez		ASL: Agua de Mar ASL: Agua de Infiltración ASL: Agua de Infiltración					

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

74020/2019

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	Líquido <input type="checkbox"/>	Sólido <input checked="" type="checkbox"/>
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	
Personal de contacto	Julio Rodríguez Achamán	LUBRICACIÓN <input checked="" type="checkbox"/>	
Teléfono/Anexo	976226994	Departamento:	Loreto
Correo(s) Electrónico(s)	julio.rodriguez.achamanzen@gmail.com	Provincia:	Loreto
Referencia	Cuenca Tigre.	Distrito:	Tigre

C.U.C. N°: 0001-11-2019-415
 TOR N°: 125 UP 2982-2019

Enviado por: Frohberg
 Fecha: 2019-11-05
 Hora: 12:00 pm

Medio de Envío:
 Aéreo Privado
 Agencia
 Otros: _____

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTRADA (Marcar con X)		MUESTRAS (Marcar con una X)													OBSERVACIONES														
		Acido Mítico	HNO ₃	RESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	Acido Sulfúrico	H ₂ O ₂	Acetato de Sodio	NaOH	Acetato de Zinc	(OH, COO)Zn	Sulfato de Amonio	(NH ₄) ₂ SO ₄	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° REPOSICIÓN (P, V, E)		TPH F1 (C-G10)	TPH F2 (C-G15)	TPH F3 (C-G15)	PAH's	Metales totales	mercurio total	de ST	BTEX						
639402	50203-SU-016											2019-11-02	11:43	SU	2	2	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
639403	50203-SU-010											2019-11-02	13:15	SU	2	3	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
639404	50203-SU-010-PROF											2019-11-02	13:44	SU	2	3	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

OBSERVACIONES GENERALES: En la codificación de los sitios evaluados, no se usa la letra "0" sino el número cero "0"

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCIÓN PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO		
Tino Núñez S.		AGUA (Nº: RTP 214.082)	(M) Banco de Campa (B) Banco Viejo (D) Duplicado	CONDICIÓN DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONDICIÓN DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural AS: Agua Superficial ASB: Agua Subterránea Agua Residual ARD: Agua Residual Doméstica ARI: Agua Residual Industrial Agua Sólida ASM: Agua de Mar ASREY: Agua de Resquebraje ASAL: Agua Salada	(SI) - Bueno (V) - Malo (E) - Estropeado	Fecha de Recepción: 11/11/2019 Hora de Recepción: 07:00 Recibido por: Recepción de Muestras Cercado ALS LS Perú S.A. La conformidad de fe enviado se emite en la notificación Automática	Envío LEGA	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:			Envíos adecuados y en buen estado <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Preservantes adecuados <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Con Ice Pack <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Dentro del tiempo de vida útil <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		
Julio Rodríguez						

DATOS DEL CLIENTE Nombre o razón social: Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental Dirección: Av. Faustino Sánchez Carrión N° 634, 607 y 615 - San Marcos, Lima Puntos de contacto: JULIO RODRIGUEZ ADELINZEN Teléfono/Auxilio: 930 016 994 Correo Electrónico(s): julio.rodriguezadelinzen@gmail.com Referencia: QUENCA Tigre		DATOS DE MUESTRO Tipo de Muestra (Atención a): <input checked="" type="checkbox"/> Líquido <input type="checkbox"/> Sólido Ubicación: Departamento: LORETO Provincia: LORETO Distrito: TIGRE		CLP N°: 0001-11-2019-415 UB N°: 2432-2019 DATOS DEL CLIENTE Línea de parte: FRONTERA Fecha: 2019-11-11 Hora: 12:00 p Grado de Limpieza: Avanzada: <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Aprobado: <input type="checkbox"/> Otro:
---	--	---	--	--

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (Año-Mes-Día)	HORA DE MUESTREO (HH:MM)	TIPO DE MUESTRA (P)	VOLUMEN		PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y BIOLÓGICOS								
					L	S	TPHE1 (60-60)	TPHE2 (60-60)	TPHE3 (60-60)	PAH15	TC (bacterias totales)	TC (coliformos)	TC (E. coli)	CUERO VI	
		2019-11-06	09:32	SU	2	1	-	-	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓
		2019-11-06	10:49	SU	2	2	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		2019-11-06	11:28	SU	2	2	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		2019-11-06	12:00	SU	2	2	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		2019-11-06	12:33	SU	2	1	-	-	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓

En la comunicación de los sitios evaluados no se usó la letra "B" sino el número "0".

RESPONSABLE 1 Raúl Vega Choro RESPONSABLE 2 Aldo Cabrera B. JEFE DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO Julio Rodríguez	FIRMA: [Firma de Raúl Vega Choro] [Firma de Aldo Cabrera B.] [Firma de Julio Rodríguez]	TIPO DE MUESTRA (P) AGUA (Pulv. ATP (24.042)) SUELO	CONTROL DE CALIDAD Nombre del Operador: [] Fecha de Emisión: [] Lugar de Emisión: [] Tipo de Emisión: [] Fecha de Validación: [] Lugar de Validación: [] Tipo de Validación: [] Fecha de Emisión: [] Lugar de Emisión: [] Tipo de Emisión: []	SECCIÓN PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS) Temperatura adecuada: <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Tiempo: <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Conservación adecuada: <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Otro: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS Fecha de Emisión: 13/11/2019 Hora de Emisión: 12:00 [Firma de Fernando Acuña Vargas] Fernando Acuña Vargas COORDINADOR DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS ALS LS Peru S A C DIA MES AÑO HORA
---	---	--	--	--	---

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		C.U.C. N°
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		0001-11-2019-915
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 803, 607 y 613 Jesús María, Lima	Líquido <input type="checkbox"/>	Sólido <input checked="" type="checkbox"/>	YDR N°
Personal de contacto	JULIO RODRIGUEZ RODRIGUEZ	UBICACIÓN		25. N° 2982-2019
Teléfono/Anexo	926 226 994	Departamento:	LIEMO	Emiso por:
Correo(s) Electrónico(s)	julio.rodriguez.rodri@oefa.gob.pe	Provincia:	LIEMO	PIAMONTA
Referencia	CUENCA TIGRE	Distrito:	LIEMO	Fecha:
				2019-11-08
				Hora:
				12:00 pm

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	NUESTRAS (marcar con una X)										OBSERVACIONES		
		FILTRADA (Marcar con X)			PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS									
		PHENOLATE QUÍMICO (Marcar con X)	Acidez Nitrosa HNO ₂	Acidez Sulfúrica H ₂ SO ₄	Hidroóxido de Sodio NaOH	Acetato de Zinc [CH ₃ COO] ₂ Zn	Sulfato de Amonio (NH ₄) ₂ SO ₄	TPH F1 16-10	TPH F2 15-10-028	TPH F3 15-28-041	PAH ¹	METALOS TOTAL ²	METALOS TOTAL ³	CRONO VI
FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (HH:MM)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENEMAS (**)											
639423	50203-5U-017	2019-11-04 11:55	5U	02	02	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

OBSERVACIONES GENERALES
 En la replicación de las series evaluadas no se usó la letra "D" como el número cero (0).

RESPONSABLE 1	FIRMA	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL AREA DE RECEPCION DEL LABORATORIO		
TINO NUÑEZ S.		AGUA (Ref: NTP 234.041)	Agua de Fuente: <input type="checkbox"/> Blanco de Ceniza AP: Agua purificada <input type="checkbox"/> Blanco Negro ACE: Agua de extracción de aceites <input type="checkbox"/> AAC: Agua de alimentación animal <input type="checkbox"/> DUF Duplicado AL: Agua de lavandería <input type="checkbox"/> AC: Agua de cisternas <input type="checkbox"/> AR: Agua de irrigación y riego <input type="checkbox"/>	CONDICIONES DE RECEPCION (MUESTRAS) Envases adecuados y en buen estado: SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Preservantes adecuados: <input type="checkbox"/> Con la Pack: <input checked="" type="checkbox"/> Dentro del tiempo de vida útil: <input checked="" type="checkbox"/>	CONFORMIDAD DE RECEPCION DE MUESTRAS Fecha de Recepción: 11/11/2019 Hora de Recepción: 07:00 Recibido por: Recepción de Muestras ALS LS Perú S A La conformidad de lo enviado se constata en la notificación Automática	OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2	FIRMA	Agua Superficial AS: Agua Superficial SA: Agua Subterránea Agua Residual AR: Agua Residual Doméstica AR: Agua Residual Industrial Agua Salada SAS: Agua de Mar ARZ: Agua de Riego ASAL: Agua Salada	SUELO SU: Suelo SD: Sedimento LD: Lodo OTROS			
LIDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA					
JULIO RODRIGUEZ R						

74923/2019

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		C.U.C. N°: 0001-11-2019-415
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		EDB N°: PS N° 2982-2019
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido <input type="checkbox"/>	Sólido <input checked="" type="checkbox"/>	DATOS DEL ENVÍO
Personal de contacto	Julio RODRIGUEZ ADRIANZEN	UBICACIÓN		Estado por: PRONTOS
Teléfono/Anexo	936226514	Departamento:	LORETO	Fecha:
Correo(s) Electrónico(s)	juulo.rodriguez-adrianzen@gmail.com	Provincia:	LORETO	2019-11-11
Referencia	CUENCA TIGRE	Distribución:	TIGRE	Hora:
				12:00 PM

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (HH)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° REPLICAS (**)			MUESTRAS (marcar con una X)				OBSERVACIONES				
					F	V	I	FILTRADA (Marcar con X)	PH	COND	RESID		OTROS			
					PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS											
									TPH F1	TPH F2	TPH F3	TPH F4	COND	RESID	OTROS	
3	647245	S0203-SU-CREL1	2019-11-06	09:06	SU	2	1	-	-	⊙	⊙	-	⊙	⊙	⊙	
3	647246	S0203-SU-CREL2	2019-11-06	10:01	SU	2	1	-	-	⊙	⊙	-	⊙	⊙	⊙	

OBSERVACIONES GENERALES

En la codificación de los sitios evaluados nose usa la letra "0", sino el número "0".

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO		
Basil Chuco Vega		AGUA (Ref: NIP 214-692)	EAC: Muestra de Campo EBC: Muestra Mejorada DOP Duplicado	CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	OBSERVACIONES
				Ejemplos almacenados y en buen estado <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Reservas almacenadas <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Con las Fichas <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Estado del equipo de laboratorio <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Fecha de Recepción: 13/11/2019 Hora de Recepción: 13:00h	
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Subterránea Agua Superficial Agua de Consumo Agua de Fitoria Agua de Inyección y recuperación Agua de Mar Agua de Resquebrajamiento Agua Salada		 Fernando Acuña Vargas COORDINADOR DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS ALS LS Perú S.A.C DIA MES AÑO HORA		
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:					
Julio Rodriguez A.						

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

20061

74016 / 2019

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		DATOS DEL ENVIO	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		CUC N°	0001-11-2019-415
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido	<input type="checkbox"/>	TDN N°	RS N° 2952-2019
Personal de contacto	JULIO RODRIGUEZ ADRIANZEN	Sólido	<input checked="" type="checkbox"/>	DATOS DEL ENVIO	
Teléfono/Anejo	976 226 994	UBICACIÓN		Enviado por:	FRONTERA
Correo(s) Electrónico(s)	julio.rodriguez.adrianzen@gmail.com	Departamento:		Fecha:	2019-11-09
Referencia	CUENCA TIGRE	Provincia:		Hora:	12:00pm
		Distrito:		Medio de Envío:	
		TIGRE		Aerolínea	<input checked="" type="checkbox"/> Privado <input type="checkbox"/>
				Agencia	<input type="checkbox"/>
				Otros:	

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	MUESTRAS (marcar con una X)						PARÁMETROS FISCOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS						OBSERVACIONES			
		FILTRADA (Marcar con X)						PRESERVANTES QUÍMICO (Marcar con X)									
		Ácido nítrico	HNO ₃														
		Ácido sulfúrico	H ₂ SO ₄														
		Hidróxido de sodio	NaOH														
		Acetato de Zinc	(CH ₃ COO) ₂ Zn														
		Sulfato de Amonio	(NH ₄) ₂ SO ₄														
639424	50203-SU-DUPL																

OBSERVACIONES GENERALES

En la codificación de los sitios evaluados no se usó la letra "O" para el número cero (0).

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO		
TINO NUÑEZ		AGUA (Ref: NTP 234.042)	SIC: Blanco de Campo SIV: Blanco Viajero DUP: Duplicado	CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural AS: Agua Superficial ASD: Agua Subterránea Agua Residual ARD: Agua Residual Doméstica ARI: Agua Residual Industrial Agua Salina ANMA: Agua de Mar AREY: Agua de Reinyección ASA: Agua Salada		Envases adecuados y en buen estado	Fecha de Recepción: 11-11-2019	
DAÍSI VEGA	FIRMA:	Agua de Procesos AP: Agua Purificada NCE: Agua de circulación en enfriamiento AAC: Agua de alimentación para AA: Agua de Lavación AC: Agua de Calderas AIR: Agua de Inyección y recirculación BUID SU: Suelo SES: Sedimento LD: Lodo OTROS		Preservantes adecuados	Hora de Recepción: 07:00	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:			Con Ice Pack	Recebido por:	Recepción de Muestras Cer...
JULIO RODRIGUEZ A.				Dentro del tiempo de vida útil	ENVIADO VEGA	ALS LS Perú S A

DATOS DE CAMPO DE SUELO Y MATERIALES SÓLIDOS

EXPEDIENTE		CUE:	CÓDIGO DE ACCIÓN:	
PUNTO DE MUESTREO: <u>S0203-SU-001</u>		FECHA: <u>05/11/19</u>	CALIDAD	
DESCRIPCIÓN: <u>Ubicado a 15,1 m al oeste de la línea Troncal Norte, que viene del pozo 6 a la Bateria San Jacinto.</u>		HORA: <u>13:02 h</u>	Duplicado <input type="checkbox"/>	
TIPO DE MUESTRA		USO DEL SUELO	OTROS	PROGRAMADO
Superficial <input checked="" type="checkbox"/>	Simple <input type="checkbox"/>	Suelo agrícola <input checked="" type="checkbox"/>		Si <input checked="" type="checkbox"/>
En profundidad <input type="checkbox"/>	Compuesta <input type="checkbox"/>	Suelo residencial / parque <input type="checkbox"/>		No <input type="checkbox"/>
		Suelo comercial / Industrial / extractivo <input type="checkbox"/>		
		No aplica <input type="checkbox"/>		
COORDENADAS (UTM WGS 84)		OBSERVACIONES		
ZONA	<u>18M</u>	<p>El punto de muestreo se ubica, en un bosque primario denso de zona de ladera de colina, con una superficie cubierta hasta los 0,05 m por materia orgánica de baja a mediana degradación, de una consistencia firme en húmedo.</p> <p>La muestra corresponde a un nivel superficial de 0,05 m a 0,25 m. Sin características organolépticas de hidrocarburo y una lectura de COV's de 0 ppm.</p>		
ESTE (m)	<u>0401776</u>			
NORTE (m)	<u>9747130</u>			
ALTITUD (m s.n.m.)	<u>178</u>			
PRECISIÓN (±m)	<u>3</u>			
PUNTO DE MUESTREO: <u>S0203-SU-002</u>		FECHA: <u>06/11/19</u>	CALIDAD	
DESCRIPCIÓN: <u>Ubicado a 48 m al oeste de la línea Troncal Norte, que viene del pozo 6 a la Bateria San Jacinto.</u>		HORA: <u>09:32 h</u>	Duplicado <input type="checkbox"/>	
TIPO DE MUESTRA		USO DEL SUELO	OTROS	PROGRAMADO
Superficial <input checked="" type="checkbox"/>	Simple <input type="checkbox"/>	Suelo agrícola <input checked="" type="checkbox"/>		Si <input checked="" type="checkbox"/>
En profundidad <input type="checkbox"/>	Compuesta <input type="checkbox"/>	Suelo residencial / parque <input type="checkbox"/>		No <input type="checkbox"/>
		Suelo comercial / Industrial / extractivo <input type="checkbox"/>		
		No aplica <input type="checkbox"/>		
COORDENADAS (UTM WGS 84)		OBSERVACIONES		
ZONA	<u>18M</u>	<p>El punto de muestreo se ubica, en un bosque primario denso de zona de terraza baja, con una superficie cubierta hasta los 0,10 m por materia orgánica de baja a mediana degradación, de una consistencia firme en húmedo.</p> <p>La muestra corresponde a un nivel de 0,75m a 1,00 m Sin características organolépticas de hidrocarburo y una lectura de COV's de 0 ppm.</p>		
ESTE (m)	<u>0401718</u>			
NORTE (m)	<u>9747152</u>			
ALTITUD (m s.n.m.)	<u>169</u>			
PRECISIÓN (±m)	<u>3</u>			
PUNTO DE MUESTREO: <u>S0203-SU-003</u>		FECHA: <u>05/11/19</u>	CALIDAD	
DESCRIPCIÓN: <u>Ubicado a 90 m al oeste de la línea Troncal Norte, que viene del pozo 6 a la Bateria San Jacinto.</u>		HORA: <u>12:25 h</u>	Duplicado <input type="checkbox"/>	
TIPO DE MUESTRA		USO DEL SUELO	OTROS	PROGRAMADO
Superficial <input checked="" type="checkbox"/>	Simple <input type="checkbox"/>	Suelo agrícola <input checked="" type="checkbox"/>		Si <input checked="" type="checkbox"/>
En profundidad <input type="checkbox"/>	Compuesta <input type="checkbox"/>	Suelo residencial / parque <input type="checkbox"/>		No <input type="checkbox"/>
		Suelo comercial / Industrial / extractivo <input type="checkbox"/>		
		No aplica <input type="checkbox"/>		
COORDENADAS (UTM WGS 84)		OBSERVACIONES		
ZONA	<u>18M</u>	<p>El punto de muestreo se ubica, en un bosque primario denso de zona de terraza baja, con una superficie cubierta hasta los 0,05 m por materia orgánica de baja a mediana degradación, de una consistencia firme en húmedo.</p> <p>La muestra corresponde a un nivel de 0,05 m a 0,30m Sin características organolépticas de hidrocarburo y una lectura de COV's de 0 ppm.</p>		
ESTE (m)	<u>0401683</u>			
NORTE (m)	<u>9747131</u>			
ALTITUD (m s.n.m.)	<u>162</u>			
PRECISIÓN (±m)	<u>3</u>			

Responsable de grupo de trabajo: RAUL VEGA CHUCCO
 Responsable de toma de muestra: ALDO CABRERA BERROCAL

Firma: 
 Firma: 

DATOS DE CAMPO DE SUELO Y MATERIALES SÓLIDOS

EXPEDIENTE

CUE:

CÓDIGO DE ACCIÓN:

PUNTO DE MUESTREO: <u>50203-SU-004</u>		FECHA: <u>04.11.19</u>	CALIDAD Duplicado <input type="checkbox"/>
DESCRIPCIÓN: <u>ubicado a 115 m al oeste de la línea Tropical Norte, que viene del pozo 6 a la Batería San Jacinto</u>		HORA: <u>11:20 h</u>	
TIPO DE MUESTRA Superficial: <input checked="" type="checkbox"/> Simple <input type="checkbox"/> En profundidad: <input type="checkbox"/> Compuesta <input type="checkbox"/>		USO DEL SUELO Suelo agrícola: <input checked="" type="checkbox"/> Suelo residencial / parque: <input type="checkbox"/> Suelo comercial / industrial / extractivo: <input type="checkbox"/> No aplica: <input type="checkbox"/>	OTROS PROGRAMADO Sí: <input checked="" type="checkbox"/> No: <input type="checkbox"/>
COORDENADAS (UTM WGS 84) ZONA: <u>18M</u> ESTE (m): <u>0401682</u> NORTE (m): <u>9743087</u> ALTITUD (m s.n.m.): <u>121</u> PRECISIÓN (±m): <u>3</u>		OBSERVACIONES El punto de muestreo se ubica, en un bosque primario denso, con una superficie cubierta hasta los 0,05 m por materia orgánica de baja degradación, de una consistencia friable (blanda) en húmedo. La muestra corresponde a un nivel de 0,00 m a 0,30 m con medias características orgánolépticas de hidrocarburo y una lectura de COV's de 0 ppm.	

PUNTO DE MUESTREO: <u>50203-SU-005</u>		FECHA: <u>04.11.19</u>	CALIDAD Duplicado <input type="checkbox"/>
DESCRIPCIÓN: <u>ubicado a 54 m al oeste de la línea Tropical Norte, que viene del pozo 6 a la Batería San Jacinto</u>		HORA: <u>12:45 h</u>	
TIPO DE MUESTRA Superficial: <input checked="" type="checkbox"/> Simple <input type="checkbox"/> En profundidad: <input type="checkbox"/> Compuesta <input type="checkbox"/>		USO DEL SUELO Suelo agrícola: <input checked="" type="checkbox"/> Suelo residencial / parque: <input type="checkbox"/> Suelo comercial / industrial / extractivo: <input type="checkbox"/> No aplica: <input type="checkbox"/>	OTROS PROGRAMADO Sí: <input checked="" type="checkbox"/> No: <input type="checkbox"/>
COORDENADAS (UTM WGS 84) ZONA: <u>18M</u> ESTE (m): <u>0401735</u> NORTE (m): <u>9743103</u> ALTITUD (m s.n.m.): <u>120</u> PRECISIÓN (±m): <u>3</u>		OBSERVACIONES El punto de muestreo se ubica, en una zona de pastos y helechos, con una superficie cubierta hasta los 0,05 m por materia orgánica de baja degradación, de una consistencia firme en húmedo. La muestra corresponde a un nivel de 0,05 m a 0,30 m sin características orgánolépticas de hidrocarburo y una lectura de COV's de 0 ppm.	

PUNTO DE MUESTREO: <u>50203-SU-005-PROF</u>		FECHA: <u>04.11.19</u>	CALIDAD Duplicado <input type="checkbox"/>
DESCRIPCIÓN: <u>ubicado a 54 m al oeste de la línea Tropical Norte, que viene del pozo 6 a la Batería San Jacinto</u>		HORA: <u>13:06 h</u>	
TIPO DE MUESTRA Superficial: <input type="checkbox"/> Simple <input type="checkbox"/> En profundidad: <input checked="" type="checkbox"/> Compuesta <input type="checkbox"/>		USO DEL SUELO Suelo agrícola: <input checked="" type="checkbox"/> Suelo residencial / parque: <input type="checkbox"/> Suelo comercial / industrial / extractivo: <input type="checkbox"/> No aplica: <input type="checkbox"/>	OTROS PROGRAMADO Sí: <input checked="" type="checkbox"/> No: <input type="checkbox"/>
COORDENADAS (UTM WGS 84) ZONA: <u>18M</u> ESTE (m): <u>0401735</u> NORTE (m): <u>9743103</u> ALTITUD (m s.n.m.): <u>120</u> PRECISIÓN (±m): <u>3</u>		OBSERVACIONES La muestra presenta una consistencia firme en húmedo, sin presencia de raíces finas y medias. La muestra corresponde a una profundidad de 1,00 m a 1,25 m sin características orgánolépticas de hidrocarburo y una lectura de COV's de 0 ppm.	

Responsable de grupo de trabajo:

RAUL VEGA CHUCCO

Firma:

Responsable de toma de muestra:

TINO LÓPEZ SÁNCHEZ

Firma:

DATOS DE CAMPO DE SUELO Y MATERIALES SÓLIDOS

EXPEDIENTE

CUE:

CÓDIGO DE ACCIÓN:

PUNTO DE MUESTREO: <u>50203-SU-006</u>		FECHA: <u>04/11/19</u>	CALIDAD Duplicado <input type="checkbox"/>	
DESCRIPCIÓN: <u>Ubicado a 9 m al este de la Línea Tropical Norte, que viene del pozo 6 a la Bateria San Jacinto.</u>		HORA: <u>13:35</u> h		
TIPO DE MUESTRA Superficial <input checked="" type="checkbox"/> En profundidad <input type="checkbox"/> Simple <input type="checkbox"/> Compuesta <input type="checkbox"/>		USO DEL SUELO Suelo agrícola <input checked="" type="checkbox"/> Suelo residencial / parque <input type="checkbox"/> Suelo comercial / industrial / extractivo <input type="checkbox"/> No aplica <input type="checkbox"/>	OTROS 	PROGRAMADO Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
COORDENADAS (UTM WGS 84) ZONA <u>18M</u> ESTE (m) <u>0401787</u> NORTE (m) <u>9747125</u> ALTITUD (m s.n.m.) <u>180</u> PRECISIÓN (m) <u>3</u>		OBSERVACIONES El punto de muestreo se ubica, en un bosque primario denso, con una superficie cubierta hasta los 0,2 m por materia orgánica de baja degradación, de una consistencia firme en húmedo. La muestra corresponde a un nivel de 0,00 m a 0,30 m sin características organolépticas de hidrocarburo con una lectura de COV's de 0 ppm.		

PUNTO DE MUESTREO: <u>50203-SU-007</u>		FECHA: <u>06/11/19</u>	CALIDAD Duplicado <input type="checkbox"/>	
DESCRIPCIÓN: <u>Ubicado a 155 m al oeste de la Línea Tropical Norte, que viene del pozo 6 a la Bateria San Jacinto.</u>		HORA: <u>10:49</u> h		
TIPO DE MUESTRA Superficial <input checked="" type="checkbox"/> En profundidad <input type="checkbox"/> Simple <input type="checkbox"/> Compuesta <input type="checkbox"/>		USO DEL SUELO Suelo agrícola <input checked="" type="checkbox"/> Suelo residencial / parque <input type="checkbox"/> Suelo comercial / industrial / extractivo <input type="checkbox"/> No aplica <input type="checkbox"/>	OTROS 	PROGRAMADO Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
COORDENADAS (UTM WGS 84) ZONA <u>18M</u> ESTE (m) <u>0401666</u> NORTE (m) <u>9747046</u> ALTITUD (m s.n.m.) <u>158</u> PRECISIÓN (m) <u>3</u>		OBSERVACIONES El punto de muestreo se ubica, en un bosque primario denso, con una superficie cubierta hasta los 0,10 m por materia orgánica de baja y media degradación, de una consistencia friable (blanda) en húmedo. La muestra corresponde a un nivel de 0,10 m a 0,25 m sin características organolépticas de hidrocarburo con una lectura de COV's de 0 ppm.		

PUNTO DE MUESTREO: <u>50203-SU-008</u>		FECHA: <u>05/11/19</u>	CALIDAD Duplicado <input type="checkbox"/>	
DESCRIPCIÓN: <u>Ubicado a 100 m al oeste de la Línea Tropical Norte, que viene del pozo 6 a la Bateria San Jacinto.</u>		HORA: <u>11:41</u> h		
TIPO DE MUESTRA Superficial <input checked="" type="checkbox"/> En profundidad <input type="checkbox"/> Simple <input type="checkbox"/> Compuesta <input type="checkbox"/>		USO DEL SUELO Suelo agrícola <input checked="" type="checkbox"/> Suelo residencial / parque <input type="checkbox"/> Suelo comercial / industrial / extractivo <input type="checkbox"/> No aplica <input type="checkbox"/>	OTROS 	PROGRAMADO Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
COORDENADAS (UTM WGS 84) ZONA <u>18M</u> ESTE (m) <u>0401721</u> NORTE (m) <u>9747047</u> ALTITUD (m s.n.m.) <u>155</u> PRECISIÓN (m) <u>3</u>		OBSERVACIONES El punto de muestreo se ubica, en un bosque primario denso, con una superficie cubierta hasta los 0,05 m por materia orgánica de baja y media degradación, de una consistencia adhesivo en mojado. La muestra corresponde a un nivel de 0,05 m a 0,30 m con bajas características organolépticas de hidrocarburo con una lectura de COV's de 0 ppm y un nivel de saturación de 0,30 m.		

Responsable de grupo de trabajo:

RAUL VEGA CHULO

Firma:

Responsable de toma de muestra:

ALDO CABRERA BERROCAL

Firma:

DATOS DE CAMPO DE SUELO Y MATERIALES SÓLIDOS

EXPEDIENTE

CUE:

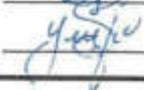
CÓDIGO DE ACCIÓN:

PUNTO DE MUESTREO: <u>50203-SU-009</u>		FECHA: <u>04/11/19</u>	CALIDAD Duplicado <input type="checkbox"/>	
DESCRIPCIÓN: <u>ubicado a 65 m al oeste de la Línea Troncal Norte, que viene del pozo 6 a la Batería San Jacinto</u>		HORA: <u>10:31</u>		
TIPO DE MUESTRA Superficial <input checked="" type="checkbox"/> Simple <input type="checkbox"/> En profundidad <input type="checkbox"/> Compuesta <input type="checkbox"/>		USO DEL SUELO Suelo agrícola <input checked="" type="checkbox"/> Suelo residencial / parque <input type="checkbox"/> Suelo comercial / industrial / extractivo <input type="checkbox"/> No aplica <input type="checkbox"/>	OTROS 	PROGRAMADO Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
COORDENADAS (UTM WGS 84) ZONA <u>18M</u> ESTE (m) <u>0401742</u> NORTE (m) <u>9747070</u> ALTITUD (m s.n.m.) <u>168</u> PRECISIÓN (cm) <u>3</u>		OBSERVACIONES El punto de muestreo se ubica, en una zona de pastos y helechos, con una superficie cubierta hasta los 0,10 m por materia orgánica de baja y media degradación, de una consistencia friable (blando) en húmedo. La muestra corresponde a un nivel de 0,75 m a 1,0 m con medias características organolépticas de hidrocarburo desde los 0,25 m de profundidad, la lectura de COV'S fue de 7 ppm.		

PUNTO DE MUESTREO: <u>50203-SU-010</u>		FECHA: <u>02/11/19</u>	CALIDAD Duplicado <input type="checkbox"/>
DESCRIPCIÓN: <u>ubicado a 58 m al oeste de la Línea Troncal Norte, que viene del pozo 6 a la Batería San Jacinto</u>		HORA: <u>13:15 h</u>	
TIPO DE MUESTRA Superficial <input checked="" type="checkbox"/> Simple <input type="checkbox"/> En profundidad <input type="checkbox"/> Compuesta <input type="checkbox"/>		USO DEL SUELO Suelo agrícola <input checked="" type="checkbox"/> Suelo residencial / parque <input type="checkbox"/> Suelo comercial / industrial / extractivo <input type="checkbox"/> No aplica <input type="checkbox"/>	PROGRAMADO Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
COORDENADAS (UTM WGS 84) ZONA <u>18M</u> ESTE (m) <u>0401780</u> NORTE (m) <u>9747080</u> ALTITUD (m s.n.m.) <u>170</u> PRECISIÓN (cm) <u>3</u>		OBSERVACIONES El punto de muestreo se ubica, en un bosque primario denso de gomas inmaduras, con una superficie cubierta por materia orgánica de baja a mediana degradación, de una consistencia firme en húmedo. La muestra corresponde a un nivel superficial de 0,15 m a 0,50 m con características organolépticas medias de hidrocarburo y una lectura de COV'S de 5 ppm.	

PUNTO DE MUESTREO: <u>50203-SU-010-PROF</u>		FECHA: <u>02/11/19</u>	CALIDAD Duplicado <input type="checkbox"/>
DESCRIPCIÓN: <u>ubicado a 58 m al oeste de la Línea Troncal Norte, que viene del pozo 6 a la Batería San Jacinto.</u>		HORA: <u>13:44 h</u>	
TIPO DE MUESTRA Superficial <input type="checkbox"/> Simple <input type="checkbox"/> En profundidad <input checked="" type="checkbox"/> Compuesta <input type="checkbox"/>		USO DEL SUELO Suelo agrícola <input checked="" type="checkbox"/> Suelo residencial / parque <input type="checkbox"/> Suelo comercial / industrial / extractivo <input type="checkbox"/> No aplica <input type="checkbox"/>	PROGRAMADO Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
COORDENADAS (UTM WGS 84) ZONA <u>18M</u> ESTE (m) <u>0401780</u> NORTE (m) <u>9747080</u> ALTITUD (m s.n.m.) <u>170</u> PRECISIÓN (cm) <u>3</u>		OBSERVACIONES El perfil corresponde a la profundidad de 1,0 m a 1,25 m con una lectura de COV'S de 5 ppm con características organolépticas medias a hidrocarburo.	

Responsable de grupo de trabajo: TINO NÚÑEZ SÁNCHEZ
 Responsable de toma de muestra: Gregory Loza Acevedo

Firma: 
 Firma: 

DATOS DE CAMPO DE SUELO Y MATERIALES SÓLIDOS

EXPEDIENTE	CUE:	CÓDIGO DE ACCIÓN:	
PUNTO DE MUESTREO: <u>50203-SU-011</u>		FECHA: <u>06/11/19</u>	CALIDAD Duplicado <input type="checkbox"/>
DESCRIPCIÓN: <u>ubicado a 47 m al oeste de la línea Tropical Norte, que viene del pozo 6 a la Batería San Jacinto.</u>		HORA: <u>11:28</u> h	
TIPO DE MUESTRA Superficial <input checked="" type="checkbox"/> Simple <input type="checkbox"/> En profundidad <input type="checkbox"/> Compuesta <input type="checkbox"/>		USO DEL SUELO Suelo agrícola <input checked="" type="checkbox"/> Suelo residencial / parque <input type="checkbox"/> Suelo comercial / industrial / extractivo <input type="checkbox"/> No aplica <input type="checkbox"/>	OTROS Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
COORDENADAS (UTM WGS 84) ZONA <u>18M</u> ESTE (m) <u>0401794</u> NORTE (m) <u>9743022</u> ALTITUD (m s.n.m.) <u>154</u> PRECISIÓN (2m) <u>3</u>		OBSERVACIONES El punto de muestreo se ubica, en un bosque primario denso, con una superficie cubierta hasta los 0,10 m por materia orgánica de baja a mediana degradación, de una consistencia firme en húmedo. La muestra corresponde a un nivel superficial de 0,10 m a 0,25 m con características organolépticas medias de hidrocarburo y una lectura de COV'S de 0 ppm.	
PUNTO DE MUESTREO: <u>50203-SU-012</u>		FECHA: <u>06/11/19</u>	CALIDAD Duplicado <input type="checkbox"/>
DESCRIPCIÓN: <u>ubicado a 35 m al oeste de la línea Tropical Norte, que viene del pozo 6 a la Batería San Jacinto.</u>		HORA: <u>12:00</u> h	
TIPO DE MUESTRA Superficial <input checked="" type="checkbox"/> Simple <input type="checkbox"/> En profundidad <input type="checkbox"/> Compuesta <input type="checkbox"/>		USO DEL SUELO Suelo agrícola <input checked="" type="checkbox"/> Suelo residencial / parque <input type="checkbox"/> Suelo comercial / industrial / extractivo <input type="checkbox"/> No aplica <input type="checkbox"/>	OTROS Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
COORDENADAS (UTM WGS 84) ZONA <u>18M</u> ESTE (m) <u>0401794</u> NORTE (m) <u>9743038</u> ALTITUD (m s.n.m.) <u>154</u> PRECISIÓN (2m) <u>3</u>		OBSERVACIONES El punto de muestreo se ubica, en un bosque primario denso, con una superficie cubierta hasta los 0,15 m por materia orgánica de baja a mediana degradación, de una consistencia firme en húmedo. La muestra corresponde a un nivel superficial de 0,15 m a 0,30 m sin características organolépticas de hidrocarburo y una lectura de COV'S de 0 ppm.	
PUNTO DE MUESTREO: <u>50203-SU-013</u>		FECHA: <u>05/11/19</u>	CALIDAD Duplicado <input type="checkbox"/>
DESCRIPCIÓN: <u>ubicado a 29 m al este de la línea Tropical Norte, que viene del pozo 6 a la Batería San Jacinto.</u>		HORA: <u>10:32</u> h	
TIPO DE MUESTRA Superficial <input checked="" type="checkbox"/> Simple <input type="checkbox"/> En profundidad <input type="checkbox"/> Compuesta <input type="checkbox"/>		USO DEL SUELO Suelo agrícola <input checked="" type="checkbox"/> Suelo residencial / parque <input type="checkbox"/> Suelo comercial / industrial / extractivo <input type="checkbox"/> No aplica <input type="checkbox"/>	OTROS Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
COORDENADAS (UTM WGS 84) ZONA <u>18M</u> ESTE (m) <u>0401843</u> NORTE (m) <u>9743061</u> ALTITUD (m s.n.m.) <u>164</u> PRECISIÓN (2m) <u>3</u>		OBSERVACIONES El punto de muestreo se ubica, en un bosque primario denso, con una superficie cubierta hasta los 0,05 m por materia orgánica de baja a mediana degradación, de una consistencia firme en húmedo. La muestra corresponde a un nivel superficial de 0,05 m a 0,25 m sin características organolépticas de hidrocarburo y una lectura de COV'S de 0 ppm.	
Responsable de grupo de trabajo:	<u>RAUL VEGA CHUCCO</u>		Firma: 
Responsable de toma de muestra:	<u>ALDO CABRERA BERROCAL</u>		Firma: 

DATOS DE CAMPO DE SUELO Y MATERIALES SÓLIDOS

EXPEDIENTE

CUE:

CÓDIGO DE ACCIÓN:

PUNTO DE MUESTREO: <u>50203-SU-014</u>		FECHA: <u>05.11.19</u>	CALIDAD Duplicado <input type="checkbox"/>
DESCRIPCIÓN: <u>Ubicado a 60 m al oeste de la Línea Troncal Norte, que viene del pozo 6 a la Batería San Jacinto</u>		HORA: <u>11:16</u>	
TIPO DE MUESTRA		USO DEL SUELO	OTROS
Superficial <input checked="" type="checkbox"/>	Simple <input type="checkbox"/>	Suelo agrícola <input checked="" type="checkbox"/>	PROGRAMADO Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
En profundidad <input type="checkbox"/>	Compuesta <input type="checkbox"/>	Suelo residencial / parque <input type="checkbox"/> Suelo comercial / industrial / extractivo <input type="checkbox"/> No aplica <input type="checkbox"/>	
COORDENADAS (UTM WGS 84)		OBSERVACIONES	
ZONA <u>18M</u>	ESTE (m) <u>0401777</u>	<u>El punto de muestreo se ubica, en un bosque primario denso, con una superficie cubierta hasta los 0,02 m por materia orgánica de baja degradación, de una consistencia firme en húmedo. La muestra corresponde a un nivel superficial de 0,0 m a 0,30 m sin características organolépticas de hidrocarburo y una lectura de COV's de Oppm.</u>	
NORTE (m) <u>9747011</u>	ALTITUD (m s.n.m.) <u>152</u>		
PRECISIÓN (±m) <u>3</u>			

PUNTO DE MUESTREO: <u>50203-SU-015</u>		FECHA: <u>06.11.19</u>	CALIDAD Duplicado <input type="checkbox"/>
DESCRIPCIÓN: <u>Ubicado a 9 m al oeste de la Línea Troncal Norte, que viene del pozo 6 a la Batería San Jacinto</u>		HORA: <u>12:33 h</u>	
TIPO DE MUESTRA		USO DEL SUELO	OTROS
Superficial <input checked="" type="checkbox"/>	Simple <input type="checkbox"/>	Suelo agrícola <input checked="" type="checkbox"/>	PROGRAMADO Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
En profundidad <input type="checkbox"/>	Compuesta <input type="checkbox"/>	Suelo residencial / parque <input type="checkbox"/> Suelo comercial / industrial / extractivo <input type="checkbox"/> No aplica <input type="checkbox"/>	
COORDENADAS (UTM WGS 84)		OBSERVACIONES	
ZONA <u>18M</u>	ESTE (m) <u>0401827</u>	<u>El punto de muestreo se ubica, en un bosque primario denso, con una superficie cubierta hasta los 0,05 m por materia orgánica de baja degradación, de una consistencia firme en húmedo. La muestra corresponde a un nivel superficial de 0,05 m a 0,25 m sin características organolépticas de hidrocarburo y una lectura de COV's de 0 ppm.</u>	
NORTE (m) <u>9747024</u>	ALTITUD (m s.n.m.) <u>150</u>		
PRECISIÓN (±m) <u>3</u>			

PUNTO DE MUESTREO: <u>50203-SU-016</u>		FECHA: <u>02.11.19</u>	CALIDAD Duplicado <input type="checkbox"/>
DESCRIPCIÓN: <u>Ubicado a 32 m al oeste de la Línea Troncal Norte que viene del pozo 6 a la Batería San Jacinto</u>		HORA: <u>11:43 h</u>	
TIPO DE MUESTRA		USO DEL SUELO	OTROS
Superficial <input checked="" type="checkbox"/>	Simple <input type="checkbox"/>	Suelo agrícola <input checked="" type="checkbox"/>	PROGRAMADO Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
En profundidad <input type="checkbox"/>	Compuesta <input type="checkbox"/>	Suelo residencial / parque <input type="checkbox"/> Suelo comercial / industrial / extractivo <input type="checkbox"/> No aplica <input type="checkbox"/>	
COORDENADAS (UTM WGS 84)		OBSERVACIONES	
ZONA <u>18M</u>	ESTE (m) <u>0401815</u>	<u>El punto de muestreo se ubica, en un bosque primario denso, con una superficie de 0,05 m de materia orgánica de baja a mediana degradación, de una consistencia firme en húmedo. La muestra corresponde a un nivel superficial de 0,05 m a 0,30 m con una lectura de COV's de 110 ppm. Sin características organolépticas.</u>	
NORTE (m) <u>9746998</u>	ALTITUD (m s.n.m.) <u>171</u>		
PRECISIÓN (±m) <u>3</u>			

Responsable de grupo de trabajo: RAUL VEGA CHUVO

Firma:

Responsable de toma de muestra: ALDO CABRERA BERROCAL

Firma:

DATOS DE CAMPO DE SUELO Y MATERIALES SÓLIDOS

EXPEDIENTE

CUE:

CÓDIGO DE ACCIÓN:

PUNTO DE MUESTREO: <u>50203-SU-017</u>		FECHA: <u>04/11/19</u>	CALIDAD Duplicado <input type="checkbox"/>
DESCRIPCIÓN: <u>Ubicado a 170 m al oeste de la Línea Troncal Norte, que viene del pozo 6 a la Batería San Jacinto.</u>		HORA: <u>11:33 h</u>	
TIPO DE MUESTRA		USO DEL SUELO	PROGRAMADO
Superficial <input checked="" type="checkbox"/>	Simple <input type="checkbox"/>	Suelo agrícola <input checked="" type="checkbox"/>	SI <input checked="" type="checkbox"/>
En profundidad <input type="checkbox"/>	Compuesta <input type="checkbox"/>	Suelo residencial / parque <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
COORDENADAS (UTM WGS 84)		OBSERVACIONES	
ZONA	<u>18M</u>	<u>El punto de muestreo se ubica, en un bosque primario denso, con una superficie de 0,05 m de materia orgánica de baja a mediana degradación, de una consistencia adhesivo en mojado. La muestra corresponde a un nivel superficial de 0,0 m a 0,30 m con una lectura de cov's de 9,0 ppm. Con características organolépticas medias de hidrocarburo.</u>	
ESTE (m)	<u>0401622</u>		
NORTE (m)	<u>9947094</u>		
ALTITUD (m s.n.m.)	<u>167</u>		
PRECISIÓN (m)	<u>3</u>		

PUNTO DE MUESTREO:		FECHA:	CALIDAD Duplicado <input type="checkbox"/>
DESCRIPCIÓN:		HORA:	
TIPO DE MUESTRA		USO DEL SUELO	PROGRAMADO
Superficial <input type="checkbox"/>	Simple <input type="checkbox"/>	Suelo agrícola <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>
En profundidad <input type="checkbox"/>	Compuesta <input type="checkbox"/>	Suelo residencial / parque <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
COORDENADAS (UTM WGS 84)		OBSERVACIONES	
ZONA			
ESTE (m)			
NORTE (m)			
ALTITUD (m s.n.m.)			
PRECISIÓN (m)			

PUNTO DE MUESTREO:		FECHA:	CALIDAD Duplicado <input type="checkbox"/>
DESCRIPCIÓN:		HORA:	
TIPO DE MUESTRA		USO DEL SUELO	PROGRAMADO
Superficial <input type="checkbox"/>	Simple <input type="checkbox"/>	Suelo agrícola <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>
En profundidad <input type="checkbox"/>	Compuesta <input type="checkbox"/>	Suelo residencial / parque <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
COORDENADAS (UTM WGS 84)		OBSERVACIONES	
ZONA			
ESTE (m)			
NORTE (m)			
ALTITUD (m s.n.m.)			
PRECISIÓN (m)			

Responsable de grupo de trabajo:

PAUL VEGA CRUCO

Firma:

Responsable de toma de muestra:

TINO NOÑEZ SANCHEZ

Firma:

DATOS DE CAMPO DE SUELO Y MATERIALES SÓLIDOS

EXPEDIENTE

CUE:

CÓDIGO DE ACCIÓN:

PUNTO DE MUESTREO: <u>50203-SU-CTRL1</u>		FECHA: <u>06/11/19</u>	CALIDAD Duplicado <input type="checkbox"/>
DESCRIPCIÓN: <u>ubicado a 50 m al este de la línea troncal Norte, que viene del pozo a la Batería San Jacinto.</u>		HORA: <u>09:06</u>	
TIPO DE MUESTRA Superficial <input checked="" type="checkbox"/> En profundidad <input type="checkbox"/> Simple <input type="checkbox"/> Compuesta <input type="checkbox"/>		USO DEL SUELO Suelo agrícola <input checked="" type="checkbox"/> Suelo residencial / parque <input type="checkbox"/> Suelo comercial / industrial / extractivo <input type="checkbox"/> No aplica <input type="checkbox"/>	OTROS
COORDENADAS (UTM WGS 84) ZONA <u>18M</u> ESTE (m) <u>0401805</u> NORTE (m) <u>9743184</u> ALTITUD (m s.n.m.) <u>191</u> PRECISIÓN (cm) <u>3</u>		OBSERVACIONES El punto de muestreo se ubica, en un bosque primario denso, con una superficie de 0,15 m de materia orgánica de baja a mediana degradación, de una consistencia firme en húmedo. La muestra corresponde a un nivel superficial de 0,10 m a 0,30 m con una lectura de COV's de 0,0 ppm. Sin características organolépticas de hidrocarburo.	

PUNTO DE MUESTREO: <u>50203-SU-CTRL2</u>		FECHA: <u>06/11/19</u>	CALIDAD Duplicado <input type="checkbox"/>
DESCRIPCIÓN: <u>ubicado a 78 m al este de la línea troncal Norte, que viene del pozo a la Batería San Jacinto.</u>		HORA: <u>10:01</u>	
TIPO DE MUESTRA Superficial <input checked="" type="checkbox"/> En profundidad <input type="checkbox"/> Simple <input type="checkbox"/> Compuesta <input type="checkbox"/>		USO DEL SUELO Suelo agrícola <input checked="" type="checkbox"/> Suelo residencial / parque <input type="checkbox"/> Suelo comercial / industrial / extractivo <input type="checkbox"/> No aplica <input type="checkbox"/>	OTROS
COORDENADAS (UTM WGS 84) ZONA <u>18M</u> ESTE (m) <u>0401695</u> NORTE (m) <u>9743168</u> ALTITUD (m s.n.m.) <u>191</u> PRECISIÓN (cm) <u>3</u>		OBSERVACIONES El punto de muestreo se ubica, en un bosque primario denso, con una superficie de 0,15 m de materia orgánica de baja a mediana degradación, de una consistencia firme en húmedo. La muestra corresponde a un nivel superficial de 0,15 m a 0,30 m con una lectura de COV's de 0,0 ppm. Sin características organolépticas de hidrocarburo.	

PUNTO DE MUESTREO: _____		FECHA: _____	CALIDAD Duplicado <input type="checkbox"/>
DESCRIPCIÓN: _____		HORA: _____	
TIPO DE MUESTRA Superficial <input type="checkbox"/> En profundidad <input type="checkbox"/> Simple <input type="checkbox"/> Compuesta <input type="checkbox"/>		USO DEL SUELO Suelo agrícola <input type="checkbox"/> Suelo residencial / parque <input type="checkbox"/> Suelo comercial / industrial / extractivo <input type="checkbox"/> No aplica <input type="checkbox"/>	OTROS
COORDENADAS (UTM WGS 84) ZONA _____ ESTE (m) _____ NORTE (m) _____ ALTITUD (m s.n.m.) _____ PRECISIÓN (cm) _____		OBSERVACIONES 	

Responsable de grupo de trabajo: RAUL VEGA CHUCO
 Responsable de toma de muestra: ALFO CABRERA BERROCAL

Firma: 
 Firma: 

20063

73953/2019

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		C.M.C. N°
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		0001-11-2019-415
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido <input checked="" type="checkbox"/>	Sólido <input type="checkbox"/>	TDR N° 2-S. N° 2485-2019
Personal de contacto	JULIO RODRIGUEZ AGUIAR	UBICACIÓN		DATOS DEL ENVIO
Teléfono/Anejo	976 226 944	Departamento: Loreto		Enviado por: FRONTERA
Correo(s) Electrónico(s)	julio.rodriguez.aguiar@sema.gob.pe	Provincia: Loreto		Fecha: 2019-11-08
Referencia	CUENCA TIBRE	Distrito: TIBRE		Horario: 12:00 pm

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	MUESTRAS (marcar con una X)										OBSERVACIONES										
		FILTRADA (Marcar con X)		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		PARÁMETROS FISCOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS																
		Ácido nítrico	HNO ₃	Ácido sulfúrico	H ₂ SO ₄	Hidróxido de Sodio	NaOH	Acetato de Zinc	(CH ₃ COO) ₂ Zn	Sulfato de Amonio	(NH ₄) ₂ SO ₄	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (HH:MM)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (V)	ALCANTARAL	GRASAS	TPH	COB-COD	PAHS	BTEX	
639063	50203-AG-001		X									2019-11-05	13:18	AS	-04-	0	0	0	0	0	0	
639064	50203-AG-002											2019-11-05	11:49	AS	-04-	0	0	0	0	0	0	
639066	50203-AG-003											2019-11-05	09:59	AS	-04-	0	0	0	0	0	0	

En la codificación de los sitios evaluados no se usó la letra "O" sino el número cero 0.

RESPONSABLE 1	FIRMA	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCIÓN PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO		
JULIO NUÑEZ		AGUA (Ref.: NTP 214.042)	BNC: Blanco de Campes BNV: Blanco Visual DUP: Duplicado	CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2	FIRMA	AGUA (Ref.: NTP 214.042)	AL: Agua de Alcantaral AS: Agua Superficial ASB: Agua Subterránea ARS: Agua Residual Doméstica ARI: Agua Residual Industrial ASAB: Agua Salada AMW: Agua de Mar AMEY: Agua de Recreación ASAL: Agua Salada	Envases adecuados y en buen estado Preservantes adecuados Con Ice Pack Dentro del tiempo de vida útil	Fecha de Recepción: 11-11-2019 Hora de Recepción: 07:00 Recibido por:	Recepción de Muestras Cer ALS LS Perú S.A. La conformidad de lo enviado se en la notificación Automática
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA					
Julio Rodriguez A						

DATOS DE CAMPO - AGUA

EXPEDIENTE: 5110 50203

CUE: 2018-05-0064

CÓDIGO DE ACCIÓN: 0001-11-2019-413

ADMINISTRADO: _____

REFERENCIA: UENCA TIGNE

UNIDAD FISCALIZABLE: _____

PROCEDENCIA: DISTRITO TIGNE / PROVINCIA LORETO / DEPARTAMENTO LORETO

PUNTO DE MUESTREO: 50203-AG-001

FECHA: 05/11/2019

HORA: 13:48 h

DESCRIPCIÓN: Ubicado a 205 m al suroeste del ducto activo que va de la Plataforma 4 hacia la Bateria San Jacinto, fuera del sitio y aguas abajo de los puntos 50203-AG-002 y 50203-AG-003, en la confluencia de sus quebradas que cruzaron el sitio en dirección oeste, y luego hacia el sur, aguas abajo del sitio

COORDENADAS UTM WGS 84		pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)												
Zona: <u>18M</u>		<u>5,52</u>	<u>11,23</u>	<u>3,87</u>	<u>26,0</u>												
Este (m): <u>0401582</u>		Matriz de agua		Estado del tiempo		Datos para determinar caudal											
Norte (m): <u>9347058</u>		Agua superficial <input checked="" type="checkbox"/>	Agua subterránea <input type="checkbox"/>	Agua residual <input type="checkbox"/>	Agua salina <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	Nublado <input type="checkbox"/>	Soleado <input type="checkbox"/>	Lluvia <input checked="" type="checkbox"/>	Nieve <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
Altitud (m s.n.m.): <u>172</u>		OBSERVACIONES															
Precisión (± m): <u>3</u>		<p>Agua clara, con ligera película oleosa e indistintos; presencia de vegetación herbácea, arbustiva y árboles circundante.</p> <p>Sentido de flujo del este hacia el sur; presencia de peces en el cuerpo de agua.</p> <p>Nivel de agua: 0,20 m.</p>															
		PIEZÓMETROS															
		Tipo de piezómetro / Pozo:					Nivel de agua (m)										
		Profundidad del piezómetro (m)					Nivel de producto (m)										
		Inclinación					Stickup (m)										
		Año de instalación del piezómetro					Nivel freático (m)										
		Diámetro (pulg)					Nivel de producto libre aparente (m)										
		Otros															

PUNTO DE MUESTREO: _____

FECHA: ____/____/____

HORA: ____:____

DESCRIPCIÓN: _____

COORDENADAS UTM WGS 84		pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)											
Zona: _____																	
Este (m): _____		Matriz de agua		Estado del tiempo		Datos para determinar caudal											
Norte (m): _____		Agua superficial <input type="checkbox"/>	Agua subterránea <input type="checkbox"/>	Agua residual <input type="checkbox"/>	Agua salina <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	Nublado <input type="checkbox"/>	Soleado <input type="checkbox"/>	Lluvia <input type="checkbox"/>	Nieve <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
Altitud (m s.n.m.): _____		OBSERVACIONES															
Precisión (± m): _____																	
		PIEZÓMETROS															
		Tipo de piezómetro / Pozo:					Nivel de agua (m)										
		Profundidad del piezómetro (m)					Nivel de producto (m)										
		Inclinación					Stickup (m)										
		Año de instalación del piezómetro					Nivel freático (m)										
		Diámetro (pulg)					Nivel de producto libre aparente (m)										
		Otros															

Responsable del grupo de trabajo: TIMO NUÑEZ SANCHEZ FECHA: 05/11/19 FIRMA: _____

Responsable de la toma de muestra: TIMO NUÑEZ SANCHEZ FECHA: 05/11/19 FIRMA: _____

DATOS DE CAMPO - AGUA

EXPEDIENTE: SITIO 50203

CUE: 2018-05-0064

CÓDIGO DE ACCIÓN: 0001-11-2019-415

ADMINISTRADO:

REFERENCIA: CUENCA TIENE

UNIDAD FISCALIZABLE:

PROCEDENCIA: DISTRITO TIENE / PROVINCIA LOS RIOS / DEPARTAMENTO LOS RIOS

PUNTO DE MUESTREO: 50203-AG-003

FECHA: 05/11/2019

HORA: 09:59 h

DESCRIPCIÓN: Ubicado a 50 m al noreste del ducto activo que va de la Plataforma H hacia la Bateria San Jacinto, fuera del sitio y aguas arriba del punto 50203-AG-001, en la Maciente de la Quebrada-1-50203 que cruza el sector SUR del sitio en dirección oeste.

COORDENADAS UTM WGS 84		pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)						
Zona: <u>18M</u>		<u>6,21</u>	<u>69,8</u>	<u>3,16</u>	<u>24,6</u>						
Este (m): <u>0401897</u>		Matriz de agua		Estado del tiempo		Datos para determinar caudal					
Norte (m): <u>9243015</u>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
Altitud (m s.n.m.): <u>175</u>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>						
Precisión (± m): <u>3</u>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
OBSERVACIONES											
<p>Agua clara, sin películas oleosas ni iridiscencia; presencia de vegetación herbácea, arbustiva y arbórea circundante.</p> <p>Sentido de flujo del este hacia el oeste; presencia de peces en el cuerpo de agua.</p> <p>Nivel de agua: <u>0,40 m</u></p>											
PIEZÓMETROS											
Tipo de piezómetro / Pozo:						Nivel de agua (m)					
Profundidad del piezómetro (m)						Nivel de producto (m)					
Inclinación						Stickup (m)					
Año de instalación del piezómetro						Nivel freático (m)					
Diámetro (pulg)						Nivel de producto libre aparente (m)					
Otros											

PUNTO DE MUESTREO: 50203-AG-002

FECHA: 05/11/2019

HORA: 11:49

DESCRIPCIÓN: Ubicado a 90 m al suroeste del ducto activo que va de la Plataforma H hacia la Bateria San Jacinto, dentro del sitio y aguas arriba del punto 50203-AG-001, en la Quebrada-2-50203 que cruza el sector central del sitio en dirección oeste.

COORDENADAS UTM WGS 84		pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)					
Zona: <u>18M</u>		<u>5,27</u>	<u>11,36</u>	<u>3,98</u>	<u>25,7</u>						
Este (m): <u>0401702</u>		Matriz de agua		Estado del tiempo		Datos para determinar caudal					
Norte (m): <u>9243076</u>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
Altitud (m s.n.m.): <u>168</u>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>						
Precisión (± m): <u>3</u>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
OBSERVACIONES											
<p>Agua clara, sin películas oleosas ni iridiscencia; presencia de vegetación herbácea, arbustiva y poca vegetación arbórea circundante.</p> <p>Sentido de flujo del este hacia el oeste; presencia de peces en el cuerpo de agua.</p> <p>Nivel de agua: <u>0,20 m</u></p>											
PIEZÓMETROS											
Tipo de piezómetro / Pozo:						Nivel de agua (m)					
Profundidad del piezómetro (m)						Nivel de producto (m)					
Inclinación						Stickup (m)					
Año de instalación del piezómetro						Nivel freático (m)					
Diámetro (pulg)						Nivel de producto libre aparente (m)					
Otros											

Responsable del grupo de trabajo: THO NUÑEZ SANCHEZ

FECHA: 05/11/19

FIRMA: 

Responsable de la toma de muestra: THO NUÑEZ SANCHEZ

FECHA: 05/11/19

FIRMA: 

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		C.U.C. N°
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		001-11-2019-415
Dirección	Au. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido <input type="checkbox"/>	Sólido <input checked="" type="checkbox"/>	TOR N° R.S. N° 3883-2019
Personal de contacto	JULIO RODRIGUEZ ADRIANZEN	UBICACIÓN		DAOS DEL ENVIO
Teléfono/Anejo	976 826 994	Departamento: Loreto		Enviado por: FRONTENA
Correo(s) Electrónico(s)	julio.rodriguez.adrianzen@gma.gob.pe	Provincia: Loreto		Fecha: 2019-11-08
Referencia	CUENCA TIGRE	Distrito: TIGRE		Hora: 12:00 p.m.

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	MUESTRAS (marcar con una X)														OBSERVACIONES															
		FILTRADA (Marcar con X)				PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS																									
		PRESELENTE (Químico) (Marcar con X)	Acido Nítrico	Acido Sulfúrico	Hidróxido de Sodio	Acetato de Zinc	Sulfato de Amonio	HNO ₃	H ₂ SO ₄	NaOH	ION, COO ₃ , Zn	(NH ₄) ₂ SO ₄	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (HH:MM)	TIPO DE MATRIZ (*)		N° ENVASE (**)	TPM F1 (CG-00)	TPM F2 (CG-08)	TPM F3 (CG-00)	PAH's	METALIST	METALIST	METALIST	STANO	UT	BTEX				
631175	50203-SED-001											2019-11-05	13:48	SED	02.02	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
631177	50203-SED-002											2019-11-05	12:22	SED	02.03	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
639181	50203-SED-003											2019-11-05	10:19	SED	02.02	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

OBSERVACIONES GENERALES
 En la especificación de los sitios evaluar no se usa la letra "0" sino el número cero (0).

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO		
TINO MUÑOZ SAMRA		AGUA (Ref: NTP 214.042)	BIC: Blasco de Carran Bry: Marco Vijaya DAPP Duplicado	CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2	FIRMA:	AGUA (Ref: NTP 214.042)	AGUA (Ref: NTP 214.042)	Envases adecuados y en buen estado	Fecha de Recepción: 11/11/2019	 Recepción de Muestras Cercado ALS LS Perú S A La conformidad de lo enviado se da en la notificación Automática
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:	AGUA (Ref: NTP 214.042)	AGUA (Ref: NTP 214.042)	Preservantes adecuados	Hora de Recepción: 07:00	
JULIO RODRIGUEZ A.		AGUA (Ref: NTP 214.042)	AGUA (Ref: NTP 214.042)	Con los Paq.	Recibido por:	

CUE: 2018-05-0064

CÓDIGO DE ACCIÓN: 0007-11-2019-415

PUNTO DE MUESTREO: 50203-SED-001 FECHA: 05/11/2019 HORA: 13:48 h

DESCRIPCIÓN: Ubicado a 205 m al suroeste del ducto activo que va de la plataforma H hacia la Bateria San Jacinto, fuera del sitio y aguas abajo de los puntos 50203-SED-002 y 50203-A6-003, en la confluencia de sus quebradas que cruzan el sitio en dirección oeste y luego hacia el sur, aguas abajo del sitio.

COORDENADAS (UTM WGS 84)		PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA	18M	SI <input checked="" type="checkbox"/>	Duplicado <input type="checkbox"/>	
ESTE (m)	0401582	NO <input type="checkbox"/>		
NORTE (m)	9747058	OBSERVACIONES		
ALTITUD (m s.n.m.)	172	El punto de muestreo presenta un nivel de agua superficial de 0,20m. El sedimento presenta una textura arenoso limoso de color marrón grisáceo entre los 0,00 y 0,30 m de profundidad intervalo que se tomó la muestra.		
PRECISIÓN (± m)	3	Prueba de hincado con formación de película oleosa y desprendimiento de hidrocarburo hacia la superficie del agua. Lectura cov's: 0 ppm.		

PUNTO DE MUESTREO: 50203 SED-002 FECHA: 05/11/2019 HORA: 12:22 h

DESCRIPCIÓN: Ubicado a 90 m al suroeste del ducto activo que va de la plataforma H hasta la Bateria San Jacinto, dentro del sitio y aguas arriba del punto 50203-SED-001, en la quebrada -2- 50203 que cruza el sector central del sitio en dirección oeste.

COORDENADAS (UTM WGS 84)		PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA	18M	SI <input checked="" type="checkbox"/>	Duplicado <input type="checkbox"/>	
ESTE (m)	0401702	NO <input type="checkbox"/>		
NORTE (m)	9747076	OBSERVACIONES		
ALTITUD (m s.n.m.)	168	El punto de muestreo presenta un nivel de agua superficial de 0,20m. El sedimento presenta una textura arcillo arenoso de color marrón entre los 0,00 y 0,40m de profundidad, de 0,40 y 0,60 m presenta textura arcilloso de color gris intervalo que se tomó la muestra.		
PRECISIÓN (± m)	3	Prueba de hincado con formación de película oleosa con desprendimiento de hidrocarburo hacia la superficie del agua. Lectura de cov's: 1 ppm.		

PUNTO DE MUESTREO: 50203-SED-003 FECHA: 05/11/2019 HORA: 10:19 h

DESCRIPCIÓN: Ubicado a 50 m al noreste del ducto activo que va de la plataforma H hacia la Bateria San Jacinto, fuera del sitio y aguas arriba del punto 50203-SED-002, en la maciente de la quebrada -1- 50203 que cruza el sector sur del sitio en dirección oeste.

COORDENADAS (UTM WGS 84)		PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA	18M	SI <input checked="" type="checkbox"/>	Duplicado <input type="checkbox"/>	
ESTE (m)	0401897	NO <input type="checkbox"/>		
NORTE (m)	9747015	OBSERVACIONES		
ALTITUD (m s.n.m.)	175	El punto de muestreo presenta un nivel de agua superficial de 0,40m. El sedimento presenta una textura arenoso de color gris entre los 0,00 y 0,40m de profundidad, de 0,40 y 0,50 m presenta textura arenoso arcilloso de color marrón intervalo que se tomó la muestra.		
PRECISIÓN (± m)	3	Prueba de hincado no se registro características organolépticas de hidrocarburo. Lectura de cov's: 0 ppm.		

Responsable de grupo de trabajo: TINO NUÑEZ SÁNCHEZ

Firma:

Responsable de toma de muestra: TINO NUÑEZ SÁNCHEZ

Firma:

CUE: 2018-05-0199 Código de agua: 0001-11-2019-415
 Código del punto de muestreo: 50203-HIB-001
 Estado del tiempo: SOLEADO Estación del año: EPOCA SECA
 Coordenada UTM: WGS 84 Zona: 18M Norte: 401582 Este: 7147058
 Nombre del cuerpo de agua: QUEBRADA-3-50203/QUEBRADA-2-50203

PARAMETROS FISICOQUIMICOS IN SITU

Oxígeno disuelto (mg/L): 3.87 Temperatura (°C): 26.0
 Conductividad (µS/cm): 11.23 pH (potencial de H⁺): 5.52
 Color aparente: MARRON CLARO Transparencia (cm): TOTAL

Observaciones:

Localidad de muestreo: LORETO / LORETO / TIGRE / E-N 12 DE OCTUBRE
 Caudal: N. FAUSTINO
 Fecha: 05/11/2019 Hora: 14:00
 Afluente: 172 (m³ s⁻¹) Hora: 15:00
 Cuenca: TIGRE

DESCRIPCION DEL HABITAT

Área muestreada (m²): 25
 Ancho de cuerpo de agua (m): 0.6
 Longitud de tramo evaluado (m): 50
 Profundidad promedio (m): 0.2
 Profundidad máxima muestreada (m): 0.25
 Posibles fuentes contaminantes cercanas:

EVALUACION VISUAL DE QUEBRADAS

1. Zona ribereña

Vegetación se extiende una a 10' el ancho del cauce (1)	Vegetación se extiende una a 10' el ancho del cauce (2)	Vegetación se extiende a la mitad del ancho del cauce (3)	Puntaje
10			10

2. Estabilidad de la orilla

Orilla estable (1)	Una leve modificación en ambas (2)	Puntaje
10		10

3. Apariencia del agua

Muy clara o clara (1)	A menudo turbida o turbida por una tormenta (2)	Puntaje
3		3

4. Abundancia de algas

Algas filices, poco crecimiento de algas (1)	Algas filices, abundante o con una coloración verde, crecimiento moderado de algas (2)	Puntaje
7		7

5. Cobertura para peces (truenos, mayas, vegetación flotante sobre la quebrada, plantas, etc.)

Más de 7 tipos de cobertura (1)	De 5 a 7 tipos de cobertura (2)	De 3 a 4 tipos de cobertura (3)	Puntaje
3			3

6. Régimen de velocidad y profundidad (regulación de caudal)

Todos los regímenes (1)	3 o 4 regímenes (2)	Más de uno (1) lento y profundo, 2) arroyo poco profundo, 3) rápido y profundo, 4) rápido y poco profundo	Puntaje
3			3

7. Variabilidad de peces (profundidad-truenos)

Todos los regímenes presentes (1)	3 o 4 regímenes presentes (2)	Más de uno (1) lento y profundo, 2) arroyo poco profundo, 3) rápido y profundo, 4) rápido y poco profundo	Puntaje
3			3

8. Hábitat de invertebrados

Al menos 4 tipos de hábitat (1)	De 2 a 3 hábitats (2)	1 tipo de hábitat (3) como: macrofitas asociadas, troncos en descomposición, rocas, etc.	Puntaje
7			7

9. Presencia de la pesca

Resaca profunda (1)	Poca presencia (2)	Las resacas profundas, venenos, etc. (3) sin drenaje	Puntaje
10			10

10. Rápidos pequeños con sustrato asociado (si aplica)

Cuando el peñón asociado <20% (1)	Cuando el peñón asociado entre 20% - 30% (2)	Cuando el peñón asociado en 30% - 40% (3)	Puntaje
10			10

11. Presencia de árboles (si aplica)

21 especies (1)	Poca presencia (2)	Escasamente (3)	Puntaje
10			10

12. Presencia de bosques (región biogeográfica)

Vegetación (1)	Mixta (2)	Modesta (3)	Puntaje
3			3

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (algas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm ²)	Muestra
1'		
2'		
3'		
4'		
5'		

Observaciones: NO FUE MUESTREADO

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (algas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm ²)	Mesohabitat	Muestra
HOSPAPASCA	1'	0.4	POZAS
LITO-FANGO	2'	0.5	POZAS
TALLOS, RAÍCES SUSTRADOS	3'	0.1	CORRIJOS
4'			
5'			

Muestreador: RED D-NET
 Observaciones: ACUMULACION DE ABUNDANTE HOSPAPASCA EN EL SUSTRATO Y MATERIA ORGANICA EN DESCOMPOSICION.

SECTOR (Peces)

Colección de especímenes

X

Método de Pesca (tiempo, voltaje, número de lances, long. de muestreo, tamaño de red)

- PESCA CON RED DE LANLE (ATARRAMA) : 10 LANCES
 - PESCA CON RED DE ARRASTRE A ORILLA : 10 ARRASTRES DE 5m DE LARGO

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	

Observaciones: LOS EJEMPLARES COLECTADOS SON GENERALMENTE DE PERUENO Y MEDIANO TAMAÑO. SU IDENTIFICACION SE REALIZARA EN EL LABORATORIO

Biometría de peces

Especie	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				

Colección de peces: Indicar el tipo de red y longitud (cm)

Colección de sedimentos

Responsable de campo: JULIO C. RODRIGUEZ ADRIANZEN
 Responsable de análisis: NICOL C. FAUSTINO MEZA

Firma:

Fecha:

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

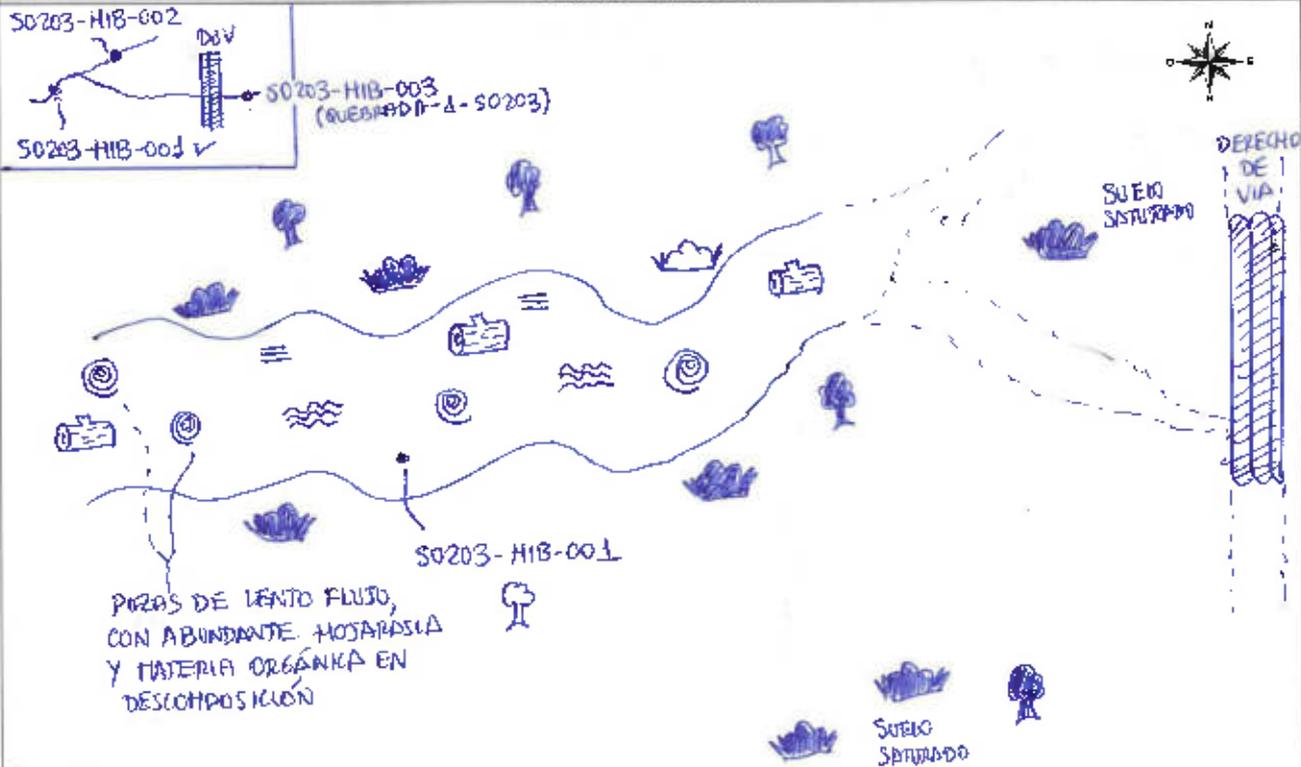


Diagrama del sitio

	Herramienta que altera la cantidad o procedencia de el agua subterránea		Vegetación leñosa en crecimiento (árboles, arbustos, matorrales, helechales, etc.)		Talud
	Afluente de agua superficial (caída natural o movimiento de agua en la tierra)		Vegetación no leñosa (hierba)		Ocurrencia
	Industria		Cultivos		Mapaches
	Población		Zona de cultivo		Canal
	Plaza o zona de tránsito		Zona de pastoreo		Piscina
	Puente		Embarcadero de aguas		Dirección de flujo
	Bosque no escríptico (indica su uso actual según sea el lugar)		Banca media en el cauce		

Observaciones:
 PUNTO DE MUESTREO UBICADO FUERA DEL SITIO SO203, AGUAS ABASO DE LA CONFLUENCIA DE LOS RAMALES DONDE SE UBICAN LOS PUNTOS SO203-HIB-002 Y SO203-HIB-003; A UNA DISTANCIA LINEAL DE 205m (AL OESTE) DEL DUCTO ACTIVO QUE VA HACIA LA BATERÍA SAN JACINTO.

Elaborado por el grupo:	JULIO C. RODRÍGUEZ ADRIANZEN	Firma:	
Revisado por el docente:	NICOL C. FAUSTINO MEZA	Firma:	

CUE: 2018-05-0149 Cód. punto agua: 0001-11-2019-415
 Código del punto de muestra: SO 203 - HIB-003
 Estado del banco: SOLEADO Estación del año: ÉPOCA SECA
 Coordenada en UTM (Norte): 2350 11M E (m): 401897 N (m): 7347015
 Nombre del quebrada: QUEBRADA - J - 50203

Localidad de muestra: LORETO/LORETO/TIGRE/C.N.12 DE OCTUBRE
 Caudal: N. FAUSTINO
 Fecha: 05/11/2019 H. inicio: 15:50
 Altitud: 175 (m s.n.m.) H. fin: 16:40
 Quebrada: TIGRE

PARAMETROS FISIQUÍMICOS IN SITU

Oxígeno disuelto (mg/L): 3.16	Temperatura (°C): 24.6
Conductividad eléctrica (µS/cm): 69.8	pH (unidad de pH): 6.21
Color aparente: TURBÓN CLARO	Transparencia (TC): TOTAL

Observaciones:

DESCRIPCIÓN DE HABITAT

Área muestreada (m ²): 25
Ancho de cuerpo de agua (m): 0.5
Longitud de tramo de muestreo (m): 50
Profundidad puntal (cm): 0.15
Profundidad máxima muestreada (cm): 0.3
Posibles fuentes contaminantes cercanas:

EVALUACIÓN VISUAL DE QUEBRADAS

1. Zona ribereña		Puntaje
1.1. Vegetación en el margen del cauce (1)	1.2. Vegetación se extiende una vez al ancho del cauce (2)	10
1.3. Vegetación en el fondo (3)	1.4. Vegetación se extiende a la mitad del ancho del cauce (3)	
2. Estabilidad de la orilla		Puntaje
2.1. Orilla estable (1)	2.2. Orilla estable a medio (2)	10
2.3. Orilla inestable (3)	2.4. Orilla inestable (3)	
3. Apariencia del agua		Puntaje
3.1. Muy clara (1)	3.2. Agua turbida, un resaca después de una tormenta (2)	7
3.3. Color turbio y resaca de fondo, olor maloliente o anormal (3)	3.4. Muy turbia o lodosa (3)	
4. Presencia de rocas		Puntaje
4.1. Agua clara y poco movimiento de algas (1)	4.2. Agua relativamente clara o con una cobertura verde, crecimiento moderado de algas en el lecho (2)	7
4.3. Agua con resaca frías, abundante crecimiento de algas y movimiento lento (3)	4.4. Agua de color verde oscuro a negro, abundante crecimiento de algas y movimiento lento (3)	
5. Cobertura para peces (rocas, vegetación flotante sobre la corriente, plantas, etc.)		Puntaje
5.1. Más de 7 tipos de coberturas (1)	5.2. De 3 a 7 tipos de coberturas (2)	5
5.3. De 1 a 3 tipos de coberturas (3)	5.4. Menos de 3 tipos de coberturas (3)	
6. Nivel de vegetación y presencia de (in)vertebrados (1 metro)		Puntaje
6.1. Todos los registros (1)	6.2. 3 de 4 registros (2)	3
6.3. 2 de 4 registros (3)	6.4. 1 de 4 registros (3)	

7. Variabilidad de pozas (profundidad/metro)		Puntaje
7.1. Todos los tipos de pozas presentes (1)	7.2. 3 de 4 registros presentes (2)	3
7.3. 2 de 4 registros presentes (3)	7.4. 1 de 4 registros presentes (3)	
8. Hábitat de raras (in)vertebrados		Puntaje
8.1. Al menos 3 tipos de hábitat (1)	8.2. 2 de 4 tipos de hábitat (2)	7
8.3. 1 de 2 tipos de hábitat (3)	8.4. Uno o ningún tipo de hábitat (3)	
9. Presencia de peces		Puntaje
9.1. Sin peces (1)	9.2. Peces comunes (2)	10
9.3. Necesario evaluar (3)	9.4. Alta presión (3)	
10. Rápidos pequeños con sustrato adecuado (si aplica)		Puntaje
10.1. Grava o piedra alveolada < 25% (1)	10.2. Grava o piedra alveolada entre 20% - 30% (2)	10
10.3. Grava o piedra alveolada en 40% (3)	10.4. Grava o piedra alveolada como normalmente observado (3)	
11. Presencia de estiércol (si aplica)		Puntaje
11.1. Sin presencia (1)	11.2. Poca presencia (2)	10
11.3. Moderada (3)	11.4. Abundante o excesiva (3)	
12. Presencia de basura (orgánica/inorgánica)		Puntaje
12.1. Ninguna (1)	12.2. Mínima (2): ORGÁNICA Moderada (3)	5
12.3. Basura (3)	12.4. Alta (3)	

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestreo)

PERIFTON (hélices y sustrato)

Tipo de sustrato	Hélices (cm ²)	Muestra
1"		
2"		
3"		
4"		
5"		

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (hélices y sustrato)

Tipo de sustrato	Hélices (cm ²)	Macrohábitat	Muestra
HOJAS SECAS	0.5	POZAS	ÁREA TOTAL 1m ²
LITIO-FANGO	0.3	POZAS	
RAICES SUMERGIDAS	0.2	COBRIDAS	

Muestreo: RED D-NET

Observaciones: NO FUE MUESTREADO

Observaciones: CON BASTANTE ACUMULACIÓN DE HOJAS SECAS Y MATERIA ORGÁNICA EN DECOMPOSICIÓN

RECTOR (Peces)
 Colecta de especímenes

Método de Pesca (tiempo, voltaje, número de lances, long. de muestreo, número de redes)
 - PESCA CON RED DE LANCE (ATARRAYA) : 10 LANCES
 - PESCA CON RED DE ARRASTRE A ORILLA : 10 ARRASTRES DE 5 m DE LARGO

Lista preliminar de peces por los peces colectados

Especie	Nombre común
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	

Resumen de peces

Especie	Long. Detrital (mm)	Long. Total (mm)	Peso (g)	Sexo
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				

Observaciones: LOS EJEMPLARES COLECTADOS SON GENERALMENTE DE PEQUEÑO A MEDIANO TAMAÑO - SU IDENTIFICACIÓN SE REALIZARÁ EN EL LABORATORIO.

Colecta de tejido:
 Indicar el o los tejidos a analizar: -

Colecta de estiércol:

Responsable de campo: JULIO C. RODRIGUEZ ADRIANZEN
 Responsable del proyecto: NICOL C. FAUSTINO PIEZA

Fecha:

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

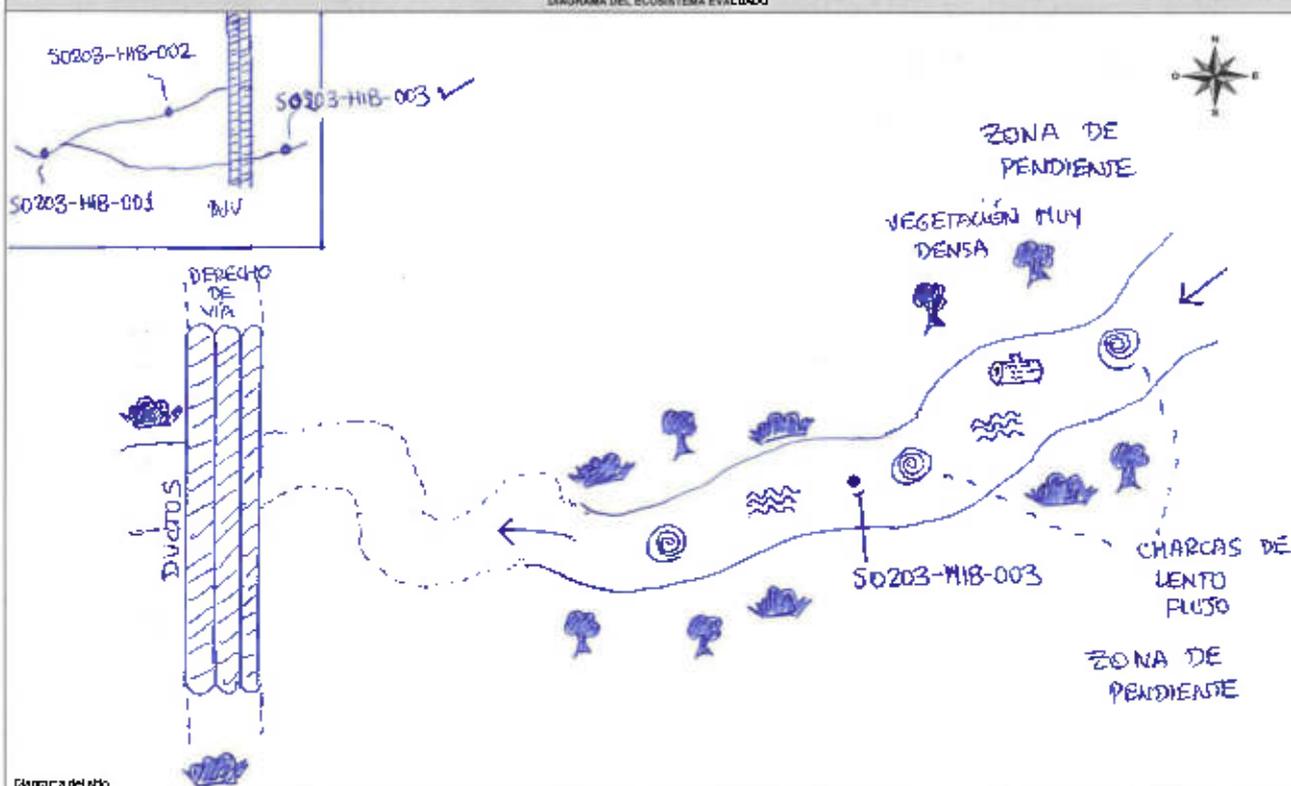


Diagrama del sitio

	Línea de lindero u. se. de demarcación procedente de una actividad		Vegetación herbácea en el río (indica el tipo de árboles, arbustos, cactus o especies perennes)		Línea
	Afluencias suscitadas (porales o no, río o proveniente de alguna actividad)		Vegetación no leñosa (herbas)		Canchales
	Fábrica		Cultivos		Riscales
	Población		Zona de cultivo		Cañales
	Pistas o trochas (ind. car)		Zona de pastoreo		Pozos
	Puente		Franjas por zona agrícola		Dirección de flujo
	Actores y/o condiciones de desarrollo de zonas orgánicas o sustratos		Pozos muertos en el cauce		

Observaciones

PUNTO DE MUESTREO EN UNA ZONA DE NAUENTE DE QUEBRADA, UBICADO A UNA DISTANCIA LINEAL DE 50M (AL ESTE) DEL DUCTO ACTIVO QUE VA HACIA LA BATERÍA SAN SANTIAGO, 320 M AGUAS ARRIBA DEL PUNTO SO203-HIB-003 - EL ACCESO AL LUGAR ES A TRAVÉS DE UNA TROCHA EN DIRECCIÓN ESTE DESDE EL DUCTO, PRÓXIMO A LA PLATAFORMA DEL POZO SAN SANTIAGO 19.

Responsable de grupo: JULIO C. RODRIGUEZ ADRIANZEN

Firma:

Resp. de la calidad de muestra: NICOL C. FAUSTINO HEZA

Firma:

CUE: 2018-05-0419 Código de acción: 0001-11-2019-415
 Código del punto de muestreo: 50203-HIB-002
 Efecto del lanceo: SOLEADO Estado de A.T.: EPOCA SECA
 Coordenada en UTM (WGS 84) Zona: 18M E (m): 401902 N (m): 9747076
 Nombre del cuerpo de agua: QUEBRADA - 2 - 50203
 PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS IN SITU
 Oligonefiteo (mg/L): 3.98 Temperatura (°C): 25.7
 Conductividad eléctrica (µmhos/cm): 11:36 pH (temperatura en °C): 5.29
 Color aparente: MARCÓN CLARO Transparencia (cm): TOTAL

Lugar del muestreo: LORETO/ LORETO/TIGRE / C.N. 12 DE OCTUBRE
 Coleccionador: N. FAUSTINO
 Fecha: 05/11/2019 Hora: 15:05
 Altitud: 168 (m s.n.m.) Hora: 15:45
 Cuenca: TIGRE
 DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT
 Área muestreada (m²): 25
 Ancho de cuerpo de agua (m): 0.5
 Perímetro de cuerpo de agua (m): 50
 Profundidad promedio (m): 0.15
 Profundidad máxima muestreada (m): 0.3
 Posibles fuentes contaminantes cercanas:

EVALUACIÓN VISUAL DE QUEBRADAS

1. Zona ribereña		Puntaje
Vegetación se extiende por todo el ancho del cauce (10)	Vegetación se extiende por casi el ancho del cauce (7)	10
Vegetación se extiende a la tercera parte del ancho del cauce (3)	Vegetación se extiende en menos de la tercera parte del ancho del cauce (1)	
2. Estabilidad de la orilla		Puntaje
Orillas ocultas (10)	Orillas parcialmente estables (7)	10
Orillas moderadamente estables (3)	Orillas inestables (1)	
3. Apariencia del agua		Puntaje
Muy clara, cristalina (10)	A menudo turbia, en especial después de una tormenta (7)	3
Oscurecimiento moderado de la agua, después de una tormenta (3)	Opaca turbia o negra (1)	
4. Abastecimiento de nutrientes		Puntaje
Agua clara, poco crecimiento de algas (10)	Agua turbia o amarillenta, alta concentración de algas en el sustrato (7)	7
Agua con crecimiento moderado de algas (3)	Agua de color verde oscuro, gris, o negro, gran cantidad de algas y musgos (1)	
5. Cobertura por plantas (musgos, algas, vegetación acuática) sobre la quilla (roca, grava, arena)		Puntaje
Más del 75% de cobertura (10)	De 5 a 75% de cobertura (7)	3
Menos del 25% de cobertura (3)	Ninguna o sólo en franja de cobertura (1)	
6. Régimen de velocidad y profundidad (profundidad 8 metros)		Puntaje
Toda la red (10)	Sub 4 regímenes (7)	3
Pre 4 regímenes (3)	Regímenes: 1) Lento y profundo, 2) Lento y poco profundo, 3) rápido y profundo, 4) rápido y poco profundo	

7. Variabilidad de pozos (profundidad=1 metro)		Puntaje
Todos los pozos profundos (10)	3 de 4 regímenes profundos (7)	3
2 de 4 regímenes poco (3)	1 de 4 regímenes poco (1)	
8. Hábitat de macroinvertebrados		Puntaje
Alfombra gruesa de hojarasca (10)	De 3 a 4 hábitats (7)	7
De 1 a 3 hábitats (3)	Habitat mínimo (piedra) (1)	
9. Presión de la pesca		Puntaje
En presión de pesca (10)	Poco presión (7)	10
Abundante presión (3)	Sin presión (1)	
10. Hábitats pequeños con cobertura (si aplica)		Puntaje
Grava o piedra alveolada <20% (10)	Grava o piedra alveolada entre 20% - 50% (7)	10
Grava o piedra alveolada >40% (3)	Redondeo (1) o irregular y anguloso (1)	
11. Presencia de estacionalidad (si aplica)		Puntaje
Si estacional (10)	Poco estacional (7)	10
Estacional (3)	Abundante o presencia de crecimiento de algas (1) (1)	
12. Presencia de basuras (residuo orgánico)		Puntaje
Ninguna (10)	Mucha (7)	3
Basuras (3)	Muchas (1)	

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PEMFI (red) (replicar y sustrato)

Tipo de sustrato	Replica (Área cm²)	Especies
1'		
2'		
3'		
4'		
5'		

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (replicar y sustrato)

Tipo de sustrato	Replica (Área m²)	Resolución	Muestra
HOJARASCA	1' 0.4		
FANOS-LITIO	2' 0.4	PEZAS	ÁREA TOTAL 1m²
RAMAS, RAÍCES SUBTERRÁNEAS	3' 0.2	REMANOS, COPULAS	
4'			
5'			

Observaciones: NO FUE MUESTREO

Muestreo: RED D-NET
 Observaciones: ABUNDANCIA DE ABUNDANTE HOJARASCA Y MATERIA ORGÁNICA EN DESCOMPOSICIÓN.

MÉTODOS (Peces)
 Colecta de especímenes
 INC

Método de Pesca (tiempo, voltaje, número de lances, long. de muestreo, número de redes)
 - PESCA CON RED DE LANCE (ATARRAYA): 10 LANCES
 - PESCA CON RED DE ARRASTRE A ORILLA: 10 ARRASTRES DE 5m DE LARGO

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Número común
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	

Biométrica de peces

Especie	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: LOS EJEMPLARES COLECTADOS SON GENERALMENTE DE PEQUEÑO A MEDIANO TAMAÑO - SU IDENTIFICACIÓN SE REALIZARÁ EN EL LABORATORIO.

Colecta de la Muestra (g)
 Indicar si a los tejidos a analizar:
 Colecta de imágenes (g)

Representación por: JULIO C. RODRIGUEZ ADRIANZEN
 Representación por: NICOL C. FAUSTINO HEZA

Firma:

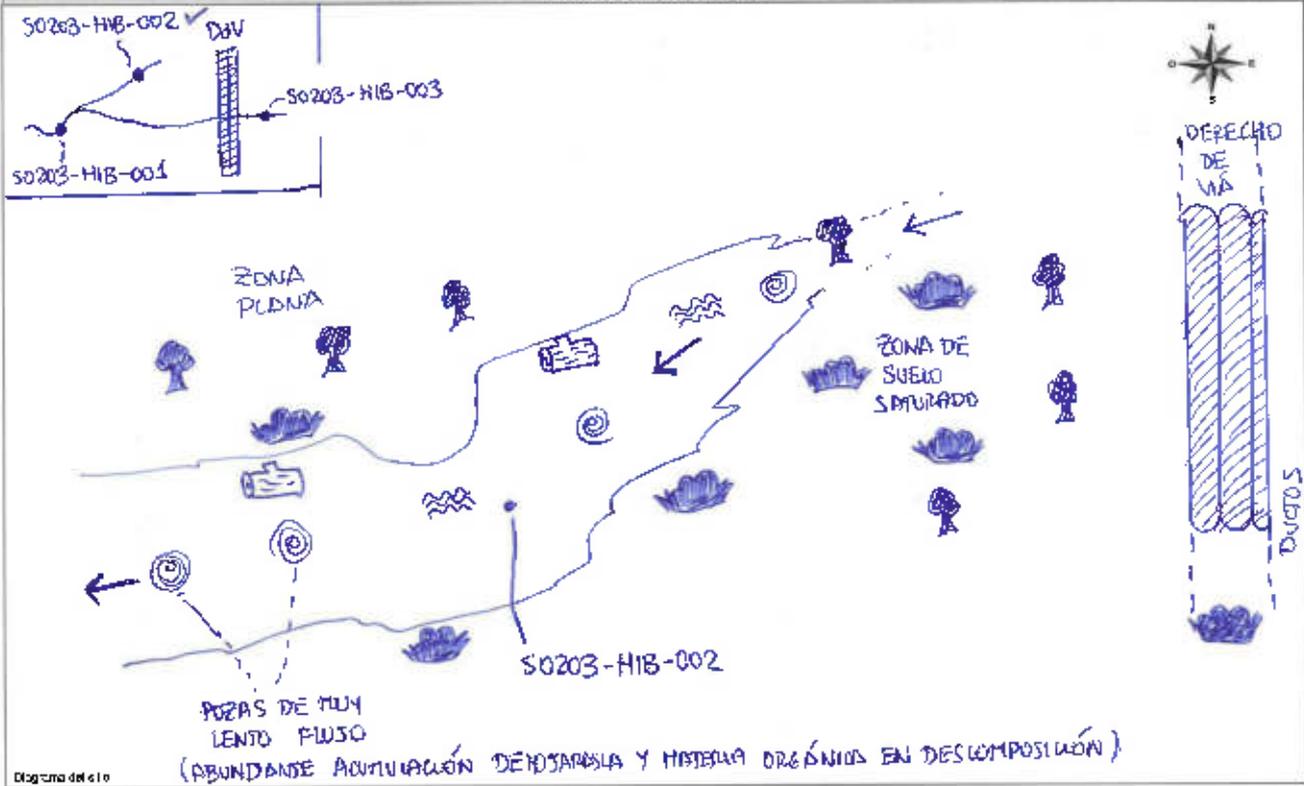


Diagrama del sitio

	Edificio (si es de uso doméstico o procedente de otra actividad)		Vegetación arbórea en el río (incluye con alisos, arboles, coccos o brezos de agua dulce)		Tierra
	Almacenamiento industrial (incluye silos, tanques o procedimientos de alguna actividad)		Vegetación herbácea (terrestre)		Corriente
	Industria		Césped acuático		Rápidos
	Procedente		Zona de cultivo		Cedizo
	Plataforma de acceso (al río)		Zona de pastoreo		Pozas
	Presa		Troncos y troncos en el curso		Dirección de flujo
	Resaca o charcos (incluye si son hechos por organismos o no)		Hojas muertas en el curso		

Observaciones:
 PUNTO DE MUESTREO UBICADO DENTRO DEL SITIO S0203, AGUAS ARriba DEL PUNTO S0203-HIB-001, A UNA DISTANCIA LINEAL DE 90 M (AL OESTE) DEL DUCTO ACTIVO QUE VA HACIA LA BATERÍA SAN SACUNTO.

Responsable de grupo: JULIO C. RODRIGUEZ ADRIANZEN	Firma:
Resp. de la toma de muestra: NICOL C. FAUSTINO FIEZA	Firma:

ANEXO 2



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Certificados de calibración de los equipos ambientales

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CALIBRATION CERTIFICATE
CC-IN-03-29-19

Fecha de emisión: 2019-04-29
Issue date

- 1- SOLICITANTE : TECH PERU INDUSTRIAL S.A.C.
Applicant
Dirección : CAL. CIRCUITALCIÓN NZA. B-2 LOTE 3, OFIC. 902 URB. LAS GARDENIAS
Address : LIMA - LIMA - SANTIAGO DE SURCO
- 2- INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : DETECTOR DE GASES
Measuring instrument : GAS DETECTOR
- | | | |
|---------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| Marcas: BAE SYSTEMS | Nº de serie: M01CA03377 | Alcance: O2, CO, H2S, CH4(±0.1%) |
| Brand | Serial number | Scope |
| Modelo: PGM620B | Procedencia: U.S.A | Resolución: O2 (0.1%vol); CO (1ppm) |
| Model | Made in | H2S (0.1ppm); CH4 (1%LEL) |
| | | VOG (1ppm) |

3- FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN : Calibrado el día 2019/04/29 en Unimetro SAC.

Date and place of calibration : Calibrated on 2019/04/29 in Unimetro SAC.

4- MÉTODO DE CALIBRACIÓN : Método de comparación directa según el procedimiento QM-012 "Para la calibración de detectores de gas de uno o más componentes" del Centro Español de Metrología.

Direct comparison method according to QM-012 "For the calibration of gas detectors of one or more components" of the Spanish Centre of Metrology.

5- INSTRUMENTOS/ EQUIPOS DE MEDICIÓN Y TRAZABILIDAD : Se usó los materiales de referencia certificada (MCR) con N° de lote 1033569(25) y 172366(32).

Was used Certified reference material (CRM) with Lot number 1033569(25) and 172366(32).

6- RESULTADOS : Los resultados se muestran en la página 02 del presente documento.

The results are shown on page 02 of this document.
La incertidumbre de la medición ha sido determinada usando un factor de cobertura k=2 para un nivel de confianza del 95%.
The uncertainty of measurement it has been determined using a coverage factor k = 2 for a confidence level of 95%.

7- CONDICIONES DE CALIBRACIÓN : Temperatura Ambiente: 20,8 °C; Humedad Relativa: 66%; Presión Atmosférica: 1013 mbar.

	Temperatura Ambiente Environment temperature	Humedad Relativa Relative humidity	Presión Atmosférica Atmospheric pressure
INICIAL / Initial	20,8 °C	66 %	1013 mbar
FINAL / Final	20,9 °C	66 %	1013 mbar

8- OBSERVACIONES : Los resultados obtenidos con respecto al promedio de 10 mediciones.

The results are the average of 10 measurements.
Se coloca una etiqueta indicando fecha de calibración y número de certificado.
Place a label indicating calibration date and certificate number.
La periodicidad de la calibración está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.
The frequency of calibration depends on the use, care and maintenance of the measuring instrument.

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de productos.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

Unimetro SAC. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

The results are only valid certificate for the calibration object and refer to the time and conditions under which the measurements were made and should not be used as a certificate of conformity with product standards.

Users are advised to recalibrate the instrument at appropriate intervals, which should be chosen based on the characteristics of the work performed, the maintenance, conservation and use of instrument time.

Unimetro SAC. is not responsible for damages that may result from improper use of this instrument or of an incorrect interpretation of calibration results reported here.

This calibration certificate traceable to national or international standards, which made the units according to the International System of Units (SI).



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CALIBRATION CERTIFICATE
CC-R4-0320-29

Fecha de emisión: 2019-04-29
Issue date:

9.- RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN
CALIBRATION RESULTS

N°	Tipo de Gas Gas Type	Medida encontrada (ppm) Found Measure (ppm)	Corrección (ppm) Correction (ppm)	Incertidumbre Uncertainty (ppm)
1	CO	60	0	1
1	VOC	101	-1	1
3	H2S	20,3	0,3	1,2

N°	Tipo de Gas Gas Type	Medida encontrada (%) Found Measure (%)	Corrección (%) Correction (%)	Incertidumbre (%) Uncertainty (%)
3	CH4 (% LEL)	28	-1	1
4	O2 %	15,4	-0,4	1,2

(FIN DEL DOCUMENTO)
(Document end)



Certificado de Calibración

LA-530-2018



- 1 **Cliente** : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA
- 2 **Dirección** : Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 Lima - Lima - Jesús Maria
- 3 **Datos del Instrumento**
- | | | | |
|---------------------------|------------------|-------------------------------|----------------------|
| . Instrumento de medición | : Medidor de pH* | . N° de serie del Instrumento | : 150500000929 |
| . Marca | : HACH | . N° de serie sonda | : 172642568053 |
| . Modelo | : HQ40d | . Intervalo de Indicación | : 2,00 pH a 14,00 pH |
| . Identificación | : 602264710039 | . Resolución | : 0,01 pH |
- 4 **Lugar de calibración** : Laboratorio de Aguas - Green Group PE S.A.C.
- 5 **Fecha de calibración** : 2018-11-09

6 **Método de calibración.**

La calibración se realizó por comparación de la indicación del Instrumento con valores asignados a materiales de referencia de pH certificados, según procedimiento PC 020 Calibración de medidores de pH de INACAL 2 ed. 2017.

7 **Condiciones Ambientales.**

	Temperatura (°C)	Humedad relativa (% hr)
Inicial	23,6	57,6
Final	23,5	58,0

8 **Trazabilidad**

Patrón usado	Código Interno	N° Lote o N° Certificado	F. Vencimiento
MRC pH 4	GGP-S-01.26	CC546363	2020-02-22
MRC pH 7	GGP-S-02.26	CC543250	2020-02-09
MRC pH 10	GGP-S-03.28	CC537296	2019-12-29

9 **Resultados de medición**

Indicación del Instrumento (pH)	Valor del patrón (pH)	Error (pH)	Incertidumbre (pH)
4,00	4,000	0,000	0,014
7,01	7,006	0,004	0,014
9,97	10,004	-0,034	0,013

10 **Observaciones**

- a) Los resultados están dados a la temperatura de 25 °C
- b) El coeficiente de correlación obtenido es: 1,000
- c) El error máximo permisible considerado, tomando como referencia: IUPAC Recommendations 2002, "Measurement of pH, Definition, Standards, and Procedures", es: \pm pH 0,03
- * La calibración del medidor de pH se realizó en el Multiparámetro.

- La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura $k=2$ de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor calibrado, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.
- La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
- Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Sin firma y sello carecen de validez.

Fecha de emisión

2018-11-16


ISAÍAS CURI MELGAREJO
Jefe de Laboratorio de Calibración
GREEN GROUP PE S.A.C

Certificado de Calibración

LA-493-2018

Pág. 1 de 1

1 **Cliente** : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA
2 **Dirección** : Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 Lima - Lima - Jesús María

3 Datos del Instrumento

. **Instrumento de medición** : Termómetro digital* . **N° de serie del instrumento** : 150500000929
. **Marca** : HACH . **N° de serie de sensor** : 172642568053
. **Modelo** : HQ40d . **Intervalo de Indicación** : 0,0 °C a 50,0 °C
. **Identificación** : 602264710039 . **Resolución** : 0,1 °C

4 **Lugar de calibración** : Laboratorio de Aguas - Green Group PE S.A.C.

5 **Fecha de calibración** : 2018-10-31

6 Método de calibración

La calibración se realizó por comparación siguiendo el procedimiento "PC-017 Calibración de Termómetros Digitales" Edición 2° de INDECOPI

7 Condiciones Ambientales

	Temperatura (°C)	Humedad relativa (% hr)
Inicial	23,5	60,1
Final	23,8	61,0

8 Trazabilidad

Patrón Usado	Código Interno	N° de Certificado	F. Vencimiento
Indicadores digitales con sensores de termistor de resolución de 0,001 °C	GGP-25	LT-441-2017 INACAL/DM	2019-08-22
	GGP-26	LT-417-2017 INACAL/DM	2019-08-09

9 Resultados de medición

T.C.V. (°C)	Indicación del Termómetro (°C)	Corrección (°C)	Incertidumbre (°C)
10,00	10,0	0,00	0,11
20,02	20,1	-0,08	0,09
35,01	35,1	-0,09	0,09

Temperatura Convencionalmente Verdadera (T.C.V.) = Indicación del termómetro + Corrección.

10 Observaciones

- La profundidad de inmersión del sensor fue de 7,5 cm
 - El tiempo de estabilización de temperatura fue de 6 minutos.
 - La precisión del instrumento es $\pm 0,4$ °C
- * La calibración del termómetro digital se realizó en la sonda de pH en el Multiparámetro.

- Las temperaturas convencionalmente verdaderas mostradas en los resultados de medición son las de la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (International Temperature Scale ITS-90).
- La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura $k=2$ de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor calibrado, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.
- La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
- Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sello carecen de validez.

Fecha de Emisión

2018-11-14



ISAÍAS CURÍ MELGAREJO
Jefe de Laboratorio de Calibración
GREEN GROUP PE S.A.C

- 1 **Cliente** : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA
- 2 **Dirección** : Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 Lima - Lima - Jesús María
- 3 **Datos del Instrumento :**
- | | | | |
|---------------------------------|------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| .Instrumento de Medición | : Medidor de oxígeno * | .N° de serie del Instrumento | : 15050000929 |
| .Marca | : HACH | .N° de serie de la sonda | : 151462598012 |
| .Modelo | : HQ40d | .Alcance | : 0,00 mg/L a 20,00 mg/L |
| .Identificación | : 602264710039 | .Resolución | : 0,01 mg/L |
- 4 **Lugar de calibración** : Laboratorio de Aguas - Green Group PE S.A.C.
- 5 **Fecha de calibración** : 2019-03-13

6 **Método de calibración**

La calibración se realizó por comparación de la indicación del Instrumento con valores asignados a materiales de referencia de oxígeno, según procedimiento GGP-06 Calibración de Medidores de Oxígeno Disuelto – Green Group.

7 **Condiciones Ambientales**

	Temperatura (°C)	Humedad (%H.R.)	Presión (mbar)
inicial	25,1	51,3	994,9
final	25,0	52,3	994,9

8 **Trazabilidad**

Materiales de Referencia	Código Interno	N° Lote/Certificado	F. Vencimiento
Solución estándar de Oxígeno Zero	GGP-S-13.21	13212	2020-05-09
Barómetro	GGP-02	LFP-227-2017	2019-07-04

9 **Resultados de Medición**

Referencia (mg/L)	Lectura del Instrumento (mg/L)	Error (mg/L)	Incertidumbre (mg/L)
0,00	0,04	0,04	0,01
8,10	8,11	0,01	0,01

10 **Observaciones**

- a) Los resultados están dados a la temperatura de 25 °C.
 b) La precisión del instrumento declarado en el manual del fabricante es: ± 0,1 mg/L para 0 mg/L a 8 mg/L; ± 0,2 mg/L para mas de 8 mg/L.
 (*) Medidor perteneciente al multiparámetro

- La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura $k = 2$, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- Los resultados emitidos son válidos solo para el Instrumento y sensor de oxígeno disuelto, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.
- El certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sellos carecen de validez.
- La Incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.

Fecha de emisión

2019-03-14



ISAÍAS CURÍ MELGAREJO
Jefe de Laboratorio de Calibración
GREEN GROUP PE S.A.C

Certificado de Calibración

LA-531-2018

Pág. 1 de 1

1 **Cliente** : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

2 **Dirección** : Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 Lima - Lima - Jesús María

3 **Datos del Instrumento**

. Instrumento de medición	: Medidor de Conductividad*	. N° de serie del instrumento	: 150500000929
. Marca	: HACH	. N° de serie de sonda	: 172932588026
. Modelo	: HQ40d	. Intervalo de Indicación	: 0,01 uS/cm a 200,0 mS/cm
. Identificación	: 602264710039	. Resolución	: 0,1uS /cm -1uS /cm -0,01mS /cm

4 **Lugar de calibración** : Laboratorio de Aguas - Green Group PE S.A.C.

5 **Fecha de calibración** : 2018-11-09

6 **Método de calibración**

La calibración se realizó por comparación del instrumento con valores asignados a materiales de referencia de conductividad específica certificados, según procedimiento "PC-022 Calibración de conductímetros" de INDECOPI.

7 **Condiciones Ambientales.**

	Temperatura (°C)	Humedad relativa (% hr)
Inicial	23,5	56,6
Final	23,7	51,6

8 **Trazabilidad**

Patrón usado	Código Interno	N° de lote o N° de certificado	F. Vencimiento
MRC 99 uS/cm	GGP-S-04.39	CC17523	2019-08-06
MRC 1410 uS/cm	GGP-S-05.34	CC17355	2019-06-22
MRC 9992 uS/cm	GGP-S-07.33	CC17452	2019-07-13

9 **Resultados de medición**

Indicación del instrumento	Valor del patrón	Error	Incertidumbre
100,9 uS/cm	99,0 uS/cm	1,9 uS/cm	2,2 uS/cm
1411 uS/cm	1410 uS/cm	1 uS/cm	7 uS/cm
9,98 mS/cm	9,99 mS/cm	-0,01 mS/cm	0,05 mS/cm

10 **Observaciones**

- Los resultados están dados a la temperatura de 25 °C.
 - La precisión del instrumento declarado en el manual del fabricante es: \pm (0,5 % de la lectura)
- * La calibración del medidor de conductividad se realizó en el Multiparámetro.

- La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura $k=2$, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor calibrado, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.
- La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimada siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
- Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sello carecen de validez.

Fecha de Emisión

2018-11-16



ISAÍAS CURÍ MELGAREJO
Jefe de Laboratorio de Calibración
GREEN GROUP PE S.A.C

Certificado de Calibración

LA-494-2018

Pág. 1 de 1

1 **Cliente** : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA
2 **Dirección** : Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 Lima - Lima - Jesús María

3 Datos del Instrumento

. **Instrumento de medición** : Termómetro digital* . **N° de serie del instrumento** : 150500000929
. **Marca** : HACH . **N° de serie de sensor** : 172932588026
. **Modelo** : HQ40d . **Intervalo de Indicación** : -10,0 °C a 110,0 °C
. **Identificación** : 602264710039 . **Resolución** : 0,1 °C

4 **Lugar de calibración** : Laboratorio de Aguas - Green Group PE S.A.C.

5 **Fecha de calibración** : 2018-10-31

6 Método de calibración

La calibración se realizó por comparación siguiendo el procedimiento "PC-017 Calibración de Termómetros Digitales" Edición 2° de INDECOPÍ

7 Condiciones Ambientales

	Temperatura (°C)	Humedad relativa (% hr)
Inicial	23,7	61,2
Final	24,0	58,9

8 Trazabilidad

Patrón Usado	Código Interno	N° de Certificado	F. Vencimiento
Indicadores digitales con sensores de termistor de resolución de 0,001 °C	GGP-25	LT-441-2017 INACAL/DM	2019-08-22
	GGP-26	LT-417-2017 INACAL/DM	2019-08-09

9 Resultados de medición

T.C.V. (°C)	Indicación del Termómetro (°C)	Corrección (°C)	Incertidumbre (°C)
10,00	10,0	0,00	0,11
20,02	20,0	0,02	0,09
35,01	35,0	0,01	0,09

Temperatura Convencionalmente Verdadera (T.C.V.) = Indicación del termómetro + Corrección.

10 Observaciones

- La profundidad de inmersión del sensor fue de 6 cm
 - El tiempo de estabilización de temperatura fue de 6 minutos.
 - La precisión del instrumento es $\pm 0,4$ °C
- * La calibración del termómetro digital se realizó en la sonda de conductividad en el Multiparámetro.

- Las temperaturas convencionalmente verdaderas mostradas en los resultados de medición son las de la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (International Temperature Scale ITS-90).
- La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura $k=2$ de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor calibrado, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.
- La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
- Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sello carecen de validez.

Fecha de Emisión

2018-11-14



ISAÍAS CURÍ MELGAREJO
Jefe de Laboratorio de Calibración
GREEN GROUP PE S.A.C

ANEXO 3



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Ficha de verificación y ajuste de equipos

1. DATOS

Administración/Procedencia: _____
Unidad Fiscalizable: _____
Ubicación: DISTRITO TIGRE / PROVINCIA COLOTO / DEPARTAMENTO COLOTO
Referencia: CUENCA TIGRE

EXPERIENCIA: FM10 50203 06/000
DEACCIÓN: 0001-11-2019-415
CUE: 2018-05-0064

Fecha: 05/11/2019

Datos del equipo

2. AJUSTE O VERIFICACIÓN DEL POTENCIÓMETRO

Marca		Modelo		Número de serie - sensor						
<u>HACH</u>		<u>PHC101</u>		<u>17250256840</u>						
Método: <u>8M 4600 H+ B</u>			Pendiente óptima: <u>(-59 mV)</u>							
Solución de Ajuste			Solución de Verificación							
Marca	Lote	Valor pH Teórico	mV	Pendiente del Ajuste	Rango	Marca	Lote	Valor pH Teórico	Tolerancia	Lectura pH
				mV	-53,1 mV	<u>HACH</u>	<u>A8313</u>	<u>4,01</u>	<u>± 0,05</u>	<u>4,01</u>
					-64,9 mV	<u>HACH</u>	<u>A8331</u>	<u>7,00</u>	<u>± 0,05</u>	<u>6,99</u>

3. AJUSTE O VERIFICACIÓN DEL CONDUCTÍMETRO

Marca		Modelo		Número de serie - sensor						
<u>HACH</u>		<u>CD401</u>		<u>151332588029</u>						
Método: <u>8M 2510 - B</u>			Constante celular: <u>0,40 cm⁻¹ +/- 10 %</u>							
Solución de Ajuste			Solución de Verificación							
Marca	Lote	Concentración $\mu\text{S/cm}$ (Teórica)	Constante Calcular (cm ⁻¹)	Rango	Marca	Lote	Valor Teórico $\mu\text{S/cm}^{-1}$	Tolerancia $\mu\text{S/cm}^{-1}$	Lectura Conductividad	
				0,36 cm ⁻¹ 0,44 cm ⁻¹	<u>HACH</u>	<u>A7191</u>	<u>1000</u>	<u>± 25</u>	<u>1001</u>	$\mu\text{S/cm}^{-1}$ mS/cm^{-1}

4. AJUSTE O VERIFICACIÓN DEL OXÍMETRO

Marca		Modelo		Número de serie - sensor					
<u>HACH</u>		<u>LOD101</u>		<u>151462598008</u>					
Método: <u>NTP 2014.046.2015 / ASTM D 889 - 05</u>			Ajuste con aire saturado en Agua						
Lectura	(%)	Saturación Óptima	Lectura (mg/L)	Lectura en % de saturación	Altura (m s. n. m.)	Presión (mmHg)	Temperatura (°C)	Valor de Oxígeno Disuelto - Tabla de Saturación (mg/L)	Tolerancia Saturación Óptima
		<u>100% ± 3%</u>	<u>7,99</u>	<u>100,9</u>		<u>744,1</u>	<u>26,1</u>	<u>7,92</u>	<u>± 2%</u>

5. AJUSTE O VERIFICACIÓN DEL MEDIDOR POTENCIAL REDOX

Marca		Modelo		Número de serie - sensor					
Solución de Ajuste			Solución de Verificación						
Marca	Lote	Valor	Fecha de Vencimiento	Marca	Lote	Valor	Fecha de Vencimiento	Tolerancia	Lectura
								<u>± 5</u>	

Especialistas Responsables : TINO NUÑEZ SANCHEZ

Lider del Equipo : _____

Firma(s) : 

Firma : _____

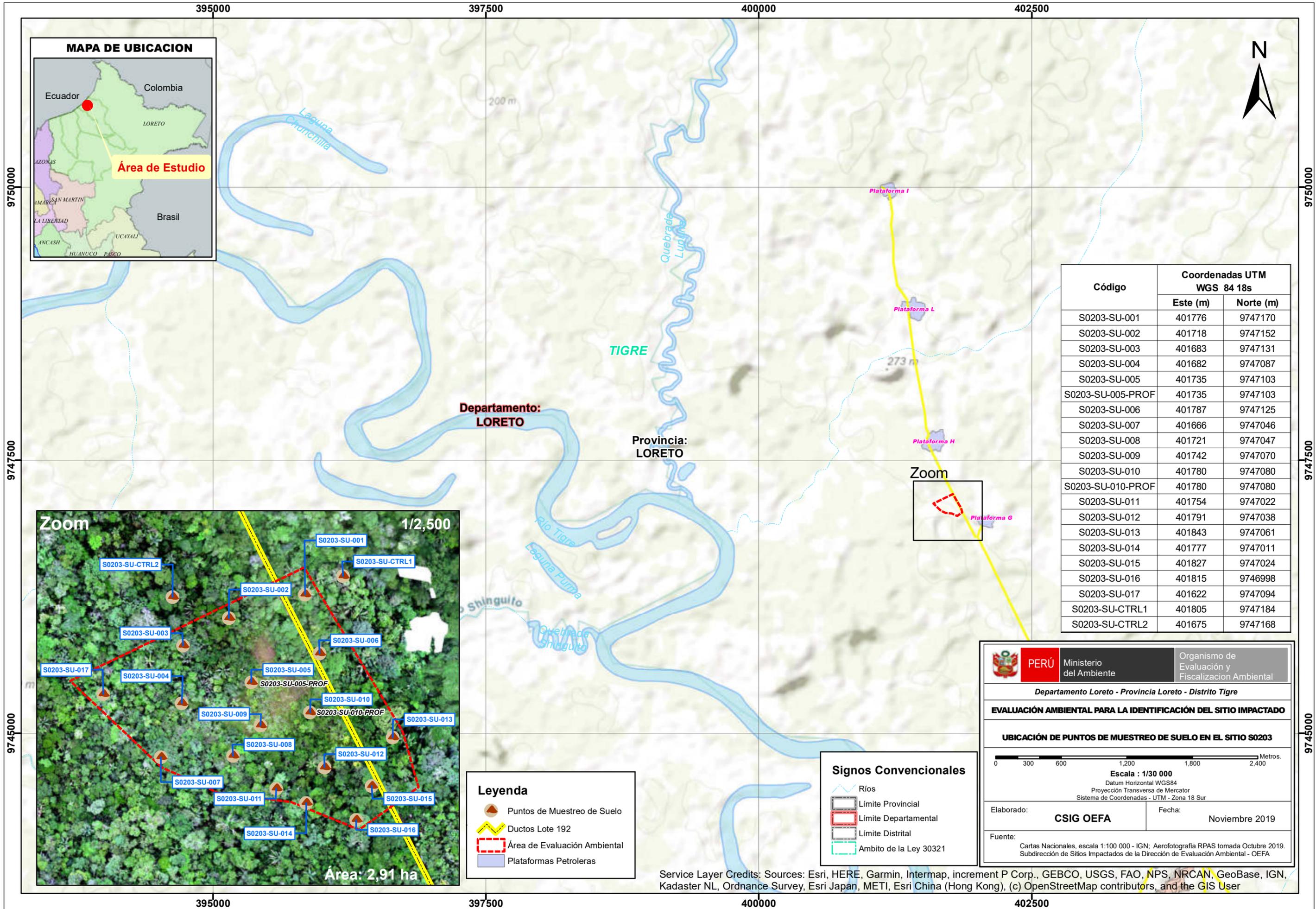
* Los valores obtenidos se comparan con el valor calculado de la tabla de saturación - referencia NTP 2014.046
SM
NTP 2014.046
Source: Methods for the determination of Water and Waste - AP - AWWA/CWEF, 22nd Edition, 2012
Norma Técnica Peruana: Determinación de oxígeno disuelto en agua. Método de sonda instrumental. Sensor basado en luminiscencia

ANEXO 4



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Mapa de los puntos de muestreo



Código	Coordenadas UTM WGS 84 18s	
	Este (m)	Norte (m)
S0203-SU-001	401776	9747170
S0203-SU-002	401718	9747152
S0203-SU-003	401683	9747131
S0203-SU-004	401682	9747087
S0203-SU-005	401735	9747103
S0203-SU-005-PROF	401735	9747103
S0203-SU-006	401787	9747125
S0203-SU-007	401666	9747046
S0203-SU-008	401721	9747047
S0203-SU-009	401742	9747070
S0203-SU-010	401780	9747080
S0203-SU-010-PROF	401780	9747080
S0203-SU-011	401754	9747022
S0203-SU-012	401791	9747038
S0203-SU-013	401843	9747061
S0203-SU-014	401777	9747011
S0203-SU-015	401827	9747024
S0203-SU-016	401815	9746998
S0203-SU-017	401622	9747094
S0203-SU-CTRL1	401805	9747184
S0203-SU-CTRL2	401675	9747168



Leyenda

- Puntos de Muestreo de Suelo
- Ductos Lote 192
- Área de Evaluación Ambiental
- Plataformas Petroleras

Signos Convencionales

- Ríos
- Limite Provincial
- Limite Departamental
- Limite Distrital
- Ambito de la Ley 30321

PERÚ Ministerio del Ambiente
 Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Departamento Loreto - Provincia Loreto - Distrito Tigre

EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO IMPACTADO

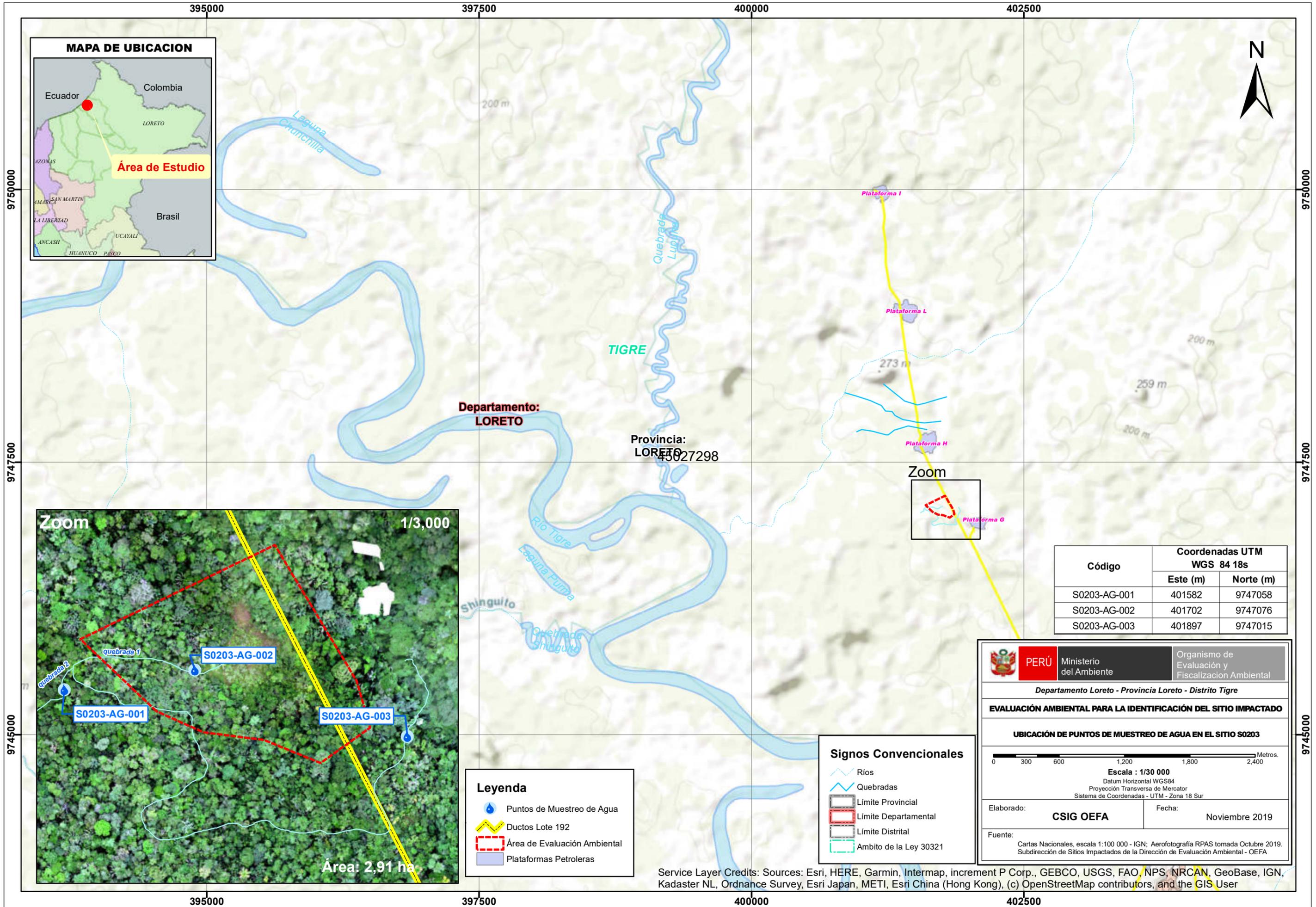
UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO DE SUELO EN EL SITIO S0203

0 300 600 1,200 1,800 2,400 Metros.
 Escala : 1/30 000
 Datum Horizontal WGS84
 Proyección Transversa de Mercator
 Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18 Sur

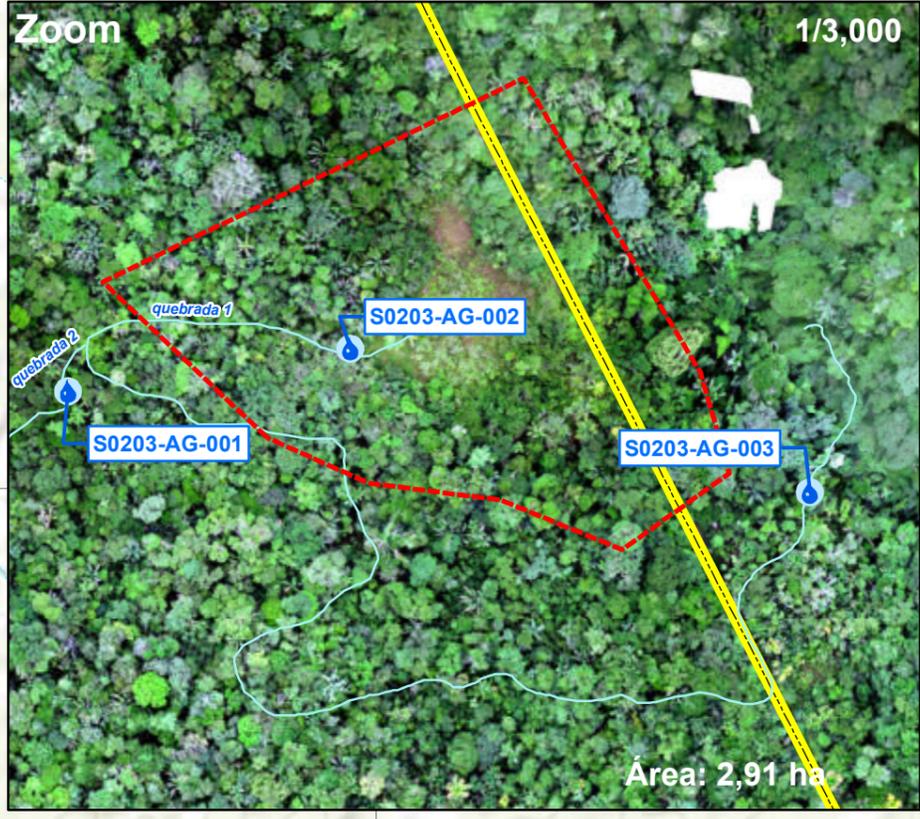
Elaborado: **CSIG OEFA** Fecha: Noviembre 2019

Fuente: Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN; Aerofotografía RPAS tomada Octubre 2019. Subdirección de Sitios Impactados de la Dirección de Evaluación Ambiental - OEFA

Service Layer Credits: Sources: Esri, HERE, Garmin, Intermap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeoBase, IGN, Kadaster NL, Ordnance Survey, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS User



Departamento: **LORETO**
 Provincia: **LORETO**
 45027298



Leyenda

- Puntos de Muestreo de Agua
- Ductos Lote 192
- Área de Evaluación Ambiental
- Plataformas Petroleras

Signos Convencionales

- Ríos
- Quebradas
- Limite Provincial
- Limite Departamental
- Limite Distrital
- Ambito de la Ley 30321

Código	Coordenadas UTM WGS 84 18s	
	Este (m)	Norte (m)
S0203-AG-001	401582	9747058
S0203-AG-002	401702	9747076
S0203-AG-003	401897	9747015

PERÚ Ministerio del Ambiente Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Departamento Loreto - Provincia Loreto - Distrito Tigre

EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO IMPACTADO

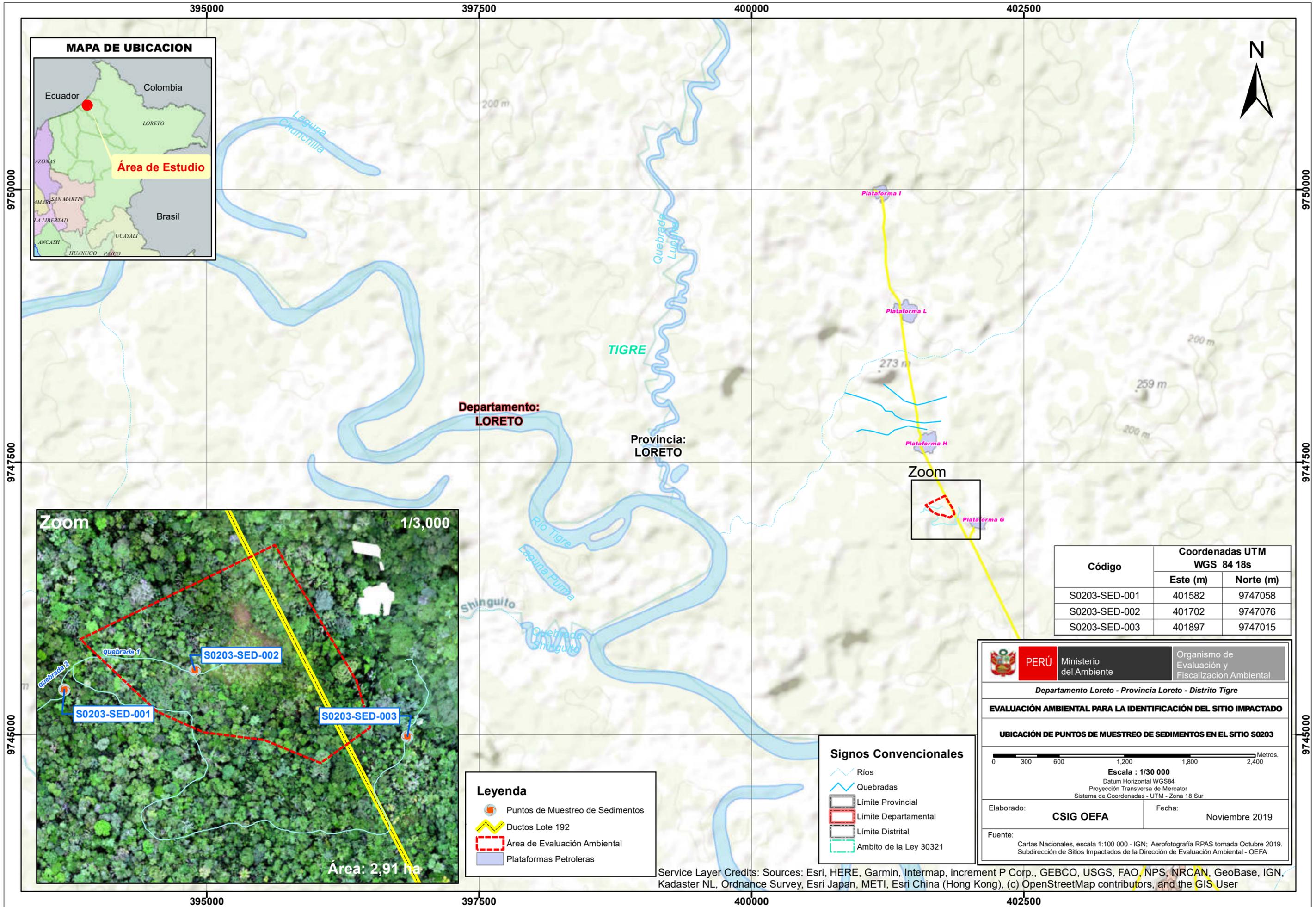
UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO DE AGUA EN EL SITIO S0203

Escala : 1/30 000
 Datum Horizontal WGS84
 Proyección Transversa de Mercator
 Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18 Sur

Elaborado: **CSIG OEFA** Fecha: Noviembre 2019

Fuente:
 Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN; Aerofotografía RPAS tomada Octubre 2019. Subdirección de Sitios Impactados de la Dirección de Evaluación Ambiental - OEFA

Service Layer Credits: Sources: Esri, HERE, Garmin, Intermap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeoBase, IGN, Kadaster NL, Ordnance Survey, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS User



Código	Coordenadas UTM WGS 84 18s	
	Este (m)	Norte (m)
S0203-SED-001	401582	9747058
S0203-SED-002	401702	9747076
S0203-SED-003	401897	9747015

PERÚ Ministerio del Ambiente
 Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Departamento Loreto - Provincia Loreto - Distrito Tigre

EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO IMPACTADO

UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO DE SEDIMENTOS EN EL SITIO S0203

Elaborado: **CSIG OEFA** Fecha: Noviembre 2019

Fuente: Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN; Aerofotografía RPAS tomada Octubre 2019. Subdirección de Sitios Impactados de la Dirección de Evaluación Ambiental - OEFA

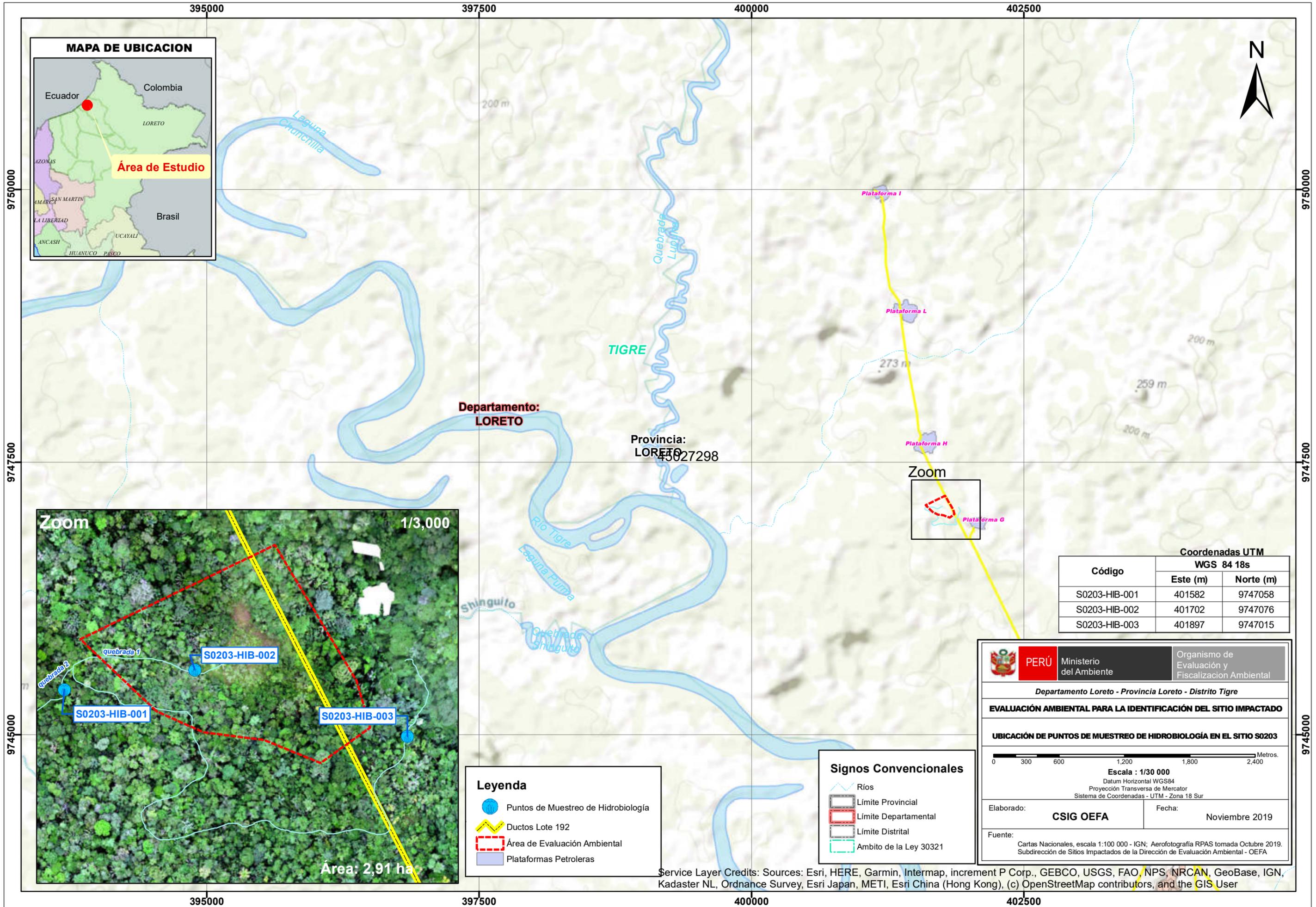
Leyenda

- Puntos de Muestreo de Sedimentos
- Ductos Lote 192
- Área de Evaluación Ambiental
- Plataformas Petroleras

Signos Convencionales

- Ríos
- Quebradas
- Límite Provincial
- Límite Departamental
- Límite Distrital
- Ambito de la Ley 30321

Service Layer Credits: Sources: Esri, HERE, Garmin, Intermap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeoBase, IGN, Kadaster NL, Ordnance Survey, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS User



Departamento: **LORETO**
 Provincia: **LORETO**
 45027298



Coordenadas UTM

Código	WGS 84 18s	
	Este (m)	Norte (m)
S0203-HIB-001	401582	9747058
S0203-HIB-002	401702	9747076
S0203-HIB-003	401897	9747015

PERÚ Ministerio del Ambiente Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Departamento Loreto - Provincia Loreto - Distrito Tigre

EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO IMPACTADO

UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO DE HIDROBIOLOGÍA EN EL SITIO S0203

Escala : 1/30 000
 Datum Horizontal WGS84
 Proyección Transversa de Mercator
 Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18 Sur

Elaborado: **CSIG OEFA** Fecha: Noviembre 2019

Fuente: Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN; Aerofotografía RPAS tomada Octubre 2019. Subdirección de Sitios Impactados de la Dirección de Evaluación Ambiental - OEFA

- Leyenda**
- Puntos de Muestreo de Hidrobiología
 - Ductos Lote 192
 - Área de Evaluación Ambiental
 - Plataformas Petroleras

- Signos Convencionales**
- Ríos
 - Límite Provincial
 - Límite Departamental
 - Límite Distrital
 - Ambito de la Ley 30321

Service Layer Credits: Sources: Esri, HERE, Garmin, Intermap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeoBase, IGN, Kadaster NL, Ordnance Survey, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS User

ANEXO 5



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Registro fotográfico

EJECUCIÓN DEL MUESTREO AMBIENTAL DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO, HIDROBIOLOGÍA Y SUELO, UBICADO EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE, EN EL DISTRITO DE TIGRE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LORETO

CUE: 2018-05-0064

Código de Acción: 0001-11-2019-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 1 S0203-SU-001					
Fecha: 05/11/2019					
Hora: 13:02					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401776					
Norte (m): 9747170					
Altitud (m s.n.m.): 178					
Precisión: ± 3					



DESCRIPCIÓN:

Vista de la ubicación georreferenciada del punto de muestreo de suelo con código S0203-SU-001, donde se puede observar agua ligeramente turbia de color gris claro.

EJECUCIÓN DEL MUESTREO AMBIENTAL DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO, HIDROBIOLOGÍA Y SUELO, UBICADO EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE, EN EL DISTRITO DE TIGRE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LORETO

CUE: 2018-05-0064

Código de Acción: 0001-11-2019-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 2 S0203-SU-002					
Fecha: 06/11/2019					
Hora: 09:32					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401718					
Norte (m): 9747152					
Altitud (m s.n.m.): 169					
Precisión: ± 3					



DESCRIPCIÓN:

Vista de la ubicación georreferenciada del punto de muestreo de suelo con código S0203-SU-002, donde se puede observar agua ligeramente turbia de color gris claro.

EJECUCIÓN DEL MUESTREO AMBIENTAL DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO, HIDROBIOLOGÍA Y SUELO, UBICADO EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE, EN EL DISTRITO DE TIGRE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LORETO

CUE: 2018-05-0064

Código de Acción: 0001-11-2019-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 3 S0203-SU-003					
Fecha: 05/11/2019					
Hora: 12:28					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401683					
Norte (m): 9747131					
Altitud (m s.n.m.): 162					
Precisión: ± 3					



DESCRIPCIÓN:

Vista de la ubicación georreferenciada del punto de muestreo de suelo con código S0203-SU-003, donde se observa al evaluador realizando la toma de muestra. Así mismo se observa vegetación arbórea de bosque primario.

EJECUCIÓN DEL MUESTREO AMBIENTAL DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO, HIDROBIOLOGÍA Y SUELO, UBICADO EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE, EN EL DISTRITO DE TIGRES, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LORETO

CUE: 2018-05-0064

Código de Acción: 0001-11-2019-415

Distrito	Urarinas	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 4 S0203-SU-004					
Fecha: 04/11/2019					
Hora: 11:20					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401682					
Norte (m): 9747087					
Altitud (m s.n.m.): 171					
Precisión: ± 3					



DESCRIPCIÓN:

Vista de la ubicación georreferenciada del punto de muestreo de suelo con código S0203-SU-002, donde se puede observar la muestra de sedimento de arcilla y arena de color gris. Así mismo se observa vegetación arbórea de bosque primario.

EJECUCIÓN DEL MUESTREO AMBIENTAL DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO, HIDROBIOLOGÍA Y SUELO, UBICADO EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE, EN EL DISTRITO DE TIGRE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LORETO

CUE: 2018-05-0064

Código de Acción: 0001-11-2015-415

Distrito	Urarinas	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 5 S0203-SU-005					
Fecha: 04/11/2018					
Hora: 12:45					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401735					
Norte (m): 9747103					
Altitud (m s.n.m.): 170					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN:					
Vista de la muestra de suelo colectada en una bandeja en el punto con código S0203-SU-005, muestra de suelos de color marrón, donde se observa al evaluador realizando la toma de muestra de hidrocarburo y cromo VI. Así mismo se observa vegetación arbórea de bosque primario, también se muestreo el duplicado en este punto.					



EJECUCIÓN DEL MUESTREO AMBIENTAL DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO, HIDROBIOLOGÍA Y SUELO, UBICADO EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE EN EL DISTRITO DE TIGRE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LORETO

CUE: 2018-05-0064

Código de Acción: 0001-11-2019-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 6 S0203-SU-005-PROF					
Fecha: 04/11/2019					
Hora: 13:06					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401735					
Norte (m): 9747103					
Altitud (m s.n.m.): 170					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN:					
Vista de la ubicación georreferenciada del punto de muestreo de suelo con código S0203-SU-005-PROF, donde se observa al evaluador realizando la toma de muestra de metales y cromo VI. Así mismo se observa vegetación arbórea de bosque primario.					



EJECUCIÓN DEL MUESTREO AMBIENTAL DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO, HIDROBIOLOGÍA Y SUELO, UBICADO EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE, EN EL DISTRITO DE TIGRE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LORETO

CUE: 2018-05-0064

Código de Acción: 0001-11-2019-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 7 S0203-SU-006					
Fecha: 04/11/2019					
Hora: 13:35					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401787					
Norte (m): 9747125					
Altitud (m s.n.m.): 180					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN:		 <p>Vista de la ubicación georreferenciada del punto de muestreo de suelo con código S0203-SU-006, donde se observa al evaluador terminando la toma de muestra. Así mismo se observa vegetación arbórea de bosque primario.</p>			

EJECUCIÓN DEL MUESTREO AMBIENTAL DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO, HIDROBIOLOGÍA Y SUELO, UBICADO EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE, EN EL DISTRITO DE TIGRE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LORETO

CUE: 2018-05-0064

Código de Acción: 0001-11-2019-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 8 S0255-SU-007					
Fecha: 06/11/2019					
Hora: 10:49					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401666					
Norte (m): 9747046					
Altitud (m s.n.m.): 158					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN:		 <p>Vista de la ubicación georreferenciada del punto de muestreo de suelo con código S0203-SU-007, donde se observa al evaluador terminando la toma de muestra. Así mismo se observa vegetación arbórea de bosque primario.</p>			

EJECUCIÓN DEL MUESTREO AMBIENTAL DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO, HIDROBIOLOGÍA Y SUELO, UBICADO EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE, EN EL DISTRITO DE TIGRE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LORETO

CUE: 2018-05-0064

Código de Acción: 0001-11-2019-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 9 S0203-SU-008					
Fecha: 05/11/2019					
Hora: 11:41					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401721					
Norte (m): 9747047					
Altitud (m s.n.m.): 155					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN:		 <p>Vista de la ubicación georreferenciada del punto de muestreo de suelo con código S0203-SU-008, donde se observa al evaluador realizando la toma de muestra de metales. Así mismo se observa vegetación arbórea de bosque primario.</p>			

EJECUCIÓN DEL MUESTREO AMBIENTAL DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO, HIDROBIOLOGÍA Y SUELO, UBICADO EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE, EN EL DISTRITO DE TIGRE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LORETO

CUE: 2018-05-0064

Código de Acción: 0001-11-2019-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 10 S0203-SU-009					
Fecha: 04/11/2019					
Hora: 10:31					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401742					
Norte (m): 9747070					
Altitud (m s.n.m.): 168					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN:		 <p>Vista de la ubicación georreferenciada del punto de muestreo de suelo con código S0203-SU-009, donde se observa al evaluador realizando la toma de muestra de metales. Así mismo se observa vegetación arbórea de bosque primario.</p>			

EJECUCIÓN DEL MUESTREO AMBIENTAL DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO, HIDROBIOLOGÍA Y SUELO, UBICADO EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE, EN EL DISTRITO DE TIGRE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LORETO

CUE: 2018-05-0116

Código de Acción: 0001-11-2019-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 11 S0203-SU-010					
Fecha: 02/11/2019					
Hora: 13:15					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401780					
Norte (m): 9747080					
Altitud (m s.n.m.): 170					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN:					
Vista de la ubicación georreferenciada del punto de muestreo de suelo con código S0203-SU-010, donde se observa al evaluador terminando la toma de muestra. Así mismo se observa vegetación arbórea de bosque primario.					



EJECUCIÓN DEL MUESTREO AMBIENTAL DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO, HIDROBIOLOGÍA Y SUELO, UBICADO EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE, EN EL DISTRITO DE TIGRE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LORETO

CUE: 2018-05-0064

Código de Acción: 0001-11-2019-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 12 S0203-SU-010-PROF					
Fecha: 02/11/2019					
Hora: 13:44					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401780					
Norte (m): 9747080					
Altitud (m s.n.m.): 170					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN:					
Vista de la ubicación georreferenciada del punto de muestreo de suelo con código S0203-SU-010-PROF, donde se observa al evaluador realizando la toma de muestra de metales. Así mismo se observa vegetación arbórea de bosque primario.					



EJECUCIÓN DEL MUESTREO AMBIENTAL DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO, HIDROBIOLOGÍA Y SUELO, UBICADO EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE, EN EL DISTRITO DE TIGRE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LORETO

CUE: 2018-05-0064

Código de Acción: 0001-11-2019-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 13 S0203-SU-011					
Fecha: 06/11/2018					
Hora: 11:28					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401754					
Norte (m): 9747022					
Altitud (m s.n.m.): 157					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN:		 <p>Vista de la ubicación georreferenciada del punto de muestreo de suelo con código S0203-SU-011, donde se observa al evaluador realizando la toma de muestra de metales. Así mismo se observa vegetación arbórea de bosque primario.</p>			

EJECUCIÓN DEL MUESTREO AMBIENTAL DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO, HIDROBIOLOGÍA Y SUELO, UBICADO EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE, EN EL DISTRITO DE TIGRE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LORETO

CUE: 2018-05-0064

Código de Acción: 0001-11-2019-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 14 S0203-SU-012					
Fecha: 06/11/2019					
Hora: 12:00					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401791					
Norte (m): 9747038					
Altitud (m s.n.m.): 154					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN:		 <p>Vista de la ubicación georreferenciada del punto de muestreo de suelo con código S0203-SU-012, donde se observa al evaluador realizando la toma de muestra de fracción 1. Así mismo se observa vegetación arbórea de bosque primario.</p>			

EJECUCIÓN DEL MUESTREO AMBIENTAL DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO, HIDROBIOLOGÍA Y SUELO, UBICADO EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE, EN EL DISTRITO DE TIGRE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LORETO

CUE: 2018-05-0064

Código de Acción: 0001-11-2019-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 15 S0203-SU-013					
Fecha: 05/11/2019					
Hora: 10:32					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401843					
Norte (m): 9747061					
Altitud (m s.n.m.): 164					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN:		 <p>Vista de la ubicación georreferenciada del punto de muestreo de suelo con código S0203-SU-013, donde se observa al evaluador terminando la toma de muestra. Así mismo se observa vegetación arbórea de bosque primario.</p>			

EJECUCIÓN DEL MUESTREO AMBIENTAL DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO, HIDROBIOLOGÍA Y SUELO, UBICADO EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE, EN EL DISTRITO DE TIGRE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LORETO

CUE: 2018-05-0064

Código de Acción: 0001-11-2019-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 16 S0203-SU-014					
Fecha: 05/11/2019					
Hora: 11:16					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401777					
Norte (m): 9747011					
Altitud (m s.n.m.): 152					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN:		 <p>Vista de la ubicación georreferenciada del punto de muestreo de suelo con código S0203-SU-014, donde se observa al evaluador terminando la toma de muestra. Así mismo se observa vegetación arbórea de bosque primario.</p>			

EJECUCIÓN DEL MUESTREO AMBIENTAL DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO, HIDROBIOLOGÍA Y SUELO, UBICADO EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE, EN EL DISTRITO DE TIGRE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LORETO

CUE: 2018-05-0064

Código de Acción: 0001-11-2019-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.° 17 S0255-SU-015					
Fecha: 06/11/2019					
Hora: 12:33					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401827					
Norte (m): 9747024					
Altitud (m s.n.m.): 150					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN:					
Vista de la ubicación georreferenciada del punto de muestreo de suelo con código S0203-SU-015, donde se observa al evaluador terminando la toma de muestra. Así mismo se observa vegetación arbórea de bosque primario.					



EJECUCIÓN DEL MUESTREO AMBIENTAL DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO, HIDROBIOLOGÍA Y SUELO, UBICADO EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE, EN EL DISTRITO DE TIGRE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LORETO

CUE: 2018-05-0064

Código de Acción: 0001-11-2019-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.° 18 S0203-SU-016					
Fecha: 05/11/2019					
Hora: 11:16					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401815					
Norte (m): 9746998					
Altitud (m s.n.m.): 171					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN:					
Vista de la ubicación georreferenciada del punto de muestreo de suelo con código S0203-SU-016, donde se observa al evaluador terminando la toma de muestra. Así mismo se observa vegetación arbórea de bosque primario.					



EJECUCIÓN DEL MUESTREO AMBIENTAL DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO, HIDROBIOLOGÍA Y SUELO, UBICADO EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE, EN EL DISTRITO DE TIGRE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LORETO

CUE: 2018-05-0116

Código de Acción: 0001-11-2019-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 19 S0203-SU-017					
Fecha: 04/11/2019					
Hora: 11:55					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401622					
Norte (m): 9747094					
Altitud (m s.n.m.): 167					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN: Vista de la ubicación georreferenciada del punto de muestreo de suelo con código S0203-SU-017, donde se observa al evaluador terminando la toma de muestra. Así mismo se observa vegetación arbórea de bosque primario.					



EJECUCIÓN DEL MUESTREO AMBIENTAL DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO, HIDROBIOLOGÍA Y SUELO, UBICADO EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE, EN EL DISTRITO DE TIGRE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LORETO

CUE: 2018-05-0064

Código de Acción: 0001-11-2019-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 20 S0203-SU-CTRL1					
Fecha: 06/11/2019					
Hora: 09:06					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401805					
Norte (m): 9747184					
Altitud (m s.n.m.): 191					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN: Vista de la ubicación georreferenciada del punto de muestreo de suelo con código S0203-SU-CTRL1, donde se observa al evaluador terminando la toma de muestra. Así mismo se observa vegetación arbórea de bosque primario.					



EJECUCIÓN DEL MUESTREO AMBIENTAL DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO, HIDROBIOLOGÍA Y SUELO, UBICADO EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE, EN EL DISTRITO DE TIGRE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LORETO

CUE: 2018-05-0064

Código de Acción: 0001-11-2019-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 21 S0255-SU-CTRL2					
Fecha: 06/11/2019					
Hora: 10:01					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401675					
Norte (m): 9747168					
Altitud (m s.n.m.): 171					
Precisión: ± 3					
					

DESCRIPCIÓN:

Vista de la ubicación georreferenciada del punto de muestreo de suelo con código S0203-SU-CTRL2, donde se observa al evaluador terminando la toma de muestra. Así mismo se observa vegetación arbórea de bosque primario.

EJECUCIÓN DEL MUESTREO AMBIENTAL DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO, HIDROBIOLOGÍA Y SUELO, UBICADO EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE, EN EL DISTRITO DE TIGRE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LORETO

CUE: 2018-05-0064

Código de Acción: 0001-11-2019-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 16 S0203-AG-001					
Fecha: 05/11/2019					
Hora: 13:18					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401582					
Norte (m): 9747058					
Altitud (m s.n.m.): 172					
Precisión: ± 3					
					

DESCRIPCIÓN:

Vista de la ubicación georreferenciada del punto de muestreo de suelo con código S0203-AG-001, donde se observa al evaluador terminando la toma de muestra. Así mismo se observa vegetación arbórea de bosque primario.

EJECUCIÓN DEL MUESTREO AMBIENTAL DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO, HIDROBIOLOGÍA Y SUELO, UBICADO EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE, EN EL DISTRITO DE TIGRE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LORETO

CUE: 2018-05-0116

Código de Acción: 0001-11-2019-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 17 S0255-AG-002					
Fecha: 05/11/2019					
Hora: 11:49					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401702					
Norte (m): 9747076					
Altitud (m s.n.m.): 168					
Precisión: ± 3					

DESCRIPCIÓN:

Vista de la ubicación georreferenciada del punto de muestreo de suelo con código S0203-SAG-002, donde se observa al evaluador terminando la toma de muestra. Así mismo se observa vegetación arbórea de bosque primario.

EJECUCIÓN DEL MUESTREO AMBIENTAL DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO, HIDROBIOLOGÍA Y SUELO, UBICADO EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE, EN EL DISTRITO DE TIGRE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LORETO

CUE: 2018-05-0064

Código de Acción: 0001-11-2019-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 16 S0203-AG-003					
Fecha: 05/11/2019					
Hora: 09:59					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401897					
Norte (m): 9747015					
Altitud (m s.n.m.): 175					
Precisión: ± 3					

DESCRIPCIÓN:

Vista de la ubicación georreferenciada del punto de muestreo de suelo con código S0203-AG-003, donde se observa al evaluador terminando la toma de muestra. Así mismo se observa vegetación arbórea de bosque primario.

EJECUCIÓN DEL MUESTREO AMBIENTAL DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO, HIDROBIOLOGÍA Y SUELO, UBICADO EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE, EN EL DISTRITO DE TIGRE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LORETO

CUE: 2018-05-0116

Código de Acción: 0001-11-2019-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 17 S0203-SED-001					
Fecha: 05/11/2019					
Hora: 13:48					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401582					
Norte (m): 9747058					
Altitud (m s.n.m.): 172					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN:		 <p>Vista de la ubicación georreferenciada del punto de muestreo de suelo con código S0203-SED-001, donde se observa al evaluador terminando la toma de muestra. Así mismo se observa vegetación arbórea de bosque primario.</p>			

EJECUCIÓN DEL MUESTREO AMBIENTAL DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO, HIDROBIOLOGÍA Y SUELO, UBICADO EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE, EN EL DISTRITO DE TIGRE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LORETO

CUE: 2018-05-0064

Código de Acción: 0001-11-2019-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 16 S0203-SED-002					
Fecha: 05/11/2019					
Hora: 12:22					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401702					
Norte (m): 9747076					
Altitud (m s.n.m.): 168					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN:		 <p>Vista de la ubicación georreferenciada del punto de muestreo de suelo con código S0203-SED-002, donde se observa al evaluador terminando la toma de muestra. Así mismo se observa vegetación arbórea de bosque primario.</p>			

EJECUCIÓN DEL MUESTREO AMBIENTAL DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO, HIDROBIOLOGÍA Y SUELO, UBICADO EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE, EN EL DISTRITO DE TIGRE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LORETO

CUE: 2018-05-0116

Código de Acción: 0001-11-2019-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 17 S0203-SED-003					
Fecha: 05/11/2019					
Hora: 10:19					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401897					
Norte (m): 9747015					
Altitud (m s.n.m.): 175					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN:		Vista de la ubicación georreferenciada del punto de muestreo de suelo con código S0203-SED-003, donde se observa al evaluador terminando la toma de muestra. Así mismo se observa vegetación arbórea de bosque primario.			

EJECUCIÓN DEL MUESTREO AMBIENTAL DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO, HIDROBIOLOGÍA Y SUELO, UBICADO EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE, EN EL DISTRITO DE TIGRE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LORETO

CUE: 2018-05-0064

Código de Acción: 0001-11-2019-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 16 S0203-SU-014					
Fecha: 05/11/2019					
Hora: 14:35					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401582					
Norte (m): 9747058					
Altitud (m s.n.m.): 172					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN:		Ubicación del sitio S0203-HIB-001, Quebrada S/N (principal)..			

EJECUCIÓN DEL MUESTREO AMBIENTAL DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO, HIDROBIOLOGÍA Y SUELO, UBICADO EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE, EN EL DISTRITO DE TIGRE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LORETO

CUE: 2018-05-0064

Código de Acción: 0001-11-2019-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 17 S0203-HIB-001					
Fecha: 05/11/2019					
Hora: 14:46					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401582					
Norte (m): 9747058					
Altitud (m s.n.m.): 172					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN:		Colecta de Macrobentos en el sitio S0203-HIB-001, Quebrada S/N (principal), utilizando una red D-net.			



EJECUCIÓN DEL MUESTREO AMBIENTAL DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO, HIDROBIOLOGÍA Y SUELO, UBICADO EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE, EN EL DISTRITO DE TIGRE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LORETO

CUE: 2018-05-0064

Código de Acción: 0001-11-2019-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 17 S0203-HIB-001					
Fecha: 05/11/2019					
Hora: 15:06					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401582					
Norte (m): 9747058					
Altitud (m s.n.m.): 172					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN:		Colecta de peces en el sitio S0203-HIB-001, Quebrada S/N (principal), utilizando una red de arrastre de 5m de largo.			



EJECUCIÓN DEL MUESTREO AMBIENTAL DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO, HIDROBIOLOGÍA Y SUELO, UBICADO EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE, EN EL DISTRITO DE TIGRE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LORETO

CUE: 2018-05-0064

Código de Acción: 0001-11-2019-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 18 S0203-HIB-001					
Fecha: 05/11/2019					
Hora: 14:48					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401582					
Norte (m): 9747058					
Altitud (m s.n.m.): 172					
Precisión: ± 3					



DESCRIPCIÓN:

Formación de película oleosa y afloramiento de hidrocarburo en la superficie del agua, luego de realizar la remoción del sustrato en el sitio S0203-HIB-001, Quebrada S/N (principal).

EJECUCIÓN DEL MUESTREO AMBIENTAL DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO, HIDROBIOLOGÍA Y SUELO, UBICADO EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE, EN EL DISTRITO DE TIGRE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LORETO

CUE: 2018-05-0064

Código de Acción: 0001-11-2019-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 17 S0255-HIB-015					
Fecha: 05/11/2019					
Hora: 15:08					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401702					
Norte (m): 9747076					
Altitud (m s.n.m.): 168					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN:					



Ubicación del sitio S0203-HIB-002, Quebrada S/N (ramal 1).

EJECUCIÓN DEL MUESTREO AMBIENTAL DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO, HIDROBIOLOGÍA Y SUELO, UBICADO EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE, EN EL DISTRITO DE TIGRE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LORETO

CUE: 2018-05-0064

Código de Acción: 0001-11-2019-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 18 S0203-HIB-002					
Fecha: 05/11/2019					
Hora: 15:14					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401702					
Norte (m): 9747076					
Altitud (m s.n.m.): 168					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN:		Colecta de Macrobentos en el sitio S0203-HIB-002, Quebrada S/N (ramal 1), utilizando una red D-net.			



EJECUCIÓN DEL MUESTREO AMBIENTAL DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO, HIDROBIOLOGÍA Y SUELO, UBICADO EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE, EN EL DISTRITO DE TIGRE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LORETO

CUE: 2018-05-0064

Código de Acción: 0001-11-2019-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 17 S0255-SU-015					
Fecha: 06/11/2019					
Hora: 15:07					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401702					
Norte (m): 9747076					
Altitud (m s.n.m.): 168					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN:		Colecta de peces en el sitio S0203-HIB-002, Quebrada S/N (ramal 1), utilizando una red de arrastre de 5m.			



EJECUCIÓN DEL MUESTREO AMBIENTAL DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO, HIDROBIOLOGÍA Y SUELO, UBICADO EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE, EN EL DISTRITO DE TIGRE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LORETO

CUE: 2018-05-0064

Código de Acción: 0001-11-2019-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 18 S0203-SU-016					
Fecha: 05/11/2019					
Hora: 15:08					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401702					
Norte (m): 9747076					
Altitud (m s.n.m.): 168					
Precisión: ± 3					



DESCRIPCIÓN:

Formación de película oleosa y afloramiento de hidrocarburo en la superficie del agua en el sitio S0203-HIB-002, Quebrada S/N (ramal 1).

EJECUCIÓN DEL MUESTREO AMBIENTAL DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO, HIDROBIOLOGÍA Y SUELO, UBICADO EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE, EN EL DISTRITO DE TIGRE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LORETO

CUE: 2018-05-0064

Código de Acción: 0001-11-2019-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 18 S0203-SU-016					
Fecha: 05/11/2019					
Hora: 16:00					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401897					
Norte (m): 9747015					
Altitud (m s.n.m.): 175					
Precisión: ± 3					



DESCRIPCIÓN:

Ubicación del sitio S0203-HIB-003, Quebrada S/N (ramal 2).

EJECUCIÓN DEL MUESTREO AMBIENTAL DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO, HIDROBIOLOGÍA Y SUELO, UBICADO EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE, EN EL DISTRITO DE TIGRE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LORETO

CUE: 2018-05-0064

Código de Acción: 0001-11-2019-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 18 S0203-HIB-003					
Fecha: 05/11/2019					
Hora: 16:03					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401897					
Norte (m): 9747015					
Altitud (m s.n.m.): 175					
Precisión: ± 3	<p>DESCRIPCIÓN: Colecta de macrobentos en el sitio S0203-HIB-003, Quebrada S/N (ramal 2), utilizando una red D-net.</p>				
<p>EJECUCIÓN DEL MUESTREO AMBIENTAL DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO, HIDROBIOLOGÍA Y SUELO, UBICADO EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE, EN EL DISTRITO DE TIGRE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LORETO</p>					
CUE: 2018-05-0064			Código de Acción: 0001-11-2019-415		
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 18 S0203-HIB-003					
Fecha: 05/11/2019					
Hora: 15:58					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401897					
Norte (m): 9747015					
Altitud (m s.n.m.): 175					
Precisión: ± 3	<p>DESCRIPCIÓN: Colecta de peces en el sitio S0203-HIB-003, Quebrada S/N (ramal 2), utilizando una red de arrastre de 5m de largo.</p>				

EJECUCIÓN DEL MUESTREO AMBIENTAL DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO, HIDROBIOLOGÍA Y SUELO, UBICADO EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE, EN EL DISTRITO DE TIGRE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LORETO
CUE: 2018-05-0064
Código de Acción: 0001-11-2019-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 18 S0203-HIB-003					
Fecha: 05/11/2019					
Hora: 15:58					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401897					
Norte (m): 9747015					
Altitud (m s.n.m.): 175					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN:		Zona ribereña y sustrato con abundante hojarasca y palizada en el sitio S0203-HIB-003, Quebrada S/N (ramal 2).			



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
«Año de la Universalización de la Salud»

ANEXO 4

Reporte de resultados de la evaluación ambiental

Título del estudio : Resultados de la evaluación ambiental adicional de calidad de suelo, agua superficial y sedimento y fotogrametría en el sitio S0203, ubicado en el ámbito de la cuenca del Río Tigre, en el distrito del Tigre, provincia y departamento de Loreto.

Fecha de ejecución : 2, 4, 5 y 6 de noviembre del 2019

CUE : 2018-05-0064 Código de acción : 001-11-2019-415

Tipo de evaluación : Programada

Fecha de aprobación : 23 de diciembre 2019 Reporte N°. : 0258-2019-SSIM

1. DATOS GENERALES

Función evaluadora	Identificación de sitios Impactados
Distrito	Tigre
Provincia	Loreto
Departamento	Loreto
Área de influencia	Cuenca del Río Tigre
Unidades fiscalizables o actividades económicas en la zona de evaluación	No aplica

Profesionales que aportaron a este documento:

N.º	Nombres y Apellidos	Profesión	Actividad desarrollada
1	María del Carmen Peralta Utani	Bióloga	Gabinete
2	Magno Raúl Vega Chuco	Ing. Agrónomo	Campo
3	Aldo Cabrera Berrocal	Biólogo	Campo
4	Gregory Jim Loza Acevedo	Ing. Químico	Campo

2. DATOS DEL MONITOREO

Tipo de evaluación	Programada	X
	No programada	
Matrices evaluadas	Suelo	
	Agua Superficial	
	Sedimento	

3. RESULTADOS

Se presenta en anexos los resultados de los análisis de laboratorio de las matrices suelo, agua superficial y sedimento, así como, los resultados de fotogrametría correspondientes a la evaluación ambiental del sitio S0203, ubicado en el ámbito de la cuenca del Río Tigre, en el distrito del Tigre, provincia y departamento de Loreto. Además, se presentan los resultados de la comparación con la normativa ambiental vigente para suelo y agua superficial, y con normas referenciales para el caso de sedimento.

4. ANEXOS

Anexo A	RESULTADOS
Anexo A.1	Resultados de suelo comparados con los ECA para Suelo 2017
Anexo A.2	Resultados de agua superficial comparados con los ECA para Agua 2017
Anexo A.3	Resultados de sedimento comparadas con norma referencial
Anexo B	INFORMES DE ENSAYO
Anexo B.1	Suelo
Anexo B.2	Agua superficial
Anexo B.3	Sedimento
Anexo C	RESULTADOS DE FOTOGRAMETRÍA CON SISTEMA DE AERONAVES PILOTEADAS A DISTANCIA-RPAS

Profesionales que aportaron a este documento:



Firmado digitalmente por:
LEON ANTUNEZ Mlena Jenny
FIR 31667148 hard
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 23/12/2019 23:06:02-0500



Firmado digitalmente por:
ENEQUE PUICON Armando
Martin FAU 20521286769 hard
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 23/12/2019 23:09:03-0500



Firmado digitalmente por:
LOZA ACEVEDO Gregory Jim
FIR 22314911 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 23/12/2019 23:15:30-0500



Firmado digitalmente por:
VEGA CHUCO Magno Raul FIR
40055730 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 24/12/2019 09:45:25-0500



Firmado digitalmente por:
PERALTA UTANI Maria Del
Carmen FIR 40722031 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 24/12/2019 10:04:36-0500



Firmado digitalmente por:
CABRERA BERROCAL Aldo
Alberto FIR 06671859 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 24/12/2019 08:38:16-0500

ANEXO A



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Resultados

ANEXO A.1



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Resultados de suelo comparados con los valores del ECA para suelo 2017



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad»

Tabla A.1. Resultados de suelos del sitio S0203

Parámetros	Unidad	Sitio S0203					Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo	
		S0203-SU-016	S0203-SU-010	S0203-SU-010-PROF	S0203-SU-017	S0203-SU-004	Suelo Agrícola	Suelo Industrial
		02/11/2019	02/11/2019	02/11/2018	04/11/2019	04/11/2019		
		11:43:00	13:15:00	13:44:00	11:55:00	11:20:00		
Orgánicos: BTEX								
Benceno	mg/Kg	-	< 0,01032	< 0,01032	-	-	0,03	0,03
Tolueno	mg/Kg	-	< 0,01015	< 0,01015	-	-	0,37	0,37
Etilbenceno	mg/Kg	-	< 0,00990	< 0,00990	-	-	0,082	0,082
m-Xileno	mg/Kg	-	< 0,00990	< 0,00990	-	-	-	-
p-Xileno	mg/Kg	-	< 0,01036	< 0,01036	-	-	-	-
o-Xileno	mg/Kg	-	< 0,01057	< 0,01057	-	-	-	-
Xilenos	mg/Kg	-	< 0,03083	< 0,03083	-	-	11	11
Inorgánico								
Cromo Hexavalente	mg/kg	0,7377	< 0,1701	< 0,1701	< 0,1701	< 0,1701	0,4	1,4
Orgánicos: Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHS)								
Acenafteno	mg/kg	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	-	-
Acenaftileno	mg/kg	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	-	-
Antraceno	mg/kg	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	-	-
Benzo (a) Antraceno	mg/kg	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	-	-
Benzo (a) Pireno	mg/kg	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	0,1	0,7
Benzo (b) Fluoranteno	mg/kg	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	-	-
Benzo (g,h,i) Perileno	mg/kg	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	-	-
Benzo (k) Fluoranteno	mg/kg	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	-	-
Criseno	mg/kg	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	-	-
Dibenzo (a,h) Antraceno	mg/kg	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	-	-
Fenantreno	mg/kg	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	-	-
Fluoranteno	mg/kg	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	-	-
Fluoreno	mg/kg	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	-	-
Indeno (1,2,3 cd) Pireno	mg/kg	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	-	-
Naftaleno	mg/kg	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	0,1	22
Pireno	mg/kg	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	-	-
Orgánicos: Hidrocarburos Totales de Petróleo								
F1 (C ₆ -C ₁₀)	mg/kg	< 1,9	21,6	32,3	19,9	-	200	500
F2 (>C ₁₀ -C ₂₈)	mg/kg	< 6,8	7221	5674	5194	1346	1200	5000
F3 (>C ₂₈ -C ₄₀)	mg/kg	43,3	10890	8317	7240	1916	3000	6000
Inorgánicos: Metales Totales por ICP-OES								
Plata (Ag)	mg/kg	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	-	-
Aluminio (Al)	mg/kg	13361	14579	9109	3665	10585	-	-
Arsénico (As)	mg/kg	< 17,8	< 17,8	< 17,8	< 17,8	< 17,8	50	140
Bario (Ba)	mg/kg	24,1	47,9	46,2	21,7	39,0	750	2000
Berilio (Be)	mg/kg	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	-	-
Calcio (Ca)	mg/kg	94,3	1309	1090	444,6	984,1	-	-
Cadmio (Cd)	mg/kg	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1,4	22



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad»

Parámetros	Unidad	Sitio S0203					Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo	
		S0203-SU-016	S0203-SU-010	S0203-SU-010-PROF	S0203-SU-017	S0203-SU-004	Suelo Agrícola	Suelo Industrial
		02/11/2019	02/11/2019	02/11/2018	04/11/2019	04/11/2019		
		11:43:00	13:15:00	13:44:00	11:55:00	11:20:00		
Cobalto (Co)	mg/kg	2,0	3,0	2,0	< 2,0	3,0	-	-
Cromo (Cr)	mg/kg	12,0	13,9	9,0	5,0	9,9	**	1000
Cobre (Cu)	mg/kg	12,2	11,9	8,2	5,2	8,6	-	-
Hierro (Fe)	mg/kg	15679	19821	11524	2416	21443	-	-
Potasio (K)	mg/kg	334,4	483,8	274,4	112,6	342,1	-	-
Magnesio (Mg)	mg/kg	669,6	767,9	428,2	219,5	554,9	-	-
Manganeso (Mn)	mg/kg	39,8	127,4	86,2	22,9	120,3	-	-
Molibdeno (Mo)	mg/kg	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	-	-
Sodio (Na)	mg/kg	< 20,0	111,6	187,0	< 20,0	136,2	-	-
Niquel (Ni)	mg/kg	< 2,0	15,9	13,0	3,0	< 2,0	-	-
Plomo (Pb)	mg/kg	7,2	10,8	5,4	< 5,0	8,0	70	800
Antimonio (Sb)	mg/kg	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	-	-
Selenio (Se)	mg/kg	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	-	-
Talio (Tl)	mg/kg	< 9,0	< 9,0	< 9,0	< 9,0	< 9,0	-	-
Vanadio (V)	mg/kg	30,3	68,1	52,6	19,1	32,4	-	-
Zinc (Zn)	mg/kg	18,4	29,5	19,1	13,7	22,2	-	-
Boro (B)*	mg/kg	< 15,5	< 15,5	< 15,5	< 15,5	< 15,5	-	-
Bismuto (Bi)*	mg/kg	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	-	-
Litio (Li)*	mg/kg	< 6,0	< 6,0	< 6,0	< 6,0	< 6,0	-	-
Fosforo (P)*	mg/kg	195,9	177,2	121,9	93,7	205,8	-	-
Silicio (Si)*	mg/kg	654,2	538,3	402,1	209,4	630,4	-	-
Estaño (Sn)*	mg/kg	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	-	-
Estroncio (Sr)*	mg/kg	4,1	21,1	24,0	12,1	18,5	-	-
Titanio (Ti)*	mg/kg	66,0	83,1	54,2	94,9	69,2	-	-
Inorgánico: Mercurio Total								
Mercurio Total (Hg)	mg/kg	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	6,6	24

*: Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.

** : Este símbolo dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para el uso de suelo agrícola.

Fuente: Informes de ensayos N.° 74010/2019, N.° 74015/2019 y N.° 74013/2019.



: Resultados que exceden los valores de Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo aprobado mediante Decreto Supremo N.° 011-2017-MINAM.

Parámetros	Unidad	Sitio S0203					Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo	
		S0203-SU-005	S0203-SU-DUP1	S0203-SU-005-PROF	S0203-SU-006	S0203-SU-009	Suelo Agrícola	Suelo Industrial
		04/11/2019	04/11/2019	04/11/2019	04/11/2019	04/11/2019		
		12:45:00	12:45:00	01:06:00	01:35:00	10:31:00		
Orgánicos: BTEX								
Benceno	mg/Kg	-	-	-	< 0,01032	-	0,03	0,03
Tolueno	mg/Kg	-	-	-	< 0,01015	-	0,37	0,37

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad»

Parámetros	Unidad	Sitio S0203					Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo	
		S0203-SU-005	S0203-SU-DUP1	S0203-SU-005-PROF	S0203-SU-006	S0203-SU-009	Suelo Agrícola	Suelo Industrial
		04/11/2019	04/11/2019	04/11/2019	04/11/2019	04/11/2019		
		12:45:00	12:45:00	01:06:00	01:35:00	10:31:00		
Etilbenceno	mg/Kg	-	-	-	< 0,00990	-	0,082	0,082
m-Xileno	mg/Kg	-	-	-	< 0,00990	-	-	-
p-Xileno	mg/Kg	-	-	-	< 0,01036	-	-	-
o-Xileno	mg/Kg	-	-	-	< 0,01057	-	-	-
Xilenos	mg/Kg	-	-	-	< 0,03083	-	11	11
Inorgánico								
Cromo Hexavalente	mg/kg	< 0,1701	< 0,1701	< 0,1701	< 0,1701	< 0,1701	0,4	1,4
Orgánicos: Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHS)								
Acenafteno	mg/kg	-	-	-	-	< 0,0054	-	-
Acenaftileno	mg/kg	-	-	-	-	< 0,0054	-	-
Antraceno	mg/kg	-	-	-	-	< 0,0054	-	-
Benzo (a) Antraceno	mg/kg	-	-	-	-	< 0,0054	-	-
Benzo (a) Pireno	mg/kg	-	-	-	-	< 0,0054	0,1	0,7
Benzo (b) Fluoranteno	mg/kg	-	-	-	-	< 0,0054	-	-
Benzo (g,h,i) Perileno	mg/kg	-	-	-	-	< 0,0054	-	-
Benzo (k) Fluoranteno	mg/kg	-	-	-	-	< 0,0054	-	-
Criseno	mg/kg	-	-	-	-	< 0,0054	-	-
Dibenzo (a,h) Antraceno	mg/kg	-	-	-	-	< 0,0054	-	-
Fenantreno	mg/kg	-	-	-	-	< 0,0054	-	-
Fluoranteno	mg/kg	-	-	-	-	< 0,0054	-	-
Fluoreno	mg/kg	-	-	-	-	< 0,0054	-	-
Indeno (1,2,3 cd) Pireno	mg/kg	-	-	-	-	< 0,0054	-	-
Naftaleno	mg/kg	-	-	-	-	< 0,0054	0,1	22
Pireno	mg/kg	-	-	-	-	< 0,0054	-	-
Orgánicos: Hidrocarburos Totales de Petrleo								
F1 (C ₆ -C ₁₀)	mg/kg	-	-	-	< 1,9	< 1,9	200	500
F2 (>C ₁₀ -C ₂₈)	mg/kg	< 6,8	< 6,8	< 6,8	< 6,8	18504	1200	5000
F3 (>C ₂₈ -C ₄₀)	mg/kg	< 6,8	< 6,8	< 6,8	< 6,8	25629	3000	6000
Inorgánicos: Metales Totales por ICP-OES								
Plata (Ag)	mg/kg	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	-	-
Aluminio (Al)	mg/kg	10262	8230	16690	19366	12350	-	-
Arsénico (As)	mg/kg	< 17,8	< 17,8	< 17,8	< 17,8	< 17,8	50	140
Bario (Ba)	mg/kg	17,7	14,3	66,3	35,7	22,6	750	2000
Berilio (Be)	mg/kg	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	-	-
Calcio (Ca)	mg/kg	54,4	38,3	1188	15,0	609,2	-	-
Cadmio (Cd)	mg/kg	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1,4	22
Cobalto (Co)	mg/kg	< 2,0	< 2,0	4,0	7,0	< 2,0	-	-
Cromo (Cr)	mg/kg	9,0	7,0	11,0	9,9	11,0	**	1000
Cobre (Cu)	mg/kg	9,5	7,7	21,5	12,0	7,7	-	-
Hierro (Fe)	mg/kg	7140	5493	18406	26552	12906	-	-
Potasio (K)	mg/kg	285,4	239,0	644,1	814,9	365,1	-	-



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad»

Parámetros	Unidad	Sitio S0203					Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo	
		S0203-SU-005	S0203-SU-DUP1	S0203-SU-005-PROF	S0203-SU-006	S0203-SU-009	Suelo Agrícola	Suelo Industrial
		04/11/2019	04/11/2019	04/11/2019	04/11/2019	04/11/2019		
		12:45:00	12:45:00	01:06:00	01:35:00	10:31:00		
Magnesio (Mg)	mg/kg	390,0	315,3	1277	1450	466,9	-	-
Manganeso (Mn)	mg/kg	19,0	13,9	61,9	223,5	31,9	-	-
Molibdeno (Mo)	mg/kg	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	-	-
Sodio (Na)	mg/kg	< 20,0	< 20,0	41,9	< 20,0	555,0	-	-
Níquel (Ni)	mg/kg	< 2,0	< 2,0	3,0	6,0	6,0	-	-
Plomo (Pb)	mg/kg	< 5,0	< 5,0	8,0	7,9	< 5,0	70	800
Antimonio (Sb)	mg/kg	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	-	-
Selenio (Se)	mg/kg	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	-	-
Talio (Tl)	mg/kg	< 9,0	< 9,0	< 9,0	< 9,0	< 9,0	-	-
Vanadio (V)	mg/kg	21,4	16,1	44,6	53,1	44,9	-	-
Zinc (Zn)	mg/kg	15,5	12,7	32,9	59,7	18,6	-	-
Boro (B)*	mg/kg	< 15,5	< 15,5	< 15,5	< 15,5	< 15,5	-	-
Bismuto (Bi)*	mg/kg	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	-	-
Litio (Li)*	mg/kg	< 6,0	< 6,0	< 6,0	< 6,0	< 6,0	-	-
Fosforo (P)*	mg/kg	68,1	47,8	141,4	326,9	82,5	-	-
Silicio (Si)*	mg/kg	497,2	511,0	499,8	574,8	472,7	-	-
Estaño (Sn)*	mg/kg	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	-	-
Estroncio (Sr)*	mg/kg	3,8	2,9	20,2	2,4	21,5	-	-
Titanio (Ti)*	mg/kg	68,4	63,3	99,4	296,3	66,2	-	-
Inorgánico: Mercurio Total								
Mercurio Total (Hg)	mg/kg	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	6,6	24

*: Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.

** : Este símbolo dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para el uso de suelo agrícola.

Fuente: Informe de ensayo N.° 74013/2019 y 74016/2019

: Resultados que exceden los valores de Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo aprobado mediante Decreto Supremo N.° 011-2017-MINAM.

Parámetros	Unidad	Sitio S0203					Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo	
		S0203-SU-013	S0203-SU-14	S0203-SU-008	S0203-SU-003	S0203-SU-001	Suelo Agrícola	Suelo Industrial
		05/11/2019	05/11/2019	05/11/2019	05/11/2019	05/11/2019		
		10:32:00	11:16:00	11:41:00	12:28:00	13:02:00		
Inorgánico								
Cromo Hexavalente	mg/kg	< 0,1701	< 0,1701	< 0,1701	< 0,1701	< 0,1701	0,4	1,4
Orgánicos: Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHS)								
Acenafteno	mg/kg	-	-	< 0,0054	-	-	-	-
Acenaftileno	mg/kg	-	-	< 0,0054	-	-	-	-
Antraceno	mg/kg	-	-	< 0,0054	-	-	-	-
Benzo (a) Antraceno	mg/kg	-	-	< 0,0054	-	-	-	-
Benzo (a) Pireno	mg/kg	-	-	< 0,0054	-	-	0,1	0,7

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad»

Parámetros	Unidad	Sitio S0203					Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo	
		S0203-SU-013	S0203-SU-14	S0203-SU-008	S0203-SU-003	S0203-SU-001	Suelo Agrícola	Suelo Industrial
		05/11/2019	05/11/2019	05/11/2019	05/11/2019	05/11/2019		
		10:32:00	11:16:00	11:41:00	12:28:00	13:02:00		
Benzo (b) Fluoranteno	mg/kg	-	-	< 0,0054	-	-	-	-
Benzo (g,h,i) Perileno	mg/kg	-	-	< 0,0054	-	-	-	-
Benzo (k) Fluoranteno	mg/kg	-	-	< 0,0054	-	-	-	-
Criseno	mg/kg	-	-	< 0,0054	-	-	-	-
Dibenzo (a,h) Antraceno	mg/kg	-	-	< 0,0054	-	-	-	-
Fenantreno	mg/kg	-	-	< 0,0054	-	-	-	-
Fluoranteno	mg/kg	-	-	< 0,0054	-	-	-	-
Fluoreno	mg/kg	-	-	< 0,0054	-	-	-	-
Indeno (1,2,3 cd) Pireno	mg/kg	-	-	< 0,0054	-	-	-	-
Naftaleno	mg/kg	-	-	< 0,0054	-	-	0,1	22
Pireno	mg/kg	-	-	< 0,0054	-	-	-	-
Orgánicos: Hidrocarburos Totales de Petrleo								
F1 (C ₆ -C ₁₀)	mg/kg	-	-	< 1,9	-	-	200	500
F2 (>C ₁₀ -C ₂₈)	mg/kg	< 6,8	< 6,8	< 6,8	< 6,8	< 6,8	1200	5000
F3 (>C ₂₈ -C ₄₀)	mg/kg	21,0	< 6,8	< 6,8	54,1	< 6,8	3000	6000
Inorgánicos: Metales Totales por ICP-OES								
Plata (Ag)	mg/kg	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	-	-
Aluminio (Al)	mg/kg	13431	14450	10997	9241	16106	-	-
Arsénico (As)	mg/kg	< 5,5	< 5,5	< 5,5	< 5,5	< 5,5	50	140
Bario (Ba)	mg/kg	32	36	25	18	24	750	2000
Berilio (Be)	mg/kg	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	-	-
Calcio (Ca)	mg/kg	113	185	303	21	30	-	-
Cadmio (Cd)	mg/kg	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1,4	22
Cobalto (Co)	mg/kg	< 2,0	3	< 2,0	< 2,0	< 2,0	-	-
Cromo (Cr)	mg/kg	12	13	10	8	18	**	1000
Cobre (Cu)	mg/kg	11	11	11	5	11	-	-
Hierro (Fe)	mg/kg	20195	14826	13139	9054	20820	-	-
Potasio (K)	mg/kg	364	403	292	228	397	-	-
Magnesio (Mg)	mg/kg	653	888	591	308	478	-	-
Manganeso (Mn)	mg/kg	42	123	35	22	44	-	-
Molibdeno (Mo)	mg/kg	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	-	-
Sodio (Na)	mg/kg	< 20,0	< 20,0	< 20,0	< 20,0	< 20,0	-	-
Niquel (Ni)	mg/kg	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	-	-
Plomo (Pb)	mg/kg	9	10	7	< 5,0	10	70	800
Antimonio (Sb)	mg/kg	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	-	-
Selenio (Se)	mg/kg	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	-	-
Talio (Tl)	mg/kg	< 9,0	< 9,0	< 9,0	< 9,0	< 9,0	-	-
Vanadio (V)	mg/kg	36	35	29	24	47	-	-
Zinc (Zn)	mg/kg	20	26	18	11	18	-	-
Boro (B)*	mg/kg	< 15,5	< 15,5	< 15,5	< 15,5	< 15,5	-	-
Bismuto (Bi)*	mg/kg	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	-	-



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad»

Parámetros	Unidad	Sitio S0203					Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo	
		S0203-SU-013	S0203-SU-14	S0203-SU-008	S0203-SU-003	S0203-SU-001	Suelo Agrícola	Suelo Industrial
		05/11/2019	05/11/2019	05/11/2019	05/11/2019	05/11/2019		
		10:32:00	11:16:00	11:41:00	12:28:00	13:02:00		
Litio (Li)*	mg/kg	< 6,0	< 6,0	< 6,0	< 6,0	< 6,0	-	-
Fosforo (P)*	mg/kg	129	216	94	64	150	-	-
Silicio (Si)*	mg/kg	704	671	678	555	777	-	-
Estaño (Sn)*	mg/kg	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	-	-
Estroncio (Sr)*	mg/kg	4	6	9	2	4	-	-
Titanio (Ti)*	mg/kg	78	67	64	65	78	-	-
Inorgánico: Mercurio Total								
Mercurio Total (Hg)	mg/kg	< 0,10	0,11	< 0,10	< 0,10	0,13	6,6	24

*: Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.

** : Este símbolo dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para el uso de suelo agrícola.

Fuente: Informe de ensayo N.° 74804/2019

: Resultados que exceden los valores de Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo aprobado mediante Decreto Supremo N.° 011-2017-MINAM.

Parámetros	Unidad	Sitio S0203					Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo	
		S0203-SU-012	S0203-SU-015	S0203-SU-002	S0203-SU-007	S0203-SU-011	Suelo Agrícola	Suelo Industrial
		06/11/2019	06/11/2019	06/11/2019	06/11/2019	06/11/2019		
		12:00:00	12:33:00	09:32:00	10:49:00	11:28:00		
Inorgánicos								
Cromo Hexavalente	mg/kg	< 0,1701	< 0,1701	< 0,1701	< 0,1701	< 0,1701	0,4	1,4
Orgánicos: Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHS)								
Acenafteno	mg/kg	< 0,0054	-	-	< 0,0054	< 0,0054	-	-
Acenaftileno	mg/kg	< 0,0054	-	-	< 0,0054	< 0,0054	-	-
Antraceno	mg/kg	< 0,0054	-	-	< 0,0054	< 0,0054	-	-
Benzo (a) Antraceno	mg/kg	< 0,0054	-	-	< 0,0054	< 0,0054	-	-
Benzo (a) Pireno	mg/kg	< 0,0054	-	-	< 0,0054	< 0,0054	0,1	0,7
Benzo (b) Fluoranteno	mg/kg	< 0,0054	-	-	< 0,0054	< 0,0054	-	-
Benzo (g,h,i) Perileno	mg/kg	< 0,0054	-	-	< 0,0054	< 0,0054	-	-
Benzo (k) Fluoranteno	mg/kg	< 0,0054	-	-	< 0,0054	< 0,0054	-	-
Criseno	mg/kg	< 0,0054	-	-	< 0,0054	< 0,0054	-	-
Dibenzo (a,h) Antraceno	mg/kg	< 0,0054	-	-	< 0,0054	< 0,0054	-	-
Fenantreno	mg/kg	< 0,0054	-	-	< 0,0054	< 0,0054	-	-
Fluoranteno	mg/kg	< 0,0054	-	-	< 0,0054	< 0,0054	-	-
Fluoreno	mg/kg	< 0,0054	-	-	< 0,0054	< 0,0054	-	-
Indeno (1,2,3 cd) Pireno	mg/kg	< 0,0054	-	-	< 0,0054	< 0,0054	-	-
Naftaleno	mg/kg	< 0,0054	-	-	< 0,0054	< 0,0054	0,1	22
Pireno	mg/kg	< 0,0054	-	-	< 0,0054	< 0,0054	-	-
Orgánicos: Hidrocarburos Totales de Petróleo								
F1 (C ₆ -C ₁₀)	mg/kg	< 1,9	-	-	< 1,9	< 1,9	200	500

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad»

Parámetros	Unidad	Sitio S0203					Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo	
		S0203-SU-012	S0203-SU-015	S0203-SU-002	S0203-SU-007	S0203-SU-011	Suelo Agrícola	Suelo Industrial
		06/11/2019	06/11/2019	06/11/2019	06/11/2019	06/11/2019		
		12:00:00	12:33:00	09:32:00	10:49:00	11:28:00		
F2 (>C ₁₀ -C ₂₈)	mg/kg	24,0	< 6,8	< 6,8	13,4	142,8	1200	5000
F3 (>C ₂₈ -C ₄₀)	mg/kg	125,9	24,6	< 6,8	81,0	504,1	3000	6000
Inorgánicos: Metales Totales por ICP-OES								
Plata (Ag)	mg/kg	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	-	-
Aluminio (Al)	mg/kg	9454	10314	7969	9530	6721	-	-
Arsénico (As)	mg/kg	< 5,5	< 5,5	< 5,5	< 5,5	< 5,5	50	140
Bario (Ba)	mg/kg	26	35	15	26	41	750	2000
Berilio (Be)	mg/kg	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	-	-
Calcio (Ca)	mg/kg	814	115	26	49	813	-	-
Cadmio (Cd)	mg/kg	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1,4	22
Cobalto (Co)	mg/kg	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	-	-
Cromo (Cr)	mg/kg	9	9	7	9	7	**	1000
Cobre (Cu)	mg/kg	5	7	6	9	9	-	-
Hierro (Fe)	mg/kg	12960	14916	9233	10402	4377	-	-
Potasio (K)	mg/kg	245	278	218	222	230	-	-
Magnesio (Mg)	mg/kg	479	465	263	393	411	-	-
Manganeso (Mn)	mg/kg	57	36	16	27	40	-	-
Molibdeno (Mo)	mg/kg	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	-	-
Sodio (Na)	mg/kg	< 20,0	< 20,0	< 20,0	< 20,0	< 20,0	-	-
Niquel (Ni)	mg/kg	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	-	-
Plomo (Pb)	mg/kg	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	7	70	800
Antimonio (Sb)	mg/kg	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	-	-
Selenio (Se)	mg/kg	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	-	-
Talio (Tl)	mg/kg	< 9,0	< 9,0	< 9,0	< 9,0	< 9,0	-	-
Vanadio (V)	mg/kg	30	28	22	24	21	-	-
Zinc (Zn)	mg/kg	13	15	11	13	14	-	-
Boro (B)*	mg/kg	< 15,5	< 15,5	< 15,5	< 15,5	< 15,5	-	-
Bismuto (Bi)*	mg/kg	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	-	-
Litio (Li)*	mg/kg	< 6,0	< 6,0	< 6,0	< 6,0	< 6,0	-	-
Fosforo (P)*	mg/kg	170	182	42	145	86	-	-
Silicio (Si)*	mg/kg	519	535	496	502	462	-	-
Estaño (Sn)*	mg/kg	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	-	-
Estroncio (Sr)*	mg/kg	11	4	2	3	12	-	-
Titanio (Ti)*	mg/kg	46	55	53	45	58	-	-
Inorgánico: Mercurio Total								
Mercurio Total (Hg)	mg/kg	< 0,10	0,11	< 0,10	< 0,10	< 0,10	6,6	24

*: Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.

**: Este símbolo dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para el uso de suelo agrícola.

Fuente: Informe de ensayo N.° 74824/2019

: Resultados que exceden los valores de Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo aprobado mediante Decreto Supremo N.° 011-2017-MINAM.



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad»

Parámetros	Unidad	Sitio S0203			Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo	
		S0203-SU-DUP2	S0203-SU-CTRL1	S0203-SU- CTRL2		
		06/11/2019	06/11/2019	06/11/2019	Suelo Agrícola	Suelo Industrial
		11:28:00	09:06:00	10:01:00		
Inorgánico						
Cromo Hexavalente	mg/kg	< 0,1701	< 0,1701	< 0,1701	0,4	1,4
Orgánicos: Hidrocarburos Totales de Petróleo						
F1 (C ₆ -C ₁₀)	mg/kg	-	-	-	200	500
F2 (>C ₁₀ -C ₂₈)	mg/kg	< 6,8	< 6,8	< 6,8	1200	5000
F3 (>C ₂₈ -C ₄₀)	mg/kg	< 6,8	< 6,8	< 6,8	3000	6000
Inorgánicos: Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	mg/kg	< 1,7	< 1,7	< 1,7	-	-
Aluminio (Al)	mg/kg	13434	13892	9718	-	-
Arsénico (As)	mg/kg	< 5,5	< 5,5	< 5,5	50	140
Bario (Ba)	mg/kg	22	15	21	750	2000
Berilio (Be)	mg/kg	< 2,0	< 2,0	< 2,0	-	-
Calcio (Ca)	mg/kg	34	18	52	-	-
Cadmio (Cd)	mg/kg	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1,4	22
Cobalto (Co)	mg/kg	< 2,0	< 2,0	< 2,0	-	-
Cromo (Cr)	mg/kg	11	20	9	**	1000
Cobre (Cu)	mg/kg	8	4	5	-	-
Hierro (Fe)	mg/kg	12322	16541	9074	-	-
Potasio (K)	mg/kg	442	167	248	-	-
Magnesio (Mg)	mg/kg	493	189	416	-	-
Manganeso (Mn)	mg/kg	23	21	26	-	-
Molibdeno (Mo)	mg/kg	< 3,0	< 3,0	< 3,0	-	-
Sodio (Na)	mg/kg	< 20,0	< 20,0	< 20,0	-	-
Niquel (Ni)	mg/kg	< 2,0	< 2,0	< 2,0	-	-
Plomo (Pb)	mg/kg	7	< 5,0	< 5,0	70	800
Antimonio (Sb)	mg/kg	< 10,0	< 10,0	< 10,0	-	-
Selenio (Se)	mg/kg	< 10,0	< 10,0	< 10,0	-	-
Talio (Tl)	mg/kg	< 9,0	< 9,0	< 9,0	-	-
Vanadio (V)	mg/kg	29	50	24	-	-
Zinc (Zn)	mg/kg	18	10	13	-	-
Boro (B)*	mg/kg	< 15,5	< 15,5	< 15,5	-	-
Bismuto (Bi)*	mg/kg	< 10,0	< 10,0	< 10,0	-	-
Litio (Li)*	mg/kg	< 6,0	< 6,0	< 6,0	-	-
Fosforo (P)*	mg/kg	46	73	88	-	-
Silicio (Si)*	mg/kg	1580	563	554	-	-
Estaño (Sn)*	mg/kg	< 10,0	< 10,0	< 10,0	-	-
Estroncio (Sr)*	mg/kg	4	2	3	-	-
Titanio (Ti)*	mg/kg	84	78	62	-	-
Inorgánico: Mercurio Total						



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad»

Parámetros	Unidad	Sitio S0203			Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo	
		S0203-SU-DUP2	S0203-SU-CTRL1	S0203-SU- CTRL2	Suelo Agrícola	Suelo Industrial
		06/11/2019	06/11/2019	06/11/2019		
		11:28:00	09:06:00	10:01:00		
Mercurio Total (Hg)	mg/kg	< 0,10	0,15	< 0,10	6,6	24

*: Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.

** : Este símbolo dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para el uso de suelo agrícola.

Fuente: Informe de ensayo N.° 74831/2019 y 74823/2019

 : Resultados que exceden los valores de Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo aprobado mediante Decreto Supremo N.° 011-2017-MINAM.

ANEXO A.2



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Resultados de agua comparados con los valores del ECA para agua 2017



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

Tabla A.2.1.1 Parámetros físico-químicos, inorgánicos y orgánicos en el agua superficial comparadas con el Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA).

Parámetros	Unidad	Muestras de agua superficial en el sitio S0203			Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)
		S0203-AG-001	S0203-AG-002	S0203-AG-003	D. S. N.° 004-2017-MINAM
		05/11/2019	05/11/2019	05/11/2019	Categoría 4
		13:18	11:49	09:59	E2: Ríos en Selva
Parámetros físico-químicos					
Aceites y Grasas	mg/L	< 0,100	< 0,100	< 0,100	5,0
Conductividad*	µs/cm	11,23	11,36	69,8	1000
Oxígeno Disuelto*	mg/L	3,87	3,98	3,16	≥ 5,0
pH*	Unidad de pH	5,52	5,27	6,21	6,5-9,0
Temperatura	°C	26	25,7	24,6	Δ 3**
Orgánicos: Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHS)					
Acenafteno	mg/L	< 0,000013	< 0,000013	< 0,000013	-
Acenaftileno	mg/L	< 0,000013	< 0,000013	< 0,000013	-
Antraceno	mg/L	< 0,000016	< 0,000016	< 0,000016	0,0004
Benzo (a) Antraceno	mg/L	< 0,000016	< 0,000016	< 0,000016	-
Benzo (a) Pireno	mg/L	< 0,000016	< 0,000016	< 0,000016	0,0001
Benzo (b) Fluoranteno	mg/L	< 0,000016	< 0,000016	< 0,000016	-
Benzo (g,h,i) Perileno	mg/L	< 0,000016	< 0,000016	< 0,000016	-
Benzo (k) Fluoranteno	mg/L	< 0,000016	< 0,000016	< 0,000016	-
Criseno	mg/L	< 0,000016	< 0,000016	< 0,000016	-
Dibenzo (a,h) Antraceno	mg/L	< 0,000016	< 0,000016	< 0,000016	-
Fenantreno	mg/L	< 0,000016	< 0,000016	< 0,000016	-
Fluoranteno	mg/L	< 0,000016	< 0,000016	< 0,000016	0,001
Fluoreno	mg/L	< 0,000016	< 0,000016	< 0,000016	-
Indeno (1,2,3 cd) Pireno	mg/L	< 0,000013	< 0,000013	< 0,000013	-
Naftaleno	mg/L	< 0,000016	< 0,000016	< 0,000016	-
Pireno	mg/L	< 0,000013	< 0,000013	< 0,000013	-
Orgánicos: Hidrocarburos Totales de Petróleo					
TPH (C ₈ -C ₄₀)	mg/L	0,2487	0,0680	< 0,0008	0,5
Orgánicos: BTEX					
Benceno	mg/L	< 0,00101	< 0,00101	< 0,00101	0,05
Tolueno	mg/L	< 0,00101	< 0,00101	< 0,00101	-
Etilbenceno	mg/L	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	-
m- Xileno	mg/L	< 0,00085	< 0,00085	< 0,00085	-
p- Xileno	mg/L	< 0,00072	< 0,00072	< 0,00072	-
o- Xileno	mg/L	< 0,00085	< 0,00085	< 0,00085	-
Xilenos	mg/L	< 0,00242	< 0,00242	< 0,00242	-
Inorgánico					
Cromo Hexavalente	mg/L	< 0,008	< 0,008	< 0,008	0,11
Inorgánicos: Metales Totales por ICP-MS					
Aluminio (Al)	mg/L	0,093	0,074	0,076	-
Antimonio (Sb)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	0,64
Arsénico (As)	mg/L	0,00061	0,00050	0,00041	0,15
Bario (Ba)	mg/L	0,0098	0,0108	0,0548	1,0
Berilio (Be)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	-
Bismuto (Bi)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	-
Boro (B)	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002	-
Cadmio (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	0,00001	-
Calcio (Ca)	mg/L	0,94	0,78	7,7	-
Cobalto (Co)	mg/L	0,00033	0,00034	0,00027	-

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

Parámetros	Unidad	Muestras de agua superficial en el sitio S0203			Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)
		S0203-AG-001	S0203-AG-002	S0203-AG-003	D. S. N.° 004-2017-MINAM
		05/11/2019	05/11/2019	05/11/2019	Categoría 4
		13:18	11:49	09:59	E2: Ríos en Selva
Cobre (Cu)	mg/L	0,0004	0,0003	< 0,0003	0,1
Cromo (Cr)	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	-
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	-
Estroncio (Sr)	mg/L	0,00919	0,00559	0,07010	-
Fosforo (P)	mg/L	0,013	< 0,008	0,049	0,05
Hierro (Fe)	mg/L	1,2	1,4	1,1	-
Litio (Li)	mg/L	0,0002	0,0003	0,0013	-
Magnesio (Mg)	mg/L	0,224	0,220	1,28	-
Manganeso (Mn)	mg/L	0,04056	0,04724	0,06234	-
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00007	< 0,00007	< 0,00007	0,0001
Molibdeno (Mo)	mg/L	0,00077	0,00009	0,00116	-
Níquel (Ni)	mg/L	< 0,0009	< 0,0009	< 0,0009	0,052
Plata (Ag)	mg/L	< 0,00006	< 0,00006	< 0,00006	-
Plomo (Pb)	mg/L	0,00013	0,00011	0,00013	0,0025
Potasio (K)	mg/L	0,21	0,17	0,70	-
Selenio (Se)	mg/L	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	0,005
Sodio (Na)	mg/L	0,84	0,67	3,8	-
Talio (Tl)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,0008
Titanio (Ti)	mg/L	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	-
Uranio (U)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	-
Vanadio (V)	mg/L	< 0,006	< 0,006	< 0,006	-
Zinc (Zn)	mg/L	0,004	0,002	0,003	0,12
Anión					
Cloruros	mg/L	0,47	0,45	0,31	-

*Parámetros físico-químicos medidos en campo.

**No se cuenta con el dato de promedio mensual multianual de temperatura del agua del área evaluada por lo que no se realiza la comparación con el valor del Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para Agua.

Fuente: Informes de ensayos N.° 73953/2019 y SAA-19/01143 RS.

: Resultados que exceden los valores de Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, según el Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM.



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

Tabla A.2.2 Parámetros inorgánicos en el agua superficial de muestras para el blanco de campo y el blanco viajero.

Parámetros	Unidad	Muestras Blanco Campo y Viajero	
		BKC	BKV
		03/11/2019	28/10/2019
		11:40:00	15:00:00
Metales Totales por ICP-MS			
Aluminio (Al)	mg/L	< 0,002	< 0,002
Antimonio (Sb)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002
Arsénico (As)	mg/L	< 0,00004	< 0,00004
Bario (Ba)	mg/L	< 0,0003	< 0,0003
Berilio (Be)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001
Bismuto (Bi)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001
Boro (B)	mg/L	< 0,002	< 0,002
Cadmio (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001
Calcio (Ca)	mg/L	< 0,08	< 0,08
Cobalto (Co)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003
Cobre (Cu)	mg/L	< 0,0003	< 0,0003
Cromo (Cr)	mg/L	< 0,001	< 0,001
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001
Estroncio (Sr)	mg/L	< 0,00004	< 0,00004
Fosforo (P)	mg/L	< 0,008	< 0,008
Hierro (Fe)	mg/L	< 0,03	< 0,03
Litio (Li)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001
Magnesio (Mg)	mg/L	< 0,001	< 0,001
Manganeso (Mn)	mg/L	< 0,00006	< 0,00006
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00007	< 0,00007
Molibdeno (Mo)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003
Niquel (Ni)	mg/L	< 0,0009	< 0,0009
Plata (Ag)	mg/L	< 0,00006	< 0,00006
Plomo (Pb)	mg/L	< 0,00006	< 0,00006
Potasio (K)	mg/L	< 0,08	< 0,08
Selenio (Se)	mg/L	< 0,00004	< 0,00004
Sodio (Na)	mg/L	< 0,01	< 0,01
Talio (Tl)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001
Titanio (Ti)	mg/L	< 0,0006	< 0,0006
Uranio (U)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001
Vanadio (V)	mg/L	< 0,006	< 0,006
Zinc (Zn)	mg/L	< 0,002	< 0,002

*Parámetros físico-químicos medidos en campo.

Fuente: Informes de ensayos N.° A-19/100470 y N.° A-19/100471

■ : Resultados que exceden los valores de Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, según el Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM.

ANEXO A.3



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Resultados de sedimento comparados con norma referencial



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

Tabla A.3 Parámetros inorgánicos y orgánicos en el sedimento comparadas referencialmente con normas internacionales.

Parámetros	Unidad	Muestras de sedimento en el sitio S0203			Guía de Calidad Ambiental de Canadá. Guía de calidad de Sedimento para protección de vida acuática (CEQG-SQG,2002)		Protocolo de detección ecológico Anexo 2 del Manual de usuario del Atlantic RBCA para sitios impactados con petróleo en el Atlántico canadiense
		S0203-SED-001	S0203-SED-002	S0203-SED-003	ISQG ^(a)	PEL ^(b)	ESL ^(c)
		05/11/2019	05/11/2019	05/11/2019			
		13:48	12:22	10:19			
Inorgánico							
Cromo Hexavalente	mg/Kg	< 0,1701	< 0,1701	< 0,1701	-	-	-
Orgánicos: BTEX							
Benceno	mg/Kg	-	< 0,01032	-	-	-	-
Tolueno	mg/Kg	-	< 0,01015	-	-	-	-
Etilbenceno	mg/Kg	-	< 0,00990	-	-	-	-
m- Xileno	mg/Kg	-	< 0,00990	-	-	-	-
p- Xileno	mg/Kg	-	< 0,01036	-	-	-	-
o- Xileno	mg/Kg	-	< 0,01057	-	-	-	-
Xilenos	mg/Kg	-	< 0,03083	-	-	-	-
Orgánicos: Hidrocarburos Totales de Petróleo							
F1 (C6-C10)	mg/Kg	< 1,9	< 1,9	< 1,9	-	-	-
F2 (>C10-C28)	mg/Kg	3849	16027	< 6,8	-	-	-
F3 (>C28-C40)	mg/Kg	3683	7723	< 6,8	-	-	-
TPH Total**	mg/Kg	7570	23741	< 13,3	-	-	500
Orgánicos: Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHS)							
Acenafteno	mg/Kg	-	< 0,0054	< 0,0054	-	-	-
Acenaftileno	mg/Kg	-	< 0,0054	< 0,0054	-	-	-
Antraceno	mg/Kg	-	< 0,0054	< 0,0054	-	-	-
Benzo (a) Antraceno	mg/Kg	-	< 0,0054	< 0,0054	-	-	-
Benzo (a) Pireno	mg/Kg	-	< 0,0054	< 0,0054	-	-	-
Benzo (b) Fluoranteno	mg/Kg	-	< 0,0054	< 0,0054	-	-	-
Benzo (g,h,i) Perileno	mg/Kg	-	< 0,0054	< 0,0054	-	-	-
Benzo (k) Fluoranteno	mg/Kg	-	< 0,0054	< 0,0054	-	-	-
Criseno	mg/Kg	-	< 0,0054	< 0,0054	-	-	-
Dibenzo (a,h) Antraceno	mg/Kg	-	< 0,0054	< 0,0054	-	-	-
Fenantreno	mg/Kg	-	< 0,0054	< 0,0054	-	-	-
Fluoranteno	mg/Kg	-	< 0,0054	< 0,0054	-	-	-
Fluoreno	mg/Kg	-	< 0,0054	< 0,0054	-	-	-
Indeno (1,2,3 cd) Pireno	mg/Kg	-	< 0,0054	< 0,0054	-	-	-
Naftaleno	mg/Kg	-	< 0,0054	< 0,0054	-	-	-
Pireno	mg/Kg	-	< 0,0054	< 0,0054	-	-	-
Inorgánicos: Metales Totales por ICP-OES							
Plata (Ag)	mg/Kg	< 1,7	< 1,7	< 1,7	-	-	-
Aluminio (Al)	mg/Kg	8712	9282	5540	-	-	-
Arsenico (As)	mg/Kg	< 17,8	< 17,8	< 17,8	5,9	17	-
Bario (Ba)	mg/Kg	40,4	45,4	53,0	-	-	-
Berilio (Be)	mg/Kg	< 2,0	< 2,0	< 2,0	-	-	-
Calcio (Ca)	mg/Kg	617,4	607,4	692,4	-	-	-
Cadmio (Cd)	mg/Kg	< 1,0	< 1,0	< 1,0	0,6	3,5	-
Cobalto (Co)	mg/Kg	3,0	< 2,0	5,0	-	-	-
Cromo (Cr)	mg/Kg	8,9	8,0	12,0	37,3	90	-
Cobre (Cu)	mg/Kg	10,1	6,4	4,8	35,7	197	-

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

Parámetros	Unidad	Muestras de sedimento en el sitio S0203			Guía de Calidad Ambiental de Canadá. Guía de calidad de Sedimento para protección de vida acuática (CEQG-SQG, 2002)		Protocolo de detección ecológico Anexo 2 del Manual de usuario del Atlantic RBCA para sitios impactados con petróleo en el Atlántico canadiense
		S0203-SED-001	S0203-SED-002	S0203-SED-003	ISQG ^(a)	PEL ^(b)	ESL ^(c)
		05/11/2019	05/11/2019	05/11/2019			
		13:48	12:22	10:19			
Hierro (Fe)	mg/Kg	9978	6247	10213	-	-	-
Potasio (K)	mg/Kg	237,6	237,8	223,2	-	-	-
Magnesio (Mg)	mg/Kg	381,5	368,6	375,6	-	-	-
Manganeso (Mn)	mg/Kg	75,6	40,7	45,3	-	-	-
Molibdeno (Mo)	mg/Kg	< 3,0	< 3,0	< 3,0	-	-	-
Sodio (Na)	mg/Kg	< 20,0	72,7	< 20,0	-	-	-
Níquel (Ni)	mg/Kg	4,0	2,0	2,0	-	-	-
Plomo (Pb)	mg/Kg	6,3	< 5,0	< 5,0	35	91,3	-
Antimonio (Sb)	mg/Kg	< 10,0	< 10,0	< 10,0	-	-	-
Selenio (Se)	mg/Kg	< 10,0	< 10,0	< 10,0	-	-	-
Talio (Tl)	mg/Kg	< 9,0	< 9,0	< 9,0	-	-	-
Vanadio (V)	mg/Kg	27,2	21,6	15,9	-	-	-
Zinc (Zn)	mg/Kg	23,8	16,2	17,7	123	315	-
Boro (B)*	mg/Kg	< 15,5	< 15,5	< 15,5	-	-	-
Bismuto (Bi)*	mg/Kg	< 10,0	< 10,0	< 10,0	-	-	-
Litio (Li)*	mg/Kg	< 6,0	< 6,0	< 6,0	-	-	-
Fosforo (P)*	mg/Kg	260,0	148,8	185,3	-	-	-
Silicio (Si)*	mg/Kg	490,7	403,2	295,7	-	-	-
Estaño (Sn)*	mg/Kg	< 10,0	< 10,0	< 10,0	-	-	-
Estroncio (Sr)*	mg/Kg	10,5	15,2	7,9	-	-	-
Titanio (Ti)*	mg/Kg	79,5	70,0	197,5	-	-	-
Mercurio Total							
Mercurio Total (Hg)	mg/Kg	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,17	0,486	-

^(a)Interim sediment quality guidelines (ISQG): concentración debajo de la cual no se presentan efectos biológicos adversos.

^(b)Probable Effect Level (PEL): concentración sobre la cual se encontrarían usualmente efectos biológicos adversos.

^(c) Ecological Screening Level (ESL): Valor Máximo para sedimento

* Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.

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

Fuente: Informe de ensayo N.º 73960/2019.

 : Resultados que exceden los valores del ISQG.

 : Resultados que exceden los valores del PEL.

 : Resultados que exceden el valor ESL.

ANEXO B



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Informes de ensayo de laboratorio

ANEXO B.1



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Suelo



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE-029



FDT 001 - 01

INFORME DE ENSAYO: 74010/2019

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús María Lima Lima

RS N° 2982-2019

CUC: 0001-11-2019-415

Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 27/11/2019

Karin Zelada Trigoso

CQP: 830

Personal Signatario - Químico

Renovación de Acreditación a ALS LS Perú S.A.C. mediante registro LE-029
División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 6

INFORME DE ENSAYO: 74010/2019

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 3

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

639402/2019-1.0

02/11/2019

11:43:00

Suelo

50203-SU-016

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUIMICOS							
Cromo Hexavalente	18591	20/11/2019	mg/kg	0,0189	0,1701	0,7377	0,1046
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFIA - Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHS)							
Acenafteño	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Acenafteño	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Antraceno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (a) Antraceno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (a) Pireno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (b) Fluoranteno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (g,h,i) Perileno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0006	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (k) Fluoranteno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Criseno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Dibenzo (a,h) Antraceno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fenantreno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fluoranteno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fluoreno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Indeno (1,2,3 cd) Pireno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Naftaleno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Pireno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFIA - Hidrocarburos Totales de Petroleo							
Fracción de Hidrocarburos F1 (C6-C10)	16927	12/11/2019	mg/kg	0,6	1,9	< 1,9	NE
Fracción de Hidrocarburos F2 (>C10-C28)	18303	15/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	< 6,8	NE
Fracción de Hidrocarburos F3 (>C28-C40)	18303	15/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	43,3	2,2
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES							
Plata (Ag)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,0	10,0	13361	302
Arsenico (As)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Bario (Ba)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,3	1,0	24,1	3,8
Berilio (Be)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,5	2,5	94,3	9,1
Cadmio (Cd)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	2,0	2,0
Cromo (Cr)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	12,0	2,7
Cobre (Cu)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,8	2,5	12,2	3,3
Hierro (Fe)	10601	15/11/2019	mg/kg	2,5	6,0	15679	1445
Potasio (K)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,5	10,0	334,4	34,4
Magnesio (Mg)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,0	17,0	669,6	63,1
Manganeso (Mn)	10601	15/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	39,8	11,6
Molibdeno (Mo)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	15/11/2019	mg/kg	12,0	20,0	< 20,0	NE
Niquel (Ni)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Plomo (Pb)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,0	5,0	7,2	5,0
Antimonio (Sb)	10601	15/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	15/11/2019	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	15/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	30,3	3,6
Zinc (Zn)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,6	2,0	18,4	4,0
Boro (B)*	9757	15/11/2019	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	15/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	15/11/2019	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	15/11/2019	mg/kg	5,5	30,0	195,9	34,7
Silicio (Si)*	9757	15/11/2019	mg/kg	2,6	7,0	654,2	39,1

INFORME DE ENSAYO: 74010/2019

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

639402/2019-1.0

02/11/2019

11:43:00

Suelo

50203-SU-016

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Estaño (Sn)*	9757	15/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	15/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	4,1	2,1
Titanio (Ti)*	9757	15/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	66,0	6,0
007 ENSAYOS DE METALES - Mercurio Total							
Mercurio Total (Hg)	13312	16/11/2019	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

639403/2019-1.0

02/11/2019

13:15:00

Suelo

50203-SU-010

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS							
Cromo Hexavalente	18591	22/11/2019	mg/kg	0,0189	0,1701	< 0,1701	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - BTEX							
Benceno	12701	13/11/2019	mg/kg	0,00129	0,01032	< 0,01032	NE
Tolueno	12701	13/11/2019	mg/kg	0,00145	0,01015	< 0,01015	NE
Etilbenceno	12701	13/11/2019	mg/kg	0,00198	0,00990	< 0,00990	NE
m-Xileno	12701	13/11/2019	mg/kg	0,00110	0,00990	< 0,00990	NE
p-Xileno	12701	13/11/2019	mg/kg	0,00148	0,01036	< 0,01036	NE
o-Xileno	12701	13/11/2019	mg/kg	0,00151	0,01057	< 0,01057	NE
Xilenos	12701	13/11/2019	mg/kg	0,00409	0,03083	< 0,03083	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHS)							
Acenafteno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Acenaftileno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Antraceno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (a) Antraceno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (a) Pireno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (b) Fluoranteno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (g,h,i) Perileno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0006	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (k) Fluoranteno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Criseno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Dibenzo (a,h) Antraceno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fenantreno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fluoranteno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fluoreno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Indeno (1,2,3 cd) Pireno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Naftaleno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Pireno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Hidrocarburos Totales de Petróleo							
Fracción de Hidrocarburos F1 (C6-C10)	16927	12/11/2019	mg/kg	0,6	1,9	21,6	1,9
Fracción de Hidrocarburos F2 (>C10-C28)	18303	15/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	7221	435
Fracción de Hidrocarburos F3 (>C28-C40)	18303	15/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	10890	231
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES							
Plata (Ag)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,0	10,0	14579	313
Arsenico (As)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Bario (Ba)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,3	1,0	47,9	6,8
Berilio (Be)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,5	2,5	1309	96
Cadmio (Cd)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	3,0	2,1
Cromo (Cr)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	13,9	2,8
Cobre (Cu)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,8	2,5	11,9	3,3
Hierro (Fe)	10601	15/11/2019	mg/kg	2,5	6,0	19821	1773



INFORME DE ENSAYO: 74010/2019

N° ALS 15

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

639403/2019-1.0

02/11/2019

13:15:00

Suelo

50203-SU-010

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Potasio (K)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,5	10,0	483,8	45,7
Magnesio (Mg)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,0	17,0	767,9	70,0
Manganeso (Mn)	10601	15/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	127,4	17,0
Molibdeno (Mo)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	15/11/2019	mg/kg	12,0	20,0	111,6	25,5
Niquel (Ni)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	15,9	3,0
Plomo (Pb)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,0	5,0	10,8	5,1
Antimonio (Sb)	10601	15/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	15/11/2019	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	15/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	68,1	5,7
Zinc (Zn)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,6	2,0	29,5	5,4
Boro (B)*	9757	15/11/2019	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	15/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	15/11/2019	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	15/11/2019	mg/kg	5,5	30,0	177,2	34,2
Silicio (Si)*	9757	15/11/2019	mg/kg	2,6	7,0	538,3	35,6
Estaño (Sn)*	9757	15/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	15/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	21,1	3,2
Titanio (Ti)*	9757	15/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	83,1	7,3
007 ENSAYOS DE METALES - Mercurio Total							
Mercurio Total (Hg)	13312	16/11/2019	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

N° ALS 15

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

639404/2019-1.0

02/11/2019

13:44:00

Suelo

50203-SU-010-PROF

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS							
Cromo Hexavalente	18591	21/11/2019	mg/kg	0,0189	0,1701	< 0,1701	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - BTEX							
Benceno	12701	13/11/2019	mg/kg	0,00129	0,01032	< 0,01032	NE
Tolueno	12701	13/11/2019	mg/kg	0,00145	0,01015	< 0,01015	NE
Etilbenceno	12701	13/11/2019	mg/kg	0,00198	0,00990	< 0,00990	NE
m-Xileno	12701	13/11/2019	mg/kg	0,00110	0,00990	< 0,00990	NE
p-Xileno	12701	13/11/2019	mg/kg	0,00148	0,01036	< 0,01036	NE
o-Xileno	12701	13/11/2019	mg/kg	0,00151	0,01057	< 0,01057	NE
Xilenos	12701	13/11/2019	mg/kg	0,00409	0,03083	< 0,03083	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHS)							
Acenafteno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Acenaftileno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Antraceno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (a) Antraceno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (a) Pireno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (b) Fluoranteno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (g, h, i) Perileno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0006	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (k) Fluoranteno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Criseno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Dibenzo (a, h) Antraceno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fenantreno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fluoranteno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fluoreno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Indeno [1, 2, 3 cd] Pireno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Naftaleno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE

INFORME DE ENSAYO: 74010/2019

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

639404/2019-1.0

02/11/2019

13:44:00

Suelo

S0203-SU-010-PROF

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Pireno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFIA - Hidrocarburos Totales de Petroleo							
Fracción de Hidrocarburos F1 (C6-C10)	16927	12/11/2019	mg/kg	0,6	1,9	32,3	2,5
Fracción de Hidrocarburos F2 (>C10-C28)	18303	15/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	5674	344
Fracción de Hidrocarburos F3 (>C28-C40)	18303	15/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	8317	178
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES							
Plata (Ag)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,0	10,0	9109	265
Arsenico (As)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Bario (Ba)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,3	1,0	46,2	6,6
Berilio (Be)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,5	2,5	1090	81
Cadmio (Cd)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	2,0	2,0
Cromo (Cr)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	9,0	2,5
Cobre (Cu)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,8	2,5	8,2	3,0
Hierro (Fe)	10601	15/11/2019	mg/kg	2,5	6,0	11524	1108
Potasio (K)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,5	10,0	274,4	29,9
Magnesio (Mg)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,0	17,0	428,2	46,0
Manganeso (Mn)	10601	15/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	86,2	14,0
Molibdeno (Mo)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	15/11/2019	mg/kg	12,0	20,0	187,0	30,0
Niquel (Ni)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	13,0	2,8
Plomo (Pb)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,0	5,0	5,4	5,0
Antimonio (Sb)	10601	15/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	15/11/2019	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	15/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	52,6	4,8
Zinc (Zn)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,6	2,0	19,1	4,1
Boro (B)*	9757	15/11/2019	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	15/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	15/11/2019	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	15/11/2019	mg/kg	5,5	30,0	121,9	32,6
Silicio (Si)*	9757	15/11/2019	mg/kg	2,6	7,0	402,1	28,3
Estaño (Sn)*	9757	15/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	15/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	24,0	3,3
Titanio (Ti)*	9757	15/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	54,2	5,1
007 ENSAYOS DE METALES - Mercurio Total							
Mercurio Total (Hg)	13312	16/11/2019	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

Observaciones

- (*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Los resultados reportados han sido evaluados en base al Límite de Cuantificación (LQ).
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.
- Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo. No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- En relación a la estimación de incertidumbre
 - +/-: Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
 - Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
 - El valor de estimación de la incertidumbre indicado en las muestras del presente informe, corresponden solo a la etapa del análisis.
 - Si el valor de incertidumbre es expresado como:
 - NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
- Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.

INFORME DE ENSAYO: 74010/2019

- Procedencia de la muestra: TIGRE - LORETO - LORETO

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
S0203-SU-016	Cliente	Suelo	11/11/2019	02/11/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
S0203-SU-010	Cliente	Suelo	11/11/2019	02/11/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
S0203-SU-010-PROF	Cliente	Suelo	11/11/2019	02/11/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(* Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
18591	LME	Cromo VI Total	EPA 3060 Revisión 1 December 1996/EPA 7199 Revisión 0 December 1996. (Validado).2017	Alkaline Digestion for Hexavalent Chromium / Determination of Hexavalent Chromium in drinking water, groundwater and industrial wastewater effluents by Ion Chromatography
12647	LME	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAH's)	EPA Method 8270 E Rev. 6 June. 2018	Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography / Mass Spectrometry (GC/MS)
16927	LME	Hidrocarburos Totales de Petróleo (F1, C6-C10)	EPA METHOD 8015 C, Rev. 3 2007	Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography
18303	LME	Hidrocarburos Totales de Petróleo, F2(>C10-C28), F3(>C28-C40)	EPA METHOD 8015 C, Rev. 3 2007	Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography
13312	LME	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
10601	LME	Metales por ICP OES	EPA Method 3050 B/EPA Method 6010 D, Rev. 5 July. 2018	Acid Digestion of Sediments, sludges and soils / Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry
9757	LME	Metales por ICP OES*	EPA Method 3050 B/EPA Method 6010 D, Rev. 5 July. 2018	Acid Digestion of Sediments, sludges and soils / Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry
12701	LME	VOCs (BTEX)	EPA Method 8260 D, Rev. 4, June. 2018	Volatile Organic Compounds By Gas Chromatography/Mass Spectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del informe de Ensayo 74010/2019, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
S0203-SU-016	639402/2019-1.0	ooprlnr&6204936
S0203-SU-010	639403/2019-1.0	poprlnr&6304936
S0203-SU-010-PROF	639404/2019-1.0	qqprlnr&6404936

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima

EPA: U.S. Environmental Protection Agency.

SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

ASTM: American Society for Testing and Materials.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su 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 ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio.

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.

ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.

Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal como se recibió.



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE-029



FDT 001 - 01

INFORME DE ENSAYO: 74013/2019

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 2982-2019

CUC: 0001-11-2019-415

Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 28/11/2019

Karin Zelada Trigoso

CQP: 830

Personal Signatario - Químico

Renovación de Acreditación a ALS LS Perú S.A.C. mediante registro LE-029
División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 8

INFORME DE ENSAYO: 74013/2019

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 3

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

639417/2019-1.0

04/11/2019

11:20:00

Suelo

50203-SU-004

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS							
Cromo Hexavalente	18591	21/11/2019	mg/kg	0,0189	0,1701	< 0,1701	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHS)							
Acenafteno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Acenaftileno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Antraceno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (a) Antraceno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (a) Pireno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (b) Fluoranteno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (g,h,i) Perileno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0006	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (k) Fluoranteno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Criseno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Dibenzo (a,h) Antraceno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fenantreno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fluoranteno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fluoreno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Indeno (1,2,3 cd) Pireno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Naftaleno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Pireno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Hidrocarburos Totales de Petróleo							
Fracción de Hidrocarburos F2 (>C10-C28)	18303	16/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	1346	90
Fracción de Hidrocarburos F3 (>C28-C40)	18303	16/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	1916	45
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES							
Plata (Ag)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,0	10,0	10585	278
Arsenico (As)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Bario (Ba)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,3	1,0	39,0	5,7
Berilio (Be)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,5	2,5	984,1	73,1
Cadmio (Cd)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	3,0	2,1
Cromo (Cr)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	9,9	2,5
Cobre (Cu)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,8	2,5	8,6	3,0
Hierro (Fe)	10601	15/11/2019	mg/kg	2,5	6,0	2144,3	1900
Potasio (K)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,5	10,0	342,1	35,0
Magnesio (Mg)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,0	17,0	554,9	55,0
Manganeso (Mn)	10601	15/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	120,3	16,5
Molibdeno (Mo)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	15/11/2019	mg/kg	12,0	20,0	136,2	27,0
Níquel (Ni)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Plomo (Pb)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,0	5,0	8,0	5,1
Antimonio (Sb)	10601	15/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	15/11/2019	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	15/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	32,4	3,7
Zinc (Zn)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,6	2,0	22,2	4,5
Boro (B)*	9757	15/11/2019	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	15/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	15/11/2019	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	15/11/2019	mg/kg	5,5	30,0	205,8	35,0
Silicio (Si)*	9757	15/11/2019	mg/kg	2,6	7,0	630,4	38,4
Estaño (Sn)*	9757	15/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE



INFORME DE ENSAYO: 74013/2019

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

639417/2019-1.0

04/11/2019

11:20:00

Suelo

50203-SU-004

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Estroncio (Sr)*	9757	15/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	18,5	3,0
Titanio (Ti)*	9757	15/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	69,2	6,2
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total							
Mercurio Total (Hg)	13312	16/11/2019	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

639418/2019-1.0

04/11/2019

12:45:00

Suelo

50203-SU-005

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS							
Cromo Hexavalente	18591	21/11/2019	mg/kg	0,0189	0,1701	< 0,1701	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Hidrocarburos Totales de Petróleo							
Fracción de Hidrocarburos F2 (>C10-C28)	18303	16/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	< 6,8	NE
Fracción de Hidrocarburos F3 (>C28-C40)	18303	16/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	< 6,8	NE
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES							
Plata (Ag)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,0	10,0	10262	275
Arsenico (As)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Bario (Ba)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,3	1,0	17,7	3,1
Berilio (Be)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,5	2,5	54,4	6,2
Cadmio (Cd)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Cromo (Cr)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	9,0	2,5
Cobre (Cu)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,8	2,5	9,5	3,1
Hierro (Fe)	10601	15/11/2019	mg/kg	2,5	6,0	7140	745
Potasio (K)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,5	10,0	285,4	30,8
Magnesio (Mg)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,0	17,0	390,0	43,3
Manganeso (Mn)	10601	15/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	19,0	10,5
Molibdeno (Mo)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	15/11/2019	mg/kg	12,0	20,0	< 20,0	NE
Niquel (Ni)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Plomo (Pb)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,0	5,0	< 5,0	NE
Antimonio (Sb)	10601	15/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	15/11/2019	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	15/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	21,4	3,1
Zinc (Zn)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,6	2,0	15,5	3,7
Boro (B)*	9757	15/11/2019	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	15/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	15/11/2019	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	15/11/2019	mg/kg	5,5	30,0	68,1	31,1
Silicio (Si)*	9757	15/11/2019	mg/kg	2,6	7,0	497,2	33,4
Estaño (Sn)*	9757	15/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	15/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	3,8	2,1
Titanio (Ti)*	9757	15/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	68,4	6,2
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total							
Mercurio Total (Hg)	13312	16/11/2019	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

INFORME DE ENSAYO: 74013/2019

N° ALS 15

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

639419/2019-1.0

04/11/2019

13:06:00

Suelo

S0203-SU-005-PROF

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUIMICOS							
Cromo Hexavalente	18591	21/11/2019	mg/kg	0,0189	0,1701	< 0,1701	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFIA - Hidrocarburos Totales de Petroleo							
Fracción de Hidrocarburos F2 (>C10-C28)	18303	16/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	< 6,8	NE
Fracción de Hidrocarburos F3 (>C28-C40)	18303	16/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	< 6,8	NE
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES							
Plata (Ag)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,0	10,0	16690	331
Arsenico (As)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Bario (Ba)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,3	1,0	66,3	9,0
Berilio (Be)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,5	2,5	1188	88
Cadmio (Cd)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	4,0	2,3
Cromo (Cr)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	11,0	2,6
Cobre (Cu)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,8	2,5	21,5	4,1
Hierro (Fe)	10601	15/11/2019	mg/kg	2,5	6,0	18406	1662
Potasio (K)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,5	10,0	644,1	57,8
Magnesio (Mg)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,0	17,0	1277	106
Manganeso (Mn)	10601	15/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	61,9	12,7
Molibdeno (Mo)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	15/11/2019	mg/kg	12,0	20,0	41,9	21,3
Niquel (Ni)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	3,0	2,1
Plomo (Pb)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,0	5,0	8,0	5,1
Antimonio (Sb)	10601	15/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	15/11/2019	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	15/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	44,6	4,4
Zinc (Zn)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,6	2,0	32,9	5,8
Boro (B)*	9757	15/11/2019	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	15/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	15/11/2019	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	15/11/2019	mg/kg	5,5	30,0	141,4	33,2
Silicio (Si)*	9757	15/11/2019	mg/kg	2,6	7,0	499,8	33,5
Estaño (Sn)*	9757	15/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	15/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	20,2	3,1
Titanio (Ti)*	9757	15/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	99,4	8,6
007 ENSAYOS DE METALES - Mercurio Total							
Mercurio Total (Hg)	13312	16/11/2019	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

N° ALS 15

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

639420/2019-1.0

04/11/2019

13:35:00

Suelo

S0203-SU-006

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUIMICOS							
Cromo Hexavalente	18591	21/11/2019	mg/kg	0,0189	0,1701	< 0,1701	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFIA - BTEX							
Benceno	12701	13/11/2019	mg/kg	0,00129	0,01032	< 0,01032	NE
Tolueno	12701	13/11/2019	mg/kg	0,00145	0,01015	< 0,01015	NE
Etilbenceno	12701	13/11/2019	mg/kg	0,00198	0,00990	< 0,00990	NE
m-Xileno	12701	13/11/2019	mg/kg	0,00110	0,00990	< 0,00990	NE
p-Xileno	12701	13/11/2019	mg/kg	0,00148	0,01036	< 0,01036	NE
o-Xileno	12701	13/11/2019	mg/kg	0,00151	0,01057	< 0,01057	NE



INFORME DE ENSAYO: 74013/2019

N° ALS 15

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

639420/2019-1.0

04/11/2019

13:35:00

Suelo

50203-SU-006

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Xilénos	12701	13/11/2019	mg/kg	0,00409	0,03083	< 0,03083	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Hidrocarburos Totales de Petróleo							
Fracción de Hidrocarburos F1 (C6-C10)	16927	13/11/2019	mg/kg	0,6	1,9	< 1,9	NE
Fracción de Hidrocarburos F2 (>C10-C28)	18303	16/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	< 6,8	NE
Fracción de Hidrocarburos F3 (>C28-C40)	18303	16/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	< 6,8	NE
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES							
Plata (Ag)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,0	10,0	19366	355
Arsénico (As)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Bario (Ba)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,3	1,0	35,7	5,3
Berilio (Be)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,5	2,5	15,0	3,4
Cadmio (Cd)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	7,0	2,7
Cromo (Cr)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	9,9	2,5
Cobre (Cu)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,8	2,5	12,0	3,3
Hierro (Fe)	10601	15/11/2019	mg/kg	2,5	6,0	26552	2291
Potasio (K)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,5	10,0	814,9	70,7
Magnesio (Mg)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,0	17,0	1450	118
Manganeso (Mn)	10601	15/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	223,5	24,2
Molibdeno (Mo)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	15/11/2019	mg/kg	12,0	20,0	< 20,0	NE
Níquel (Ni)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	6,0	2,3
Plomo (Pb)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,0	5,0	7,9	5,0
Antimonio (Sb)	10601	15/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	15/11/2019	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	15/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	53,1	4,8
Zinc (Zn)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,6	2,0	59,7	9,2
Boro (B)*	9757	15/11/2019	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	15/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	15/11/2019	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	15/11/2019	mg/kg	5,5	30,0	326,9	38,4
Silicio (Si)*	9757	15/11/2019	mg/kg	2,6	7,0	574,8	36,8
Estaño (Sn)*	9757	15/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	15/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	2,4	2,0
Titanio (Ti)*	9757	15/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	296,3	17,4
007 ENSAYOS DE METALES - Mercurio Total							
Mercurio Total (Hg)	13312	16/11/2019	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

N° ALS 15

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

639421/2019-1.0

04/11/2019

10:31:00

Suelo

50203-SU-009

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS							
Cromo Hexavalente	18591	25/11/2019	mg/kg	0,0189	0,1701	< 0,1701	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHS)							
Acenafteno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Acenaftileno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Antraceno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (a) Antraceno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (a) Pireno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (b) Fluoranteno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE

INFORME DE ENSAYO: 74013/2019

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

639421/2019-1.0

04/11/2019

10:31:00

Suelo

30203-SU-009

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Benzo (g,h,i) Perileno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0006	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (k) Fluoranteno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Criseno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Dibenzo (a,h) Antraceno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fenantreno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fluoranteno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fluoreno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Indeno (1,2,3 cd) Pireno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Naftaleno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Pireno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFIA - Hidrocarburos Totales de Petroleo							
Fracción de Hidrocarburos F1 (C6-C10)	16927	13/11/2019	mg/kg	0,6	1,9	< 1,9	NE
Fracción de Hidrocarburos F2 (>C10-C28)	18303	16/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	18504	1099
Fracción de Hidrocarburos F3 (>C28-C40)	18303	16/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	25629	538
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES							
Plata (Ag)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,0	10,0	12350	294
Arsenico (As)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Bario (Ba)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,3	1,0	22,6	3,7
Berilio (Be)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,5	2,5	609,2	46,1
Cadmio (Cd)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Cromo (Cr)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	11,0	2,6
Cobre (Cu)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,8	2,5	7,7	2,9
Hierro (Fe)	10601	15/11/2019	mg/kg	2,5	6,0	12906	1221
Potasio (K)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,5	10,0	365,1	36,8
Magnesio (Mg)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,0	17,0	466,9	48,8
Manganeso (Mn)	10601	15/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	31,9	11,1
Molibdeno (Mo)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	15/11/2019	mg/kg	12,0	20,0	555,0	52,2
Niquel (Ni)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	6,0	2,3
Plomo (Pb)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,0	5,0	< 5,0	NE
Antimonio (Sb)	10601	15/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	15/11/2019	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	15/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	44,9	4,4
Zinc (Zn)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,6	2,0	18,6	4,1
Boro (B)*	9757	15/11/2019	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	15/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	15/11/2019	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	15/11/2019	mg/kg	5,5	30,0	82,5	31,5
Silicio (Si)*	9757	15/11/2019	mg/kg	2,6	7,0	472,7	32,1
Estaño (Sn)*	9757	15/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	15/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	21,5	3,2
Titanio (Ti)*	9757	15/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	66,2	6,0
007 ENSAYOS DE METALES - Mercurio Total							
Mercurio Total (Hg)	13312	16/11/2019	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

Observaciones

- (*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Los resultados reportados han sido evaluados en base al Límite de Cuantificación (LQ).
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.

INFORME DE ENSAYO: 74013/2019

- Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo. No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- En relación a la estimación de incertidumbre
 - +/- Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
 - Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
 - El valor de estimación de la incertidumbre indicado en las muestras del presente informe, corresponden solo a la etapa del análisis.
 - Si el valor de incertidumbre es expresado como:
 - NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
- Los resultados de suelos, lodos y sedimentos se expresan en base seca.
- Procedencia de la muestra: TIGRE - LORETO - LORETO

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
50203-SU-004	Cliente	Suelo	11/11/2019	04/11/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
50203-SU-005	Cliente	Suelo	11/11/2019	04/11/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
50203-SU-005-PROF	Cliente	Suelo	11/11/2019	04/11/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
50203-SU-006	Cliente	Suelo	11/11/2019	04/11/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
50203-SU-009	Cliente	Suelo	11/11/2019	04/11/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
18591	LME	Cromo VI Total	EPA 3060 Revisión1 December 1996/EPA 7199 Revisión 0 December 1996.(Validado) 2017	Alkaline Digestion for Hexavalent Chromium / Determination of Hexavalent Chromium in drinking water, groundwater and industrial wastewater effluents by Ion Chromatography
12647	LME	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAH's)	EPA Method 8270 E Rev. 6 June. 2018	Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography / Mass Spectrometry (GC/MS)
16927	LME	Hidrocarburos Totales de Petróleo (F1, C6-C10)	EPA METHOD 8015 C, Rev. 3 2007	Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography
18303	LME	Hidrocarburos Totales de Petróleo, F2(>C10-C28), F3(>C28-C40)	EPA METHOD 8015 C, Rev. 3 2007	Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography
13312	LME	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
10601	LME	Metales por ICP OES	EPA Method 3050 B/EPA Method 6010 D, Rev. 5 July. 2018	Acid Digestion of Sediments, sludges and soils / Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry
9757	LME	Metales por ICP OES*	EPA Method 3050 B/EPA Method 6010 D, Rev. 5 July. 2018	Acid Digestion of Sediments, sludges and soils / Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry
12701	LME	VOCs (BTEX)	EPA Method 8260 D, Rev. 4, June. 2018	Volatile Organic Compounds By Gas Chromatography/Mass Spectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 74013/2019, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
50203-SU-004	639417/2019-1.0	spprlnr&6714936
50203-SU-005	639418/2019-1.0	tpprlnr&6814936
50203-SU-005-PROF	639419/2019-1.0	upprlnr&6914936
50203-SU-006	639420/2019-1.0	lqprlnr&6024936
50203-SU-009	639421/2019-1.0	mqrprlnr&6124936

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.



INFORME DE ENSAYO: 74013/2019

COMENTARIOS

LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.

"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

"ASTM": American Society for Testing and Materials.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su 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 ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio.

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.

ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.

Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal cómo se recibió.



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE-029



FDT 001 - 01

INFORME DE ENSAYO: 74015/2019

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús María Lima Lima

RS N° 2982-2019

CUC: 0001-11-2019-415

Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 27/11/2019

Karin Zelada Trigoso

CQP: 830

Personal Signatario - Químico

Renovación de Acreditación a ALS LS Perú S.A.C. mediante registro LE-029
División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 4



INFORME DE ENSAYO: 74015/2019

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 3

N° ALS 15

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

639423/2019-1.0

04/11/2019

11:55:00

Suelo

50203-SU-017

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS							
Cromo Hexavalente	18591	25/11/2019	mg/kg	0,0189	0,1701	< 0,1701	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHS)							
Acenafteno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Acenaftileno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Antraceno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (a) Antraceno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (a) Pireno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (b) Fluoranteno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (g,h,i) Perileno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0006	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (k) Fluoranteno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Criseno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Dibenzo (a,h) Antraceno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fenantreno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fluoranteno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fluoreno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Indeno (1,2,3 cd) Pireno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Naftaleno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Pireno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Hidrocarburos Totales de Petróleo							
Fracción de Hidrocarburos F1 (C6-C10)	16927	13/11/2019	mg/kg	0,6	1,9	19,9	1,8
Fracción de Hidrocarburos F2 (>C10-C28)	18303	16/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	5194	316
Fracción de Hidrocarburos F3 (>C28-C40)	18303	16/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	7240	155
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES							
Plata (Ag)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,0	10,0	3665	202
Arsenico (As)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Bario (Ba)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,3	1,0	21,7	3,5
Berilio (Be)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,5	2,5	444,6	34,3
Cadmio (Cd)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Cromo (Cr)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	5,0	2,2
Cobre (Cu)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,8	2,5	5,2	2,7
Hierro (Fe)	10601	15/11/2019	mg/kg	2,5	6,0	2416	284
Potasio (K)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,5	10,0	112,6	17,7
Magnesio (Mg)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,0	17,0	219,5	31,3
Manganeso (Mn)	10601	15/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	22,9	10,7
Molibdeno (Mo)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	15/11/2019	mg/kg	12,0	20,0	< 20,0	NE
Niquel (Ni)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	3,0	2,1
Plomo (Pb)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,0	5,0	< 5,0	NE
Antimonio (Sb)	10601	15/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	15/11/2019	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	15/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	19,1	2,9
Zinc (Zn)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,6	2,0	13,7	3,5
Boro (B)*	9757	15/11/2019	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	15/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	15/11/2019	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	15/11/2019	mg/kg	5,5	30,0	93,7	31,8
Silicio (Si)*	9757	15/11/2019	mg/kg	2,6	7,0	209,4	17,9

INFORME DE ENSAYO: 74015/2019

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

639423/2019-1.0

04/11/2019

11:55:00

Suelo

S0203-SU-017

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Estaño (Sn)*	9757	15/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	15/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	12,1	2,6
Titanio (Ti)*	9757	15/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	94,9	8,2
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total							
Mercurio Total (Hg)	13312	16/11/2019	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

Observaciones

- (*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Los resultados reportados han sido evaluados en base al Límite de Cuantificación (LQ).
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.
- Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo. No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- En relación a la estimación de incertidumbre
 - +/-: Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
 - Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
 - El valor de estimación de la incertidumbre indicado en las muestras del presente informe, corresponden solo a la etapa del análisis.
 - Si el valor de incertidumbre es expresado como:
 - NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
- Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.
- Procedencia de la muestra: TIGRE - LORETO - LORETO

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
S0203-SU-017	Cliente	Suelo	11/11/2019	04/11/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
18591	LME	Cromo VI Total	EPA 3060 Revisión1 December 1996/EPA 7199 Revisión 0 December 1996. (Validado).2017	Alkaline Digestion for Hexavalent Chromium / Determination of Hexavalent Chromium in drinking water, groundwater and industrial wastewater effluents by Ion Chromatography
12647	LME	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAH's)	EPA Method 8270 E Rev. 6 June, 2018	Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography / Mass Spectrometry (GC/MS)
16927	LME	Hidrocarburos Totales de Petróleo (F1, C6-C10)	EPA METHOD 8015 C, Rev. 3 2007	Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography
18303	LME	Hidrocarburos Totales de Petróleo, F2(>C10-C28), F3(>C28-C40)	EPA METHDD 8015 C, Rev. 3 2007	Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography
13312	LME	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
10601	LME	Metales por ICP OES	EPA Method 3050 B/EPA Method 6010 D, Rev. 5 July, 2018	Acid Digestion of Sediments, sludges and soils / Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry
9757	LME	Metales por ICP OES*	EPA Method 3050 B/EPA Method 6010 D, Rev. 5 July, 2018	Acid Digestion of Sediments, sludges and soils / Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry



INFORME DE ENSAYO: 74015/2019

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS IS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 74015/2019, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS IS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS IS	Código único de Autenticidad
S0203-SU-017	639423/2019-1.0	nqprlnr86324936

ALS IS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.

"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

"ASTM": American Society for Testing and Materials.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS IS Perú S.A.C., su alteración o su 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 ALS IS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio.

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.

ALS IS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.

Si ALS IS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal como se recibió.



CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

74015/2019

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO																																																									
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima		C.U.C. N° 0001-11-2019-415																																																									
Personal de contacto JULIO RIVERA 426 226 994		TIPO DE MUESTRA (Marcar con X) <input type="checkbox"/> Líquido <input checked="" type="checkbox"/> Sólido																																																									
Comisión/Institución CENEP - Centro Nacional de Estudios y Promoción Ambiental		UBICACIÓN Departamento: <u>LORETO</u> Provincia: <u>LORETO</u> Distrito: <u>TIGRE</u>																																																									
Referencia CENEP - 74015/2019		Fecha: <u>2019-11-08</u> Hora: <u>12:00 PM</u>																																																									
CÓDIGO DE LABORATORIO		Medio de Envío: <input type="checkbox"/> Privado <input type="checkbox"/> Agencia <input type="checkbox"/> Otro: <input type="checkbox"/>																																																									
CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO		MUESTRAS (marcar con una X)																																																									
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>PREPARADO QUÍMICO (Marcar con X)</th> <th>FILTRO (Marcar con X)</th> <th>TIPO DE MUESTRA (l)</th> <th>N° ENVASES (l)</th> <th>HORA DE MUESTREO (H:M)</th> <th>TIPO DE MUESTRA (l)</th> <th>N° ENVASES (l)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> Ácido Nítrico</td> <td><input type="checkbox"/> H₂SO₄</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Sólido</td> <td>1</td> <td>12:00</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Líquido</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Ácido Sulfúrico</td> <td><input type="checkbox"/> HNO₃</td> <td><input type="checkbox"/> Líquido</td> <td>1</td> <td>12:00</td> <td><input type="checkbox"/> Sólido</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Hidróxido de Sodio</td> <td><input type="checkbox"/> NaOH</td> <td><input type="checkbox"/> Líquido</td> <td>1</td> <td>12:00</td> <td><input type="checkbox"/> Sólido</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Ácido de Etileno</td> <td><input type="checkbox"/> (CH₂COO)₂</td> <td><input type="checkbox"/> Líquido</td> <td>1</td> <td>12:00</td> <td><input type="checkbox"/> Sólido</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Sufrato de Amonio</td> <td><input type="checkbox"/> (NH₄)₂SO₄</td> <td><input type="checkbox"/> Líquido</td> <td>1</td> <td>12:00</td> <td><input type="checkbox"/> Sólido</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>		PREPARADO QUÍMICO (Marcar con X)	FILTRO (Marcar con X)	TIPO DE MUESTRA (l)	N° ENVASES (l)	HORA DE MUESTREO (H:M)	TIPO DE MUESTRA (l)	N° ENVASES (l)	<input type="checkbox"/> Ácido Nítrico	<input type="checkbox"/> H ₂ SO ₄	<input checked="" type="checkbox"/> Sólido	1	12:00	<input checked="" type="checkbox"/> Líquido	1	<input type="checkbox"/> Ácido Sulfúrico	<input type="checkbox"/> HNO ₃	<input type="checkbox"/> Líquido	1	12:00	<input type="checkbox"/> Sólido	1	<input type="checkbox"/> Hidróxido de Sodio	<input type="checkbox"/> NaOH	<input type="checkbox"/> Líquido	1	12:00	<input type="checkbox"/> Sólido	1	<input type="checkbox"/> Ácido de Etileno	<input type="checkbox"/> (CH ₂ COO) ₂	<input type="checkbox"/> Líquido	1	12:00	<input type="checkbox"/> Sólido	1	<input type="checkbox"/> Sufrato de Amonio	<input type="checkbox"/> (NH ₄) ₂ SO ₄	<input type="checkbox"/> Líquido	1	12:00	<input type="checkbox"/> Sólido	1														
PREPARADO QUÍMICO (Marcar con X)	FILTRO (Marcar con X)	TIPO DE MUESTRA (l)	N° ENVASES (l)	HORA DE MUESTREO (H:M)	TIPO DE MUESTRA (l)	N° ENVASES (l)																																																					
<input type="checkbox"/> Ácido Nítrico	<input type="checkbox"/> H ₂ SO ₄	<input checked="" type="checkbox"/> Sólido	1	12:00	<input checked="" type="checkbox"/> Líquido	1																																																					
<input type="checkbox"/> Ácido Sulfúrico	<input type="checkbox"/> HNO ₃	<input type="checkbox"/> Líquido	1	12:00	<input type="checkbox"/> Sólido	1																																																					
<input type="checkbox"/> Hidróxido de Sodio	<input type="checkbox"/> NaOH	<input type="checkbox"/> Líquido	1	12:00	<input type="checkbox"/> Sólido	1																																																					
<input type="checkbox"/> Ácido de Etileno	<input type="checkbox"/> (CH ₂ COO) ₂	<input type="checkbox"/> Líquido	1	12:00	<input type="checkbox"/> Sólido	1																																																					
<input type="checkbox"/> Sufrato de Amonio	<input type="checkbox"/> (NH ₄) ₂ SO ₄	<input type="checkbox"/> Líquido	1	12:00	<input type="checkbox"/> Sólido	1																																																					
CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO		PARAMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS																																																									
634423 50203-5U-017		<table border="1"> <thead> <tr> <th>PARAMETRO</th> <th>RESULTADO</th> <th>UNIDAD</th> <th>COMENTARIOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PH</td> <td>7.5</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CONDUCIVIDAD</td> <td>150</td> <td>µS/cm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>TEMPERATURA</td> <td>22</td> <td>°C</td> <td></td> </tr> <tr> <td>OPACIDAD</td> <td>0.5</td> <td>NTU</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CLORURO</td> <td>100</td> <td>mg/L</td> <td></td> </tr> <tr> <td>SÓLIDOS TOTALES</td> <td>100</td> <td>mg/L</td> <td></td> </tr> <tr> <td>SÓLIDOS SUSPENSOS</td> <td>100</td> <td>mg/L</td> <td></td> </tr> <tr> <td>SÓLIDOS DISUELTOS</td> <td>100</td> <td>mg/L</td> <td></td> </tr> <tr> <td>AMONÍACO</td> <td>0.5</td> <td>mg/L</td> <td></td> </tr> <tr> <td>NITRÓGENO</td> <td>0.5</td> <td>mg/L</td> <td></td> </tr> <tr> <td>FOSFORO</td> <td>0.5</td> <td>mg/L</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CODIGO</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>REMARKS</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		PARAMETRO	RESULTADO	UNIDAD	COMENTARIOS	PH	7.5			CONDUCIVIDAD	150	µS/cm		TEMPERATURA	22	°C		OPACIDAD	0.5	NTU		CLORURO	100	mg/L		SÓLIDOS TOTALES	100	mg/L		SÓLIDOS SUSPENSOS	100	mg/L		SÓLIDOS DISUELTOS	100	mg/L		AMONÍACO	0.5	mg/L		NITRÓGENO	0.5	mg/L		FOSFORO	0.5	mg/L		CODIGO				REMARKS			
PARAMETRO	RESULTADO	UNIDAD	COMENTARIOS																																																								
PH	7.5																																																										
CONDUCIVIDAD	150	µS/cm																																																									
TEMPERATURA	22	°C																																																									
OPACIDAD	0.5	NTU																																																									
CLORURO	100	mg/L																																																									
SÓLIDOS TOTALES	100	mg/L																																																									
SÓLIDOS SUSPENSOS	100	mg/L																																																									
SÓLIDOS DISUELTOS	100	mg/L																																																									
AMONÍACO	0.5	mg/L																																																									
NITRÓGENO	0.5	mg/L																																																									
FOSFORO	0.5	mg/L																																																									
CODIGO																																																											
REMARKS																																																											
OBSERVACIONES GENERALES																																																											
En la adquisición de las sillas evaluamos no se usó la letra "O" sino el número cero (0).																																																											
RESPONSABLE 1		SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO																																																									
TINO NUÑEZ S.		CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)																																																									
RESPONSABLE 2		Fecha de Recepción: <u>11/11/2019</u>																																																									
Rawi Vega		Fecha de Recepción: <u>07:00A</u>																																																									
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO		Revisado por: <u>[Firma]</u>																																																									
JULIO RIVERA		Recepción de Muestras Certificada ALS LS Perú S.A. La conformidad de lo enviado se garantiza en la notificación Automática																																																									



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE-029



FDT 001 - 01

INFORME DE ENSAYO: 74016/2019

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 2982-2019

CUC: 0001-11-2019-415

Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 27/11/2019

Karin Zelada Trigoso

CQP: 830

Personal Signatario - Químico

Renovación de Acreditación a ALS LS Perú S.A.C mediante registro LE-029
División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 3

INFORME DE ENSAYO: 74016/2019

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 3

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

639424/2019-1.0

04/11/2019

00:00:00

Suelo

S0203-SU-DUPI

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS							
Cromo Hexavalente	18591	25/11/2019	mg/kg	0,0189	0,1701	< 0,1701	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Hidrocarburos Totales de Petróleo							
Fracción de Hidrocarburos F2 (>C10-C28)	18303	16/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	< 6,8	NE
Fracción de Hidrocarburos F3 (>C28-C40)	18303	16/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	< 6,8	NE
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES							
Plata (Ag)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,0	10,0	8230	258
Arsenico (As)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Bario (Ba)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,3	1,0	14,3	2,6
Berilio (Be)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,5	2,5	38,3	5,1
Cadmio (Cd)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Cromo (Cr)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	7,0	2,3
Cobre (Cu)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,8	2,5	7,7	2,9
Hierro (Fe)	10601	15/11/2019	mg/kg	2,5	6,0	5493	607
Potasio (K)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,5	10,0	239,0	27,3
Magnesio (Mg)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,0	17,0	315,3	38,1
Manganeso (Mn)	10601	15/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	13,9	10,2
Molibdeno (Mo)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	15/11/2019	mg/kg	12,0	20,0	< 20,0	NE
Niquel (Ni)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Plomo (Pb)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,0	5,0	< 5,0	NE
Antimonio (Sb)	10601	15/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	15/11/2019	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	15/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	16,1	2,8
Zinc (Zn)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,6	2,0	12,7	3,3
Boro (B)*	9757	15/11/2019	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	15/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	15/11/2019	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	15/11/2019	mg/kg	5,5	30,0	47,8	30,5
Silicio (Si)*	9757	15/11/2019	mg/kg	2,6	7,0	511,0	34,1
Estaño (Sn)*	9757	15/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	15/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	2,9	2,1
Titanio (Ti)*	9757	15/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	63,3	5,8
007 ENSAYOS DE METALES - Mercurio Total							
Mercurio Total (Hg)	13312	16/11/2019	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

Observaciones

- (*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Los resultados reportados han sido evaluados en base al Límite de Cuantificación (LQ).
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.
- Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo. No aplica para datos proporcionados por el cliente.
- En relación a la estimación de incertidumbre
 - +/-: Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
 - Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.

INFORME DE ENSAYO: 74016/2019

- El valor de estimación de la Incertidumbre indicado en las muestras del presente informe, corresponden solo a la etapa del análisis.
- Si el valor de incertidumbre es expresado como:
 - NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
- Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.
- Procedencia de la muestra: TIGRE - LORETO - LORETO

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
S0203-SU-DUP1	Cliente	Suelo	11/11/2019	04/11/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente.

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
18591	LME	Cromo VI Total	EPA 3060 Revisión1 December 1996/EPA 7199 Revisión 0 December 1996. (Validado). 2017	Alkaline Digestion for Hexavalent Chromium / Determination of Hexavalent Chromium in drinking water, groundwater and industrial wastewater effluents by Ion Chromatography
18303	LME	Hidrocarburos Totales de Petróleo, F2(>C10-C28), F3(>C28-C40)	EPA METHDD 8015 C, Rev. 3 2007	Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography
13312	LME	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
10601	LME	Metales por ICP OES	EPA Method 3050 B/EPA Method 6010 D, Rev. 5 July. 2018	Acid Digestion of Sediments, sludges and soils / Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry
9757	LME	Metales por ICP OES*	EPA Method 3050 B/EPA Method 6010 D, Rev. 5 July. 2018	Acid Digestion of Sediments, sludges and soils / Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 74016/2019, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
S0203-SU-DUP1	639424/2019-1.0	oqprlnr&6424936

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.

"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

"ASTM": American Society for Testing and Materials.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su 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 ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio.

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.

ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.

Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal como se recibió.



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE-029



FDT 001 - 01

INFORME DE ENSAYO: 74804/2019

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús María Lima Lima

RS N° 2982-2019

CUC: 0001-11-2019-415

Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 29/11/2019

Karin Zelada Trigoso

CQP: 830

Personal Signatario - Químico

Renovación de Acreditación a ALS LS Perú S.A.C. mediante registro LE-029
División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 7



INFORME DE ENSAYO: 74804/2019

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 2

N° ALS 15

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

647178/2019-1.0

05/11/2019

11:41:00

Suelo

50203-SU-008

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS							
Cromo Hexavalente	18591	25/11/2019	mg/kg	0,0189	0,1701	< 0,1701	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHS)							
Acenafteno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Acenaftileno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Antraceno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (a) Antraceno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (a) Pireno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (b) Fluoranteno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (g,h,i) Perileno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0006	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (k) Fluoranteno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Criseño	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Dibenzo (a,h) Antraceno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fenantreno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fluoranteno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fluoreno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Indeno (1,2,3 cd) Pireno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Naftaleno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Pireno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Hidrocarburos Totales de Petróleo							
Fracción de Hidrocarburos F1 (C6-C10)	16927	14/11/2019	mg/kg	0,6	1,9	< 1,9	NE
Fracción de Hidrocarburos F2 (>C10-C28)	18303	15/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	< 6,8	NE
Fracción de Hidrocarburos F3 (>C28-C40)	18303	15/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	< 6,8	NE
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES							
Plata (Ag)	10601	19/11/2019	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	19/11/2019	mg/kg	3,0	10,0	10997	297
Arsénico (As)	10601	19/11/2019	mg/kg	3,6	5,5	< 5,5	NE
Bario (Ba)	10601	19/11/2019	mg/kg	0,3	1,0	25	3
Berilio (Be)	10601	19/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	19/11/2019	mg/kg	1,5	2,5	303	19
Cadmio (Cd)	10601	19/11/2019	mg/kg	0,3	0,5	< 0,5	NE
Cobalto (Co)	10601	19/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Cromo (Cr)	10601	19/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	10	2
Cobre (Cu)	10601	19/11/2019	mg/kg	0,8	2,5	11	3
Hierro (Fe)	10601	19/11/2019	mg/kg	2,5	6,0	13139	783
Potasio (K)	10601	19/11/2019	mg/kg	3,5	10,0	292	27
Magnesio (Mg)	10601	19/11/2019	mg/kg	3,0	17,0	591	51
Manganeso (Mn)	10601	19/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	35	10
Molibdeno (Mo)	10601	19/11/2019	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	19/11/2019	mg/kg	12,0	20,0	< 20,0	NE
Níquel (Ni)	10601	19/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Plomo (Pb)	10601	19/11/2019	mg/kg	3,0	5,0	7	5
Antimonio (Sb)	10601	19/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	19/11/2019	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	19/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	19/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	29	3
Zinc (Zn)	10601	19/11/2019	mg/kg	0,6	2,0	18	3
Boro (B)*	9757	19/11/2019	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	19/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	19/11/2019	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	19/11/2019	mg/kg	5,5	30,0	94	30
Silicio (Si)*	9757	19/11/2019	mg/kg	2,6	7,0	678	49



INFORME DE ENSAYO: 74804/2019

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

64717/2019-1.0

05/11/2019

11:41:00

Suelo

50203-SU-008

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Estaño (Sn)*	9757	19/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	19/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	9	2
Titanio (Ti)*	9757	19/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	64	5
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total							
Mercurio Total (Hg)	13312	19/11/2019	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

Muestras del ítem: 3

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

64721/2019-1.0

05/11/2019

10:32:00

Suelo

50203-SU-013

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FÍSICOQUÍMICOS							
Cromo Hexavalente	18591	26/11/2019	mg/kg	0,0189	0,1701	< 0,1701	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Hidrocarburos Totales de Petróleo							
Fracción de Hidrocarburos F2 (>C10-C28)	18303	18/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	< 6,8	NE
Fracción de Hidrocarburos F3 (>C28-C40)	18303	18/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	21,0	1
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES							
Plata (Ag)	10601	19/11/2019	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	19/11/2019	mg/kg	3,0	10,0	13431	322
Arsenico (As)	10601	19/11/2019	mg/kg	3,6	5,5	< 5,5	NE
Bario (Ba)	10601	19/11/2019	mg/kg	0,3	1,0	32	3
Berilio (Be)	10601	19/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	19/11/2019	mg/kg	1,5	2,5	113	8
Cadmio (Cd)	10601	19/11/2019	mg/kg	0,3	0,5	< 0,5	NE
Cobalto (Co)	10601	19/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Cromo (Cr)	10601	19/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	12	3
Cobre (Cu)	10601	19/11/2019	mg/kg	0,8	2,5	11	3
Hierro (Fe)	10601	19/11/2019	mg/kg	2,5	6,0	20195	923
Potasio (K)	10601	19/11/2019	mg/kg	3,5	10,0	364	31
Magnesio (Mg)	10601	19/11/2019	mg/kg	3,0	17,0	653	55
Manganeso (Mn)	10601	19/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	42	10
Molibdeno (Mo)	10601	19/11/2019	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	19/11/2019	mg/kg	12,0	20,0	< 20,0	NE
Níquel (Ni)	10601	19/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Plomo (Pb)	10601	19/11/2019	mg/kg	3,0	5,0	9	5
Antimonio (Sb)	10601	19/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	19/11/2019	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	19/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	19/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	36	3
Zinc (Zn)	10601	19/11/2019	mg/kg	0,6	2,0	20	3
Boro (B)*	9757	19/11/2019	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	19/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	19/11/2019	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	19/11/2019	mg/kg	5,5	30,0	129	30
Silicio (Si)*	9757	19/11/2019	mg/kg	2,6	7,0	704	50
Estaño (Sn)*	9757	19/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	19/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	4	2
Titanio (Ti)*	9757	19/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	78	6
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total							
Mercurio Total (Hg)	13312	19/11/2019	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE



INFORME DE ENSAYO: 74804/2019

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

647219/2019-1.0

05/11/2019

11:16:00

Suelo

50203-SU-014

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS							
Cromo Hexavalente	18591	26/11/2019	mg/kg	0,0189	0,1701	< 0,1701	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Hidrocarburos Totales de Petróleo							
Fracción de Hidrocarburos F2 (>C10-C28)	18303	18/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	< 6,8	NE
Fracción de Hidrocarburos F3 (>C28-C40)	18303	18/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	< 6,8	NE
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES							
Plata (Ag)	10601	19/11/2019	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	19/11/2019	mg/kg	3,0	10,0	14450	332
Arsenico (As)	10601	19/11/2019	mg/kg	3,6	5,5	< 5,5	NE
Bario (Ba)	10601	19/11/2019	mg/kg	0,3	1,0	36	4
Berilio (Be)	10601	19/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	19/11/2019	mg/kg	1,5	2,5	185	12
Cadmio (Cd)	10601	19/11/2019	mg/kg	0,3	0,5	< 0,5	NE
Cobalto (Co)	10601	19/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	3	2
Cromo (Cr)	10601	19/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	13	3
Cobre (Cu)	10601	19/11/2019	mg/kg	0,8	2,5	11	3
Hierro (Fe)	10601	19/11/2019	mg/kg	2,5	6,0	14826	822
Potasio (K)	10601	19/11/2019	mg/kg	3,5	10,0	403	33
Magnesio (Mg)	10601	19/11/2019	mg/kg	3,0	17,0	888	69
Manganeso (Mn)	10601	19/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	123	12
Molibdeno (Mo)	10601	19/11/2019	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	19/11/2019	mg/kg	12,0	20,0	< 20,0	NE
Niquel (Ni)	10601	19/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Plomo (Pb)	10601	19/11/2019	mg/kg	3,0	5,0	10	5
Antimonio (Sb)	10601	19/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	19/11/2019	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	19/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	19/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	35	3
Zinc (Zn)	10601	19/11/2019	mg/kg	0,6	2,0	26	3
Boro (B)*	9757	19/11/2019	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	19/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	19/11/2019	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	19/11/2019	mg/kg	5,5	30,0	216	30
Silicio (Si)*	9757	19/11/2019	mg/kg	2,6	7,0	671	49
Estaño (Sn)*	9757	19/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	19/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	6	2
Titanio (Ti)*	9757	19/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	67	5
007 ENSAYOS DE METALES - Mercurio Total							
Mercurio Total (Hg)	13312	19/11/2019	mg/kg	0,01	0,10	0,11	0,10

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

647220/2019-1.0

05/11/2019

12:28:00

Suelo

50203-SU-003

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS							
Cromo Hexavalente	18591	26/11/2019	mg/kg	0,0189	0,1701	< 0,1701	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Hidrocarburos Totales de Petróleo							
Fracción de Hidrocarburos F2 (>C10-C28)	18303	18/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	< 6,8	NE
Fracción de Hidrocarburos F3 (>C28-C40)	18303	18/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	54,1	2,6
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES							
Plata (Ag)	10601	19/11/2019	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	19/11/2019	mg/kg	3,0	10,0	9241	279
Arsenico (As)	10601	19/11/2019	mg/kg	3,6	5,5	< 5,5	NE



INFORME DE ENSAYO: 74804/2019

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

647220/2019-1.0

05/11/2019

12:28:00

Suelo

50203-SU-003

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Bario (Ba)	10601	19/11/2019	mg/kg	0,3	1,0	18	2
Berilio (Be)	10601	19/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	19/11/2019	mg/kg	1,5	2,5	21	4
Cadmio (Cd)	10601	19/11/2019	mg/kg	0,3	0,5	< 0,5	NE
Cobalto (Co)	10601	19/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Cromo (Cr)	10601	19/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	8	2
Cobre (Cu)	10601	19/11/2019	mg/kg	0,8	2,5	5	3
Hierro (Fe)	10601	19/11/2019	mg/kg	2,5	6,0	9054	676
Potasio (K)	10601	19/11/2019	mg/kg	3,5	10,0	228	23
Magnesio (Mg)	10601	19/11/2019	mg/kg	3,0	17,0	308	34
Manganeso (Mn)	10601	19/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	22	10
Molibdèno (Mo)	10601	19/11/2019	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	19/11/2019	mg/kg	12,0	20,0	< 20,0	NE
Niquel (Ni)	10601	19/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Plomo (Pb)	10601	19/11/2019	mg/kg	3,0	5,0	< 5,0	NE
Antimonio (Sb)	10601	19/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	19/11/2019	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	19/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	19/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	24	3
Zinc (Zn)	10601	19/11/2019	mg/kg	0,6	2,0	11	2
Boro (B)*	9757	19/11/2019	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	19/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	19/11/2019	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	19/11/2019	mg/kg	5,5	30,0	64	30
Silicio (Si)*	9757	19/11/2019	mg/kg	2,6	7,0	555	42
Estaño (Sn)*	9757	19/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	19/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	2	2
Titanio (Ti)*	9757	19/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	65	5
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total							
Mercurio Total (Hg)	13312	19/11/2019	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

647221/2019-1.0

05/11/2019

13:02:00

Suelo

50203-SU-001

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FÍSICOQUÍMICOS							
Cromo Hexavalente	18591	26/11/2019	mg/kg	0,0189	0,1701	< 0,1701	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Hidrocarburos Totales de Petróleo							
Fracción de Hidrocarburos F2 (>C10-C28)	18303	18/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	< 6,8	NE
Fracción de Hidrocarburos F3 (>C28-C40)	18303	18/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	< 6,8	NE
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES							
Plata (Ag)	10601	19/11/2019	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	19/11/2019	mg/kg	3,0	10,0	16106	349
Arsenico (As)	10601	19/11/2019	mg/kg	3,6	5,5	< 5,5	NE
Bario (Ba)	10601	19/11/2019	mg/kg	0,3	1,0	24	3
Berilio (Be)	10601	19/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	19/11/2019	mg/kg	1,5	2,5	30	4
Cadmio (Cd)	10601	19/11/2019	mg/kg	0,3	0,5	< 0,5	NE
Cobalto (Co)	10601	19/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Cromo (Cr)	10601	19/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	18	3
Cobre (Cu)	10601	19/11/2019	mg/kg	0,8	2,5	11	3
Hierro (Fe)	10601	19/11/2019	mg/kg	2,5	6,0	20820	933
Potasio (K)	10601	19/11/2019	mg/kg	3,5	10,0	397	33

INFORME DE ENSAYO: 74804/2019

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

647221/2019-1.0

05/11/2019

13:02:00

Suelo

50203-SU-001

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Magnesio (Mg)	10601	19/11/2019	mg/kg	3,0	17,0	478	45
Manganeso (Mn)	10601	19/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	44	10
Molibdeno (Mo)	10601	19/11/2019	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	19/11/2019	mg/kg	12,0	20,0	< 20,0	NE
Niquel (Ni)	10601	19/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Plomo (Pb)	10601	19/11/2019	mg/kg	3,0	5,0	10	5
Antimonio (Sb)	10601	19/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	19/11/2019	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Taño (Ti)	10601	19/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	19/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	47	4
Zinc (Zn)	10601	19/11/2019	mg/kg	0,6	2,0	18	3
Boro (B)*	9757	19/11/2019	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	19/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	19/11/2019	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	19/11/2019	mg/kg	5,5	30,0	150	30
Silicio (Si)*	9757	19/11/2019	mg/kg	2,6	7,0	777	55
Estaño (Sn)*	9757	19/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	19/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	4	2
Titanio (Ti)*	9757	19/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	78	6
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total							
Mercurio Total (Hg)	13312	19/11/2019	mg/kg	0,01	0,10	0,13	0,10

Observaciones

- (*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Los resultados reportados han sido evaluados en base al Límite de Cuantificación (LQ).
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.
- Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo. No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- En relación a la estimación de incertidumbre
 - +/-: Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
 - Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
 - El valor de estimación de la incertidumbre indicado en las muestras del presente informe, corresponden solo a la etapa del análisis.
 - Si el valor de incertidumbre es expresado como:
 - NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
- Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.
- Procedencia de la muestra: TIGRE - LORETO - LORETO

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
50203-SU-008	Cliente	Suelo	13/11/2019	05/11/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
50203-SU-013	Cliente	Suelo	13/11/2019	05/11/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
50203-SU-014	Cliente	Suelo	13/11/2019	05/11/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
50203-SU-003	Cliente	Suelo	13/11/2019	05/11/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
50203-SU-001	Cliente	Suelo	13/11/2019	05/11/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

INFORME DE ENSAYO: 74804/2019

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

[*] Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
18591	LME	Cromo VI Total	EPA 3060 Revisión 1 December 1996/EPA 7199 Revisión 0 December 1996. (Validado), 2017	Alkaline Digestion for Hexavalent Chromium / Determination of Hexavalent Chromium in drinking water, groundwater and industrial wastewater effluents by Ion Chromatography
12647	LME	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAH's)	EPA Method 8270 E Rev. 6 June, 2018	Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography / Mass Spectrometry (GC/MS)
16927	LME	Hidrocarburos Totales de Petróleo (F1, C6-C10)	EPA METHOD 8015 C, Rev. 3 2007	Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography
18303	LME	Hidrocarburos Totales de Petróleo, F2(>C10-C28), F3(>C28-C40)	EPA METHOD 8015 C, Rev. 3 2007	Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography
13312	LME	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
10601	LME	Metales por ICP OES	EPA 3050 B, Rev. 2 December / EPA 6010 D Rev. 5, July, 2018	Acid Digestion of Sediments, sludges and soils / Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry
9757	LME	Metales por ICP OES*	EPA 3050 B, Rev. 2 December / EPA 6010 D Rev. 5, July, 2018	Acid Digestion of Sediments, sludges and soils / Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 74804/2019, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
S0203-SU-008	647178/2019-1.0	sunrlnr&6871746
S0203-SU-013	647218/2019-1.0	tsprlnr&6812746
S0203-SU-014	647219/2019-1.0	usprlnr&6912746
S0203-SU-003	647220/2019-1.0	ltprlnr&6022746
S0203-SU-001	647221/2019-1.0	mtprlnr&6122746

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima

EPA: U.S. Environmental Protection Agency.

SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

ASTM: American Society for Testing and Materials.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su 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 ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio.

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.

ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.

Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal como se recibió.



CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

20061

74804/2019

DATOS DEL CLIENTE Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental Av. Fajardo Sánchez Carrilón 1º 603, 607 y 615 Jesús María, Lima Julio Rodríguez Adrián julio.rodriguez.adrian@oefa.gob.pe Cuenca Figre		DATOS DEL MUESTRO Tipo de muestra (Marcar con X) <input type="checkbox"/> Líquida <input checked="" type="checkbox"/> Sólida Ubicación: Departamento: LORETO Provincia: LORETO Distrito: TIGRE		Código del punto de muestreo: 3 647218 30203-SU-013 3 647219 30203-SU-014 2 647199 30203-SU-008 3 647220 30203-SU-003 3 647221 30203-SU-001		Fecha de muestreo (AAAA-MM-DD) 2019-11-05 10:32 SU 2019-11-05 11:16 SU 2019-11-05 11:41 SU 2019-11-05 12:28 SU 2019-11-05 13:02 SU		Hora de muestreo (HH:MM) 10:32 11:16 11:41 12:28 13:02		Tipo de matriz (M) SU		Nº envases 2 1 - 2 1 - 2 2 - 2 1 - 2 1 -		Métodos físico-químicos y/o biológicos Metodos TOBOLIS Metodos HPLC Metodos TOBOLIS Metodos HPLC Metodos TOBOLIS		Observaciones generales: En la codificación de los sitios evaluados no se usa la letra "0", sino el número (0)	
DATOS DEL CLIENTE Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental Av. Fajardo Sánchez Carrilón 1º 603, 607 y 615 Jesús María, Lima Julio Rodríguez Adrián julio.rodriguez.adrian@oefa.gob.pe Cuenca Figre		DATOS DEL MUESTRO Tipo de muestra (Marcar con X) <input type="checkbox"/> Líquida <input checked="" type="checkbox"/> Sólida Ubicación: Departamento: LORETO Provincia: LORETO Distrito: TIGRE		Código del punto de muestreo: 3 647218 30203-SU-013 3 647219 30203-SU-014 2 647199 30203-SU-008 3 647220 30203-SU-003 3 647221 30203-SU-001		Fecha de muestreo (AAAA-MM-DD) 2019-11-05 10:32 SU 2019-11-05 11:16 SU 2019-11-05 11:41 SU 2019-11-05 12:28 SU 2019-11-05 13:02 SU		Hora de muestreo (HH:MM) 10:32 11:16 11:41 12:28 13:02		Tipo de matriz (M) SU		Nº envases 2 1 - 2 1 - 2 2 - 2 1 - 2 1 -		Métodos físico-químicos y/o biológicos Metodos TOBOLIS Metodos HPLC Metodos TOBOLIS Metodos HPLC Metodos TOBOLIS		Observaciones generales: En la codificación de los sitios evaluados no se usa la letra "0", sino el número (0)	

RESPONSABLE 1 Rawl Vesa Chivo		RESPONSABLE 2 Julio Rodríguez		USO DE EQUIPO / SER DE EQUIPO Julio Rodríguez	
SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL AREA DE RECEPCION DEL LABORATORIO Fecha de Recepción: 13/11/2019 Hora de Recepción: 18:00 h		CONDICIONES DE RECEPCION (MUESTRAS) Envases etiquetados y en buen estado: <input checked="" type="checkbox"/> Preparaciones etiquetadas: <input checked="" type="checkbox"/> Con los Paños: <input checked="" type="checkbox"/> Dentro del tiempo de validez: <input checked="" type="checkbox"/>		CONTROL DE CALIDAD MC: Muestreo de Campo MUY: Muestreo Vigilancia DUT: Muestreo	
TIPO DE MATRIZ (M) AGUA (Marcar con X) Agua Superficial: <input checked="" type="checkbox"/> Agua Subterránea: <input type="checkbox"/> Agua de Consumo: <input type="checkbox"/> Agua de Refrigeración: <input type="checkbox"/> Agua de Lavado: <input type="checkbox"/> Agua de Limpieza: <input type="checkbox"/> Agua de Riego: <input type="checkbox"/> Agua de Fregadero: <input type="checkbox"/> Agua de Baño: <input type="checkbox"/> Agua de Cocina: <input type="checkbox"/> Agua de Lavaplatos: <input type="checkbox"/> Agua de Lavavajillas: <input type="checkbox"/> Agua de Limpieza: <input type="checkbox"/> Agua de Riego: <input type="checkbox"/> Agua de Fregadero: <input type="checkbox"/> Agua de Baño: <input type="checkbox"/> Agua de Cocina: <input type="checkbox"/> Agua de Lavaplatos: <input type="checkbox"/> Agua de Lavavajillas: <input type="checkbox"/>		SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL AREA DE RECEPCION DEL LABORATORIO Fecha de Recepción: 13/11/2019 Hora de Recepción: 18:00 h		CONDICIONES DE RECEPCION (MUESTRAS) Envases etiquetados y en buen estado: <input checked="" type="checkbox"/> Preparaciones etiquetadas: <input checked="" type="checkbox"/> Con los Paños: <input checked="" type="checkbox"/> Dentro del tiempo de validez: <input checked="" type="checkbox"/>	
SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL AREA DE RECEPCION DEL LABORATORIO Fecha de Recepción: 13/11/2019 Hora de Recepción: 18:00 h		CONDICIONES DE RECEPCION (MUESTRAS) Envases etiquetados y en buen estado: <input checked="" type="checkbox"/> Preparaciones etiquetadas: <input checked="" type="checkbox"/> Con los Paños: <input checked="" type="checkbox"/> Dentro del tiempo de validez: <input checked="" type="checkbox"/>		CONTROL DE CALIDAD MC: Muestreo de Campo MUY: Muestreo Vigilancia DUT: Muestreo	
SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL AREA DE RECEPCION DEL LABORATORIO Fecha de Recepción: 13/11/2019 Hora de Recepción: 18:00 h		CONDICIONES DE RECEPCION (MUESTRAS) Envases etiquetados y en buen estado: <input checked="" type="checkbox"/> Preparaciones etiquetadas: <input checked="" type="checkbox"/> Con los Paños: <input checked="" type="checkbox"/> Dentro del tiempo de validez: <input checked="" type="checkbox"/>		CONTROL DE CALIDAD MC: Muestreo de Campo MUY: Muestreo Vigilancia DUT: Muestreo	

Fernando Acuña Vargas
 COORDINADOR DE RECEPCION DE MUESTRAS
 ALS LS Peru S.A.C.
 DIA: MES AÑO HGRA:



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE-029



FDT 001 - 01

INFORME DE ENSAYO: 74823/2019

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús María Lima Lima

RS N° 2982-2019

CUC: 0001-11-2019-415

Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 02/12/2019

Karin Zelada Trigoso

CQP: 830

Personal Signatario - Químico

Renovación de Acreditación a ALS LS Perú S.A.C. mediante registro LE-029
División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 4



INFORME DE ENSAYO: 74823/2019

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 3

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

647245/2019-1.0

06/11/2019

09:06:00

Suelo

50203-SU-CTRL1

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISIQUÍMICOS							
Cromo Hexavalente	18591	28/11/2019	mg/kg	0,0189	0,1701	< 0,1701	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Hidrocarburos Totales de Petróleo							
Fración de Hidrocarburos F2 (>C10-C28)	18303	18/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	< 6,8	NE
Fración de Hidrocarburos F3 (>C28-C40)	18303	18/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	< 6,8	NE
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES							
Plata (Ag)	10601	20/11/2019	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	20/11/2019	mg/kg	3,0	10,0	13892	326
Arsénico (As)	10601	20/11/2019	mg/kg	3,6	5,5	< 5,5	NE
Bario (Ba)	10601	20/11/2019	mg/kg	0,3	1,0	15	2
Berilio (Be)	10601	20/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	20/11/2019	mg/kg	1,5	2,5	18	3
Cadmio (Cd)	10601	20/11/2019	mg/kg	0,3	0,5	< 0,5	NE
Cobalto (Co)	10601	20/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Cromo (Cr)	10601	20/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	20	3
Cobre (Cu)	10601	20/11/2019	mg/kg	0,8	2,5	4	3
Hierro (Fe)	10601	20/11/2019	mg/kg	2,5	6,0	16541	858
Potasio (K)	10601	20/11/2019	mg/kg	3,5	10,0	167	19
Magnesio (Mg)	10601	20/11/2019	mg/kg	3,0	17,0	189	27
Manganeso (Mn)	10601	20/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	21	10
Molibdeno (Mo)	10601	20/11/2019	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	20/11/2019	mg/kg	12,0	20,0	< 20,0	NE
Níquel (Ni)	10601	20/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Plomo (Pb)	10601	20/11/2019	mg/kg	3,0	5,0	< 5,0	NE
Antimonio (Sb)	10601	20/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	20/11/2019	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	20/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	20/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	50	4
Zinc (Zn)	10601	20/11/2019	mg/kg	0,6	2,0	10	2
Boro (B)*	9757	20/11/2019	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	20/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	20/11/2019	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	20/11/2019	mg/kg	5,5	30,0	73	30
Silicio (Si)*	9757	20/11/2019	mg/kg	2,6	7,0	563	42
Estaño (Sn)*	9757	20/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	20/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	2	2
Titanio (Ti)*	9757	20/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	78	6
007 ENSAYOS DE METALES - Mercurio Total							
Mercurio Total (Hg)	13312	21/11/2019	mg/kg	0,01	0,10	0,15	0,10

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

647246/2019-1.0

06/11/2019

10:01:00

Suelo

50203-SU-CTRL2

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISIQUÍMICOS							
Cromo Hexavalente	18591	28/11/2019	mg/kg	0,0189	0,1701	< 0,1701	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Hidrocarburos Totales de Petróleo							
Fración de Hidrocarburos F2 (>C10-C28)	18303	18/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	< 6,8	NE
Fración de Hidrocarburos F3 (>C28-C40)	18303	18/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	< 6,8	NE



INFORME DE ENSAYO: 74823/2019

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

647246/2019-1.0

06/11/2019

10:01:00

Suelo

50203-SU-CTRL2

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES							
Plata (Ag)	10601	20/11/2019	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	20/11/2019	mg/kg	3,0	10,0	9718	284
Arsenico (As)	10601	20/11/2019	mg/kg	3,6	5,5	< 5,5	NE
Bario (Ba)	10601	20/11/2019	mg/kg	0,3	1,0	21	3
Berilio (Be)	10601	20/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	20/11/2019	mg/kg	1,5	2,5	52	5
Cadmio (Cd)	10601	20/11/2019	mg/kg	0,3	0,5	< 0,5	NE
Cobalto (Co)	10601	20/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Cromo (Cr)	10601	20/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	9	2
Cobre (Cu)	10601	20/11/2019	mg/kg	0,8	2,5	5	3
Hierro (Fe)	10601	20/11/2019	mg/kg	2,5	6,0	9074	677
Potasio (K)	10601	20/11/2019	mg/kg	3,5	10,0	248	24
Magnesio (Mg)	10601	20/11/2019	mg/kg	3,0	17,0	416	41
Manganeso (Mn)	10601	20/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	26	10
Molibdeno (Mo)	10601	20/11/2019	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	20/11/2019	mg/kg	12,0	20,0	< 20,0	NE
Niquel (Ni)	10601	20/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Plomo (Pb)	10601	20/11/2019	mg/kg	3,0	5,0	< 5,0	NE
Antimonio (Sb)	10601	20/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	20/11/2019	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	20/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	20/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	24	3
Zinc (Zn)	10601	20/11/2019	mg/kg	0,6	2,0	13	2
Boro (B)*	9757	20/11/2019	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	20/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	20/11/2019	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	20/11/2019	mg/kg	5,5	30,0	88	30
Silicio (Si)*	9757	20/11/2019	mg/kg	2,6	7,0	554	42
Estaño (Sn)*	9757	20/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	20/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	3	2
Titanio (Ti)*	9757	20/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	62	5
007 ENSAYOS DE METALES - Mercurio Total							
Mercurio Total (Hg)	13312	21/11/2019	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

Observaciones

- (*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Los resultados reportados han sido evaluados en base al Límite de Cuantificación (LQ).
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.
- Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo. No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- En relación a la estimación de incertidumbre
 - +/-: Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
 - Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
 - El valor de estimación de la Incertidumbre indicado en las muestras del presente informe, corresponden solo a la etapa del análisis.
 - Si el valor de incertidumbre es expresado como:
 - NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
- Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.
- Procedencia de la muestra: TIGRE - LORETO - LORETO



INFORME DE ENSAYO: 74823/2019

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
50203-SU-CTRL1	Cliente	Suelo	13/11/2019	06/11/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
50203-SU-CTRL2	Cliente	Suelo	13/11/2019	06/11/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
18591	LME	Cromo VI Total	EPA 3090 Revisión 1 December 1996/EPA 7199 Revisión 0 December 1996. (Validado).2017	Alkaline Digestion for Hexavalent Chromium / Determination of Hexavalent Chromium in drinking water, groundwater and industrial wastewater effluents by Ion Chromatography
18303	LME	Hidrocarburos Totales de Petróleo, F2(>C10-C28), F3(>C28-C40)	EPA METHOD 8015 C, Rev. 3 2007	Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography
13312	LME	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
10601	LME	Metales por ICP OES	EPA 3050 B, Rev. 2 December / EPA 6010 D Rev. 5, July, 2018	Acid Digestion of Sediments, sludges and soils / Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry
9757	LME	Metales por ICP OES*	EPA 3050 B, Rev. 2 December / EPA 6010 D Rev. 5, July, 2018	Acid Digestion of Sediments, sludges and soils / Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del informe de Ensayo 74823/2019, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
50203-SU-CTRL1	647245/2019-1.0	rlqrlnr&6542746
50203-SU-CTRL2	647246/2019-1.0	rlqrlnr&6642746

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima

EPA: U.S. Environmental Protection Agency.

SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

ASTM: American Society for Testing and Materials.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su 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 ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio.

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.

ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.

Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal como se recibió.



CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

74923/2019

CUC N°: 0091-11-2019-415
 TR N°: PSN=2492-2019
 DATOS DEL UNID:

Enviado por: FRONTERA
 Fecha: 2019-11-11
 Hora: 12:00 PM
 Medio de Envío: Pública Privado
 Agencia:
 Otros:

DATOS DEL MUESTRO
 TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)
 Líquido Sólido

Ubicación:
 Departamento: WRETO
 Provincia: LOBATO
 Distrito: TIGRE

DATOS DEL CLIENTE
 Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
 Av. Francisco Sánchez Carrión N° 603, 607 y 611 Jesús María, Lima
 JULIO RODRIGUEZ ADRIANEN
 976226944
 julio.rodriguez_adriane@smail.com
 BUENVA TIGRE

EXTRADA (Marcar con X)
 Agua Natural
 Agua Superficial
 Muestra de Suelo
 Muestra de Aire
 Muestra de Agua
 Muestra de Sólido

PREPARANTE (Nombre con A)
 FINES: H2O, NH4, COD, BOD, TSS, TDS, TDS, etc.

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (Año-Mes-Día)	HORA DE MUESTREO (hh:mm)	TIPO DE MUESTRA (*)	NOMBRE DE MUESTREO (A)	MUESTRAS (marcar con una X)		PARÁMETROS FISICOCQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS	OBSERVACIONES GENERALES
						EXTRADA	RESIDUAL		
647245	S0203-SU-CT01	2019-11-06	09:06	SU	21	-	-	PH 7.5, TDS 100, COD 10, BOD 10, TSS 10, NH4 10	
647246	S0203-SU-CT02	2019-11-06	10:01	SU	21	-	-	PH 7.5, TDS 100, COD 10, BOD 10, TSS 10, NH4 10	

En la cadena de custodia de los sitios evaluados no se usa la letra "O", sino el número "0".

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO
 ENTIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS: Fecha de Recepción: 15/11/2019
 Hora de Recepción: 1:00 PM
 Recepcionado por: Fernando Acuña Vargas
 COORDINADOR DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS ALS Perú S.A.C.
 DÍA: 15/11/2019 MES: NOVIEMBRE AÑO: 2019 HORA: 1:00 PM

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)
 Enviado etiquetado y en buen estado
 Preparaciones adecuadas
 Cierre de tapa
 Dentro del tiempo de vida útil

CONTROL DE CALIDAD
 MEC: Muestra de Carga
 MEC: Muestra de Vacío
 MEC: Muestra de Referencia

TIPO DE MUESTRA (*)
 AGUA (Ref.: NTP 213.002)
 Agua Superficial
 Agua Subterránea
 Agua de Consumo
 Agua de Riego
 Agua de Filtro
 Agua de Fuente
 Agua de Mar
 Agua de Neblina
 Agua de Nieve
 Agua de Suelo
 Agua de Tapa
 Agua de Tapa
 Agua de Tapa
 Agua de Tapa

RESPONSABLE 1: Fabul Chusco Vega
 RESPONSABLE 2: Aldo Cabeza Benard
 LIDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO: Julio Rodriguez A.



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE-029



FDT 001 - 01

INFORME DE ENSAYO: 74824/2019

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 2982-2019

CUC: 0001-11-2019-415

Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 29/11/2019

Karin Zelada Trigoso

CQP: 830

Personal Signatario - Químico

Renovación de Acreditación a ALS Perú S.A.C. mediante registro LE-029
División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 8



INFORME DE ENSAYO: 74824/2019

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 2

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

647200/2019-1.0

06/11/2019

10:49:00

Suelo

50203-SU-007

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISCOQUÍMICOS							
Cromo Hexavalente	18591	27/11/2019	mg/kg	0,0189	0,1701	< 0,1701	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRFIA - Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHS)							
Acenafteno	12647	18/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Acenaftileno	12647	18/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Antraceno	12647	18/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (a) Antraceno	12647	18/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (a) Pireno	12647	18/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (b) Fluoranteno	12647	18/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (g,h,i) Perileno	12647	18/11/2019	mg/kg	0,0006	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (k) Fluoranteno	12647	18/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Criseno	12647	18/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Dibenzo (a,h) Antraceno	12647	18/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fenantrano	12647	18/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fluoranteno	12647	18/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fluoreno	12647	18/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Indeno (1,2,3 cd) Pireno	12647	18/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Naftaleno	12647	18/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Pireno	12647	18/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRFIA - Hidrocarburos Totales de Petróleo							
Fracción de Hidrocarburos F1 (C6-C10)	16927	14/11/2019	mg/kg	0,6	1,9	< 1,9	NE
Fracción de Hidrocarburos F2 (>C10-C28)	18303	18/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	13,4	1,0
Fracción de Hidrocarburos F3 (>C28-C40)	18303	18/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	81,0	4
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES							
Plata (Ag)	10601	20/11/2019	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	20/11/2019	mg/kg	3,0	10,0	9530	282
Arsenico (As)	10601	20/11/2019	mg/kg	3,6	5,5	< 5,5	NE
Bario (Ba)	10601	20/11/2019	mg/kg	0,3	1,0	26	3
Berilio (Be)	10601	20/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	20/11/2019	mg/kg	1,5	2,5	49	5
Cadmio (Cd)	10601	20/11/2019	mg/kg	0,3	0,5	< 0,5	NE
Cobalto (Co)	10601	20/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Cromo (Cr)	10601	20/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	9	2
Cobre (Cu)	10601	20/11/2019	mg/kg	0,8	2,5	9	3
Hierro (Fe)	10601	20/11/2019	mg/kg	2,5	6,0	10402	714
Potasio (K)	10601	20/11/2019	mg/kg	3,5	10,0	222	23
Magnesio (Mg)	10601	20/11/2019	mg/kg	3,0	17,0	393	40
Manganeso (Mn)	10601	20/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	27	10
Molibdeno (Mo)	10601	20/11/2019	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	20/11/2019	mg/kg	12,0	20,0	< 20,0	NE
Niquel (Ni)	10601	20/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Plomo (Pb)	10601	20/11/2019	mg/kg	3,0	5,0	< 5,0	NE
Antimonio (Sb)	10601	20/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	20/11/2019	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	20/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	20/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	24	3
Zinc (Zn)	10601	20/11/2019	mg/kg	0,6	2,0	13	2
Boro (B)*	9757	20/11/2019	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	20/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	20/11/2019	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	20/11/2019	mg/kg	5,5	30,0	145	30
Silicio (Si)*	9757	20/11/2019	mg/kg	2,6	7,0	502	38



INFORME DE ENSAYO: 74824/2019

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

647200/2019-1.0

06/11/2019

10:49:00

Suelo

50203-SU-007

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Estaño (Sn)*	9757	20/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	20/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	3	2
Titanio (Ti)*	9757	20/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	45	4
007 ENSAYOS DE METALES - Mercurio Total							
Mercurio Total (Hg)	13312	21/11/2019	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

647201/2019-1.0

06/11/2019

11:28:00

Suelo

50203-SU-011

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS							
Cromo Hexavalente	18591	27/11/2019	mg/kg	0,0189	0,1701	< 0,1701	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFIA - Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHS)							
Acenafteno	12647	18/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Acenaftileno	12647	18/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Antraceno	12647	18/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (a) Antraceno	12647	18/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (a) Pireno	12647	18/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (b) Fluoranteno	12647	18/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (g,h,i) Perileno	12647	18/11/2019	mg/kg	0,0006	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (k) Fluoranteno	12647	18/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Criseño	12647	18/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Dibenzo (a,h) Antraceno	12647	18/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fenantreno	12647	18/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fluoranteno	12647	18/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fluoreno	12647	18/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Indeno (1,2,3 cd) Pireno	12647	18/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Naftaleno	12647	18/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Pireno	12647	18/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFIA - Hidrocarburos Totales de Petróleo							
Fracción de Hidrocarburos F1 (C6-C10)	16927	14/11/2019	mg/kg	0,6	1,9	< 1,9	NE
Fracción de Hidrocarburos F2 (>C10-C28)	18303	18/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	142,8	18,9
Fracción de Hidrocarburos F3 (>C28-C40)	18303	18/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	504,1	15,2
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES							
Plata (Ag)	10601	20/11/2019	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	20/11/2019	mg/kg	3,0	10,0	6721	253
Arsenico (As)	10601	20/11/2019	mg/kg	3,6	5,5	< 5,5	NE
Bario (Ba)	10601	20/11/2019	mg/kg	0,3	1,0	41	4
Berilio (Be)	10601	20/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	20/11/2019	mg/kg	1,5	2,5	813	46
Cadmio (Cd)	10601	20/11/2019	mg/kg	0,3	0,5	< 0,5	NE
Cobalto (Co)	10601	20/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Cromo (Cr)	10601	20/11/2019	mg/kg	3,0	2,0	7	2
Cobre (Cu)	10601	20/11/2019	mg/kg	0,8	2,5	9	3
Hierro (Fe)	10601	20/11/2019	mg/kg	2,5	6,0	4377	509
Potasio (K)	10601	20/11/2019	mg/kg	3,5	10,0	230	23
Magnesio (Mg)	10601	20/11/2019	mg/kg	3,0	17,0	411	41
Manganeso (Mn)	10601	20/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	40	10
Molibdeno (Mo)	10601	20/11/2019	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	20/11/2019	mg/kg	12,0	20,0	< 20,0	NE
Niquel (Ni)	10601	20/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Plomo (Pb)	10601	20/11/2019	mg/kg	3,0	5,0	7	5
Antimonio (Sb)	10601	20/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE



INFORME DE ENSAYO: 74824/2019

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

647202/2019-1.0

06/11/2019

11:28:00

Suelo

50203-SU-011

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Selenio (Se)	10601	20/11/2019	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	20/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	20/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	21	3
Zinc (Zn)	10601	20/11/2019	mg/kg	0,6	2,0	14	3
Boro (B)*	9757	20/11/2019	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	20/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	20/11/2019	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	20/11/2019	mg/kg	5,5	30,0	86	30
Silicio (Si)*	9757	20/11/2019	mg/kg	2,6	7,0	462	36
Estaño (Sn)*	9757	20/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	20/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	12	3
Titanio (Ti)*	9757	20/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	58	5
007 ENSAYOS DE METALES - Mercurio Total							
Mercurio Total (Hg)	13312	21/11/2019	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

647202/2019-1.0

06/11/2019

12:00:00

Suelo

50203-SU-012

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS							
Cromo Hexavalente	18591	27/11/2019	mg/kg	0,0189	0,1701	< 0,1701	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFIA - Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHS)							
Acenafteno	12647	18/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Acenaftileno	12647	18/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Antraceno	12647	18/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (a) Antraceno	12647	18/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (a) Pireno	12647	18/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (b) Fluoranteno	12647	18/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (g,h,i) Perileno	12647	18/11/2019	mg/kg	0,0006	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (k) Fluoranteno	12647	18/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Criseno	12647	18/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Dibenzo (a,h) Antraceno	12647	18/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fenantreno	12647	18/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fluoranteno	12647	18/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fluoreno	12647	18/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Indeno (1,2,3 cd) Pireno	12647	18/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Naftaleno	12647	18/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Pireno	12647	18/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFIA - Hidrocarburos Totales de Petroleo							
Fración de Hidrocarburos F1 (C6-C10)	16927	14/11/2019	mg/kg	0,6	1,9	< 1,9	NE
Fración de Hidrocarburos F2 (>C10-C28)	18303	18/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	24,0	2
Fración de Hidrocarburos F3 (>C28-C40)	18303	18/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	125,9	7,3
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES							
Plata (Ag)	10601	20/11/2019	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	20/11/2019	mg/kg	3,0	10,0	9454	281
Arsenico (As)	10601	20/11/2019	mg/kg	3,6	5,5	< 5,5	NE
Bario (Ba)	10601	20/11/2019	mg/kg	0,3	1,0	26	3
Berilio (Be)	10601	20/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	20/11/2019	mg/kg	1,5	2,5	814	46
Cadmio (Cd)	10601	20/11/2019	mg/kg	0,3	0,5	< 0,5	NE
Cobalto (Co)	10601	20/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Cromo (Cr)	10601	20/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	9	2
Cobre (Cu)	10601	20/11/2019	mg/kg	0,8	2,5	5	3



INFORME DE ENSAYO: 74824/2019

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

647202/2019-1.0

06/11/2019

12:00:00

Suelo

50203-SU-012

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Hierro (Fe)	10601	20/11/2019	mg/kg	2,5	6,0	12960	779
Potasio (K)	10601	20/11/2019	mg/kg	3,5	10,0	245	24
Magnesio (Mg)	10601	20/11/2019	mg/kg	3,0	17,0	479	45
Manganeso (Mn)	10601	20/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	57	10
Molibdeno (Mo)	10601	20/11/2019	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	20/11/2019	mg/kg	12,0	20,0	< 20,0	NE
Niquel (Ni)	10601	20/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Plomo (Pb)	10601	20/11/2019	mg/kg	3,0	5,0	< 5,0	NE
Antimonio (Sb)	10601	20/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	20/11/2019	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	20/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	20/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	30	3
Zinc (Zn)	10601	20/11/2019	mg/kg	0,6	2,0	13	2
Boro (B)*	9757	20/11/2019	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	20/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	20/11/2019	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	20/11/2019	mg/kg	5,5	30,0	170	30
Silicio (Si)*	9757	20/11/2019	mg/kg	2,6	7,0	519	39
Estaño (Sn)*	9757	20/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	20/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	11	2
Titanio (Ti)*	9757	20/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	46	4
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total							
Mercurio Total (Hg)	13312	21/11/2019	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

Muestras del ítem: 3

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

647247/2019-1.0

06/11/2019

09:32:00

Suelo

50203-SU-002

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FÍSICOQUÍMICOS							
Cromo Hexavalente	18591	27/11/2019	mg/kg	0,0189	0,1701	< 0,1701	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Hidrocarburos Totales de Petróleo							
Fración de Hidrocarburos F2 (>C10-C28)	18303	18/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	< 6,8	NE
Fración de Hidrocarburos F3 (>C28-C40)	18303	18/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	< 6,8	NE
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES							
Plata (Ag)	10601	20/11/2019	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	20/11/2019	mg/kg	3,0	10,0	7969	266
Arsenico (As)	10601	20/11/2019	mg/kg	3,6	5,5	< 5,5	NE
Bario (Ba)	10601	20/11/2019	mg/kg	0,3	1,0	15	2
Berilio (Be)	10601	20/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	20/11/2019	mg/kg	1,5	2,5	26	4
Cadmio (Cd)	10601	20/11/2019	mg/kg	0,3	0,5	< 0,5	NE
Cobalto (Co)	10601	20/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Cromo (Cr)	10601	20/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	7	2
Cobre (Cu)	10601	20/11/2019	mg/kg	0,8	2,5	6	3
Hierro (Fe)	10601	20/11/2019	mg/kg	2,5	6,0	9233	681
Potasio (K)	10601	20/11/2019	mg/kg	3,5	10,0	218	22
Magnesio (Mg)	10601	20/11/2019	mg/kg	3,0	17,0	263	32
Manganeso (Mn)	10601	20/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	16	10
Molibdeno (Mo)	10601	20/11/2019	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	20/11/2019	mg/kg	12,0	20,0	< 20,0	NE
Niquel (Ni)	10601	20/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Plomo (Pb)	10601	20/11/2019	mg/kg	3,0	5,0	< 5,0	NE



INFORME DE ENSAYO: 74824/2019

N° ALS 15

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

647247/2019-1.0

06/11/2019

09:32:00

Suelo

50203-SU-002

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Antimonio (Sb)	10601	20/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	20/11/2019	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	20/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	20/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	22	3
Zinc (Zn)	10601	20/11/2019	mg/kg	0,6	2,0	11	2
Boro (B)*	9757	20/11/2019	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	20/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	20/11/2019	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	20/11/2019	mg/kg	5,5	30,0	42	30
Silicio (Si)*	9757	20/11/2019	mg/kg	2,6	7,0	496	38
Estaño (Sn)*	9757	20/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	20/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	2	2
Titanio (Ti)*	9757	20/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	53	4
007 ENSAYOS DE METALES - Mercurio Total							
Mercurio Total (Hg)	13312	21/11/2019	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

N° ALS 15

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

647248/2019-1.0

06/11/2019

12:33:00

Suelo

50203-SU-015

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FÍSICOQUÍMICOS							
Cromo Hexavalente	18591	27/11/2019	mg/kg	0,0189	0,1701	< 0,1701	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Hidrocarburos Totales de Petróleo							
Fracción de Hidrocarburos F2 (>C10-C28)	18303	18/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	< 6,8	NE
Fracción de Hidrocarburos F3 (>C28-C40)	18303	18/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	24,6	1,4
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES							
Plata (Ag)	10601	20/11/2019	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	20/11/2019	mg/kg	3,0	10,0	10314	290
Arsenico (As)	10601	20/11/2019	mg/kg	3,6	5,5	< 5,5	NE
Bario (Ba)	10601	20/11/2019	mg/kg	0,3	1,0	35	4
Berilio (Be)	10601	20/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	20/11/2019	mg/kg	1,5	2,5	115	9
Cadmio (Cd)	10601	20/11/2019	mg/kg	0,3	0,5	< 0,5	NE
Cobalto (Co)	10601	20/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Cromo (Cr)	10601	20/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	9	2
Cobre (Cu)	10601	20/11/2019	mg/kg	0,8	2,5	7	3
Hierro (Fe)	10601	20/11/2019	mg/kg	2,5	6,0	14916	824
Potasio (K)	10601	20/11/2019	mg/kg	3,5	10,0	278	26
Magnesio (Mg)	10601	20/11/2019	mg/kg	3,0	17,0	465	44
Manganeso (Mn)	10601	20/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	36	10
Molibdeno (Mo)	10601	20/11/2019	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	20/11/2019	mg/kg	12,0	20,0	< 20,0	NE
Niquel (Ni)	10601	20/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Plomo (Pb)	10601	20/11/2019	mg/kg	3,0	5,0	< 5,0	NE
Antimonio (Sb)	10601	20/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	20/11/2019	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	20/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	20/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	28	3
Zinc (Zn)	10601	20/11/2019	mg/kg	0,6	2,0	15	3
Boro (B)*	9757	20/11/2019	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	20/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	20/11/2019	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	20/11/2019	mg/kg	5,5	30,0	182	30



INFORME DE ENSAYO: 74824/2019

N° ALS 15

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

647248/2019-1.0

06/11/2019

12:33:00

Suelo

S0203-SU-015

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Silicio (Si)*	9757	20/11/2019	mg/kg	2,6	7,0	535	40
Estaño (Sn)*	9757	20/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	20/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	4	2
Titanio (Ti)*	9757	20/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	55	5
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total							
Mercurio Total (Hg)	13312	21/11/2019	mg/kg	0,01	0,10	0,11	0,10

Observaciones

- (*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Los resultados reportados han sido evaluados en base al Límite de Cuantificación (LQ).
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.
- Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo. No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- En relación a la estimación de incertidumbre
 - +/-: Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
 - Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
 - El valor de estimación de la incertidumbre indicado en las muestras del presente informe, corresponden solo a la etapa del análisis.
 - Si el valor de incertidumbre es expresado como:
 - NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
- Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.
- Procedencia de la muestra: TIGRE - LORETO - LORETO

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
S0203-SU-007	Cliente	Suelo	13/11/2019	06/11/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
S0203-SU-011	Cliente	Suelo	13/11/2019	06/11/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
S0203-SU-012	Cliente	Suelo	13/11/2019	06/11/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
S0203-SU-002	Cliente	Suelo	13/11/2019	06/11/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
S0203-SU-015	Cliente	Suelo	13/11/2019	06/11/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
18591	LME	Cromo VI Total	EPA 3060 Revisión1 December 1996/EPA 7199 Revisión 0 December 1996 (Validado) 2017	Alkaline Digestion for Hexavalent Chromium / Determination of Hexavalent Chromium in drinking water, groundwater and industrial wastewater effluents by Ion Chromatography
12647	LME	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAH's)	EPA Method 8270 E Rev. 6 June 2018	Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography / Mass Spectrometry (GC/MS)
16927	LME	Hidrocarburos Totales de Petróleo (F1, C6-C10)	EPA METHOD 8015 C, Rev. 3 2007	Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography
18303	LME	Hidrocarburos Totales de Petróleo, F2(>C10-C28), F3(>C28-C40)	EPA METHOD 8015 C, Rev. 3 2007	Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography
13312	LME	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)



INFORME DE ENSAYO: 74824/2019

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
10601	LME	Metales por ICP OES	EPA 3050 B, Rev. 2 December / EPA 6010 D Rev. 5, July, 2018	Acid Digestion of Sediments, sludges and soils / Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry
9757	LME	Metales por ICP OES*	EPA 3050 B, Rev. 2 December / EPA 6010 D Rev. 5, July, 2018	Acid Digestion of Sediments, sludges and soils / Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del informe de Ensayo 74824/2019, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
S0203-SU-007	647200/2019-1.0	umorlnr&6002746
S0203-SU-011	647201/2019-1.0	lnorlnr&6102746
S0203-SU-012	647202/2019-1.0	mnorlnr&6202746
S0203-SU-002	647247/2019-1.0	slqrlnr&6742746
S0203-SU-015	647248/2019-1.0	tlqrlnr&6842746

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima

EPA: U.S. Environmental Protection Agency.

SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

ASTM: American Society for Testing and Materials.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su 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 ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio.

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.

ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.

Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal como se recibió.



CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

74824/2015

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTRO						
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	Sólida <input type="checkbox"/> Líquida <input checked="" type="checkbox"/>					
Dirección	Av. Ferretiro Sánchez Carrón N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	UNICIÓN						
Personal de contacto	JULIO RODRIGUEZ RODRIGUEZ	Departamento:	LORETO					
Teléfono/Voz	976 276914	Provincia:	LORETO					
Carrera(s) (Escribir en(s))	Julio Rodríguez - adhar en e-mail con	Distribución:	1605					
Referencia	QUEVEDA VIOLE	MUESTRAS (Marcar con una X)						
CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTRO	FECHA DE MUESTRO (Año-Mes-Día)	HORA DE MUESTRO (HH:MM)	TIPO DE MUESTRO (S/N)	N° (Muestras)	ANÁLISIS	VALORES	COMENTARIOS
		FECHA DE MUESTRO (Año-Mes-Día)	HORA DE MUESTRO (HH:MM)	TIPO DE MUESTRO (S/N)	N° (Muestras)	ANÁLISIS	VALORES	COMENTARIOS
147247	50203-50-002	2014-11-06	09:32	SU	2	PH, HCO ₃ ⁻ , NO ₃ ⁻ , NH ₄ ⁺ , NO ₂ ⁻ , NH ₃	PH 7.5, HCO ₃ ⁻ 150, NO ₃ ⁻ 10, NH ₄ ⁺ 10, NO ₂ ⁻ 10, NH ₃ 10	
147200	50203-50-003	2014-11-06	10:49	SU	2	PH, HCO ₃ ⁻ , NO ₃ ⁻ , NH ₄ ⁺ , NO ₂ ⁻ , NH ₃	PH 7.5, HCO ₃ ⁻ 150, NO ₃ ⁻ 10, NH ₄ ⁺ 10, NO ₂ ⁻ 10, NH ₃ 10	
147201	50203-50-011	2014-11-06	11:28	SU	2	PH, HCO ₃ ⁻ , NO ₃ ⁻ , NH ₄ ⁺ , NO ₂ ⁻ , NH ₃	PH 7.5, HCO ₃ ⁻ 150, NO ₃ ⁻ 10, NH ₄ ⁺ 10, NO ₂ ⁻ 10, NH ₃ 10	
147202	50203-50-012	2014-11-06	12:00	SU	2	PH, HCO ₃ ⁻ , NO ₃ ⁻ , NH ₄ ⁺ , NO ₂ ⁻ , NH ₃	PH 7.5, HCO ₃ ⁻ 150, NO ₃ ⁻ 10, NH ₄ ⁺ 10, NO ₂ ⁻ 10, NH ₃ 10	
147248	50203-50-015	2014-11-06	12:33	SU	2	PH, HCO ₃ ⁻ , NO ₃ ⁻ , NH ₄ ⁺ , NO ₂ ⁻ , NH ₃	PH 7.5, HCO ₃ ⁻ 150, NO ₃ ⁻ 10, NH ₄ ⁺ 10, NO ₂ ⁻ 10, NH ₃ 10	

En la codificación de los sitios elaborados por el usé la letra B sino el número 0.

RESPONSABLE 1	RESPONSABLE 2	LIBRE DE EQUIPO / Jefe de Equipo
FIRMAS: Leonel Vega Chuco	FIRMAS: Aldo Cabrera B.	FIRMAS: Julio Rodríguez

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONTROL DE CALIDAD	TIPO DE MATRIZ (1)	SECCIÓN PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO
Inocuas aditivas y no tóxicas <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Preparadas estérilmente <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Sin luz solar <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Dentro del tiempo de vida útil <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	MC: Biotipo de Limpio <input checked="" type="checkbox"/> MC: Biotipo de Sucio <input type="checkbox"/> Justificación: <input type="checkbox"/>	Agua (Mar): <input type="checkbox"/> AG: Agua Superficial <input type="checkbox"/> AS: Agua Subterránea <input type="checkbox"/> AA: Agua Atmosférica <input type="checkbox"/> ASL: Agua Residual Doméstica <input type="checkbox"/> AR: Agua Residual Industrial <input type="checkbox"/> ASL: Agua de Mar <input type="checkbox"/> ASL: Agua de Nieve <input type="checkbox"/> ASL: Agua de Suelo <input type="checkbox"/>	Fecha de Recepción: 13/11/2014 Hora de Recepción: 19:00 Observaciones: Fernando Acuña Vargas COORDINADOR DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS ALS LS PERÚ S.A.C. DÍA: MES: AÑO: HORA:



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE-029



FDT 001 - 01

INFORME DE ENSAYO: 74831/2019

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús María Lima Lima

RS N° 2982-2019

CUC: 0001-11-2019-415

Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 02/12/2019

Karin Zelada Trigoso

CQP: 830

Personal Signatario - Químico

Renovación de Acreditación a ALS LS Perú S.A.C. mediante registro LE-029
División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 3



INFORME DE ENSAYO: 74831/2019

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 3

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
N° ALS LS							
Fecha de Muestreo							
Hora de Muestreo							
Tipo de Muestra							
Identificación							
						647252/2019-1.0	
						06/11/2019	
						00:00:00	
						Suelo	
						50203-SU-00P2	
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS							
Cromo Hexavalente	18591	28/11/2019	mg/kg	0,0189	0,1701	< 0,1701	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFIA - Hidrocarburos Totales de Petróleo							
Fracción de Hidrocarburos F2 (>C10-C28)	18303	19/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	< 6,8	NE
Fracción de Hidrocarburos F3 (>C28-C40)	18303	19/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	< 6,8	NE
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES							
Plata (Ag)	10601	20/11/2019	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	20/11/2019	mg/kg	3,0	10,0	13434	322
Arsenico (As)	10601	20/11/2019	mg/kg	3,6	5,5	< 5,5	NE
Bario (Ba)	10601	20/11/2019	mg/kg	0,3	3,0	22	3
Berilio (Be)	10601	20/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	20/11/2019	mg/kg	1,5	2,5	34	4
Cadmio (Cd)	10601	20/11/2019	mg/kg	0,3	0,5	< 0,5	NE
Cobalto (Co)	10601	20/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Cromo (Cr)	10601	20/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	11	2
Cobre (Cu)	10601	20/11/2019	mg/kg	0,8	2,5	8	3
Hierro (Fe)	10601	20/11/2019	mg/kg	2,5	6,0	12322	764
Potasio (K)	10601	20/11/2019	mg/kg	3,5	10,0	442	36
Magnesio (Mg)	10601	20/11/2019	mg/kg	3,0	17,0	493	46
Manganeso (Mn)	10601	20/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	23	10
Molibdeno (Mo)	10601	20/11/2019	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	20/11/2019	mg/kg	12,0	20,0	< 20,0	NE
Niquel (Ni)	10601	20/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Plomo (Pb)	10601	20/11/2019	mg/kg	3,0	5,0	7	5
Antimonio (Sb)	10601	20/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	20/11/2019	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	20/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	20/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	29	3
Zinc (Zn)	10601	20/11/2019	mg/kg	0,6	2,0	18	3
Boro (B)*	9757	20/11/2019	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	20/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	20/11/2019	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	20/11/2019	mg/kg	5,5	30,0	46	30
Sílice (Si)*	9757	20/11/2019	mg/kg	2,6	7,0	1580	95
Estaño (Sn)*	9757	20/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	20/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	4	2
Titanio (Ti)*	9757	20/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	84	6
007 ENSAYOS DE METALES - Mercurio Total							
Mercurio Total (Hg)	13312	21/11/2019	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

Observaciones

- (*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Los resultados reportados han sido evaluados en base al Límite de Cuantificación (LQ).
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.
- Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo. No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- En relación a la estimación de incertidumbre
 - +/-: Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
 - Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.



INFORME DE ENSAYO: 74831/2019

- El valor de estimación de la Incertidumbre indicado en las muestras del presente informe, corresponden solo a la etapa del análisis.
- Si el valor de incertidumbre es expresado como:
 - NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
- Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.
- Procedencia de la muestra: TIGRE - LORETO - LORETO

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
S0203-SU-DUP2	Cliente	Suelo	13/11/2019	06/11/2019	—	—	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
18591	LME	Cromo VI Total	EPA 3060 Revisión1 December 1996/EPA 7199 Revisión 0 December 1996 (Validado).2017	Alkaline Digestion for Hexavalent Chromium / Determination of Hexavalent Chromium in drinking water, groundwater and industrial wastewater effluents by Ion Chromatography
18303	LME	Hidrocarburos Totales de Petróleo, F2(>C10-C28), F3(>C28-C40)	EPA METHOD 8015 C, Rev. 3 2007	Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography
13312	LME	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
10601	LME	Metales por ICP OES	EPA 3050 B, Rev. 2 December / EPA 6010 D Rev. 5, July, 2018	Acid Digestion of Sediments, sludges and soils / Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry
9757	LME	Metales por ICP OES*	EPA 3050 B, Rev. 2 December / EPA 6010 D Rev. 5, July, 2018	Acid Digestion of Sediments, sludges and soils / Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del informe de Ensayo 74831/2019, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
S0203-SU-DUP2	647252/2019-L.0	omqrlnr&6252746

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.

"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

"ASTM": American Society for Testing and Materials.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su 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 ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio.

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.

ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.

Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal como se recibió.

ANEXO B.2



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Agua



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE-029



FDT 001 - 01

INFORME DE ENSAYO: 73953/2019

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús María Lima Lima

RS N° 2985-2019

CUC: 0001-11-2019-415

Dirección de Evaluación Ambiental

Nota: Original Nro. 02

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 18/11/2019

Karin Zelada Trigoso

CQP: 830

Personal Signatario - Químico

Renovación de Acreditación a ALS LS Perú S.A.C. mediante registro LE-029
División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 4



INFORME DE ENSAYO: 73953/2019

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 1

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

639063/2019-1.0

05/11/2019

13:18:00

Aguas Superficiales

S0203-AG-001

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	ID	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS							
Aceites y Grasas	16864	16/11/2019	mg/L	0,100	0,500	< 0,100	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHS)							
Acenafteno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000013	0,000078	< 0,000013	NE
Acenaftileno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000013	0,000078	< 0,000013	NE
Antraceno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Benzo (a) Antraceno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Benzo (a) Pireno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Benzo (b) Fluoranteno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Benzo (g,h,i) Perileno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Benzo (k) Fluoranteno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Criseno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Dibenzo (a,h) Antraceno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Fenantreno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Fluoranteno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Fluoreno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Indeno (1,2,3 cd) Pireno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000013	0,000078	< 0,000013	NE
Naftaleno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Pireno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000013	0,000078	< 0,000013	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Hidrocarburos Totales de Petróleo							
Hidrocarburos Totales de Petróleo (C8-C40)	18213	12/11/2019	mg/L	0,0008	0,0080	0,2487	0,0407
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - VOCs (BTEX)							
Benceno	13352	11/11/2019	mg/L	0,00101	0,00505	< 0,00101	NE
Tolueno	13352	11/11/2019	mg/L	0,00101	0,00505	< 0,00101	NE
Etilbenceno	13352	11/11/2019	mg/L	0,00050	0,00500	< 0,00050	NE
m-Xileno	13352	11/11/2019	mg/L	0,00085	0,00510	< 0,00085	NE
p-Xileno	13352	11/11/2019	mg/L	0,00072	0,00504	< 0,00072	NE
o-Xileno	13352	11/11/2019	mg/L	0,00085	0,00510	< 0,00085	NE
Xilenos	13352	11/11/2019	mg/L	0,00242	0,01524	< 0,00242	NE

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

639064/2019-1.0

05/11/2019

11:49:00

Aguas Superficiales

S0203-AG-002

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	ID	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS							
Aceites y Grasas	16864	16/11/2019	mg/L	0,100	0,500	< 0,100	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHS)							
Acenafteno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000013	0,000078	< 0,000013	NE
Acenaftileno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000013	0,000078	< 0,000013	NE
Antraceno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Benzo (a) Antraceno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Benzo (a) Pireno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Benzo (b) Fluoranteno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Benzo (g,h,i) Perileno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Benzo (k) Fluoranteno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Criseno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Dibenzo (a,h) Antraceno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Fenantreno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Fluoranteno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE



INFORME DE ENSAYO: 73953/2019

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

639064/2019-1.0

05/11/2019

11:49:00

Aguas Superficiales

S0203-AG-002

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Fluoreno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Indeno (1,2,3 cd) Pireno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000013	0,000078	< 0,000013	NE
Naftaleno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Pireno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000013	0,000078	< 0,000013	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Hidrocarburos Totales de Petróleo							
Hidrocarburos Totales de Petróleo (C8-C40)	18213	12/11/2019	mg/L	0,0008	0,0080	0,0680	0,0116
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - VOCs (BTEX)							
Benceno	13352	11/11/2019	mg/L	0,00101	0,00505	< 0,00101	NE
Tolueno	13352	11/11/2019	mg/L	0,00101	0,00505	< 0,00101	NE
Etilbenceno	13352	11/11/2019	mg/L	0,00050	0,00500	< 0,00050	NE
m-Xileno	13352	11/11/2019	mg/L	0,00085	0,00510	< 0,00085	NE
p-Xileno	13352	11/11/2019	mg/L	0,00072	0,00504	< 0,00072	NE
o-Xileno	13352	11/11/2019	mg/L	0,00085	0,00510	< 0,00085	NE
Xilenos	13352	11/11/2019	mg/L	0,00242	0,01524	< 0,00242	NE

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

639066/2019-1.0

05/11/2019

09:59:00

Aguas Superficiales

S0203-AG-003

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FÍSICOQUÍMICOS							
Aceites y Grasas	16864	16/11/2019	mg/L	0,100	0,500	< 0,100	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHS)							
Acenafteno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000013	0,000078	< 0,000013	NE
Acenaftileno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000013	0,000078	< 0,000013	NE
Antraceno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Benzo (a) Antraceno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Benzo (a) Pireno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Benzo (b) Fluoranteno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Benzo (g,h,i) Perileno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Benzo (k) Fluoranteno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Críseno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Dibenzo (a,h) Antraceno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Fenantreno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Fluoranteno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Fluoreno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Indeno (1,2,3 cd) Pireno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000013	0,000078	< 0,000013	NE
Naftaleno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Pireno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000013	0,000078	< 0,000013	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Hidrocarburos Totales de Petróleo							
Hidrocarburos Totales de Petróleo (C8-C40)	18213	12/11/2019	mg/L	0,0008	0,0080	< 0,0008	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - VOCs (BTEX)							
Benceno	13352	11/11/2019	mg/L	0,00101	0,00505	< 0,00101	NE
Tolueno	13352	11/11/2019	mg/L	0,00101	0,00505	< 0,00101	NE
Etilbenceno	13352	11/11/2019	mg/L	0,00050	0,00500	< 0,00050	NE
m-Xileno	13352	11/11/2019	mg/L	0,00085	0,00510	< 0,00085	NE
p-Xileno	13352	11/11/2019	mg/L	0,00072	0,00504	< 0,00072	NE
o-Xileno	13352	11/11/2019	mg/L	0,00085	0,00510	< 0,00085	NE
Xilenos	13352	11/11/2019	mg/L	0,00242	0,01524	< 0,00242	NE

Observaciones

- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.



INFORME DE ENSAYO: 73953/2019

- Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo. No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- En relación a la estimación de incertidumbre:
 - */-: Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
 - Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
 - El valor de estimación de la Incertidumbre indicado en las muestras del presente informe, corresponden solo a la etapa del análisis.
 - Si el valor de incertidumbre es expresado como:
 - NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
- Procedencia de la muestra: TIGRE - LORETO - LORETO

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
S0203-AG-001	Cliente	Aguas Superficiales	11/11/2019	05/11/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
S0203-AG-002	Cliente	Aguas Superficiales	11/11/2019	05/11/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
S0203-AG-003	Cliente	Aguas Superficiales	11/11/2019	05/11/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
16864	LME	Aceites y Grasas (IR)	ASTM D7066-04 (Reapproved 2017) (Validado Modificado, 2019)	Standard Test Method for dimer/trimer of chlorotrifluoroethylene (S-316) Recoverable Oil and Grease and Nonpolar Material by Infrared Determination.
13352	LME	BTEX	EPA Method 8260 D, Rev. 4, June, 2018	Volatile Organic Compounds By Gas Chromatography/Mass Spectrometry
12695	LME	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAH's)	EPA Method 8270 E Rev. 6 June, 2018	Semivolatile Organic Compounds By Gas Chromatography / Mass Spectrometry
18213	LME	Hidrocarburos Totales de Petróleo (CB-C40)	EPA METHDD 8015 C, Rev. 3 2007	Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 73953/2019, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
S0203-AG-001	639063/2019-1.0	upsrlnr&6360936
S0203-AG-002	639064/2019-1.0	mqsrlnr&6460936
S0203-AG-003	639066/2019-1.0	oqsrlnr&6660936

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima

EPA: U.S. Environmental Protection Agency.

SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

ASTM: American Society for Testing and Materials.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su 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 ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio.

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.

ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.

Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal como se recibió.



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE-029



FDT 001 - 01

INFORME DE ENSAYO: 73953/2019

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 2985-2019

CUC: 0001-11-2019-415

Dirección de Evaluación Ambiental

Nota: Original Nro. 02

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 18/11/2019

Karin Zelada Trigoso

CQP: 830

Personal Signatario - Químico

Renovación de Acreditación a ALS LS Perú S.A.C. mediante registro LE-029
División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 4



INFORME DE ENSAYO: 73953/2019

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 1

N° ALS 15

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

639063/2019-1.0

05/11/2019

13:18:00

Aguas Superficiales

S0203-AG-001

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	ID	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS							
Aceites y Grasas	16864	16/11/2019	mg/L	0,100	0,500	< 0,100	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHS)							
Acenafteno	12695	10/11/2019	mg/L	0,00013	0,00078	< 0,00013	NE
Acenaftileno	12695	10/11/2019	mg/L	0,00013	0,00078	< 0,00013	NE
Antraceno	12695	10/11/2019	mg/L	0,00016	0,00080	< 0,00016	NE
Benzo (a) Antraceno	12695	10/11/2019	mg/L	0,00016	0,00080	< 0,00016	NE
Benzo (a) Pireno	12695	10/11/2019	mg/L	0,00016	0,00080	< 0,00016	NE
Benzo (b) Fluoranteno	12695	10/11/2019	mg/L	0,00016	0,00080	< 0,00016	NE
Benzo (g, h, i) Perileno	12695	10/11/2019	mg/L	0,00016	0,00080	< 0,00016	NE
Benzo (k) Fluoranteno	12695	10/11/2019	mg/L	0,00016	0,00080	< 0,00016	NE
Criseno	12695	10/11/2019	mg/L	0,00016	0,00080	< 0,00016	NE
Dibenzo (a, h) Antraceno	12695	10/11/2019	mg/L	0,00016	0,00080	< 0,00016	NE
Fenantreno	12695	10/11/2019	mg/L	0,00016	0,00080	< 0,00016	NE
Fluoranteno	12695	10/11/2019	mg/L	0,00016	0,00080	< 0,00016	NE
Fluoreno	12695	10/11/2019	mg/L	0,00016	0,00080	< 0,00016	NE
Indeno (1, 2, 3 cd) Pireno	12695	10/11/2019	mg/L	0,00013	0,00078	< 0,00013	NE
Naftaleno	12695	10/11/2019	mg/L	0,00016	0,00080	< 0,00016	NE
Pireno	12695	10/11/2019	mg/L	0,00013	0,00078	< 0,00013	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Hidrocarburos Totales de Petróleo							
Hidrocarburos Totales de Petróleo (C8-C40)	18213	12/11/2019	mg/L	0,0008	0,0080	0,2487	0,0407
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - VOCs (BTEX)							
Benceno	13352	11/11/2019	mg/L	0,00101	0,00505	< 0,00101	NE
Tolueno	13352	11/11/2019	mg/L	0,00101	0,00505	< 0,00101	NE
Etilbenceno	13352	11/11/2019	mg/L	0,00050	0,00500	< 0,00050	NE
m-Xileno	13352	11/11/2019	mg/L	0,00085	0,00510	< 0,00085	NE
p-Xileno	13352	11/11/2019	mg/L	0,00072	0,00504	< 0,00072	NE
o-Xileno	13352	11/11/2019	mg/L	0,00085	0,00510	< 0,00085	NE
Xilenos	13352	11/11/2019	mg/L	0,00242	0,01524	< 0,00242	NE

N° ALS 15

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

639064/2019-1.0

05/11/2019

11:49:00

Aguas Superficiales

S0203-AG-002

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	ID	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS							
Aceites y Grasas	16864	16/11/2019	mg/L	0,100	0,500	< 0,100	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHS)							
Acenafteno	12695	10/11/2019	mg/L	0,00013	0,00078	< 0,00013	NE
Acenaftileno	12695	10/11/2019	mg/L	0,00013	0,00078	< 0,00013	NE
Antraceno	12695	10/11/2019	mg/L	0,00016	0,00080	< 0,00016	NE
Benzo (a) Antraceno	12695	10/11/2019	mg/L	0,00016	0,00080	< 0,00016	NE
Benzo (a) Pireno	12695	10/11/2019	mg/L	0,00016	0,00080	< 0,00016	NE
Benzo (b) Fluoranteno	12695	10/11/2019	mg/L	0,00016	0,00080	< 0,00016	NE
Benzo (g, h, i) Perileno	12695	10/11/2019	mg/L	0,00016	0,00080	< 0,00016	NE
Benzo (k) Fluoranteno	12695	10/11/2019	mg/L	0,00016	0,00080	< 0,00016	NE
Criseno	12695	10/11/2019	mg/L	0,00016	0,00080	< 0,00016	NE
Dibenzo (a, h) Antraceno	12695	10/11/2019	mg/L	0,00016	0,00080	< 0,00016	NE
Fenantreno	12695	10/11/2019	mg/L	0,00016	0,00080	< 0,00016	NE
Fluoranteno	12695	10/11/2019	mg/L	0,00016	0,00080	< 0,00016	NE

INFORME DE ENSAYO: 73953/2019

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

639064/2019-1.0

05/11/2019

11:49:00

Aguas Superficiales

50203-AG-002

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Fluoreno	12695	10/11/2019	mg/l	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Indeno (1, 2, 3 cd) Pireno	12695	10/11/2019	mg/l	0,000013	0,000078	< 0,000013	NE
Naftaleno	12695	10/11/2019	mg/l	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Pireno	12695	10/11/2019	mg/l	0,000013	0,000078	< 0,000013	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Hidrocarburos Totales de Petróleo							
Hidrocarburos Totales de Petróleo (C8-C40)	18213	12/11/2019	mg/l	0,0008	0,0080	0,0680	0,0116
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - VOCs (BTEX)							
Benceno	13352	11/11/2019	mg/l	0,00101	0,00505	< 0,00101	NE
Tolueno	13352	11/11/2019	mg/l	0,00101	0,00505	< 0,00101	NE
Etilbenceno	13352	11/11/2019	mg/l	0,00050	0,00500	< 0,00050	NE
m-Xileno	13352	11/11/2019	mg/l	0,00085	0,00510	< 0,00085	NE
p-Xileno	13352	11/11/2019	mg/l	0,00072	0,00504	< 0,00072	NE
o-Xileno	13352	11/11/2019	mg/l	0,00085	0,00510	< 0,00085	NE
Xilenos	13352	11/11/2019	mg/l	0,00242	0,01524	< 0,00242	NE

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

639064/2019-1.0

05/11/2019

09:59:00

Aguas Superficiales

50203-AG-003

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS							
Aceltes y Grasas	16864	16/11/2019	mg/l	0,100	0,500	< 0,100	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHS)							
Acenafteno	12695	10/11/2019	mg/l	0,000013	0,000078	< 0,000013	NE
Acenaftileno	12695	10/11/2019	mg/l	0,000013	0,000078	< 0,000013	NE
Antraceno	12695	10/11/2019	mg/l	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Benzo (a) Antraceno	12695	10/11/2019	mg/l	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Benzo (a) Pireno	12695	10/11/2019	mg/l	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Benzo (b) Fluoranteno	12695	10/11/2019	mg/l	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Benzo (g,h,i) Perileno	12695	10/11/2019	mg/l	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Benzo (k) Fluoranteno	12695	10/11/2019	mg/l	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Criseno	12695	10/11/2019	mg/l	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Dibenzo (a,h) Antraceno	12695	10/11/2019	mg/l	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Fenantreno	12695	10/11/2019	mg/l	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Fluoranteno	12695	10/11/2019	mg/l	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Fluoreno	12695	10/11/2019	mg/l	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Indeno (1, 2, 3 cd) Pireno	12695	10/11/2019	mg/l	0,000013	0,000078	< 0,000013	NE
Naftaleno	12695	10/11/2019	mg/l	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Pireno	12695	10/11/2019	mg/l	0,000013	0,000078	< 0,000013	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Hidrocarburos Totales de Petróleo							
Hidrocarburos Totales de Petróleo (C8-C40)	18213	12/11/2019	mg/l	0,0008	0,0080	< 0,0008	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - VOCs (BTEX)							
Benceno	13352	11/11/2019	mg/l	0,00101	0,00505	< 0,00101	NE
Tolueno	13352	11/11/2019	mg/l	0,00101	0,00505	< 0,00101	NE
Etilbenceno	13352	11/11/2019	mg/l	0,00050	0,00500	< 0,00050	NE
m-Xileno	13352	11/11/2019	mg/l	0,00085	0,00510	< 0,00085	NE
p-Xileno	13352	11/11/2019	mg/l	0,00072	0,00504	< 0,00072	NE
o-Xileno	13352	11/11/2019	mg/l	0,00085	0,00510	< 0,00085	NE
Xilenos	13352	11/11/2019	mg/l	0,00242	0,01524	< 0,00242	NE

Observaciones

- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.

INFORME DE ENSAYO: 73953/2019

- Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo. No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- En relación a la estimación de incertidumbre
 - +/-: Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
 - Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
 - El valor de estimación de la incertidumbre indicado en las muestras del presente informe, corresponden solo a la etapa del análisis.
 - Si el valor de incertidumbre es expresado como:
 - NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
- Procedencia de la muestra: TIGRE - LORETO - LORETO

DESCRIPCIÓN Y UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
S0203-AG-001	Cliente	Aguas Superficiales	11/11/2019	05/11/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
S0203-AG-002	Cliente	Aguas Superficiales	11/11/2019	05/11/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
S0203-AG-003	Cliente	Aguas Superficiales	11/11/2019	05/11/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
16864	LME	Aceites y Grasas (IR)	ASTM D7066-04 (Reapproved 2017) (Validado Modificado, 2019)	Standard Test Method for dimer/trimer of chlorotrifluoroethylene (S-316) Recoverable Oil and Grease and Nonpolar Material by Infrared Determination.
13352	LME	BTEX	EPA Method 8260 D, Rev. 4, June 2018	Volatile Organic Compounds By Gas Chromatography/Mass Spectrometry
12695	LME	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAH's)	EPA Method 8270 E Rev. 6 June 2018	Semivolatile Organic Compounds By Gas Chromatography / Mass Spectrometry
18213	LME	Hidrocarburos Totales de Petróleo (C8-C40)	EPA METHOD 8015 C, Rev. 3 2007	Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 73953/2019, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
S0203-AG-001	639063/2019-1.0	upsrlnr&6360936
S0203-AG-002	639064/2019-1.0	mqsrlnr&6460936
S0203-AG-003	639066/2019-1.0	oqsrlnr&6660936

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.

"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

"ASTM": American Society for Testing and Materials.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su 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 ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.

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.

ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.

Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal como se recibió.



CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

20063

33953/2019

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO																																																																																																																																																																																																															
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 612 Jesús María, Lima		TIPO DE MUESTRA (Marcar con X) <input checked="" type="checkbox"/> Líquido <input type="checkbox"/> Sólido																																																																																																																																																																																																															
Personal de contacto Teléfono/Aéreo: 976 226 994 Correo(s) Electrónico(s): julio.rodriguez@oefa.gob.pe Referencia: CUENCA TIBAC		Envío por: <u>FRANTEE</u> Fecha: <u>2019-11-08</u> Hora: <u>12:00 pm</u>																																																																																																																																																																																																															
CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO		MUESTRAS (marcar con una X)																																																																																																																																																																																																															
CÓDIGO DE LABORATORIO		PARAMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS																																																																																																																																																																																																															
CÓDIGO DEL EQUIPO / REF DE EQUIPO		OBSERVACIONES																																																																																																																																																																																																															
639063	50203-AG-001	<table border="1"> <tr><td>PH</td><td>✓</td></tr> <tr><td>TEMP</td><td>✓</td></tr> <tr><td>COND</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CLOR</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO2</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO3</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO4</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO5</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO6</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO7</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO8</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO9</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO10</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO11</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO12</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO13</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO14</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO15</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO16</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO17</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO18</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO19</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO20</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO21</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO22</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO23</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO24</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO25</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO26</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO27</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO28</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO29</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO30</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO31</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO32</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO33</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO34</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO35</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO36</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO37</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO38</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO39</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO40</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO41</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO42</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO43</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO44</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO45</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO46</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO47</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO48</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO49</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO50</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO51</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO52</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO53</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO54</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO55</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO56</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO57</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO58</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO59</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO60</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO61</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO62</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO63</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO64</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO65</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO66</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO67</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO68</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO69</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO70</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO71</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO72</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO73</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO74</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO75</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO76</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO77</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO78</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO79</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO80</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO81</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO82</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO83</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO84</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO85</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO86</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO87</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO88</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO89</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO90</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO91</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO92</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO93</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO94</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO95</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO96</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO97</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO98</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO99</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO100</td><td>✓</td></tr> </table>	PH	✓	TEMP	✓	COND	✓	CLOR	✓	CO2	✓	CO3	✓	CO4	✓	CO5	✓	CO6	✓	CO7	✓	CO8	✓	CO9	✓	CO10	✓	CO11	✓	CO12	✓	CO13	✓	CO14	✓	CO15	✓	CO16	✓	CO17	✓	CO18	✓	CO19	✓	CO20	✓	CO21	✓	CO22	✓	CO23	✓	CO24	✓	CO25	✓	CO26	✓	CO27	✓	CO28	✓	CO29	✓	CO30	✓	CO31	✓	CO32	✓	CO33	✓	CO34	✓	CO35	✓	CO36	✓	CO37	✓	CO38	✓	CO39	✓	CO40	✓	CO41	✓	CO42	✓	CO43	✓	CO44	✓	CO45	✓	CO46	✓	CO47	✓	CO48	✓	CO49	✓	CO50	✓	CO51	✓	CO52	✓	CO53	✓	CO54	✓	CO55	✓	CO56	✓	CO57	✓	CO58	✓	CO59	✓	CO60	✓	CO61	✓	CO62	✓	CO63	✓	CO64	✓	CO65	✓	CO66	✓	CO67	✓	CO68	✓	CO69	✓	CO70	✓	CO71	✓	CO72	✓	CO73	✓	CO74	✓	CO75	✓	CO76	✓	CO77	✓	CO78	✓	CO79	✓	CO80	✓	CO81	✓	CO82	✓	CO83	✓	CO84	✓	CO85	✓	CO86	✓	CO87	✓	CO88	✓	CO89	✓	CO90	✓	CO91	✓	CO92	✓	CO93	✓	CO94	✓	CO95	✓	CO96	✓	CO97	✓	CO98	✓	CO99	✓	CO100	✓	<p>ENTRADA (Marcar con X)</p> <p>Acido Nitroso <input type="checkbox"/></p> <p>Acido Sulfúrico <input type="checkbox"/></p> <p>Hidróxido de Sodio <input type="checkbox"/></p> <p>Acetato de Zinc <input type="checkbox"/></p> <p>Sulfato de Amonio <input type="checkbox"/></p> <p>INDO <input type="checkbox"/></p> <p>H2SO4 <input type="checkbox"/></p> <p>NaOH <input type="checkbox"/></p> <p>CH3COOH <input type="checkbox"/></p> <p>(NH4)2SO4 <input type="checkbox"/></p>
PH	✓																																																																																																																																																																																																																
TEMP	✓																																																																																																																																																																																																																
COND	✓																																																																																																																																																																																																																
CLOR	✓																																																																																																																																																																																																																
CO2	✓																																																																																																																																																																																																																
CO3	✓																																																																																																																																																																																																																
CO4	✓																																																																																																																																																																																																																
CO5	✓																																																																																																																																																																																																																
CO6	✓																																																																																																																																																																																																																
CO7	✓																																																																																																																																																																																																																
CO8	✓																																																																																																																																																																																																																
CO9	✓																																																																																																																																																																																																																
CO10	✓																																																																																																																																																																																																																
CO11	✓																																																																																																																																																																																																																
CO12	✓																																																																																																																																																																																																																
CO13	✓																																																																																																																																																																																																																
CO14	✓																																																																																																																																																																																																																
CO15	✓																																																																																																																																																																																																																
CO16	✓																																																																																																																																																																																																																
CO17	✓																																																																																																																																																																																																																
CO18	✓																																																																																																																																																																																																																
CO19	✓																																																																																																																																																																																																																
CO20	✓																																																																																																																																																																																																																
CO21	✓																																																																																																																																																																																																																
CO22	✓																																																																																																																																																																																																																
CO23	✓																																																																																																																																																																																																																
CO24	✓																																																																																																																																																																																																																
CO25	✓																																																																																																																																																																																																																
CO26	✓																																																																																																																																																																																																																
CO27	✓																																																																																																																																																																																																																
CO28	✓																																																																																																																																																																																																																
CO29	✓																																																																																																																																																																																																																
CO30	✓																																																																																																																																																																																																																
CO31	✓																																																																																																																																																																																																																
CO32	✓																																																																																																																																																																																																																
CO33	✓																																																																																																																																																																																																																
CO34	✓																																																																																																																																																																																																																
CO35	✓																																																																																																																																																																																																																
CO36	✓																																																																																																																																																																																																																
CO37	✓																																																																																																																																																																																																																
CO38	✓																																																																																																																																																																																																																
CO39	✓																																																																																																																																																																																																																
CO40	✓																																																																																																																																																																																																																
CO41	✓																																																																																																																																																																																																																
CO42	✓																																																																																																																																																																																																																
CO43	✓																																																																																																																																																																																																																
CO44	✓																																																																																																																																																																																																																
CO45	✓																																																																																																																																																																																																																
CO46	✓																																																																																																																																																																																																																
CO47	✓																																																																																																																																																																																																																
CO48	✓																																																																																																																																																																																																																
CO49	✓																																																																																																																																																																																																																
CO50	✓																																																																																																																																																																																																																
CO51	✓																																																																																																																																																																																																																
CO52	✓																																																																																																																																																																																																																
CO53	✓																																																																																																																																																																																																																
CO54	✓																																																																																																																																																																																																																
CO55	✓																																																																																																																																																																																																																
CO56	✓																																																																																																																																																																																																																
CO57	✓																																																																																																																																																																																																																
CO58	✓																																																																																																																																																																																																																
CO59	✓																																																																																																																																																																																																																
CO60	✓																																																																																																																																																																																																																
CO61	✓																																																																																																																																																																																																																
CO62	✓																																																																																																																																																																																																																
CO63	✓																																																																																																																																																																																																																
CO64	✓																																																																																																																																																																																																																
CO65	✓																																																																																																																																																																																																																
CO66	✓																																																																																																																																																																																																																
CO67	✓																																																																																																																																																																																																																
CO68	✓																																																																																																																																																																																																																
CO69	✓																																																																																																																																																																																																																
CO70	✓																																																																																																																																																																																																																
CO71	✓																																																																																																																																																																																																																
CO72	✓																																																																																																																																																																																																																
CO73	✓																																																																																																																																																																																																																
CO74	✓																																																																																																																																																																																																																
CO75	✓																																																																																																																																																																																																																
CO76	✓																																																																																																																																																																																																																
CO77	✓																																																																																																																																																																																																																
CO78	✓																																																																																																																																																																																																																
CO79	✓																																																																																																																																																																																																																
CO80	✓																																																																																																																																																																																																																
CO81	✓																																																																																																																																																																																																																
CO82	✓																																																																																																																																																																																																																
CO83	✓																																																																																																																																																																																																																
CO84	✓																																																																																																																																																																																																																
CO85	✓																																																																																																																																																																																																																
CO86	✓																																																																																																																																																																																																																
CO87	✓																																																																																																																																																																																																																
CO88	✓																																																																																																																																																																																																																
CO89	✓																																																																																																																																																																																																																
CO90	✓																																																																																																																																																																																																																
CO91	✓																																																																																																																																																																																																																
CO92	✓																																																																																																																																																																																																																
CO93	✓																																																																																																																																																																																																																
CO94	✓																																																																																																																																																																																																																
CO95	✓																																																																																																																																																																																																																
CO96	✓																																																																																																																																																																																																																
CO97	✓																																																																																																																																																																																																																
CO98	✓																																																																																																																																																																																																																
CO99	✓																																																																																																																																																																																																																
CO100	✓																																																																																																																																																																																																																
639064	50203-AG-002	<table border="1"> <tr><td>PH</td><td>✓</td></tr> <tr><td>TEMP</td><td>✓</td></tr> <tr><td>COND</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CLOR</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO2</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO3</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO4</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO5</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO6</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO7</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO8</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO9</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO10</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO11</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO12</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO13</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO14</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO15</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO16</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO17</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO18</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO19</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO20</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO21</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO22</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO23</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO24</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO25</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO26</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO27</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO28</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO29</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO30</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO31</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO32</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO33</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO34</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO35</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO36</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO37</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO38</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO39</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO40</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO41</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO42</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO43</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO44</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO45</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO46</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO47</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO48</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO49</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO50</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO51</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO52</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO53</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO54</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO55</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO56</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO57</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO58</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO59</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO60</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO61</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO62</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO63</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO64</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO65</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO66</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO67</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO68</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO69</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO70</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO71</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO72</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO73</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO74</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO75</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO76</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO77</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO78</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO79</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO80</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO81</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO82</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO83</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO84</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO85</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO86</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO87</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO88</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO89</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO90</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO91</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO92</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO93</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO94</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO95</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO96</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO97</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO98</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO99</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO100</td><td>✓</td></tr> </table>	PH	✓	TEMP	✓	COND	✓	CLOR	✓	CO2	✓	CO3	✓	CO4	✓	CO5	✓	CO6	✓	CO7	✓	CO8	✓	CO9	✓	CO10	✓	CO11	✓	CO12	✓	CO13	✓	CO14	✓	CO15	✓	CO16	✓	CO17	✓	CO18	✓	CO19	✓	CO20	✓	CO21	✓	CO22	✓	CO23	✓	CO24	✓	CO25	✓	CO26	✓	CO27	✓	CO28	✓	CO29	✓	CO30	✓	CO31	✓	CO32	✓	CO33	✓	CO34	✓	CO35	✓	CO36	✓	CO37	✓	CO38	✓	CO39	✓	CO40	✓	CO41	✓	CO42	✓	CO43	✓	CO44	✓	CO45	✓	CO46	✓	CO47	✓	CO48	✓	CO49	✓	CO50	✓	CO51	✓	CO52	✓	CO53	✓	CO54	✓	CO55	✓	CO56	✓	CO57	✓	CO58	✓	CO59	✓	CO60	✓	CO61	✓	CO62	✓	CO63	✓	CO64	✓	CO65	✓	CO66	✓	CO67	✓	CO68	✓	CO69	✓	CO70	✓	CO71	✓	CO72	✓	CO73	✓	CO74	✓	CO75	✓	CO76	✓	CO77	✓	CO78	✓	CO79	✓	CO80	✓	CO81	✓	CO82	✓	CO83	✓	CO84	✓	CO85	✓	CO86	✓	CO87	✓	CO88	✓	CO89	✓	CO90	✓	CO91	✓	CO92	✓	CO93	✓	CO94	✓	CO95	✓	CO96	✓	CO97	✓	CO98	✓	CO99	✓	CO100	✓	<p>Acido Nitroso <input type="checkbox"/></p> <p>Acido Sulfúrico <input type="checkbox"/></p> <p>Hidróxido de Sodio <input type="checkbox"/></p> <p>Acetato de Zinc <input type="checkbox"/></p> <p>Sulfato de Amonio <input type="checkbox"/></p> <p>INDO <input type="checkbox"/></p> <p>H2SO4 <input type="checkbox"/></p> <p>NaOH <input type="checkbox"/></p> <p>CH3COOH <input type="checkbox"/></p> <p>(NH4)2SO4 <input type="checkbox"/></p>
PH	✓																																																																																																																																																																																																																
TEMP	✓																																																																																																																																																																																																																
COND	✓																																																																																																																																																																																																																
CLOR	✓																																																																																																																																																																																																																
CO2	✓																																																																																																																																																																																																																
CO3	✓																																																																																																																																																																																																																
CO4	✓																																																																																																																																																																																																																
CO5	✓																																																																																																																																																																																																																
CO6	✓																																																																																																																																																																																																																
CO7	✓																																																																																																																																																																																																																
CO8	✓																																																																																																																																																																																																																
CO9	✓																																																																																																																																																																																																																
CO10	✓																																																																																																																																																																																																																
CO11	✓																																																																																																																																																																																																																
CO12	✓																																																																																																																																																																																																																
CO13	✓																																																																																																																																																																																																																
CO14	✓																																																																																																																																																																																																																
CO15	✓																																																																																																																																																																																																																
CO16	✓																																																																																																																																																																																																																
CO17	✓																																																																																																																																																																																																																
CO18	✓																																																																																																																																																																																																																
CO19	✓																																																																																																																																																																																																																
CO20	✓																																																																																																																																																																																																																
CO21	✓																																																																																																																																																																																																																
CO22	✓																																																																																																																																																																																																																
CO23	✓																																																																																																																																																																																																																
CO24	✓																																																																																																																																																																																																																
CO25	✓																																																																																																																																																																																																																
CO26	✓																																																																																																																																																																																																																
CO27	✓																																																																																																																																																																																																																
CO28	✓																																																																																																																																																																																																																
CO29	✓																																																																																																																																																																																																																
CO30	✓																																																																																																																																																																																																																
CO31	✓																																																																																																																																																																																																																
CO32	✓																																																																																																																																																																																																																
CO33	✓																																																																																																																																																																																																																
CO34	✓																																																																																																																																																																																																																
CO35	✓																																																																																																																																																																																																																
CO36	✓																																																																																																																																																																																																																
CO37	✓																																																																																																																																																																																																																
CO38	✓																																																																																																																																																																																																																
CO39	✓																																																																																																																																																																																																																
CO40	✓																																																																																																																																																																																																																
CO41	✓																																																																																																																																																																																																																
CO42	✓																																																																																																																																																																																																																
CO43	✓																																																																																																																																																																																																																
CO44	✓																																																																																																																																																																																																																
CO45	✓																																																																																																																																																																																																																
CO46	✓																																																																																																																																																																																																																
CO47	✓																																																																																																																																																																																																																
CO48	✓																																																																																																																																																																																																																
CO49	✓																																																																																																																																																																																																																
CO50	✓																																																																																																																																																																																																																
CO51	✓																																																																																																																																																																																																																
CO52	✓																																																																																																																																																																																																																
CO53	✓																																																																																																																																																																																																																
CO54	✓																																																																																																																																																																																																																
CO55	✓																																																																																																																																																																																																																
CO56	✓																																																																																																																																																																																																																
CO57	✓																																																																																																																																																																																																																
CO58	✓																																																																																																																																																																																																																
CO59	✓																																																																																																																																																																																																																
CO60	✓																																																																																																																																																																																																																
CO61	✓																																																																																																																																																																																																																
CO62	✓																																																																																																																																																																																																																
CO63	✓																																																																																																																																																																																																																
CO64	✓																																																																																																																																																																																																																
CO65	✓																																																																																																																																																																																																																
CO66	✓																																																																																																																																																																																																																
CO67	✓																																																																																																																																																																																																																
CO68	✓																																																																																																																																																																																																																
CO69	✓																																																																																																																																																																																																																
CO70	✓																																																																																																																																																																																																																
CO71	✓																																																																																																																																																																																																																
CO72	✓																																																																																																																																																																																																																
CO73	✓																																																																																																																																																																																																																
CO74	✓																																																																																																																																																																																																																
CO75	✓																																																																																																																																																																																																																
CO76	✓																																																																																																																																																																																																																
CO77	✓																																																																																																																																																																																																																
CO78	✓																																																																																																																																																																																																																
CO79	✓																																																																																																																																																																																																																
CO80	✓																																																																																																																																																																																																																
CO81	✓																																																																																																																																																																																																																
CO82	✓																																																																																																																																																																																																																
CO83	✓																																																																																																																																																																																																																
CO84	✓																																																																																																																																																																																																																
CO85	✓																																																																																																																																																																																																																
CO86	✓																																																																																																																																																																																																																
CO87	✓																																																																																																																																																																																																																
CO88	✓																																																																																																																																																																																																																
CO89	✓																																																																																																																																																																																																																
CO90	✓																																																																																																																																																																																																																
CO91	✓																																																																																																																																																																																																																
CO92	✓																																																																																																																																																																																																																
CO93	✓																																																																																																																																																																																																																
CO94	✓																																																																																																																																																																																																																
CO95	✓																																																																																																																																																																																																																
CO96	✓																																																																																																																																																																																																																
CO97	✓																																																																																																																																																																																																																
CO98	✓																																																																																																																																																																																																																
CO99	✓																																																																																																																																																																																																																
CO100	✓																																																																																																																																																																																																																
639066	50203-AG-003	<table border="1"> <tr><td>PH</td><td>✓</td></tr> <tr><td>TEMP</td><td>✓</td></tr> <tr><td>COND</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CLOR</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO2</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO3</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO4</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO5</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO6</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO7</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO8</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO9</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO10</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO11</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO12</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO13</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO14</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO15</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO16</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO17</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO18</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO19</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO20</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO21</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO22</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO23</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO24</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO25</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO26</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO27</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO28</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO29</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO30</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO31</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO32</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO33</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO34</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO35</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO36</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO37</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO38</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO39</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO40</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO41</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO42</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO43</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO44</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO45</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO46</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO47</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO48</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO49</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO50</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO51</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO52</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO53</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO54</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO55</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO56</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO57</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO58</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO59</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO60</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO61</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO62</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO63</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO64</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO65</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO66</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO67</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO68</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO69</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO70</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO71</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO72</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO73</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO74</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO75</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO76</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO77</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO78</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO79</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO80</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO81</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO82</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO83</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO84</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO85</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO86</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO87</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO88</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO89</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO90</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO91</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO92</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO93</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO94</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO95</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO96</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO97</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO98</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO99</td><td>✓</td></tr> <tr><td>CO100</td><td>✓</td></tr> </table>	PH	✓	TEMP	✓	COND	✓	CLOR	✓	CO2	✓	CO3	✓	CO4	✓	CO5	✓	CO6	✓	CO7	✓	CO8	✓	CO9	✓	CO10	✓	CO11	✓	CO12	✓	CO13	✓	CO14	✓	CO15	✓	CO16	✓	CO17	✓	CO18	✓	CO19	✓	CO20	✓	CO21	✓	CO22	✓	CO23	✓	CO24	✓	CO25	✓	CO26	✓	CO27	✓	CO28	✓	CO29	✓	CO30	✓	CO31	✓	CO32	✓	CO33	✓	CO34	✓	CO35	✓	CO36	✓	CO37	✓	CO38	✓	CO39	✓	CO40	✓	CO41	✓	CO42	✓	CO43	✓	CO44	✓	CO45	✓	CO46	✓	CO47	✓	CO48	✓	CO49	✓	CO50	✓	CO51	✓	CO52	✓	CO53	✓	CO54	✓	CO55	✓	CO56	✓	CO57	✓	CO58	✓	CO59	✓	CO60	✓	CO61	✓	CO62	✓	CO63	✓	CO64	✓	CO65	✓	CO66	✓	CO67	✓	CO68	✓	CO69	✓	CO70	✓	CO71	✓	CO72	✓	CO73	✓	CO74	✓	CO75	✓	CO76	✓	CO77	✓	CO78	✓	CO79	✓	CO80	✓	CO81	✓	CO82	✓	CO83	✓	CO84	✓	CO85	✓	CO86	✓	CO87	✓	CO88	✓	CO89	✓	CO90	✓	CO91	✓	CO92	✓	CO93	✓	CO94	✓	CO95	✓	CO96	✓	CO97	✓	CO98	✓	CO99	✓	CO100	✓	<p>Acido Nitroso <input type="checkbox"/></p> <p>Acido Sulfúrico <input type="checkbox"/></p> <p>Hidróxido de Sodio <input type="checkbox"/></p> <p>Acetato de Zinc <input type="checkbox"/></p> <p>Sulfato de Amonio <input type="checkbox"/></p> <p>INDO <input type="checkbox"/></p> <p>H2SO4 <input type="checkbox"/></p> <p>NaOH <input type="checkbox"/></p> <p>CH3COOH <input type="checkbox"/></p> <p>(NH4)2SO4 <input type="checkbox"/></p>
PH	✓																																																																																																																																																																																																																
TEMP	✓																																																																																																																																																																																																																
COND	✓																																																																																																																																																																																																																
CLOR	✓																																																																																																																																																																																																																
CO2	✓																																																																																																																																																																																																																
CO3	✓																																																																																																																																																																																																																
CO4	✓																																																																																																																																																																																																																
CO5	✓																																																																																																																																																																																																																
CO6	✓																																																																																																																																																																																																																
CO7	✓																																																																																																																																																																																																																
CO8	✓																																																																																																																																																																																																																
CO9	✓																																																																																																																																																																																																																
CO10	✓																																																																																																																																																																																																																
CO11	✓																																																																																																																																																																																																																
CO12	✓																																																																																																																																																																																																																
CO13	✓																																																																																																																																																																																																																
CO14	✓																																																																																																																																																																																																																
CO15	✓																																																																																																																																																																																																																
CO16	✓																																																																																																																																																																																																																
CO17	✓																																																																																																																																																																																																																
CO18	✓																																																																																																																																																																																																																
CO19	✓																																																																																																																																																																																																																
CO20	✓																																																																																																																																																																																																																
CO21	✓																																																																																																																																																																																																																
CO22	✓																																																																																																																																																																																																																
CO23	✓																																																																																																																																																																																																																
CO24	✓																																																																																																																																																																																																																
CO25	✓																																																																																																																																																																																																																
CO26	✓																																																																																																																																																																																																																
CO27	✓																																																																																																																																																																																																																
CO28	✓																																																																																																																																																																																																																
CO29	✓																																																																																																																																																																																																																
CO30	✓																																																																																																																																																																																																																
CO31	✓																																																																																																																																																																																																																
CO32	✓																																																																																																																																																																																																																
CO33	✓																																																																																																																																																																																																																
CO34	✓																																																																																																																																																																																																																
CO35	✓																																																																																																																																																																																																																
CO36	✓																																																																																																																																																																																																																
CO37	✓																																																																																																																																																																																																																
CO38	✓																																																																																																																																																																																																																
CO39	✓																																																																																																																																																																																																																
CO40	✓																																																																																																																																																																																																																
CO41	✓																																																																																																																																																																																																																
CO42	✓																																																																																																																																																																																																																
CO43	✓																																																																																																																																																																																																																
CO44	✓																																																																																																																																																																																																																
CO45	✓																																																																																																																																																																																																																
CO46	✓																																																																																																																																																																																																																
CO47	✓																																																																																																																																																																																																																
CO48	✓																																																																																																																																																																																																																
CO49	✓																																																																																																																																																																																																																
CO50	✓																																																																																																																																																																																																																
CO51	✓																																																																																																																																																																																																																
CO52	✓																																																																																																																																																																																																																
CO53	✓																																																																																																																																																																																																																
CO54	✓																																																																																																																																																																																																																
CO55	✓																																																																																																																																																																																																																
CO56	✓																																																																																																																																																																																																																
CO57	✓																																																																																																																																																																																																																
CO58	✓																																																																																																																																																																																																																
CO59	✓																																																																																																																																																																																																																
CO60	✓																																																																																																																																																																																																																
CO61	✓																																																																																																																																																																																																																
CO62	✓																																																																																																																																																																																																																
CO63	✓																																																																																																																																																																																																																
CO64	✓																																																																																																																																																																																																																
CO65	✓																																																																																																																																																																																																																
CO66	✓																																																																																																																																																																																																																
CO67	✓																																																																																																																																																																																																																
CO68	✓																																																																																																																																																																																																																
CO69	✓																																																																																																																																																																																																																
CO70	✓																																																																																																																																																																																																																
CO71	✓																																																																																																																																																																																																																
CO72	✓																																																																																																																																																																																																																
CO73	✓																																																																																																																																																																																																																
CO74	✓																																																																																																																																																																																																																
CO75	✓																																																																																																																																																																																																																
CO76	✓																																																																																																																																																																																																																
CO77	✓																																																																																																																																																																																																																
CO78	✓																																																																																																																																																																																																																
CO79	✓																																																																																																																																																																																																																
CO80	✓																																																																																																																																																																																																																
CO81	✓																																																																																																																																																																																																																
CO82	✓																																																																																																																																																																																																																
CO83	✓																																																																																																																																																																																																																
CO84	✓																																																																																																																																																																																																																
CO85	✓																																																																																																																																																																																																																
CO86	✓																																																																																																																																																																																																																
CO87	✓																																																																																																																																																																																																																
CO88	✓																																																																																																																																																																																																																
CO89	✓																																																																																																																																																																																																																
CO90	✓																																																																																																																																																																																																																
CO91	✓																																																																																																																																																																																																																
CO92	✓																																																																																																																																																																																																																
CO93	✓																																																																																																																																																																																																																
CO94	✓																																																																																																																																																																																																																
CO95	✓																																																																																																																																																																																																																
CO96	✓																																																																																																																																																																																																																
CO97	✓																																																																																																																																																																																																																
CO98	✓																																																																																																																																																																																																																
CO99	✓																																																																																																																																																																																																																
CO100	✓																																																																																																																																																																																																																

En la adquisición de los sitios evaluados me serví la ley de Saneamiento Urbano.

RESPONSABLE 1	RESPONSABLE 2	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL AREA DE RECEPCION DEL LABORATORIO
FIRMA: TING NUNETA	FIRMA: JULIO RODRIGUEZ A	COMPLETADO DE RECEPCION DE MUESTRAS Fecha de Recepción: <u>11-11-2019</u> Hora de Recepción: <u>07:00</u> Nombre por: <u>Recepción de Muestras - Cer...</u> <u>ALS LS Perú S.A</u> La conformidad de lo enviado se da en la notificación Automática.
FIRMA: JULIO RODRIGUEZ A	FIRMA: JULIO RODRIGUEZ A	CONTROL DE CALIDAD BSC: Bacterias de Campes BVP: Bacterias Vigoras DQP: Ingestivos
FIRMA: JULIO RODRIGUEZ A	FIRMA: JULIO RODRIGUEZ A	TIPO DE MATRIZ (1) AGUA (MAYÚSCULA)
FIRMA: JULIO RODRIGUEZ A	FIRMA: JULIO RODRIGUEZ A	OBSERVACIONES ENFO LETA

INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	Agua Río	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-19/01143 RS N°2984-2019	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONRO. 603 - JESUS MARIA LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	---			Contrato:	PE19-4204

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.

Walter Francis Mallma Vara

FECHA EMISIÓN: 20/11/2019

OBSERVACIONES:

Anexos técnico 1:QA/QC CA:0001-11-2019-415.

Los resultados de los ensayos 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.

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-19/01143 RS N°2984-2019	Tipo Muestra:	Agua Río
---------	-----------------------------	---------------	----------

RESULTADOS ANALITICOS

N° de Referencia	A-19/100452	A-19/100453	A-19/100454
Descripción	RS N° 2984-2019 / 56203-AQ-001	RS N° 2984-2019 / 56203-AQ-002	RS N° 2984-2019 / 56203-AQ-001

Parámetro	Incert	Unidades			
-----------	--------	----------	--	--	--

Aniones -

Cloruros	± 19 %	mg/L	0,47	0,45	0,31
----------	--------	------	------	------	------

Metales Totales

Aluminio Total	± 13 %	mg/L	0,093	0,074	0,076
Antimonio Total	± 13 %	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Arsénico Total	± 13 %	mg/L	0,00061	0,00050	0,00041
Bario Total	± 14 %	mg/L	0,0098	0,0108	0,0548
Berilio Total	± 13 %	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001
Bismuto Total	± 18 %	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001
Boro Total	± 19 %	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Cadmio Total	± 13 %	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	0,00001
Calcio Total	± 14 %	mg/L	0,94	0,78	7,7
Cerio Total	± 8 %	mg/L	0,00051	0,00031	0,00019
Cobalto Total	± 10 %	mg/L	0,00033	0,00034	0,00027
Cobre Total	± 11 %	mg/L	0,0004	0,0003	< 0,0003
Cromo Total	± 12 %	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Estaño Total	± 10 %	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Estroncio Total	± 17 %	mg/L	0,00919	0,00559	0,07010
Fósforo Total	± 17 %	mg/L	0,013	< 0,008	0,049
Hierro Total	± 10 %	mg/L	1,2	1,4	1,1
Litio Total	± 11 %	mg/L	0,0002	0,0003	0,0013
Magnesio Total	± 5 %	mg/L	0,224	0,220	1,28
Manganeso Total	± 13 %	mg/L	0,04056	0,04724	0,06234
Mercurio Total	± 18 %	mg/L	< 0,00007	< 0,00007	< 0,00007
Molibdeno Total	± 17 %	mg/L	0,00077	0,00009	0,00116
Níquel Total	± 12 %	mg/L	< 0,0009	< 0,0009	< 0,0009
Plata Total	± 18 %	mg/L	< 0,00006	< 0,00006	< 0,00006
Plomo Total	± 18 %	mg/L	0,00013	0,00011	0,00013
Potasio Total	± 13 %	mg/L	0,21	0,17	0,70
Selenio Total	± 14 %	mg/L	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004
Sodio Total	± 15 %	mg/L	0,84	0,67	3,8
Talio Total	± 17 %	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001
Titanio Total	± 8 %	mg/L	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006
Torio Total	± 14 %	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001
Uranio Total	± 17 %	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001
Vanadio Total	± 11 %	mg/L	< 0,006	< 0,006	< 0,006
Wolframio Total	± 12 %	mg/L	0,00031	0,00007	< 0,00002
Zinc Total	± 17 %	mg/L	0,004	0,002	0,003

Metales - Especiación

Los resultados de los ensayos 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.

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-19/01143 RS N°2984-2019	Tipo Muestra:	Agua Río
---------	-----------------------------	---------------	----------

RESULTADOS ANALITICOS

N° de Referencia	A 19/200452	A 19/200453	A 19/200454		
Descripción	RS N° 2984-2019 / 50203-AG-003	RS N° 2984-2019 / 50203-AG-002	RS N° 2984-2019 / 50203-AG-003		
Parámetro	Incert	Unidades			
Metales - Especiación					
16 Cromo Hexavalente	± 10 %	mg/L	< 0,008	< 0,008	< 0,008

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 están indicadas a lo largo del informe. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

- (13) Ensayo cubierto por la Acreditación n° TL-502 emitida por IAS.
- (8) Ensayo No cubierto por la Acreditación n° TL-502 emitida por IAS.
- (3) Los métodos indicados han sido acreditados por INACAL-DA.
- (*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA.

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-19/01143 RS N°2984-2019	Tipo Muestra:	Agua Río
---------	-----------------------------	---------------	----------

ANEXO TECNICO

Parámetro	INT	Técnica	Ref Norma	Rango
Aniones -				
101 Cloruros	PE-2090 Rev.8 2017	Cromatog Iónica		0,15 - 600 mg/L
Metales Totales				
102 Aluminio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,002 - 1 000 mg/L
103 Antimonio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00002 - 50,000 mg/L
104 Arsénico Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00004 - 50,000 mg/L
105 Bario Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0003 - 50,0 mg/L
106 Berilio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 - 20,000 mg/L
107 Bismuto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00001 - 10,000 mg/L
108 Boro Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,002 - 50,0 mg/L
109 Cadmio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 - 50,000 mg/L
110 Calcio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,08 - 1 000 mg/L
111 Cerio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00001 - 10,000 mg/L
112 Cobalto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00003 - 50,000 mg/L
113 Cobre Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0003 - 100,0 mg/L
114 Cromo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,001 - 50,0 mg/L
115 Estaño Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0001 - 10,00 mg/L
116 Estroncio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00004 - 50,000 mg/L
117 Fósforo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,008 - 500 mg/L
118 Hierro Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/L
119 Litio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0001 - 10,00 mg/L
120 Magnesio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,001 - 1 500 mg/L
121 Manganeso Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 - 50,000 mg/L
122 Mercurio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00007 - 10,000 mg/L
123 Molibdeno Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00003 - 10,000 mg/L
124 Niquel Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0009 - 50,00 mg/L
125 Plata Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 - 50,000 mg/L
126 Plomo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 - 50,000 mg/L
127 Potasio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,08 - 1 000 mg/L

Los resultados de los ensayos 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.

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-19/01143 RS N°2984-2019	Tipo Muestra:	Agua Río
---------	-----------------------------	---------------	----------

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
** Selenio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00004 - 50,000 mg/L
** Sodio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 1 000 mg/L
** Talio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 - 50,000 mg/L
** Titanio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0006 - 50,00 mg/L
** Torio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 - 10,000 mg/L
** Uranio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 - 10,000 mg/L
** Vanadio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,006 - 50,0 mg/L
** Wolframio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00002 - 10,000 mg/L
** Zinc Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,002 - 100 mg/L
Metales - Especiación				
14 Cromo Hexavalente	SMEWW 3500 Cr B. 23rd Ed. 2017	Espect UV-VIS		0,008 - 2,00 mg/L

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 están indicadas a lo largo del informe. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos. Para los parámetros de radiactividad el valor del rango corresponde al AMD.

(13) Ensayo cubierto por la Acreditación n° TL-502 emitida por IAS.

(8) Ensayo No cubierto por la Acreditación n° TL-502 emitida por IAS.

(3) Los métodos indicados han sido acreditados por INACAL-DA

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA.

Los resultados de los ensayos 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.

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-19/01143 R5 N°2984-2019	Tipo Muestra:	Agua Rio
---------	-----------------------------	---------------	----------

MUESTRAS

	Forma de Muestra	Fecha/Hora Muestra	Lugar de Muestra	Coordinadas x,y	Fecha Inicial	Fecha Retegida	Analisis	Muestreado por
A-19/100452	50203-AG-001	05/11/2019 13:18	LORETO - LORETO - TIGRE		12/11/2019	09/11/2019	106327A-231	Cliente
A-19/100453	50203-AG-002	05/11/2019 11:49	LORETO - LORETO - TIGRE		12/11/2019	09/11/2019	106327A-231	Cliente
A-19/100454	M205-AG-003	05/11/2019 09:59	LORETO - LORETO - TIGRE		12/11/2019	09/11/2019	106327A-231	Cliente

Los resultados de los ensayos 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.

Nº de Referencia: A-19/100471	Registrada en: AGQ Perú	Cliente: OEFA
Análisis: A-PR-0010 (Barrido Metales)	Centro Análisis: AGQ Perú	Domicilio: AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONRO. 603 - JESUS MARIA
Tipo Muestra: Agua Purificada	Fecha Recepción: 09/11/2019	Contrato: PE19-4204
Fecha Inicio: 13/11/2019	Fecha Fin: 18/11/2019	Cliente 3º: ---
Descripción: RS N° 2984-2019 / BKV		

Fecha/Hora Muestreo: 28/10/2019 15:00	Muestreado por: Cliente
Lugar de Muestreo: LORETO - LORETO - TIGRE	
Punto de Muestreo: BKV	

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.



Walter Francis Malima Vara

FECHA EMISIÓN: 19/11/2019

OBSERVACIONES:

Anexos técnico 1:QA/QC CA:0001-11-2019-415

Nº de Referencia: A-19/100471
 Descripción: RS N° 2984-2019 / BKV

Tipo Muestra: Agua Purificada
 Fecha Fin: 18/11/2019

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Unidades	Incert	CMA
Metales Totales				
Aluminio Total	< 0,002	mg/L	±13%	
Antimonio Total	< 0,00002	mg/L	±13%	
Arsénico Total	< 0,00004	mg/L	±13%	
Bario Total	< 0,0003	mg/L	±14%	
Berilio Total	< 0,00001	mg/L	±13%	
Bismuto Total	< 0,00001	mg/L	±18%	
Boro Total	< 0,002	mg/L	±20%	
Cadmio Total	< 0,00001	mg/L	±13%	
Calcio Total	< 0,08	mg/L	±18%	
Cerio Total	< 0,00001	mg/L	±8%	
Cobalto Total	< 0,00003	mg/L	±10%	
Cobre Total	< 0,0003	mg/L	±11%	
Cromo Total	< 0,001	mg/L	±12%	
Estaño Total	< 0,0001	mg/L	±10%	
Estroncio Total	< 0,00004	mg/L	±17%	
Fósforo Total	< 0,008	mg/L	±17%	
Hierro Total	< 0,03	mg/L	±10%	
Litio Total	< 0,0001	mg/L	±5%	
Magnesio Total	< 0,001	mg/L	±5%	
Manganeso Total	< 0,00006	mg/L	±13%	
Mercurio Total	< 0,00007	mg/L	±18%	
Molibdeno Total	< 0,00003	mg/L	±17%	
Niquel Total	< 0,0009	mg/L	±12%	
Plata Total	< 0,00006	mg/L	±18%	
Plomo Total	< 0,00006	mg/L	±18%	
Potasio Total	< 0,08	mg/L	±13%	
Selenio Total	< 0,00004	mg/L	±14%	
Sodio Total	< 0,01	mg/L	±15%	
Talio Total	< 0,00001	mg/L	±17%	
Titanio Total	< 0,0006	mg/L	±8%	
Torio Total	< 0,00001	mg/L	±14%	
Uranio Total	< 0,00001	mg/L	±17%	
Vanadio Total	< 0,006	mg/L	±11%	
Wolframio Total	< 0,00002	mg/L	±12%	
Zinc Total	< 0,002	mg/L	±17%	

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 están indicadas a lo largo del informe. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

Nº de Referencia: A-19/100471
 Descripción: RS N° 2984-2019 / BKV

 Tipo Muestra: Agua Purificada
 Fecha Fin: 18/11/2019

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Metales Totales				
Aluminio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,002 - 1 000 mg/L
Antimonio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00002 - 50,000 mg/L
Arsénico Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00004 - 50,000 mg/L
Bario Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0003 - 50,0 mg/L
Berilio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 - 20,000 mg/L
Bismuto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00001 - 10,000 mg/L
Boro Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,002 - 50,0 mg/L
Cadmio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 - 50,000 mg/L
Calcio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,08 - 1 000 mg/L
Cerio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00001 - 10,000 mg/L
Cobalto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00003 - 50,000 mg/L
Cobre Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0003 - 100,0 mg/L
Cromo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,001 - 50,0 mg/L
Estaño Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0001 - 10,00 mg/L
Estroncio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00004 - 50,000 mg/L
Fósforo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,008 - 500 mg/L
Hierro Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/L
Litio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0001 - 10,00 mg/L
Magnesio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,001 - 1 500 mg/L
Manganeso Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 - 50,000 mg/L
Mercurio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00007 - 10,000 mg/L
Molibdeno Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00003 - 10,000 mg/L
Níquel Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0009 - 50,00 mg/L
Plata Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 - 50,000 mg/L
Plomo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 - 50,000 mg/L
Potasio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,08 - 1 000 mg/L
Selenio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00004 - 50,000 mg/L
Sodio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 1 000 mg/L
Talio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 - 50,000 mg/L
Titanio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0006 - 50,00 mg/L
Torio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 - 10,000 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos. Para los parámetros de reactividad el valor del rango corresponde al AMO.

Nº de Referencia: A-19/100471	Tipo Muestra: Agua Purificada
Descripción: RS N° 2984-2019 / BKV	Fecha Fin: 18/11/2019

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Metales Totales				
Uranio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 - 10,000 mg/L
Vanadio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,006 - 50,0 mg/L
Wolframio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00002 - 10,000 mg/L
Zinc Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,002 - 100 mg/L

[1] El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos. Para los parámetros de reactividad el valor del rango corresponde al AMO.

Nº de Referencia: **A-19/100471**
Descripción: **RS N° 2984-2019 / BKV**

Tipo Muestra: **Agua Purificada**
Fecha Fin: **18/11/2019**

Los resultados de los ensayos 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.

Informes de ensayo: A-19/099533, A-19/099534, A-19/099535, A-19/100470, A-19/100471, A-19/100480, A-19/100225, A-19/100226

AT: A-PR-0010 (Barrido Metales)

Fecha Emisión: 17/11/2019

Técnica	Parámetro AT	Unidad	Controles				Criterio de Aceptación		
			Blanco	Muestra Control (%R)	Muestra Doble (%PDR)	Referencia (Muestra Doble)	Blanco	Control	Duplicado
Espect ICP-MS									
	Aluminio Total	mg/L	<LC	97.0	4.4	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Antimonio Total	mg/L	<LC	110.2	0.1	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Arsénico Total	mg/L	<LC	101.1	0.7	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Bario Total	mg/L	<LC	96.5	1.6	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Berilio Total	mg/L	<LC	97.0	1.9	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Bismuto Total	mg/L	<LC	96.9	2.6	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Boro Total	mg/L	<LC	91.9	4.0	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Cadmio Total	mg/L	<LC	100.4	2.7	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Calcio Total	mg/L	<LC	98.1	0.1	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Cerio Total	mg/L	<LC	104.3	2.9	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Cobalto Total	mg/L	<LC	106.3	1.4	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Cobre Total	mg/L	<LC	115.2	2.0	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Cromo Total	mg/L	<LC	114.1	1.8	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Estaño Total	mg/L	<LC	91.9	2.8	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Estroncio Total	mg/L	<LC	97.1	2.9	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Fósforo Total	mg/L	<LC	114.6	1.7	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Hierro Total	mg/L	<LC	96.5	1.3	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Litio Total	mg/L	<LC	102.2	1.8	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Magnesio Total	mg/L	<LC	88.1	1.9	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Manganeso Total	mg/L	<LC	107.6	3.1	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Mercurio Total	mg/L	<LC	102.2	0.0	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Molibdeno Total	mg/L	<LC	106.0	0.9	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Níquel Total	mg/L	<LC	105.0	2.7	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Plata Total	mg/L	<LC	97.0	4.1	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Plomo Total	mg/L	<LC	96.2	1.2	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Potasio Total	mg/L	<LC	97.0	2.7	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Selenio Total	mg/L	<LC	107.4	1.1	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Sodio Total	mg/L	<LC	102.2	0.8	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Taño Total	mg/L	<LC	107.6	0.5	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Titanio Total	mg/L	<LC	96.9	8.4	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Torio Total	mg/L	<LC	104.3	7.7	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Uranio Total	mg/L	<LC	96.3	0.5	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Vanadio Total	mg/L	<LC	100.7	3.7	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Wolframio Total	mg/L	<LC	107.4	2.5	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Zinc Total	mg/L	<LC	105.9	0.1	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR



CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

C.U.E.L. N°: 0001-17-2019-415
 TIR N°: R.S N° 2984-2019
 DATOS DEL TIPO
 Expediente por: **FRONTERA**
 Fecha: **2019/10/28**
 Hora: **12:00 pm**
 Medio de Envío: Entregado Agente Otros

DATOS DEL MUESTREO
 Tipo de Muestra (Muestrario con X)
 Estado: A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z AA AB AC AD AE AF AG AH AI AJ AK AL AM AN AO AP AQ AR AS AT AU AV AW AX AY AZ BA BB BC BD BE BF BG BH BI BJ BK BL BM BN BO BP BQ BR BS BT BU BV BW BX BY BZ CA CB CC CD CE CF CG CH CI CJ CK CL CM CN CO CP CQ CR CS CT CU CV CW CX CY CZ DA DB DC DD DE DF DG DH DI DJ DK DL DM DN DO DP DQ DR DS DT DU DV DW DX DY DZ EA EB EC ED EE EF EG EH EI EJ EK EL EM EN EO EP EQ ER ES ET EU EV EW EX EY EZ FA FB FC FD FE FF FG FH FI FJ FK FL FM FN FO FP FQ FR FS FT FU FV FW FX FY FZ GA GB GC GD GE GF GG GH GI GJ GK GL GM GN GO GP GQ GR GS GT GU GV GW GX GY GZ HA HB HC HD HE HF HG HH HI HJ HK HL HM HN HO HP HQ HR HS HT HU HV HW HX HY HZ IA IB IC ID IE IF IG IH II IJ IK IL IM IN IO IP IQ IR IS IT IU IV IW IX IY IZ JA JB JC JD JE JF JG JH JI JJ JK JL JM JN JO JP JQ JR JS JT JU JV JW JX JY JZ KA KB KC KD KE KF KG KH KI KJ KK KL KM KN KO KP KQ KR KS KT KU KV KW KX KY KZ LA LB LC LD LE LF LG LH LI LJ LK LL LM LN LO LP LQ LR LS LT LU LV LW LX LY LZ MA MB MC MD ME MF MG MH MI MJ MK ML MM MN MO MP MQ MR MS MT MU MV MW MX MY MZ NA NB NC ND NE NF NG NH NI NJ NK NL NM NO NP NQ NR NS NT NU NV NW NX NY NZ OA OB OC OD OE OF OG OH OI OJ OK OL OM ON OO OP OQ OR OS OT OU OV OW OX OY OZ PA PB PC PD PE PF PG PH PI PJ PK PL PM PN PO PP PQ PR PS PT PU PV PW PX PY PZ QA QB QC QD QE QF QG QH QI QJ QK QL QM QN QO QP QQ QR QS QT QU QV QW QX QY QZ RA RB RC RD RE RF RG RH RI RJ RK RL RM RN RO RP RQ RR RS RT RU RV RW RX RY RZ SA SB SC SD SE SF SG SH SI SJ SK SL SM SN SO SP SQ SR SS ST SU SV SW SX SY SZ TA TB TC TD TE TF TG TH TI TJ TK TL TM TN TO TP TQ TR TS TT TU TV TW TX TY TZ UA UB UC UD UE UF UG UH UI UJ UK UL UM UN UO UP UQ UR US UT UY UZ VA VB VC VD VE VF VG VH VI VJ VK VL VM VN VO VP VQ VR VS VT VU VV VW VX VY VZ WA WB WC WD WE WF WG WH WI WJ WK WL WM WN WO WP WQ WR WS WT WU WV WW WX WY WZ XA XB XC XD XE XF XG XH XI XJ XK XL XM XN XO XP XQ XR XS XT XU XV XW XX XY XZ YA YB YC YD YE YF YG YH YI YJ YK YL YM YN YO YP YQ YR YS YT YU YV YW YX YY YZ ZA ZB ZC ZD ZE ZF ZG ZH ZI ZJ ZK ZL ZM ZN ZO ZP ZQ ZR ZS ZT ZU ZV ZW ZX ZY ZZ

DATOS DEL CLIENTE
 Organización de Evaluación y Fiscalización Ambiental
 Av. Franklin Sánchez Carrión N° 405, 407 y 013 Jesús María, Lima
JULIO RODRIGUEZ
976226994
Mrs. Rodriguez. adh. en Tercer D. gmail.com
CUENCA TIGRES

DATOS DEL MUESTREO
 Lugar: **LORETO**
 Provincia: **LORETO**
 Distrito: **TIGRE**
 Muestra (Iniciar con una X)
 SUELO AGUA OTRO
 Tipo de muestra: **AGUA POTABLE DE**
 Hora de muestreo: **15:00**
 Fecha de muestreo: **2019-10-28**
 Hora de entrega: **15:00**
 Lugar de entrega: **AGUA POTABLE DE**
 Fecha de entrega: **2019-10-28**
 Hora de recepción: **15:00**
 Lugar de recepción: **AGUA POTABLE DE**
 Fecha de recepción: **2019-10-28**
 Hora de entrega final: **15:00**
 Lugar de entrega final: **AGUA POTABLE DE**
 Fecha de entrega final: **2019-10-28**

PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y BIOLÓGICOS

PARÁMETRO	UNIDAD	RESULTADO	COMENTARIOS
OTRORGACIONES BIOLÓGICAS			
En la comparación de los datos sin ser evaluado no se usó la letra "B", sino el número "0".			

OBSERVACIONES
BRANCO VIAJERO
A-PR-0010

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL AREA DE RESPONSO DEL LABORATORIO
 COMISIONADO DE RESPONSO DE MUESTRAS
 Fecha de Recepción: **09-11-19**
 Hora de Recepción: **16:00**
 Nombre por: **Jose M.**

CONDICIONES DE RESPONSO (Muestrario)
 Muestra almacenada y en buen estado: SI NO
 Presencia de olores: SI NO
 Color de agua: SI NO
 Presencia de turbiedad: SI NO

CONTROL DE CALIDAD
 MTC: Servicio de Control
 MTC: Banco de Valores
 MTC: Equipo de Laboratorio

TIPO DE MUESTRA (M)
 AGUA (MTC: MTC 234.020)
 Agua de Embarque
 Agua de Consumo
 Agua de Filtro
 Agua de Lavado
 Agua de Limpieza
 Agua de Mantenimiento
 Agua de Riego
 Agua de Resaca
 Agua de Saneamiento
 Agua de Servicio
 Agua de Uso Industrial
 Agua de Uso Público
 Agua de Uso Privado
 Agua de Uso Residencial
 Agua de Uso Comercial
 Agua de Uso Institucional
 Agua de Uso Religioso
 Agua de Uso Recreacional
 Agua de Uso Deportivo
 Agua de Uso Cultural
 Agua de Uso Científico
 Agua de Uso Educativo
 Agua de Uso Médico
 Agua de Uso Farmacéutico
 Agua de Uso Químico
 Agua de Uso Biológico
 Agua de Uso Ambiental
 Agua de Uso Geológico
 Agua de Uso Hidrológico
 Agua de Uso Meteorológico
 Agua de Uso Oceanográfico
 Agua de Uso Oceanológico
 Agua de Uso Oceanográfico
 Agua de Uso Oceanológico

RESPONSABLE 1: **TINO NUÑEZ**
 RESPONSABLE 2: **TINO NUÑEZ**
 LINEA DE EQUIPO / PES DE EQUIPO: **Julio Rodriguez A**

Oefa logo
 Fecha: **09/11/2019**

Nº de Referencia: A-19/100470	Registrada en: AGQ Perú	Cliente: OEFA
Análisis: A-PR-0010 (Barrido Metales)	Centro Análisis: AGQ Perú	Domicilio: AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIA
Tipo Muestra: Agua Purificada	Fecha Recepción: 09/11/2019	Contrato: PE19-4204
Fecha Inicio: 13/11/2019	Fecha Fin: 18/11/2019	Cliente 3º: ---
Descripción: RS N° 2984-2019 / BKC		

Fecha/Hora Muestreo: 03/11/2019 11:40	Muestreado por: Ciente
Lugar de Muestreo: LORETO - LORETO - TIGRE	
Punto de Muestreo: BKC	

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.



Walter Francis Mallma Vara

FECHA EMISIÓN: 19/11/2019

OBSERVACIONES:

Anexos técnico 1:QA/QC CA:0001-11-2019-415

Nº de Referencia: A-19/100470
 Descripción: RS N° 2984-2019 / BKC

 Tipo Muestra: Agua Purificada
 Fecha Fin: 18/11/2019

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Unidades	Incert.	CMA
Metales Totales				
Aluminio Total	< 0,002	mg/L	±13%	
Antimonio Total	< 0,00002	mg/L	±13%	
Arsénico Total	< 0,00004	mg/L	±13%	
Bario Total	< 0,0003	mg/L	±14%	
Berilio Total	< 0,00001	mg/L	±13%	
Bismuto Total	< 0,00001	mg/L	±18%	
Boro Total	< 0,002	mg/L	±20%	
Cadmio Total	< 0,00001	mg/L	±13%	
Calcio Total	< 0,08	mg/L	±18%	
Cerio Total	< 0,00001	mg/L	±8%	
Cobalto Total	< 0,00003	mg/L	±10%	
Cobre Total	< 0,0003	mg/L	±11%	
Cromo Total	< 0,001	mg/L	±12%	
Estaño Total	< 0,0001	mg/L	±10%	
Estroncio Total	< 0,00004	mg/L	±17%	
Fósforo Total	< 0,008	mg/L	±17%	
Hierro Total	< 0,03	mg/L	±10%	
Litio Total	< 0,0001	mg/L	±5%	
Magnesio Total	< 0,001	mg/L	±5%	
Manganeso Total	< 0,00006	mg/L	±13%	
Mercurio Total	< 0,00007	mg/L	±18%	
Molibdeno Total	< 0,00003	mg/L	±17%	
Niquel Total	< 0,0009	mg/L	±12%	
Plata Total	< 0,00006	mg/L	±18%	
Plomo Total	< 0,00006	mg/L	±18%	
Potasio Total	< 0,08	mg/L	±13%	
Selenio Total	< 0,00004	mg/L	±14%	
Sodio Total	< 0,01	mg/L	±15%	
Talio Total	< 0,00001	mg/L	±17%	
Titanio Total	< 0,0006	mg/L	±8%	
Torio Total	< 0,00001	mg/L	±14%	
Uranio Total	< 0,00001	mg/L	±17%	
Vanadio Total	< 0,006	mg/L	±11%	
Wolframio Total	< 0,00002	mg/L	±12%	
Zinc Total	< 0,002	mg/L	±17%	

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 están indicadas a lo largo del informe. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

N° de Referencia: A-19/100470
 Descripción: RS N° 2984-2019 / BKC

 Tipo Muestra: Agua Purificada
 Fecha Fin: 18/11/2019

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Metales Totales				
Aluminio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,002 - 1 000 mg/L
Antimonio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00002 - 50,000 mg/L
Arsénico Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00004 - 50,000 mg/L
Bario Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0003 - 50,0 mg/L
Berilio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 - 20,000 mg/L
Bismuto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00001 - 10,000 mg/L
Boro Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,002 - 50,0 mg/L
Cadmio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 - 50,000 mg/L
Calcio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,08 - 1 000 mg/L
Cerio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00001 - 10,000 mg/L
Cobalto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00003 - 50,000 mg/L
Cobre Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0003 - 100,0 mg/L
Cromo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,001 - 50,0 mg/L
Estaño Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0001 - 10,00 mg/L
Estroncio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00004 - 50,000 mg/L
Fósforo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,008 - 500 mg/L
Hierro Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/L
Litio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0001 - 10,00 mg/L
Magnesio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,001 - 1 500 mg/L
Manganeso Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 - 50,000 mg/L
Mercurio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00007 - 10,000 mg/L
Molibdeno Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00003 - 10,000 mg/L
Níquel Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0009 - 50,00 mg/L
Plata Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 - 50,000 mg/L
Plomo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 - 50,000 mg/L
Potasio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,08 - 1 000 mg/L
Selenio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00004 - 50,000 mg/L
Sodio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 1 000 mg/L
Talio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 - 50,000 mg/L
Titanio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0006 - 50,00 mg/L
Torio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 - 10,000 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos. Para los parámetros de radiactividad el valor del rango corresponde al AMO.

Nº de Referencia: A-19/100470	Tipo Muestra: Agua Purificada
Descripción: RS N° 2984-2019 / BKC	Fecha Fin: 18/11/2019

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Metales Totales				
Uranio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 - 10,000 mg/L
Vanadio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,006 - 50,0 mg/L
Wolframio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00002 - 10,000 mg/L
Zinc Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,002 - 100 mg/L

[1] El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos. Para los parámetros de radiactividad el valor del rango corresponde al AMO.

Nº de Referencia: **A-19/100470**
Descripción: **RS N° 2984-2019 / BKC**

Tipo Muestra: **Agua Purificada**
Fecha Fin: **18/11/2019**

Los resultados de los ensayos 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.

Informes de ensayo: A-19/099533, A-19/099534, A-19/099535, A-19/100470, A-19/100471, A-19/100480, A-19/100225, A-19/100226

AT: A-PR-0010 (Barrido Metales)

Fecha Emisión: 17/11/2019

Técnica	Parámetro AT	Unidad	Controles				Criterio de Aceptación		
			Blanco	Muestra Control (%R)	Muestra Doble (%PDR)	Referencia (Muestra Doble)	Blanco	Control	Duplicado
Espect ICP-MS									
	Aluminio Total	mg/L	<LC	97.0	4.4	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Antimonio Total	mg/L	<LC	110.2	0.1	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Arsénico Total	mg/L	<LC	101.1	0.7	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Bario Total	mg/L	<LC	96.5	1.6	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Berilio Total	mg/L	<LC	97.0	1.9	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Bismuto Total	mg/L	<LC	98.9	2.6	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Boro Total	mg/L	<LC	91.9	4.0	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Cadmio Total	mg/L	<LC	100.4	2.7	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Calcio Total	mg/L	<LC	98.1	0.1	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Cerio Total	mg/L	<LC	104.3	2.9	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Cobalto Total	mg/L	<LC	106.3	1.4	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Cobre Total	mg/L	<LC	115.2	2.0	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Cromo Total	mg/L	<LC	114.1	1.8	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Estaño Total	mg/L	<LC	91.9	2.8	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Estroncio Total	mg/L	<LC	97.1	2.9	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Fósforo Total	mg/L	<LC	114.6	1.7	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Hierro Total	mg/L	<LC	96.5	1.3	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Litio Total	mg/L	<LC	102.2	1.8	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Magnesio Total	mg/L	<LC	88.1	1.9	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Manganeso Total	mg/L	<LC	107.6	3.1	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Mercurio Total	mg/L	<LC	102.2	0.0	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Molibdénio Total	mg/L	<LC	106.0	0.9	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Níquel Total	mg/L	<LC	105.0	2.7	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Plata Total	mg/L	<LC	97.0	4.1	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Plomo Total	mg/L	<LC	96.2	1.2	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Potasio Total	mg/L	<LC	97.0	2.7	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Selenio Total	mg/L	<LC	107.4	1.1	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Sodio Total	mg/L	<LC	102.2	0.8	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Talio Total	mg/L	<LC	107.6	0.5	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Titanio Total	mg/L	<LC	98.9	8.4	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Torio Total	mg/L	<LC	104.3	7.7	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Uranio Total	mg/L	<LC	96.3	0.5	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Vanadio Total	mg/L	<LC	100.7	3.7	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Wolframio Total	mg/L	<LC	107.4	2.5	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR
	Zinc Total	mg/L	<LC	105.9	0.1	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20%PDR



CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental Av. Franklin Sánchez Carrión N° 405, 407 y 413 Jairo María, Urea JULIO NUÑEZ 976 226994 juv. hndryuez. administracion@gmail.com CUSNCA TIOU		DATOS DEL INVESTIGADOR C.I.C. N° 0001-11-26-19-415 TIR N°: R. S. No 2484-2019 DATOS DEL TIPO Entidad por: FRONTIERA Fecha: 2019/11/07 Hora: 12:00pm Método de Muestreo: <input checked="" type="checkbox"/> Privada <input type="checkbox"/> Asistencia: <input type="checkbox"/> Agente: <input type="checkbox"/> Otros: <input type="checkbox"/>	
DATOS DE LA MUESTRA (Muestreo con SI) Ubicación: <input type="checkbox"/> Salina <input type="checkbox"/> Lugar: <input checked="" type="checkbox"/> LA REJA Departamento: CAJETO Provincia: CAJETO Distrito: TIOU		MUESTRAS (muestreo con SI) 1. <input checked="" type="checkbox"/> AGUA 2. <input type="checkbox"/> SUELO 3. <input type="checkbox"/> OTRO	
INTERVALO (Muestreo con SI) Antes de amanecer Amanecer Después de amanecer Antes de mediodía Después de mediodía Antes de anochecer Después de anochecer		TIPO DE MUESTRO PUNTO DE MUESTRO 2019-11-03 11:40 AM temperatura 01 - - ✓	
LABORATORIO Código del punto de muestreo: BKC Observaciones: BRANCO DE CAMPO		PARAMETROS / DISCONTINUIDAD Y/O BIOLÓGICOS 	
COMPROBACIONES CRUCIALES en la codificación de los sitios evaluado no se usó la letra "0", sino el número "0". A-PR-0010			

RESPONSABLE 1 TINO NUÑEZ	RESPONSABLE 2	FECHA DE EQUIPO / SET DE EQUIPO Julio hndryuez A
FECHA 	FECHA 	FECHA
TIPO DE MUESTRO (*) AGUA (M1 - M7) (24.00)	CONTROL DE CALIDAD MC: Muestra de Campo M1: Muestra Original M2: Muestra	CONDICIONES DE RECEPCIÓN (Muestreo) Muestra almacenada y en su estado: <input checked="" type="checkbox"/> M1 <input type="checkbox"/> M2 Presentación adecuada: <input checked="" type="checkbox"/> M1 <input type="checkbox"/> M2 Con SI: SI <input type="checkbox"/> M1 <input type="checkbox"/> M2 Muestra del tiempo de viaje: <input type="checkbox"/> M1 <input type="checkbox"/> M2 (*) 1 = Muestra, 2 = Original, 3 = Duplicado
SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL AREA DE RECEPCION DEL LABORATORIO Fecha de Recepción: 09-11-19 Hora de Recepción: 16:00 Nombre del personal: José A.	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL AREA DE RECEPCION DEL LABORATORIO Observaciones:	

ANEXO B.3



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Sedimento



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE-029



FDT 001 - 01

INFORME DE ENSAYO: 73960/2019

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 2983-2019

CUC: 0001-11-2019-415

Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 26/11/2019

Karin Zelada Trigoso

CQP: 830

Personal Signatario - Químico

Renovación de Acreditación a ALS LS Perú S.A.C. mediante registro LE-029
División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 6



INFORME DE ENSAYO: 73960/2019

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 2

N° ALS 15

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

639175/2019-1.0

05/11/2019

13:48:00

Sedimentos

S0203-SED-001

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUIMICOS							
Cromo Hexavalente	18591	23/11/2019	mg/kg	0,0189	0,1701	< 0,1701	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFIA							
Hidrocarburos Totales de Petróleo (C10-C40)	15860	16/11/2019	mg/kg	1,9	13,3	7570	322
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFIA - Hidrocarburos Totales de Petróleo							
Fracción de Hidrocarburos F1 (C6-C10)	16927	12/11/2019	mg/kg	0,6	1,9	< 1,9	NE
Fracción de Hidrocarburos F2 (C10-C28)	12737	16/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	3849	270
Fracción de Hidrocarburos F3 (C28-C40)	12737	16/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	3683	81
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES							
Plata (Ag)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,0	10,0	8712	262
Arsenico (As)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Bario (Ba)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,3	1,0	40,4	5,9
Berilio (Be)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,5	2,5	617,4	46,7
Cadmio (Cd)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	3,0	2,1
Cromo (Cr)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	8,9	2,5
Cobre (Cu)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,8	2,5	10,1	3,2
Hierro (Fe)	10601	15/11/2019	mg/kg	2,5	6,0	9978	981
Potasio (K)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,5	10,0	237,6	27,2
Magnesio (Mg)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,0	17,0	381,5	42,7
Manganeso (Mn)	10601	15/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	75,6	13,4
Molibdeno (Mo)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	15/11/2019	mg/kg	12,0	20,0	< 20,0	NE
Niquel (Ni)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	4,0	2,1
Plomo (Pb)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,0	5,0	6,3	5,0
Antimonio (Sb)	10601	15/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	15/11/2019	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	15/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	27,2	3,4
Zinc (Zn)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,6	2,0	23,8	4,7
Boro (B)*	9757	15/11/2019	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	15/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	15/11/2019	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	15/11/2019	mg/kg	5,5	30,0	260,0	36,5
Silicio (Si)*	9757	15/11/2019	mg/kg	2,6	7,0	490,7	33,0
Estaño (Sn)*	9757	15/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	15/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	10,5	2,5
Titanio (Ti)*	9757	15/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	79,5	7,0
007 ENSAYOS DE METALES - Mercurio Total							
Mercurio Total (Hg)	13312	15/11/2019	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE



INFORME DE ENSAYO: 73960/2019

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

639177/2019-1.0

05/11/2019

12:22:00

Sedimentos

S0203-SED-002

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FÍSICOQUÍMICOS							
Cromo Hexavalente	18591	23/11/2019	mg/kg	0,0189	0,1701	< 0,1701	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA							
Hidrocarburos Totales de Petróleo (C10-C40)	15860	16/11/2019	mg/kg	1,9	13,3	23741	949
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - BTEX							
Benceno	12701	12/11/2019	mg/kg	0,00129	0,01032	< 0,01032	NE
Tolueno	12701	12/11/2019	mg/kg	0,00145	0,01015	< 0,01015	NE
Etilbenceno	12701	12/11/2019	mg/kg	0,00198	0,00990	< 0,00990	NE
m-Xileno	12701	12/11/2019	mg/kg	0,00110	0,00990	< 0,00990	NE
p-Xileno	12701	12/11/2019	mg/kg	0,00148	0,01036	< 0,01036	NE
o-Xileno	12701	12/11/2019	mg/kg	0,00151	0,01057	< 0,01057	NE
Xilenos	12701	12/11/2019	mg/kg	0,00409	0,03083	< 0,03083	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHS)							
Acenafteno	12647	13/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Acenaftileno	12647	13/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Antraceno	12647	13/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (a) Antraceno	12647	13/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (a) Pireno	12647	13/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (b) Fluoranteno	12647	13/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (g,h,i) Perileno	12647	13/11/2019	mg/kg	0,0006	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (k) Fluoranteno	12647	13/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Criseno	12647	13/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Dibenzo (a,h) Antraceno	12647	13/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fenantreno	12647	13/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fluoranteno	12647	13/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fluoreno	12647	13/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Indeno (1,2,3 cd) Pireno	12647	13/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Naftaleno	12647	13/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Pireno	12647	13/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Hidrocarburos Totales de Petróleo							
Fracción de Hidrocarburos F1 (C6-C10)	16927	12/11/2019	mg/kg	0,6	1,9	< 1,9	NE
Fracción de Hidrocarburos F2 (C10-C28)	12737	16/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	16027	1098
Fracción de Hidrocarburos F3 (C28-C40)	12737	16/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	7723	165
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES							
Plata (Ag)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,0	10,0	9282	267
Arsenico (As)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Bario (Ba)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,3	1,0	45,4	6,5
Berilio (Be)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,5	2,5	607,4	46,0
Cadmio (Cd)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Cromo (Cr)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	8,0	2,4
Cobre (Cu)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,8	2,5	6,4	2,8
Hierro (Fe)	10601	15/11/2019	mg/kg	2,5	6,0	6247	670
Potasio (K)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,5	10,0	237,8	27,2
Magnesio (Mg)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,0	17,0	368,6	41,8
Manganeso (Mn)	10601	15/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	40,7	11,6
Molibdeno (Mo)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	15/11/2019	mg/kg	12,0	20,0	72,7	23,2
Niquel (Ni)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	2,0	2,0
Plomo (Pb)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,0	5,0	< 5,0	NE
Antimonio (Sb)	10601	15/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	15/11/2019	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	15/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	21,6	3,1



INFORME DE ENSAYO: 73960/2019

N° ALS L5

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

639177/2019-1.0

05/11/2019

12:22:00

Sedimentos

S0203-SED-002

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Zinc (Zn)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,6	2,0	16,2	3,8
Boro (B)*	9757	15/11/2019	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	15/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	15/11/2019	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	15/11/2019	mg/kg	5,5	30,0	148,8	33,4
Silicio (Si)*	9757	15/11/2019	mg/kg	2,6	7,0	403,2	28,3
Estaño (Sn)*	9757	15/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	15/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	15,2	2,8
Titanio (Ti)*	9757	15/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	70,0	6,3
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total							
Mercurio Total (Hg)	13312	15/11/2019	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

N° ALS L5

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

639181/2019-1.0

05/11/2019

10:19:00

Sedimentos

S0203-SED-003

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS							
Cromo Hexavalente	18591	23/11/2019	mg/kg	0,0189	0,1701	< 0,1701	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA							
Hidrocarburos Totales de Petróleo (C10-C40)	15860	16/11/2019	mg/kg	1,9	13,3	< 13,3	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHS)							
Acenafteno	12647	13/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Acenaftileno	12647	13/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Antraceno	12647	13/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (a) Antraceno	12647	13/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (a) Pireno	12647	13/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (b) Fluoranteno	12647	13/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (g,h,i) Perileno	12647	13/11/2019	mg/kg	0,0006	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (k) Fluoranteno	12647	13/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Criseno	12647	13/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Dibenzo (a,h) Antraceno	12647	13/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fenantreno	12647	13/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fluoranteno	12647	13/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fluoreno	12647	13/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Indeno (1,2,3 cd) Pireno	12647	13/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Naftaleno	12647	13/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Pireno	12647	13/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Hidrocarburos Totales de Petróleo							
Fracción de Hidrocarburos F1 (C6-C10)	16927	12/11/2019	mg/kg	0,6	1,9	< 1,9	NE
Fracción de Hidrocarburos F2 (C10-C28)	12737	16/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	< 6,8	NE
Fracción de Hidrocarburos F3 (C28-C40)	12737	16/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	< 6,8	NE
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES							
Plata (Ag)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,0	10,0	5540	234
Arsenico (As)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Bario (Ba)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,3	1,0	53,0	7,4
Berilio (Be)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,5	2,5	692,4	52,1
Cadmio (Cd)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	5,0	2,4
Cromo (Cr)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	12,0	2,7
Cobre (Cu)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,8	2,5	4,8	2,7
Hierro (Fe)	10601	15/11/2019	mg/kg	2,5	6,0	10213	1001



INFORME DE ENSAYO: 73960/2019

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

639181/2019-1.0

05/11/2019

10:19:00

Sedimentos

S0203-SED-003

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Potasio (K)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,5	10,0	223,2	26,1
Magnesio (Mg)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,0	17,0	375,6	42,3
Manganeso (Mn)	10601	15/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	45,3	11,8
Molibdeno (Mo)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	15/11/2019	mg/kg	12,0	20,0	< 20,0	NE
Niquel (Ni)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	2,0	2,0
Plomo (Pb)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,0	5,0	< 5,0	NE
Antimonio (Sb)	10601	15/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	15/11/2019	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Taño (Tl)	10601	15/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	15,9	2,8
Zinc (Zn)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,6	2,0	17,7	3,9
Boro (B)*	9757	15/11/2019	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	15/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	15/11/2019	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	15/11/2019	mg/kg	5,5	30,0	185,3	34,4
Silicio (Si)*	9757	15/11/2019	mg/kg	2,6	7,0	295,7	22,5
Estaño (Sn)*	9757	15/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	15/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	7,9	2,4
Titanio (Ti)*	9757	15/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	197,5	12,7
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total							
Mercurio Total (Hg)	13312	15/11/2019	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

Observaciones

- (*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Los resultados reportados han sido evaluados en base al Límite de Cuantificación (LQ).
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.
- Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo. No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- En relación a la estimación de incertidumbre
 - +/-: Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
 - Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
 - El valor de estimación de la incertidumbre indicado en las muestras del presente informe, corresponden solo a la etapa del análisis.
 - Si el valor de incertidumbre es expresado como:
 - NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
- Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.
- Procedencia de la muestra: TIGRE - LORETO - LORETO

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
S0203-SED-001	Cliente	Sedimentos	11/11/2019	05/11/2019	—	—	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
S0203-SED-002	Cliente	Sedimentos	11/11/2019	05/11/2019	—	—	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
S0203-SED-003	Cliente	Sedimentos	11/11/2019	05/11/2019	—	—	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

INFORME DE ENSAYO: 73960/2019

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(* Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
18591	LME	Cromo VI Total	EPA 3060 Revisión 1 December 1996/EPA 7199 Revisión 0 December 1996.(Validado) 2017	Alkaline Digestion for Hexavalent Chromium / Determination of Hexavalent Chromium in drinking water, groundwater and industrial wastewater effluents by Ion Chromatography
12647	LME	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAH's)	EPA Method 8270 E Rev. 6 June 2018	Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography / Mass Spectrometry (GC/MS)
15860	LME	Hidrocarburos Totales de Petróleo (C10-C40)	EPA METHOD 8015 C, Rev. 3 2007	Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography
16927	LME	Hidrocarburos Totales de Petróleo (F1, C6-C10)	EPA METHOD 8015 C, Rev. 3 2007	Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography
12737	LME	Hidrocarburos Totales de Petróleo (F2, C10-C28) (F3, C28-C40)	EPA METHOD 8015 C, Rev. 3 2007	Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography
13312	LME	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
10601	LME	Metales por ICP OES	EPA Method 3050 B/EPA Method 6010 D, Rev. 5 July 2018	Acid Digestion of Sediments, sludges and soils / Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry
9757	LME	Metales por ICP OES*	EPA Method 3050 B/EPA Method 6010 D, Rev. 5 July 2018	Acid Digestion of Sediments, sludges and soils / Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry
12701	LME	VOCs (BTEX)	EPA Method 8260 D, Rev. 4, June 2018	Volatile Organic Compounds By Gas Chromatography/Mass Spectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 73960/2019, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
S0203-SED-001	639175/2019-1.0	lqqrlnr&6571936
S0203-SED-002	639177/2019-1.0	nqqrlnr&6771936
S0203-SED-003	639181/2019-1.0	pqqrlnr&6181936

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima

EPA: U.S. Environmental Protection Agency.

SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

ASTM: American Society for Testing and Materials.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su 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 ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio.

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.

ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.

Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal como se recibió.

ANEXO C



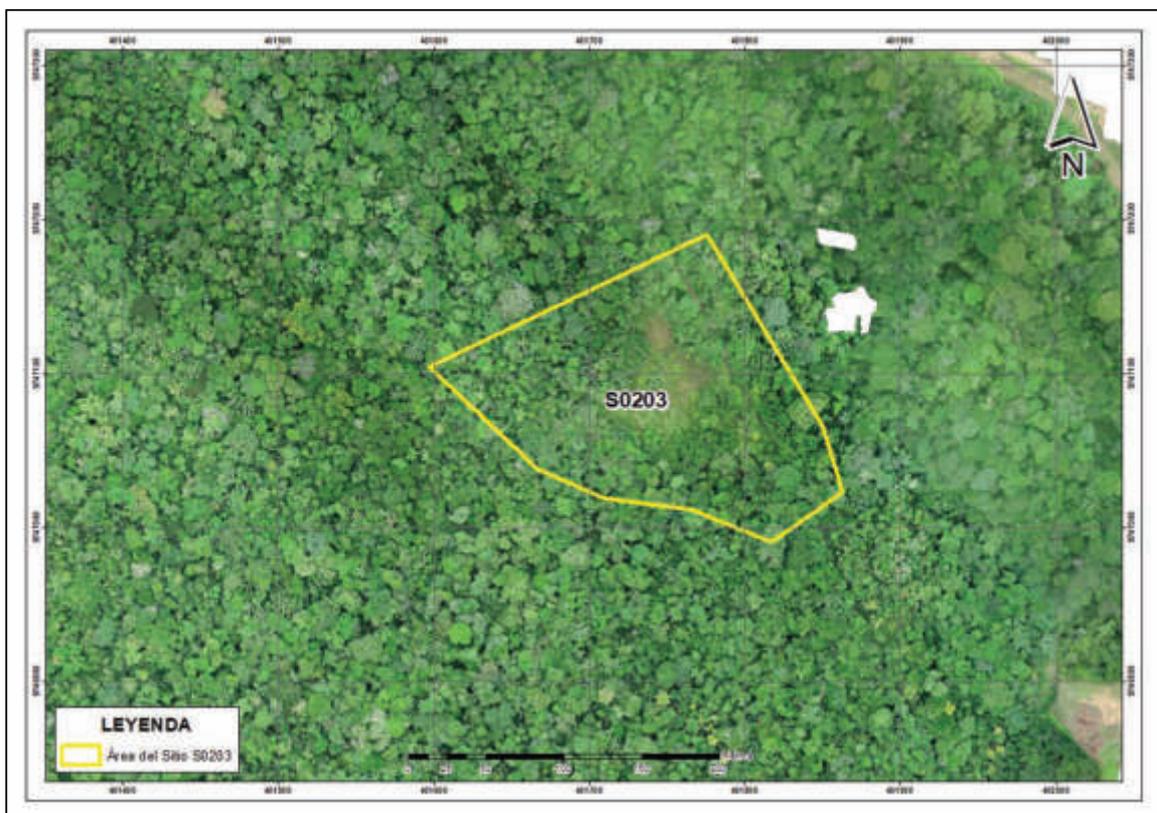
Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Resultados de fotogrametría con sistema de aeronaves pilotadas a distancia – RPAS

REPORTE DE RESULTADOS

SITIO S0203

1. Ortomosaico generado



2. Datos evaluados

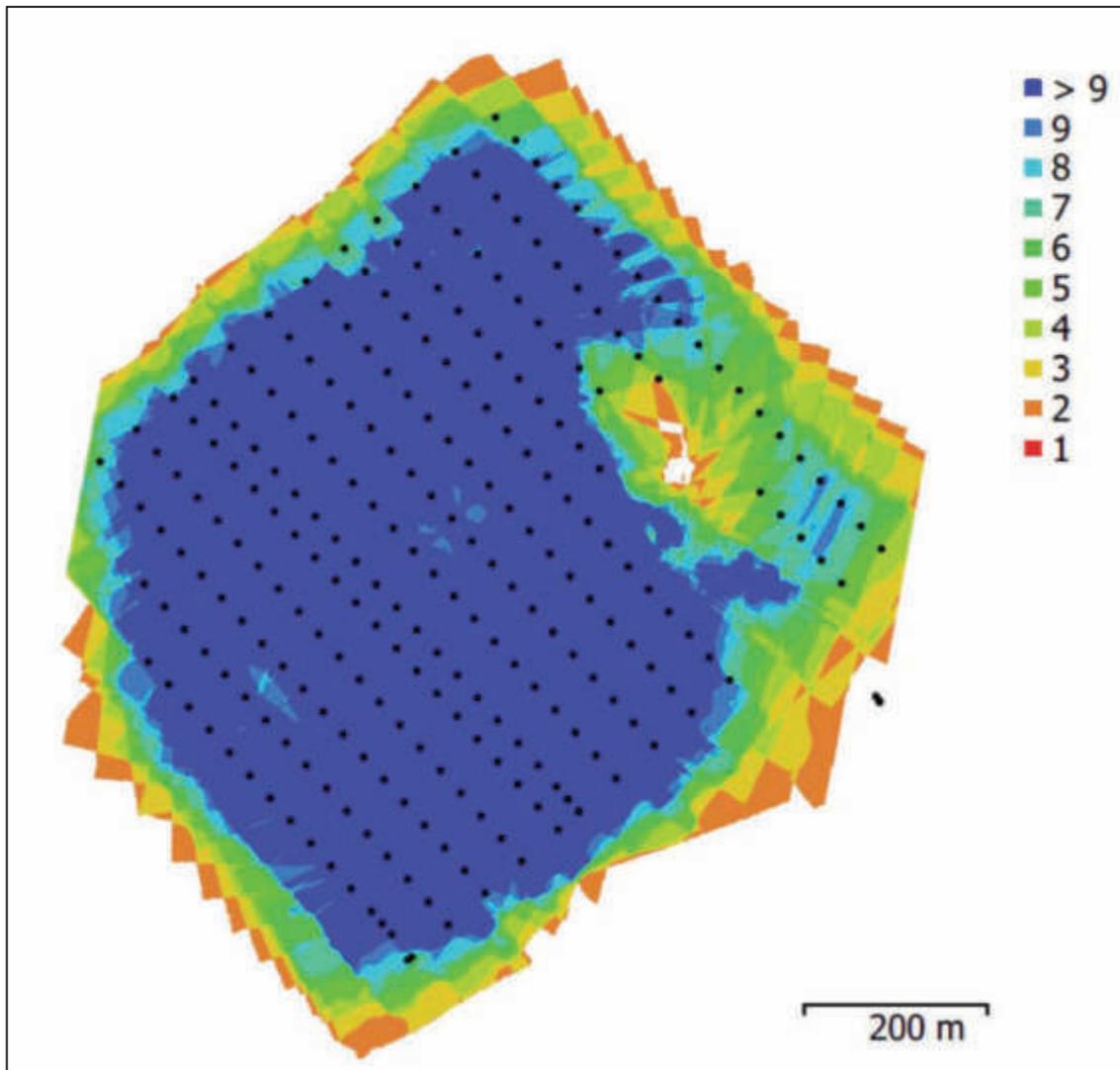


Fig. 1. Ubicaciones de la cámara y superposición de imágenes

Numero de Imágenes:	292	Estaciones de cámara:	256
Altura de vuelo:	154 m	Puntos de amarre:	69,880
Resolución del terreno:	3.83 cm/pix	Proyección:	165,498
Área cobertura:	0.65 km ²	Error de reproyección:	0.741 pix

Modelo de Cámara	Resolución	Longitud Focal	Tamaño de Pixel
FC6310 (8.8mm)	5472 x 3648	8.8 mm	2.41 x 2.41 μm

Tabla.1. Cámara

3. Calibración de cámara

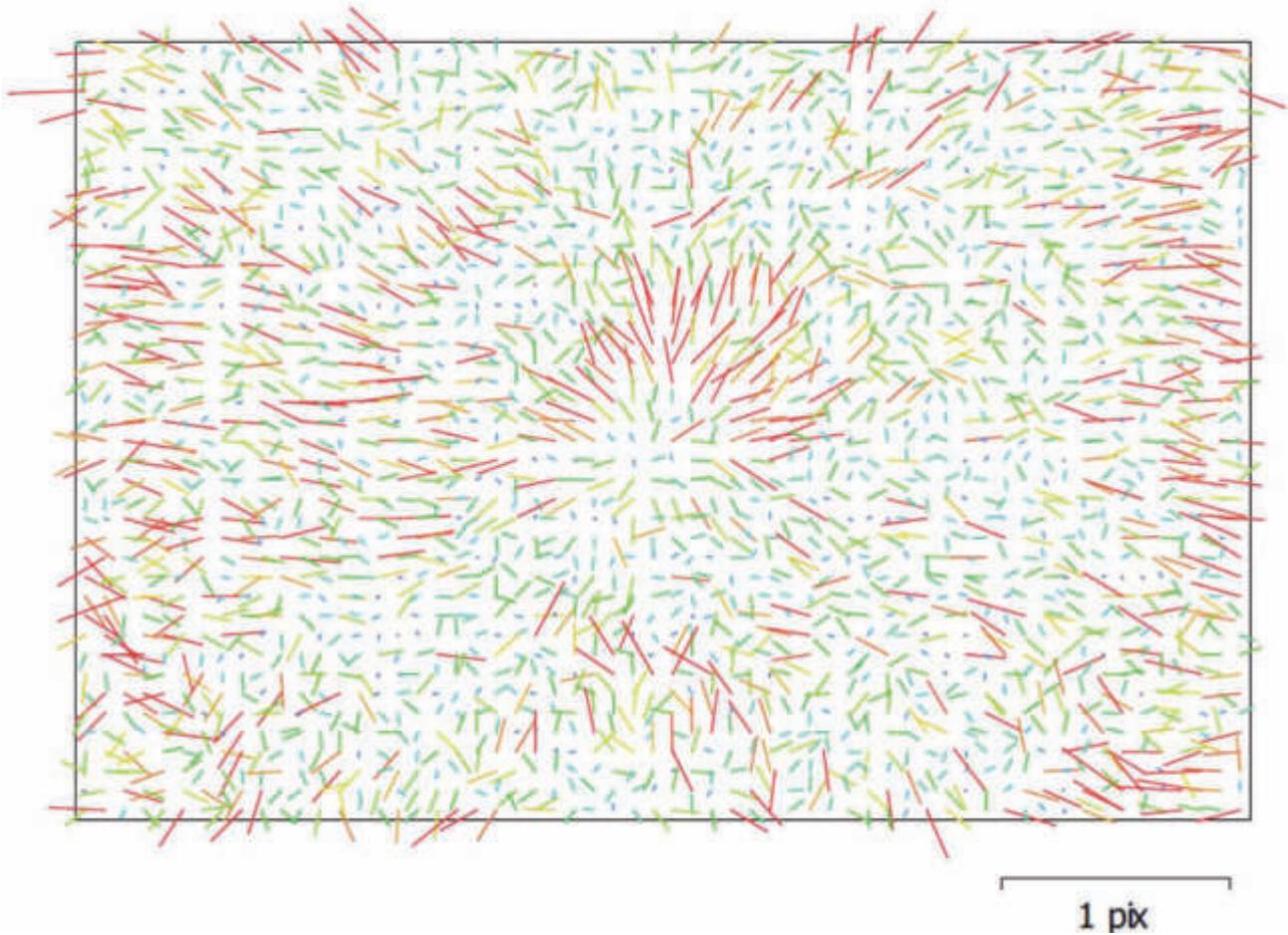


Fig.2. Residuos de imagen por FC6310 (8.8mm)

FC6310 (8.8mm)

292 imagenes

Tipo
Cuadro

Resolución
5472 x 3648

Longitud focal
8.8 mm

Tamaño de
pixel
2.41 x 2.41

	Value	Error	Cx	Cy	B1	B2	P1	P2
F	3648							
Cx	-13.9779	0.19	1.00	-0.08	-0.04	0.16	0.58	0.04
Cy	9.77137	0.25		1.00	-0.13	-0.11	-0.01	0.28
B1	-0.345562	0.026			1.00	0.01	0.04	-0.29
B2	0.723344	0.028				1.00	0.28	0.05
P1	0.000364728	1.3e-05					1.00	0.02
P2	-9.41793e-05	8.8e-06						1.00

Tabla. 2. Coeficiente de calibración y matriz de correlación

4. Localización de cámara

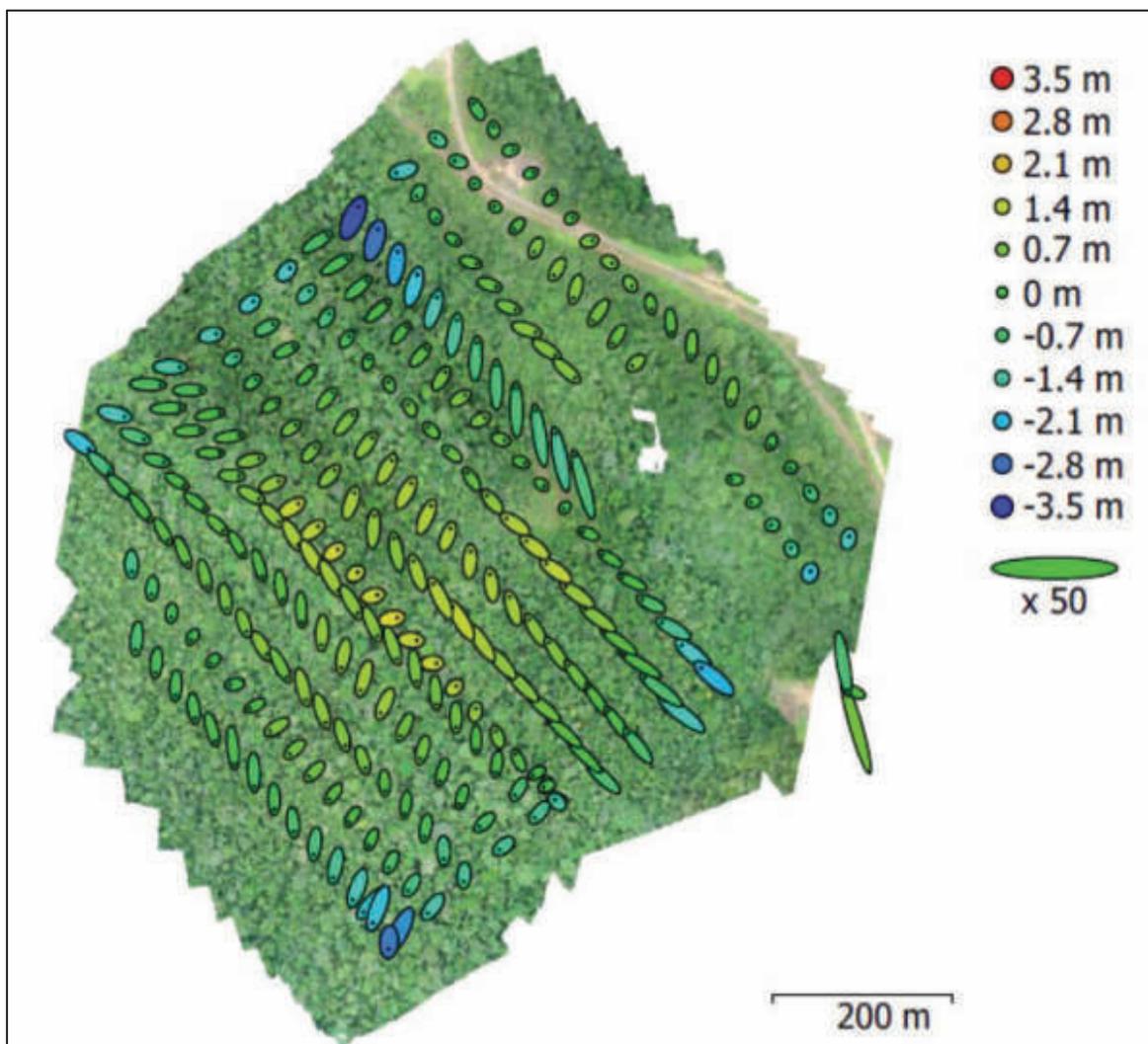


Fig.3. Ubicación de la cámara y estimación de error

El error en el eje Z está representado por el color de la elipse, los errores en los ejes X,Y están representados por la forma de elipse; las ubicaciones estimadas de la cámara están marcadas con un punto negro

X error (cm)	Y error (cm)	Z error (cm)	XY error (cm)	Error total (cm)
25.8879	38.1828	93.2385	46.1314	104.027

Tabla 3. Error medio de ubicación de la cámara

5. Modelo digital de elevaciones

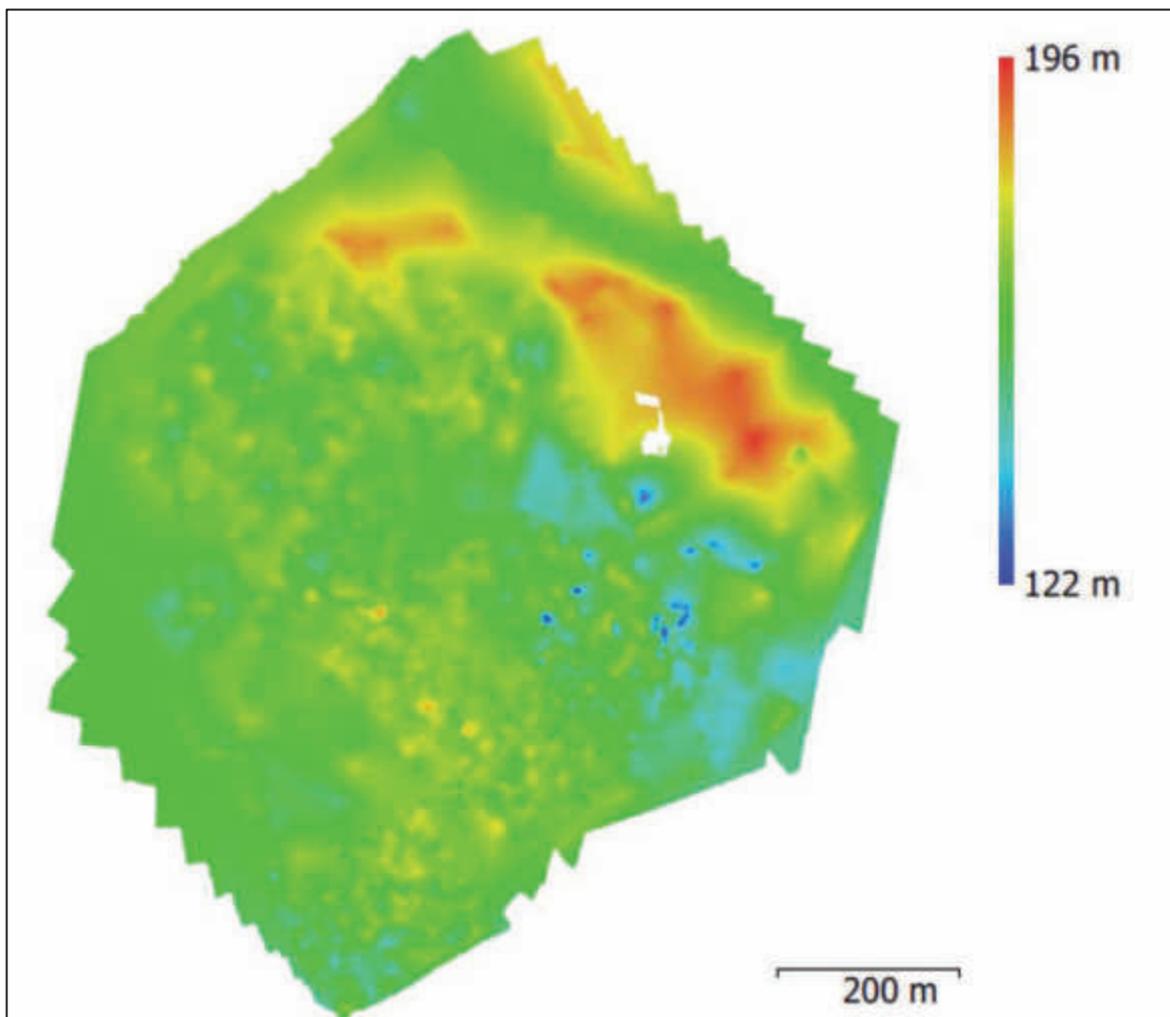


Fig. 4. Reconstrucción digital del modelo de elevación.

Resolución: 1.83 m/pix

Densidad puntual: 0.3 points/m²

6. Parámetros de procesamiento

General

Imágenes	292
Imágenes alineadas	256
Sistema de coordenadas	WGS 84 (EPSG::4326)
Ángulos de rotación	Yaw, Pitch, Roll

Nube de Puntos

Puntos	69,880 de 88,689
RMS error de reproyección	0.162186 (0.741121 pix)
Max error de reproyección	0.508891 (27.6374 pix)
Tamaño medio del punto clave	3.72316 pix
Puntos de colores	3 bands, uint8
Puntos claves	No
Promedio de multiplicidad de puntos de enlace	2.32675

Parámetros de alineación

Exactitud	Alto
Preselección genérica	Yes
Preselección referencial	No
Límite de puntos clave	40,000
Límite de punto de empate	4,000
Adaptación del modelo de cámara adaptativa	No
Tiempo de juego	8 minutos 30 segundos
Tiempo de alineación	1 minuto 15 segundos

Modelo

Caras	26,472
Vértices	13,640
Colores de vértice	3 bandas, uint8

Parámetros de reconstrucción

Tipo de superficie	Campo de altura
Datos fuente	Escaso
Interpolación	Habilitado
Recuento de caras	30,000
Tiempo de procesamiento	2 segundos

Ortomosaico

Tamaño	22,245 x 26,023
Sistema de coordenadas	WGS 84 (EPSG::4326)
colores	3 bands, uint8

Parámetros de Reconstrucción

Modo de fusión
Superficie
Habilitar relleno de agujeros
Tiempo de procesamiento

Mosaico
Malla
Yes
7 minutos 21 segundos

Software

Versión
Plataforma

1.4.5 build 7354
Windows 64

Título del estudio : Reporte de resultados del monitoreo ambiental de las comunidades hidrobiológicas en el sitio S0203, ubicado en el lote 192, en el ámbito de la cuenca del río Tigre, distrito del Tigre, provincia y departamento de Loreto.

Fecha de ejecución : 05 de noviembre de 2019

CUE : 2019-05-0149 Código : 0001-11-2019-415
de
acción

Tipo de evaluación : Programada

Fecha de : 23 de diciembre de 2019 Reporte N.º: 0529-2019-SSIM
aprobación

1. DATOS GENERALES

Función evaluadora	Evaluación Ambiental que determina causalidad
Distrito	Tigre
Provincia	Loreto
Departamento	Loreto
Área de influencia	Ámbito de la cuenca del río Tigre, en la quebrada S/N (principal) y sus dos pequeños ramales (ramal 1 y ramal 2), cerca de la plataforma del pozo 19 (SAN JACINTO 19), aproximadamente a 30 minutos de la comunidad nativa 12 de Octubre
Unidades fiscalizables o actividades económicas en la zona de evaluación	--

Profesionales que aportaron a este documento:

Nombres y Apellidos	Profesión	Actividad desarrollada
Miriam Lizbeth Gamboa Mendoza	Bach. Biología	Análisis de muestras
Nicol Camila Faustino Meza	Bach. Ciencias Biológicas	Campo y análisis de muestras
Jerry Omar Arana Maestre	Biólogo	Gabinete

2. DATOS DEL MONITOREO

Tipo de evaluación	Programada	X
	No programada	
Matrices evaluadas	Comunidades hidrobiológicas	

Profesionales que aportaron a este documento:

Profesionales que aportaron a este documento:



Firmado digitalmente por:
ARANA MAESTRE Jerry Omar
FIR 42541058 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 23/12/2019 23:43:52-0500



Firmado digitalmente por:
FAUSTINO MEZA Nicol
Camila FIR 42855019 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 24/12/2019 12:55:46-0500



Firmado digitalmente por:
GAMBOA MENDOZA Miriam
Lizbeth FIR 70432856 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 24/12/2019 14:42:33-0500



Firmado digitalmente por:
LEON ANTUNEZ Mlena Jenny
FIR 31667148 hard
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 23/12/2019 23:40:33-0500



Firmado digitalmente por:
ENEQUE PUICON Amando
Martin FAU 20521286769 hard
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 23/12/2019 23:42:08-0500

3. METODOLOGÍA

En este apartado, se presenta información relacionada a los métodos empleados en la evaluación de las comunidades hidrobiológicas (macroinvertebrados bentónicos y peces), siendo utilizadas ampliamente como indicadores de la calidad del medio acuático (Roldán, 2008).

3.1 Guía utilizada para el muestreo

En la Tabla 1 se presenta la guía de referencia nacional para el muestreo de comunidades hidrobiológicas, donde se describen las diferentes técnicas de muestreo, y de las cuales se eligieron las aplicables a la zona de trabajo:

Tabla 1. Guía de referencia para el muestreo de comunidades hidrobiológicas

Matriz	Autoridad emisora	País	Referencia	Año	Sección
Hidrobiología	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 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 en 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 D-net en un área de aproximadamente 1 m². La muestra final fue vertida en recipientes de 500 ml, preservada con etanol al 70% y etiquetada para su posterior análisis por los taxónomos del OEFA.
- ii. Peces: Para la colecta de peces se utilizó una red de arrastre de 5 metros de largo y una red atarraya de 8 kg, empleándose un esfuerzo de pesca de 10 lances para cada tipo de red. Los ejemplares colectados fueron fijados inmediatamente en formol al 10% por un periodo de 24 a 48 horas. Posteriormente, se enjuagaron con agua destilada, se envolvieron en gasa y se colocaron en una solución de alcohol al 70% en bolsas herméticas, etiquetadas con los datos de los puntos de muestreo (código de campo, nombre del hábitat, fecha y nombre del colector). Respecto a la colecta de tejido en peces, esto se descartó debido a la falta de muestras adecuadas (cantidad suficiente) para el análisis.

3.2 Ubicación de puntos de muestreo

Se consideraron tres puntos de muestreo en el sitio S0203. En la Tabla 2 se presentan las comunidades hidrobiológicas evaluadas en el sitio S0203.

Tabla 2. Punto de muestreo de hidrobiología en las zonas de estudio

Zona de estudio	Comunidades hidrobiológicas	Puntos de muestreo	Cantidad
Sitio S0203 Quebradas S/N	Macroinvertebrados bentónicos y peces	S0203-HIB-001, S0203-HIB-002 y S0203-HIB-003	3

La descripción de los puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas se presenta en la Tabla 3.

Tabla 3. Ubicación de los puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas

N.º	Código del punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS 84 - Zona 18 M		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
		Este (m)	Norte (m)		
1	S0203-HIB-001	401582	9747058	172	Punto de muestreo ubicado a aproximadamente 500 m al noroeste de la Plataforma que contiene al pozo SAN JACINTO 19, a una distancia lineal de 205 m (al oeste) del ducto activo que va hacia la Batería San Jacinto. Este punto de muestreo se encuentra fuera del sitio S0203, aguas abajo de la confluencia de los ramales donde se ubican los puntos S0203-HIB-002 (ramal 1) y S0203-HIB-003 (ramal 2), en la quebrada S/N que cruza el sitio en sentido de flujo hacia el oeste.
2	S0203-HIB-002	401702	9747076	168	Punto de muestreo ubicado a aproximadamente 400 m al noroeste de la Plataforma que contiene al pozo SAN JACINTO 19, a una distancia lineal de 90 m (al oeste) del ducto activo que va hacia la Batería San Jacinto. Este punto de muestreo se encuentra dentro del sitio S0203, aguas arriba del punto S0203-HIB-001 (principal) en la quebrada S/N (ramal 1) que cruza el sitio en sentido de flujo hacia el oeste.
3	S0203-HIB-003	401897	9747015	175	Punto de muestreo ubicado a aproximadamente 200 m (camino con moderada pendiente) al noroeste de la Plataforma que contiene al pozo SAN JACINTO 19, a una distancia lineal de 50 m (al este) del ducto activo que va hacia la Batería San Jacinto. Este punto de muestreo se encuentra en una zona de nacimiento de la quebrada S/N; ubicada fuera del sitio S0203, a 320 m aguas arriba del punto S0203-HIB-001 (principal) en la quebrada S/N (ramal 2) que cruza el sitio en sentido de flujo hacia el oeste.

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

3.3 Métodos de análisis

Las comunidades hidrobiológicas evaluadas y los métodos de análisis empleados se presentan en la Tabla 4.

Tabla 4. Comunidades hidrobiológicas y métodos de análisis

N.º	Comunidades hidrobiológicas*	Método de análisis / unidades	Unidad	Cantidad
1	Macroinvertebrados bentónicos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 10500 C. 1, 2. , 22nd Ed. 2012	Organismos/m ²	3
2	Peces	SMEWW-APHA-AWWA-WEF, Part 10 600 D, 22nd Ed. 2012	Organismos/muestra	3

*: La identificación taxonómica de las muestras fueron realizadas por especialistas del OEFA.

3.4 Equipos utilizados

Los equipos y herramientas utilizados durante el muestreo hidrobiológico *in situ* se detallan en la Tabla 5.

Tabla 5. Equipos y materiales utilizados para el muestreo hidrobiológico

Equipo / Materiales ¹	Marca	Modelo	Serie	N.º de certificado de calibración
Cámara fotográfica digital	Panasonic	DMC-LZ20	UM2SA006288	-
Equipo de Posicionamiento GPS	Garmin	GPSMAP 62S	21F086904	-
Red D-Net	-	-	-	-
Red atarraya	-	-	-	-
Red de espera	-	-	-	-

3.5 Aseguramiento de calidad

El aseguramiento de la calidad en la colecta de comunidades hidrobiológicas y su posterior análisis se basa en las indicaciones descritas en la publicación «Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades biológicas: plancton, perifiton, bentos (macroinvertebrados) y necton (peces) en aguas continentales del Perú», de las secciones 5.3 Aseguramiento de la calidad (macroinvertebrados) y 6.3 Comprobación de la calidad (peces).

3.6 Procesamiento y análisis de datos

Para el análisis de los resultados obtenidos en la evaluación de comunidades hidrobiológicas, se procedió a caracterizar la composición, riqueza, abundancia e índices de diversidad alfa, en base a los reportes de identificación taxonómica.

Los análisis estadísticos para determinar asociaciones y/o cambios específicos en los taxones, se realizaron mediante el *software* de código abierto *Paleontological Data Analysis Past v3.15*.

a) Composición, riqueza y abundancia

La clasificación taxonómica (phylum, clase, orden, familia y especie) de las comunidades hidrobiológicas de macroinvertebrados bentónicos y peces evaluados en el cuerpo de agua asociado al sitio S0203 se presentan en el Anexo A.1 y A.2 correspondientes a los Reportes N.º MIB077-2019-OEFA/DEAM y N.º IC020-2019-OEFA/DEAM.

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 especies.

Es necesario indicar que los resultados de abundancia se analizaron en base a la densidad de la muestra, representándose los resultados para los macroinvertebrados bentónicos en organismos/m² y para peces en organismos/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; representan el 90% de la abundancia total) y las especies raras (infrecuentes o escasas; generalmente con un solo ejemplar) (Valenzuela-Mendoza, 2018).
- Composición Trófica: Categoría trófica en relación a los hábitos alimenticios de la especie: Detritívoro, Carnívoro, Omnívoro.

¹ Las casillas de marca, modelo, serie, código patrimonial y certificado de calibración se registrará si corresponde al equipo.

- 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. Se calculó la presencia (%) de cada grupo funcional por punto de muestreo. Ver Tabla 6.

Tabla 6. 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	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	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	Pequeño a mediano	Comprimido	Presentan vejiga natatoria bien desarrollada y viven en bancos de arena.	Remansos, pozas
Peces pelágicos	Amplio rango de tamaño	Fusiforme con forma hidrodinámica	No realizan migraciones.	Columna de agua de corrientes rápidas y pozas
Peces reofílicos	Mediano a grande	Fusiforme o deprimido con forma hidrodinámica	Realiza migraciones medianas y largas.	Columna de agua de corrientes rápidas y pozas

Fuente: Maldonado-Ocampo *et al.*, 2005; Jaramillo-Villa *et al.*, 2010; Valenzuela-Mendoza, 2018.

b) Diversidad alfa

La diversidad alfa está relacionada al número de especies de un grupo indicador que se encuentra en una determinada estación o área que puede variar mucho de un lugar a otro, aún dentro de un mismo tipo de comunidad y en un mismo ecosistema (Moreno & Halffter, 2000).

- Números de Hill (diversidad verdadera)

Los índices de diversidad verdadera son modificaciones de los índices comunes de Shannon (H') y Simpson (D) con la finalidad de ajustar la sensibilidad para determinar el comportamiento de la diversidad. En base a esta modificación, se empezó a hacer uso el término «números efectivos de especies», que son las unidades de medición de la diversidad verdadera (Moreno *et al.*, 2011). De ese modo, los datos obtenidos de las comunidades hidrobiológicas se analizan con números efectivos de especies (Hill, 1973; Jost, 2006).

Para la evaluación de diversidad de especies (diversidad alfa) se utilizaron los índices de diversidad verdadera (números de Hill) en base al número de especies de cada estación de muestreo para cada comunidad hidrobiológica. Para ello, se usó la variable N1 como la modificación del índice Shannon (H') (Jost, 2006) que tiene como fórmula:

$$N1 = \exp(H') \quad (6.6)$$

Donde:

H: Es el índice de Shannon

- Índice de equidad de Pielou

El índice de equidad o uniformidad de Pielou (J') se usó para la interpretación del índice de diversidad de Shannon-Wiener. Mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, correspondiendo el máximo valor a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes (Magurran, 1988, citado por Moreno, 2001). La fórmula es la siguiente:

$$J' = \frac{H'}{\ln(k)}$$

Dónde:

J' = índice de uniformidad de Pielou;

H' = índice de diversidad de Shannon-Wiener;

k = número total de especies en la muestra.

- Índice de dominancia de Simpson (D)

La dominancia de Simpson representa la probabilidad de que dos individuos, dentro de un hábitat, seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie. Este índice presenta un valor a la inverso a la equidad y está fuertemente influido por las especies más abundantes (Magurran, 1988; Moreno, 2001). Dicho índice tiene como fórmula la siguiente ecuación:

$$D = \sum pi^2 \quad \text{(Ecuación 3)}$$

- Dónde:

- pi : abundancia proporcional de la especie «i»

c) Índice de Integridad Biótica (IBI)

El Índice de Integridad Biótica (IBI), es un sistema de calificación del hábitat que evalúa la condición de los cuerpos de agua, basado en la comunidad de peces (Ortega *et al.*, 2007). Este índice fue diseñado inicialmente para regiones templadas por Karr (1981) y perfeccionado por Karr (1991), posteriormente fueron desarrolladas y adaptadas a otras regiones y ecosistemas. Para los ecosistemas tropicales de Perú, Ortega *et al.*, (2007) modificaron y adaptaron este índice a los cuerpos de agua amazónicos (Valenzuela, 2014). El IBI está diseñado y adaptado a partir de tres categorías básicas de las comunidades de peces: riqueza y composición de especies, estructura trófica y, condición y abundancia de los peces. Ver Tabla 7

Tabla 7. Puntuación utilizada en la determinación del Índice de Integridad Biológica (IBI) para comunidades de peces.

CATEGORÍA / MÉTRICA	PUNTUACIÓN		
	5	3	1
Riqueza y composición de especies			
1. Número de especies	> 80	40 - 80	< 40
2. Número de Characiformes	> 16	<10 - 16>	< 10

CATEGORÍA / MÉTRICA	PUNTUACIÓN		
	5	3	1
3. Número de Siluriformes	> 13	<8 - 13>	< 8
4. Número de Gymnotiformes	> 22	13 - 22	< 13
5. Otros	0	1 - 16%	16%
6. Presencia de especies tolerantes	0	1	> 2
Composición trófica de las especies			
7. Omnívoros	< 20%	20 - 45%	> 45%
8. Detritívoros	> 2%	1%	0%
9. Carnívoros	> 3%	1 - 2%	0%
Abundancia y condición de los peces			
10. Número de individuos	> 80	48 - 80	< 48
11. Saludables	> 6%	1 - 6%	0%
12. Lesionados	0%	1 - 2%	> 3%

Fuente: Ortega *et al.*, 2007, Valenzuela-Mendoza, 2018

La calificación del estado de conservación del ambiente acuático en base al IBI depende del valor de la puntuación total obtenida al evaluar cada categoría, la puntuación mínima es de 12 y corresponde a un ambiente de conservación POBRE, el máximo valor a obtener es 60 e indica que el ambiente se encuentra en EXCELENTE estado de conservación (Ver Tabla 8). De manera complementaria se debería también considerar otros índices o bioindicadores para un mejor análisis de los resultados.

Tabla 8. Puntuación y estado de conservación del Índice de Integridad Biológica (IBI) para comunidades de peces.

ÍNDICE DE INTEGRIDAD BIOLÓGICA (IBI)	
Puntuación	Estado de Conservación
(12-24)	POBRE
(25-36)	REGULAR
(37-48)	BUENO
(49-60)	EXCELENTE

Fuente: Ortega *et al.*, 2007, Valenzuela-Mendoza, 2018

3.7 Criterios de comparación

Inicialmente se propuso realizar el análisis de los parámetros HAP, TPH y metales totales en los tejidos (músculo) de peces para compararlos de forma referencial con la siguiente norma: Manual de “Indicadores Sanitarios y de Inocuidad para los Productos Pesqueros y Acuícolas para Mercado Nacional y de Exportación” (SANIPES, 2016)²; sin embargo, al no conseguir el peso requerido por el laboratorio para estos análisis, no se procedió a realizar dicha comparación.

3. Se debe tener en cuenta que el Organismo Nacional de Sanidad Pesquera – SANIPES establece límites de HAPs (Benzo (a) Pireno) en peces ahumados para consumo humano.

4. RESULTADOS

En el presente apartado se presentan y analizan los resultados de la evaluación de las comunidades hidrobiológicas desarrolladas en el área de estudio (Ver Anexo A). Se evaluaron 3 puntos de muestreo, correspondientes a las quebradas S/N. En la Tabla 9 se detallan las comunidades hidrobiológicas evaluadas en el sitio S0203 por puntos de muestreo.

Tabla 9. Comunidades hidrobiológicas evaluadas por punto de muestreo

N.º	Zona de estudio	Puntos de muestreo	Determinación				
			MIB *	Peces	HAP en peces	TPH en peces	Metales totales en peces
1	Sitio S0203 Quebradas S/N	S0203-HIB-001	x	X	-	-	-
2		S0203-HIB-002	x	x	-	-	-
3		S0203-HIB-003	x	x	-	-	-

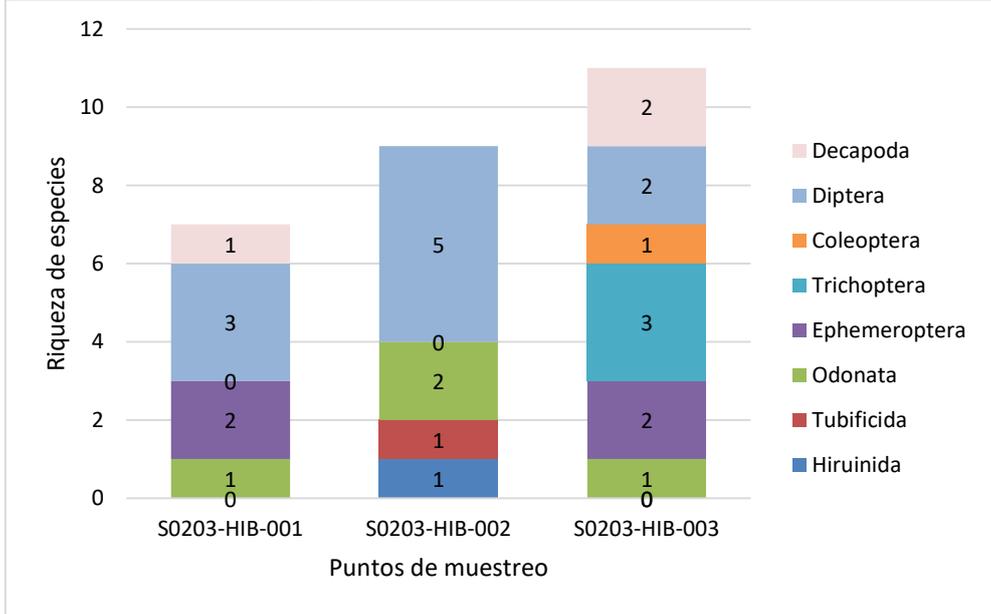
- (*) MIB: macroinvertebrados bentónicos
- x Se realizó el muestreo de comunidades hidrobiológicas
- No se efectuó debido a que no se consiguió el peso suficiente de tejido muscular de pez para su envío y análisis al laboratorio

4.1 Macroinvertebrados bentónicos

a) Composición, riqueza y abundancia

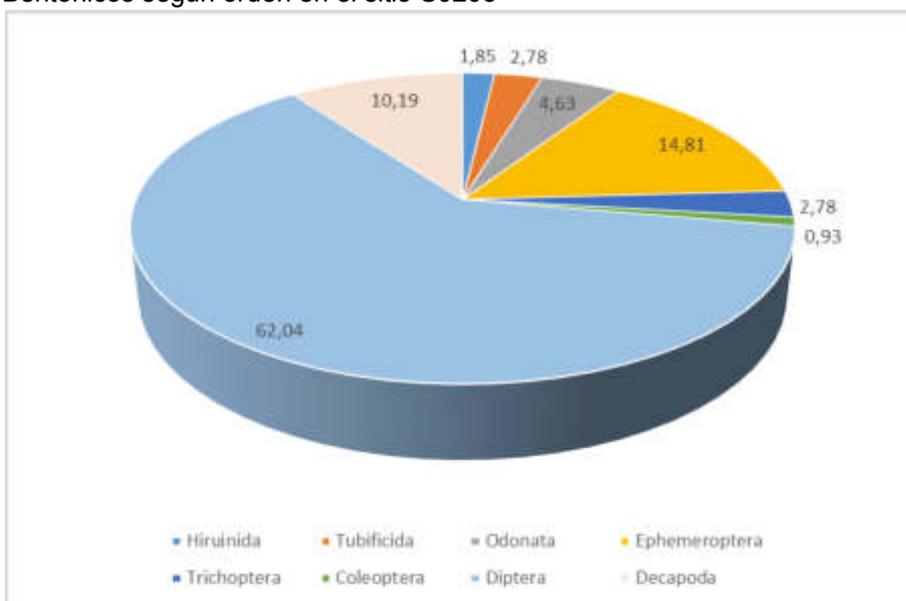
Se identificaron 20 taxones, distribuidos en los siguientes phyla: Arthropoda (18) y Annelida (2). El punto de muestreo con mayor riqueza fue S0203-HIB-003 con 11 taxones; por otro lado, el punto de muestreo S0203-HIB-001 registró la menor riqueza con 7 taxones. A nivel de orden, Diptera fue el más dominantes, con 3, 5 y 2 taxones para los puntos S0203-HIB-001, S0203-HIB-002 y S0203-HIB-003, respectivamente. Ver Figura 1.

Figura 1. Riqueza de especies de la comunidad de Macroinvertebrados Bentónicos por punto de muestreo según orden en el sitio S0203



La densidad total fue de 108 organismos/m² perteneciente a los órdenes Diptera (67 organismos/m²; 62,04%), Ephemeroptera (16 organismos/m²; 14,81%), Decapoda (11 organismos/m²; 10,19%), Odonata (5 organismos/m²; 4,63%), Tubificida (3 organismos/m²; 2,78%), Trichoptera (3 organismos/m²; 2,78%), Hiruinida (2 organismos/m²; 1,85%) y Coleoptera (1 organismo/m²; 0,93%). Ver figura 2 y Anexo A.1.

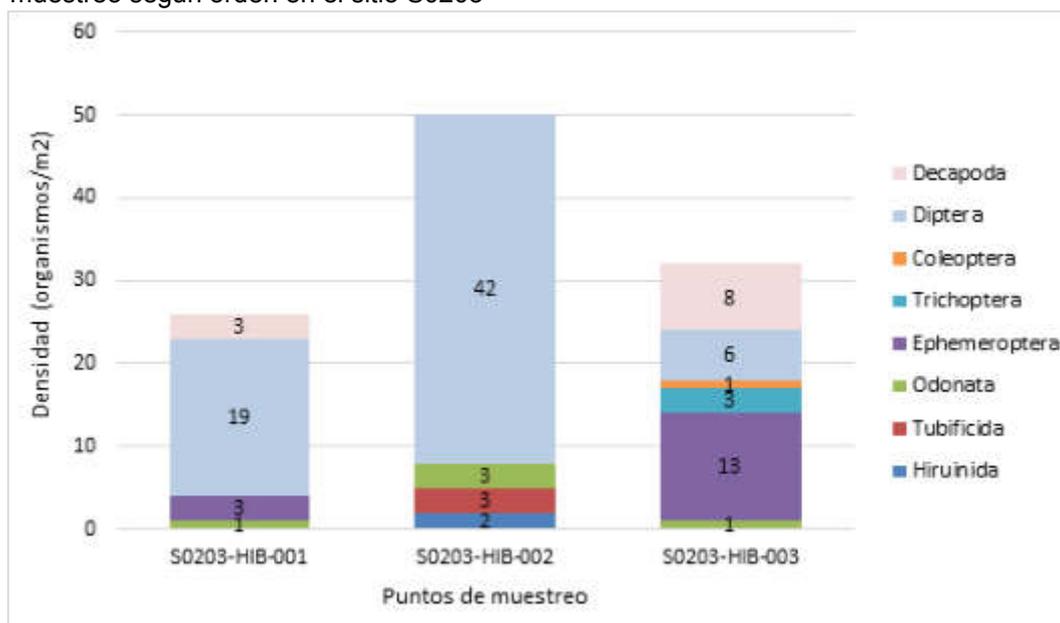
Figura 2. Abundancia relativa de la comunidad de Macroinvertebrados Bentónicos según orden en el sitio S0203



El taxón que presentó la mayor densidad fue *Tanypodinae* con 27 organismos/m².

La mayor densidad para Diptera se registró en S0203-HIB-002 con 42 organismos/m². Ver Figura 3.

Figura 3. Densidad de la comunidad de Macroinvertebrados Bentónicos por punto de muestreo según orden en el sitio S0203



b) Diversidad alfa

Según los índices de diversidad analizados, la dominancia de Simpson varió de 0,71 a 0,78 dando valores altos. El número de Hill (N1) varió de 6,17 especies efectivas (S0203-HIB-001) a 9,37 especies efectivas (S0203-HIB-003), es decir que el punto de muestreo S0203-HIB-003 presentó aproximadamente 1,5 veces de la diversidad verdadera que el punto S0203-HIB-001. Asimismo, los valores de equidad de Pielou fluctuaron de 0,76 a 0,78; es decir, la comunidad de macroinvertebrados bentónicos en el sitio S0203 presentó una distribución regularmente homogénea. Ver Tabla 10.

Tabla 10. Índice de diversidad de la comunidad de Macroinvertebrados Bentónicos en el sitio S0203

Puntos de muestreo	Índices de Diversidad		
	Dominancia de Simpson	N1	Equidad de Pielou
S0203-HIB-001	0,71	6,17	0,78
S0203-HIB-002	0,73	8,01	0,76
S0203-HIB-003	0,78	9,37	0,77

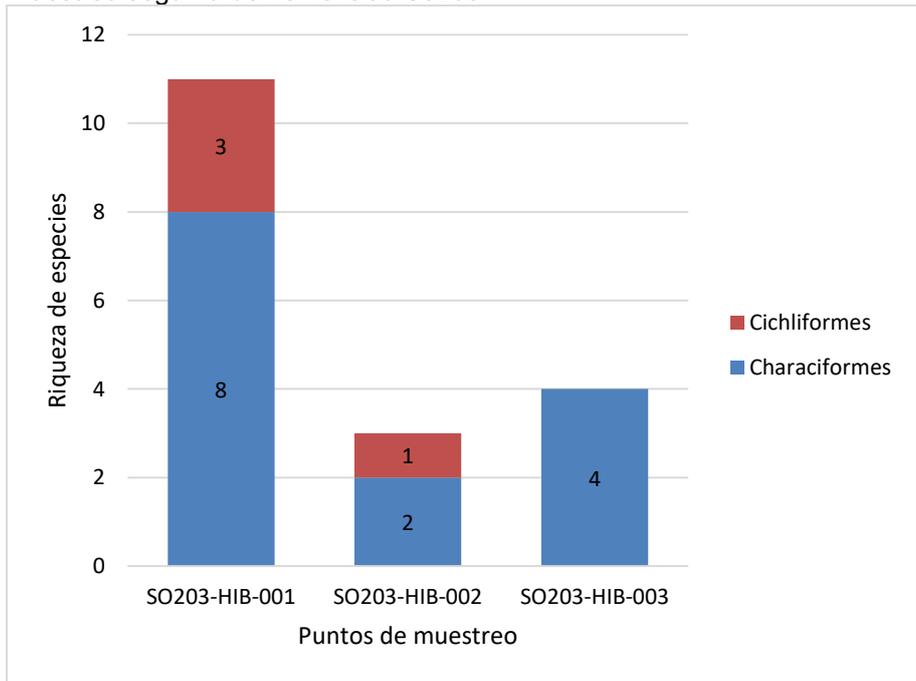
Fuente: Elaboración propia

4.2 Peces

a) Composición, riqueza y abundancia

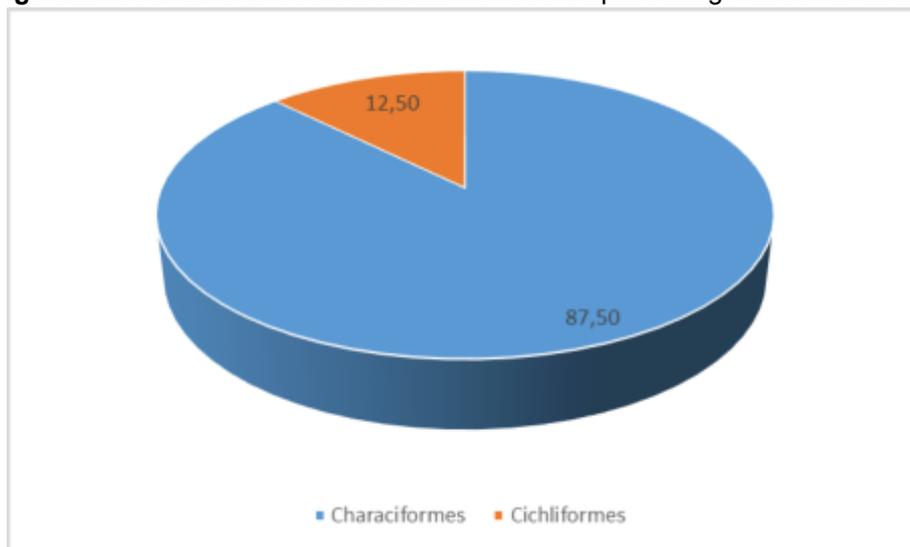
Se registraron 11 especies de peces, distribuidos en los órdenes Characiformes (8) y Cichliformes (3); y en 4 familias: Erythrinidae, Lebiasinidae, Characidae, y Cichlidae. El punto de muestreo con mayor riqueza de especies fue S0203-HIB-001 con 11 especies; por el contrario, S0203-HIB-002 registró la menor riqueza con 3 especies. Ver Figura 4.

Figura 4. Riqueza de especies de la comunidad de peces por punto de muestreo según orden en el sitio S0203



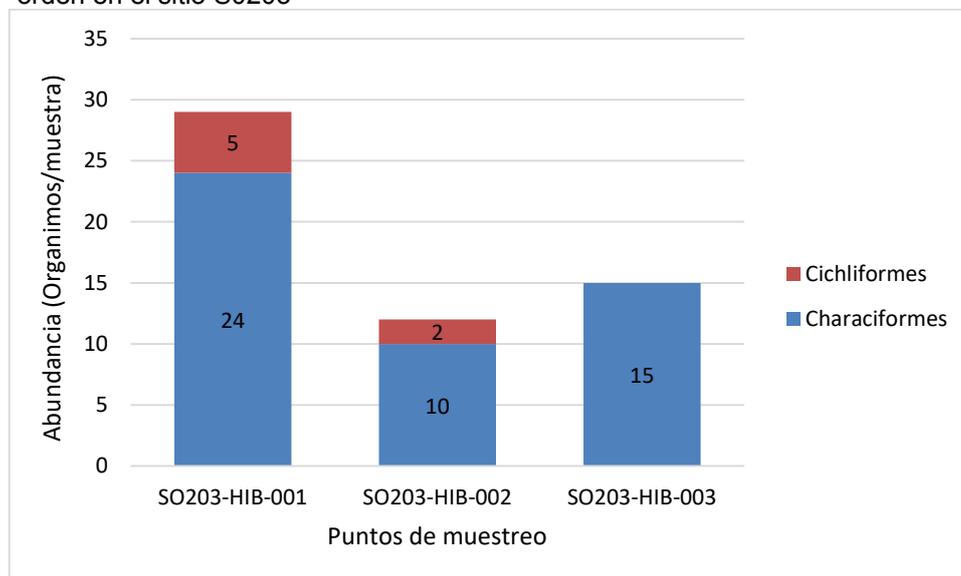
La abundancia total fue de 56 organismos pertenecientes a los órdenes Characiformes (49 organismos; 87,50%) y Cichliformes (7 organismos; 12,50%). Ver Figura 5 y Anexo A.2.

Figura 5. Abundancia relativa de la comunidad de peces según orden en el sitio S0203



La especie con mayor abundancia fue *Hyphessobrycon loretoensis* con 15 individuos. El punto de muestreo con mayor abundancia fue S0203-HIB-001 con 29 especies; por el contrario, S0203-HIB-002 registró la menor abundancia con 12 especies. Ver Figura 6.

Figura 6. Abundancia de la comunidad de peces por punto de muestreo según orden en el sitio S0203



b) Diversidad alfa

Según los índices de diversidad analizados, la dominancia de Simpson varió de 0,57 a 0,82 dando valores de intermedios a altos. El número de Hill (N1) fue de 2,61 especies efectivas (S0203-HIB-002) a 7,54 especies efectivas (S0203-HIB-001), es decir, la diversidad verdadera en el punto S0203-HIB-001 fue aproximadamente el triple que en el punto S0203-

HIB-002. Asimismo, los valores de equidad de Pielou fluctuaron de 0,84 a 0,95 en los puntos de muestreo, es decir, la comunidad de peces presentó una distribución casi homogénea. Ver Tabla 11.

Tabla 11. Índice de diversidad de la comunidad de peces en el sitio S0203

Puntos de muestreo	Índices de Diversidad		
	Dominancia de Simpson	N1	Equidad de Pielou
S0203-HIB-001	0,82	7,54	0,84
S0203-HIB-002	0,57	2,61	0,87
S0203-HIB-003	0,72	3,75	0,95

Fuente: Elaboración propia

c) Estructura comunitaria

La estructura comunitaria de peces colectados en el cuerpo de agua asociado al sitio S0203 se muestran en la tabla 12, donde se puede observar que todos los peces registrados fueron nativos.

Tabla 12. Estructura comunitaria de peces en el sitio S0203

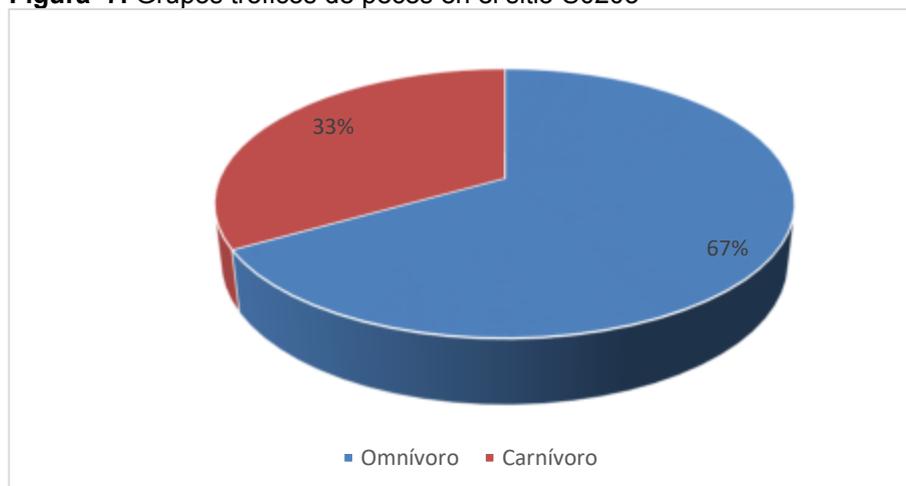
N°	Orden	Especie	Total	CARÁCTER			
				Nativo	Introducido	Endémico	Migratorio
1	Characiformes	<i>Hoplias malabaricus</i>	3	x			
2	Characiformes	<i>Pyrrhulina sp.</i>	11	x			
3	Characiformes	<i>Astyanax sp.**</i>	1	x			
4	Characiformes	<i>Astyanax bopiensis**</i>	1	x			
5	Characiformes	<i>Hyphessobrycon sp.*</i>	10	x			
6	Characiformes	<i>Hyphessobrycon agulha</i>	2	x			
7	Characiformes	<i>Hyphessobrycon loretoensis</i>	15	x			
8	Characiformes	<i>Moenkhausia sp.**</i>	6	x			
9	Cichliformes	<i>Apistogramma sp.*</i>	3	x			
10	Cichliformes	<i>Apistogramma bitaeniata</i>	1	x			
11	Cichliformes	<i>Laetacara flavilabris</i>	3	x			

*Con potencial uso ornamental

** Con potencial uso ornamental y ocasionalmente usado como alimento

d) Composición trófica

Según la composición trófica de peces en el cuerpo de agua asociado al sitio S0203, dominaron los omnívoros (67%), seguido por los carnívoros (33%). Ver figura 7.

Figura 7. Grupos tróficos de peces en el sitio S0203


La lista de especies de peces por grupo trófico colectados en el sitio S0203 se muestra en la tabla 13.

Tabla 13. Grupos tróficos de la comunidad de peces en el sitio S0203

N°	ESPECIE	Omnívoro	Detritívoro	Carnívoro
1	<i>Hoplias malabaricus</i>			x
2	<i>Pyrrhulina sp.</i>	x		
3	<i>Astyanax sp.</i>	x		
4	<i>Astyanax bopiensis</i>	x		
5	<i>Hyphessobrycon sp.</i>	x		
6	<i>Hyphessobrycon agulha</i>	x		
7	<i>Hyphessobrycon loretoensis</i>	x		
8	<i>Moenkhausia sp.</i>	x		
9	<i>Apistogramma sp.</i>			x
10	<i>Apistogramma bitaeniata</i>			x
11	<i>Laetacara flavilabris</i>			x

e) Caracterización funcional

Los grupos funcionales de peces colectados en el cuerpo de agua asociado al sitio S0203 se muestran en la tabla 14.

Tabla 14. Grupos funcionales de la comunidad de peces en el sitio S0203

N°	Especie	Reofílicas	Pelágicas	Peces de torrente	De pozas*	Bentónicos de no torrente
1	<i>Hoplias malabaricus</i>				x	
2	<i>Pyrrhulina sp.</i>				x	
3	<i>Astyanax sp.</i>		x			
4	<i>Astyanax bopiensis</i>		x			
5	<i>Hyphessobrycon sp.</i>				x	

N°	Especie	Reofílicas	Pelágicas	Peces de torrente	De pozas*	Bentónicos de no torrente
6	<i>Hyphessobrycon agulha</i>				x	
7	<i>Hyphessobrycon loretoensis</i>				x	
8	<i>Moenkhausia sp.</i>				x	
9	<i>Apistogramma sp.</i>				x	
10	<i>Apistogramma bitaeniata</i>				x	
11	<i>Laetacara flavilabris</i>				x	

*Incluye remansos, estanques, charcas aisladas y/o temporales

f) Índice de Integridad Biótica (IBI)

Según el puntaje IBI para el sitio S0203, arrojó un estado de pobre a regular estado de conservación para el sitio S0203. Ver Tabla 15.

Tabla 15. Puntuación IBI para la comunidad peces en el sitio S0203

Categoría / Métrica	SO203-HIB-001	SO203-HIB-002	SO203-HIB-003
Riqueza y composición de especies			
1. Número de especies	1	1	1
2. Número de Characiformes	1	1	1
3. Número de Siluriformes	1	1	1
4. Número de Gymnotiformes	1	1	1
5. Otros	1	1	5
6. Presencia de especies tolerantes	1	3	3
Composición trófica de las especies			
7.- Omnívoros	1	1	1
8.- Detritívoros	1	1	1
9.- Carnívoros	5	5	5
Abundancia y condición de los peces			
10.- Número de individuos	1	1	1
11.- Saludables	5	5	5
12.- Lesionados	5	5	5
PUNTUACIÓN	24	26	30
Estado de conservación	POBRE	REGULAR	REGULAR

4.3 Datos de campo

Los resultados de las mediciones en campo se muestran en la tabla 16.

Tabla 16. Datos de campo en el sitio S0203

Código del punto de muestreo	Parámetros			
	T (°C)	OD (mg/L)	pH	CE (µs/cm)
S0203-HIB-001	26,0	3,87	5,52	11,23
S0203-HIB-002	25,7	3,98	5,27	11,36
S0203-HIB-003	24,6	3,16	6,21	69,8

Fuente: Elaboración propia

5. DISCUSIÓN

Para los macroinvertebrados bentónicos se registraron 20 taxones, 4 de los cuales correspondieron a estadios inmaduros de la familia Chironomidae (Diptera: Insecta), que suelen habitar ambientes acuáticos con altas concentraciones de materia orgánica, pH ácido y bajas concentraciones de oxígeno disuelto; en la presente evaluación el pH varió de 5,27 a 6,21 y el oxígeno disuelto fluctuó de 3,16-3,98 mg/L. Es importante mencionar que el sustrato arcilloso sería un factor muy importante en la limitada diversidad de macroinvertebrados bentónicos en el área de estudio (Arana y Cabrera, 2017; Villamarín *et al.*, 2014, Rice *et al.*, 2010; Roldán y Ramírez, 2008). Otro factor que estaría contribuyendo a esta condición serían los TPH (Hidrocarburos totales de petróleo) presentes en el sedimento, que incluso se encontraron por encima de la norma Ecological Screening Protocol - Protocolo de detección ecológico (Anexo 2) del Manual de usuario del Atlantic RBCA (Risk – Based Corrective Actions) para sitios impactados con petróleo en el Atlántico Canadiense, en los puntos de muestreo S0203-HIB-001 (7570 mg/Kg) y S0203-HIB-002 (23741 mg/Kg).

Para los peces, el orden Characiformes presentó 8 especies y fueron los dominantes, concordando con anteriores estudios para la amazonia (Ortega *et. al.* 2010; Ortega *et. al.* 2007).

6. CONCLUSIONES

1. Para los macroinvertebrados bentónicos se identificaron 20 taxones, distribuidos en los siguientes phyla: Arthropoda (18) y Annelida (2).
2. Para los peces se registraron 11 especies, distribuidos en los órdenes Characiformes (8) y Cichliformes (3); y en 4 familias: Erythrinidae, Lebiasinidae, Characidae, y Cichlidae. Además, presencia de especies tolerantes indica perturbación en el ecosistema acuático dando un estado de conservación de pobre a regular, según el IBI.
3. La densidad total para los macroinvertebrados bentónicos fue de 108 organismos/m² perteneciente a los órdenes Diptera (67 organismos/m²; 62,04%), Ephemeroptera (16 organismos/m²; 14,81%), Decapoda (11 organismos/m²; 10,19%), Odonata (5 organismos/m²; 4,63%), Tubificida (3 organismos/m²; 2,78%), Trichoptera (3 organismos/m²; 2,78%), Hiruinida (2 organismos/m²; 1,85%) y Coleoptera (1 organismo/m²; 0,93%).
4. La abundancia total para los peces fue de 56 organismos pertenecientes a los órdenes Characiformes (49 organismos; 87,50%) y Cichliformes (7 organismos; 12,50%).
5. La presencia de TPH en el sedimento podría estar influenciando en la riqueza de las especies y en la dominancia de organismos tolerantes y resistentes a ambientes perturbados en la comunidad de macroinvertebrados bentónicos.
6. El tipo de sustrato (arcilloso), el pH ácido y la baja concentración de oxígeno disuelto, así como el TPH (Hidrocarburos totales de petróleo), presentes en el sedimento, estarían influenciando en la composición y estructura de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos en el área de estudio.

7. El presente reporte de resultados de comunidades hidrobiológicas servirá como referencia durante la fase de remediación del sitio S0203.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) American Public Health Association, American Water Works Association, Water Pollution Control Federation, & Water Environment Federation. (2017). *Standard methods for the examination of water and wastewater* (23rd edición). American Public Health Association.
- 2) American Public Health Association, American Water Works Association, Water Pollution Control Federation, & Water Environment Federation. (2012). *Standard methods for the examination of water and wastewater* (22nd edición). American Public Health Association.
- 3) Arana, J. & Cabrera, C. (2017). Macroinvertebrados acuáticos y caracterización ecológica de los ambientes dulceacuícolas del área de influencia del gasoducto PERÚ LNG en los departamentos de Ica y Huancavelica. *Revista del Instituto de Investigación de la Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica*, 20(40), 86-93.
- 4) Cánepa, J., Pezo, & Paredes, H. (1987) "Estudio Hidrobiológico del Río Corrientes-IIAP, Iquitos 70 p.
- 5) Crisci, J.V. & López M. F. (1983). Introducción a la taxonomía numérica. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Serie de Biología, Monografía No. 26.
- 6) Deza, N. E. (1996). Mercury accumulation in fish from Madre de Dios, a goldmining area in the Amazon basin, Peru. Thesis in Master of Science, Oregon State University.
- 7) Esteves, F. (2011). Fundamentos de Limnología. (3 Edición). Río de Janeiro: Editorial Interciencia. 771 pp.
- 8) García de Sotero, D., & Alva-Astudillo, M. (2013). Contenido de metales pesados en pescados comercializados en Iquitos, Nauta y Requena. *Ciencia Amazónica (Iquitos)*, 3(1), 33-42.
- 9) Hammer, D. X., Seigert, J., Stone, M. O., Rylander III, H. G., & Welch, A. J. (2001). Infrared spectral sensitivity of *Melanophila acuminata*. *Journal of insect physiology*, 47(12), 1441-1450.
- 10) Hill, M.O. (1973). Diversity and evenness: a unifying notation and its consequences. *Ecology* 54(2):427-432.
- 11) Hutchinson, G. E. (1975). *A treatise on limnology: limnological botany* (Vol. 3). John Wiley & Sons.
- 12) Jost, L. (2006). Entropy and diversity. *Oikos*, 113, 363-375.
- 13) Magurran, A. (2004). *Measuring biological diversity*. Blackwell, Oxford. 192 p.

- 14) Magurran, A. (1988). *Ecological diversity and its measurement*. New Jersey: Princeton University Press, 179 pp.
- 15) Ministerio del Ambiente (MINAM) (2012). *Lista anotada de los Peces de Aguas Continentales del Perú*. (2da Edición). Lima. Por Ortega, T. H., Hidalgo, M., Correa, E., Trevejo, G., Meza V., Cortijo A. M. & Espino, J.
- 16) Ministerio del Ambiente (MINAM) (2014). *Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades biológicas: plancton, perifiton, bentos (macroinvertebrados) y necton (peces) en aguas continentales del Perú*. Lima. Por Samanez, I., Rimarachín, V., Palma C., Arana, J., Ortega H., Correa, V. & Hidalgo, M.
- 17) Moreno, C. (2001). Métodos para medir la biodiversidad: Vol. 1. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, Oficina Regional de Ciencia y Tecnología para América Latina y el Caribe de UNESCO y Sociedad Entomológica Aragonesa. Serie Manuales y Tesis SEA. 84 pp.
- 18) Moreno, C. E., & Halffter, G. (2000). Assessing the completeness of bat biodiversity inventories using species accumulation curves. *Journal of Applied Ecology*, 37(1), 149-158.
- 19) Goulding, M.; Cañas, C.; Barthem, R.; Forsberg, B. & Ortega, H. (2003). *Amazon Headwaters. Rivers, Wildlife, and Conservation in Southeastern Peru*. Gráfica Biblos S.A.
- 20) Karr, J. R. (1991). Biological integrity: a long-neglected aspect of water resource management. *Ecological applications*, 1(1), 66-84.
- 21) Karr, J.R. and Dudley, D.R. 1981. Ecological perspective on water quality goals. *Environmental Management* 5:55-68
- 22) Ortega, H., Chocano, L., Palma, C., & Samanez, I. (2010). *Biota acuática en la Amazonía Peruana: diversidad y usos como indicadores ambientales en el Bajo Urubamba (Cusco-Ucayali)*. *Revista Peruana de Biología*, 17(1), 29-36.
- 23) 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.
- 24) Pezo, R., Paredes, H., & Bendayán-Acosta, N. Y. (1992). Determinación de metales pesados bioacumulables en especies ícticas de consumo humano en la Amazonía peruana. *Folia Amazónica*, 4(2), 171-181.
- 25) Reynolds, C. S. (1984). *The ecology of freshwater phytoplankton*. Cambridge University Press.
- 26) Rice, S. P., Little, S., Wood, P. J., Moir, H. J. & Vericat, D. (2010). *The Relative contributions of Ecology and Hydraulics to Ecohydraulics*. *River. Res. Applic.*, 26: 363–366 (2010).
- 27) Rodríguez, P. (2018). Efectos de la minería aurífera sobre la calidad del agua y las comunidades de macroinvertebrados en los ríos del norte de Ecuador. Universidad Politécnica de Valencia.

- 28) Roldán, G. & Ramírez, J. (2008). *Fundamentos de Limnología Neotropical*. (Segunda edición). Medellín: Universidad de Antioquia. 440 pp.
- 29) SANIPES (2016). Indicadores Sanitarios y de Inocuidad para los Productos Pesqueros y Acuícolas para Mercado Nacional y de Exportación.
- 30) Sondergaard M. & Moss B. (1998). Impact of submerged macrophytes on phytoplankton in shallow freshwater lakes. *Ecological Studies*, 131, 115-132.
- 31) Sokal, R. R. & Michener, C. D. (1958). A statistical method for evaluating systematic relationships, *Univ. Kansas Sci. Bull*, 38: 1409-1438.
- 32) Valenzuela Mendoza, L. M. (2018). Diversidad, distribución de la ictiofauna en el gradiente altitudinal y estado de conservación del Río Huallaga (Pasco-Huánuco-San Martín). Tesis para obtener título de biólogo. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- 33) Valenzuela Reyna, S. S. (2014). Ictiofauna y estado de conservación de la cuenca del río Tumbes (Tumbes). Tesis para obtener título de biólogo. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- 34) Villamarín, C., Prat, N., & Rieradevall, M. (2014). Caracterización física, química e hidromorfológica de los ríos altoandinos tropicales de Ecuador y Perú. *Latin american journal of aquatic research*, 42(5), 1072-1086.
- 35) Wetzel, R. G. (2000). Freshwater ecology: changes, requirements, and future demands. *Limnology*, 1(1), 3-9.

36)

8. ANEXOS

Anexo A	Resultados
Anexo A.1	Resultados de macroinvertebrados bentónicos
Anexo A.2	Resultados de peces

ANEXO A



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

RESULTADOS

ANEXO A.1



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

RESULTADOS DE MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LAS COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS: MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS N°MIB 077-2019-OEFA/DEAM

PROYECTO:						Evaluación de la calidad ambiental en 8 posibles sitios impactados y reconocimiento de posibles sitios impactados, en la cuenca del río Tigre, distrito del Tigre, provincia y departamento de Loreto y un posible sitio impactado ubicado en la ciudad de Andoas, distrito de Andoas, provincia del Datem del Marañón, departamento de Loreto.		
SOLICITANTE:						Subdirección de Sitios Impactados / Dirección de Evaluación Ambiental / Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental		
DATOS DE LA MUESTRA:						1	2	3
Número de TDR:						2986-2019		
Fecha de Reporte:						4 de diciembre de 2019		
Área de muestreo:						D-net (1 m ²)		
Número de muestras:						TRES (3)		
Código del punto de muestreo:						S0203-HIB-001	S0203-HIB-002	S0203-HIB-003
Fecha de Colecta (DD/MM/AA):						5/11/2019	5/11/2019	5/11/2019
Hora de colecta (HH:MM)						14:35	15:09	16:00
PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE DE ESPECIE	organismos/m ²	organismos/m ²	organismos/m ²
Annelida	Clitellata	Hirudinida	Glossiphoniidae	ND	Glossiphoniidae ND	0	2	0
Annelida	Clitellata	Tubificida	ND	ND	Tubificida ND	0	3	0
Arthropoda	Insecta	Odonata	Corduliidae	<i>Aeschnosoma</i>	<i>Aeschnosoma</i> sp.	1	0	0
Arthropoda	Insecta	Odonata	Gomphidae	<i>Zonophora</i>	<i>Zonophora</i> sp.	0	2	0
Arthropoda	Insecta	Odonata	Libellulidae	ND	Libellulidae ND	0	1	1
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Caenidae	<i>Caenis</i>	<i>Caenis</i> sp.	1	0	0
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Euthyplociidae	<i>Campylocia</i>	<i>Campylocia</i> sp.	0	0	12
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Farrodes</i>	<i>Farrodes</i> sp.	2	0	1
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Calamoceratidae	ND	Calamoceratidae ND	0	0	1
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae	ND	Hydrobiosidae ND	0	0	1
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydropsychidae	ND	Hydropsychidae ND	0	0	1
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Ptiodactylidae	ND	Ptiodactylidae ND	0	0	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	ND	Ceratopogoninae ND	0	23	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Chironominae ND1	6	4	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Chironominae ND2	0	1	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Orthocladiinae ND	0	4	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Tanytopodinae	12	10	5
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tipulidae	<i>Hexatoma</i>	<i>Hexatoma</i> sp.	1	0	1
Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Trichodactylidae	ND	Trichodactylidae ND	0	0	7
Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Palaemonidae	<i>Macrobrachium</i>	<i>Macrobrachium</i> sp.	3	0	1
ND: No determinado								
Riqueza (S)						7	9	11
Abundancia (N)						26	50	32

MÉTODO DE ENSAYO	FUENTE DE REFERENCIA
SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 10500 C.1.2., 22nd Ed. 2012. Benthic Macroinvertebrates. Sample Processing and Analysis.	Ver anexo adjunto

Identificado por:

Miriam Lizbeth Gamboa Mendoza



Firmado digitalmente por:

GAAMB O.A MENDOZA Miriam

Lizbeth FIR 70432856 hard

Motivo: Soy el autor del documento

Fecha: 04/12/2019 22:10:53-0500

Anexo 1: Fuente de referencia

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LAS COMUNIDADES HIDROBIÓLOGICAS: MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS N°MIB077-2019-OEFA/DEAM

TDR 2986-2019

Código de acción 0001-11-2019-415

PROYECTO: EVALUACIÓN DE LA CALIDAD AMBIENTAL EN 8 POSIBLES SITIOS IMPACTADOS Y RECONOCIMIENTO DE POSIBLES SITIOS IMPACTADOS, EN LA CUENCA DEL RÍO TIGRE, DISTRITO DEL TIGRE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LORETO Y UN POSIBLE SITIO IMPACTADO UBICADO EN LA CIUDAD DE ANDOAS, DISTRITO DE ANDOAS, PROVINCIA DEL DATEM DEL MARAÑÓN, DEPARTAMENTO DE LORETO

UBICACIÓN: CUENCA TIGRE

FECHA ANÁLISIS: NOVIEMBRE 2019

La identificación de los componentes de esta comunidad se realizó a nivel taxonómico más bajo posible utilizando literatura específica para cada grupo.

Para el análisis cuantitativo de Macroinvertebrados Bentónicos se realizó bajo la lupa de un Microestereoscopio tomando como referencia al SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 10500 C.1,2, 22nd Ed. 2012. Benthic Macroinvertebrates. Sample Processing and Analysis. Los resultados son calculados a densidad de organismos/m².

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA:

- Apha, Water Environment Federation, & American Water Works Association. (2014). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (p. 1368).
- Borkent, A. & Spinelli, G. 2007. Neotropical Ceratopogonidae (Diptera: Insecta). In: Aquatic biodiversity in Latin America (ABLA), Adis J, Arias JR, Rueda Delgado G, Wnatzen KM. (Eds.). Vol. 4. Pensoft, Sofia-Moscú, pp. 198.
- Cummins, K. W., R. W. Merritt, and M. B. Berg. 2008. Ecology and distribution of aquatic insects, pp. 105-122. In: An Introduction to the Aquatic Insects of North America (4th ed.). (eds., R. W. Merritt, M. B. Berg, and K. W. Cummins). Kendall/Hunt Publ. Co., Dubuque, IA 1158 pp.
- Domínguez E. & H. R. Fernández (eds.). 2009. Macroinvertebrados bentónicos sudamericanos. Sistemática y biología. Fundación Miguel Lillo, Tucumán, Argentina, 656 pp.
- 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.
- Hamada, N., Nessimian, J. L., & Querino, R. B. (2014). Insetos aquáticos na Amazônia brasileira: taxonomia, biologia e ecologia. Manaus: Editora do INPA, 2014.
- Mariano M., Archangelsky M. and Bachmann A. 2008. Generic keys for the identification of larval Dytiscidae from Argentina (Coleoptera: Adephaga). ISSN 0373-5680 Rev. Soc. Entomol. Argent. 67 (3-4): 17-36. Buenos Aires, Argentina
- Roldan, G.(1988). Guía para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del departamento de Antioquia. FENColombia. Colciencias. Universidad de Antioquia.



Firmado digitalmente por:
GAMBOA MENDOZA Miriam
Lizbeth FIR 70432858 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 17/12/2019 15:02:57-0500

Evaluación de la calidad ambiental en 8 posibles sitios impactados y reconocimiento de posibles sitios impactados, en la cuenca del río Tigre, distrito del Tigre, provincia y departamento de Loreto y un posible sitio impactado ubicado en la ciudad de Andoas, distrito de Andoas, provincia del Datem del Marañón, departamento de Loreto

Macroinvertebrados bentónicos

CUE: 2018-05-0013

Código de acción: 0001-11-2019-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
-----------------	--------------	------------------	---------------	---------------------	---------------

FOTOGRAFÍA N.º 1
S0203-HIB-001

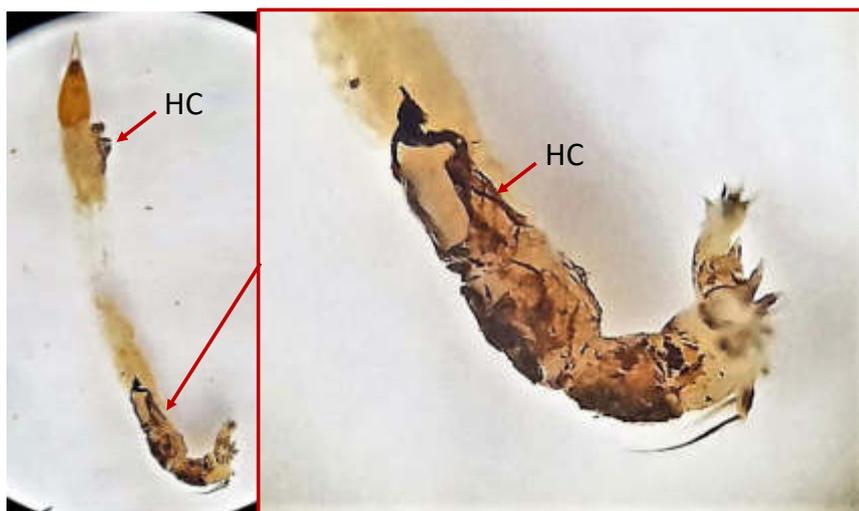


DESCRIPCIÓN:

Una sustancia similar a hidrocarburos(HC) observado en diferentes partes de una larva acuática de Díptera (Chironomidae).e inclusive se observó HC adherido a las piezas bucales.

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
-----------------	--------------	------------------	---------------	---------------------	---------------

FOTOGRAFÍA N.º 2
S0203-HIB-001



DESCRIPCIÓN:

Una sustancia similar a hidrocarburos(HC) observado en diferentes partes de una larva acuática de Díptera (Chironomidae).

Evaluación de la calidad ambiental en 8 posibles sitios impactados y reconocimiento de posibles sitios impactados, en la cuenca del río Tigre, distrito del Tigre, provincia y departamento de Loreto y un posible sitio impactado ubicado en la ciudad de Andoas, distrito de Andoas, provincia del Datem del Marañón, departamento de Loreto

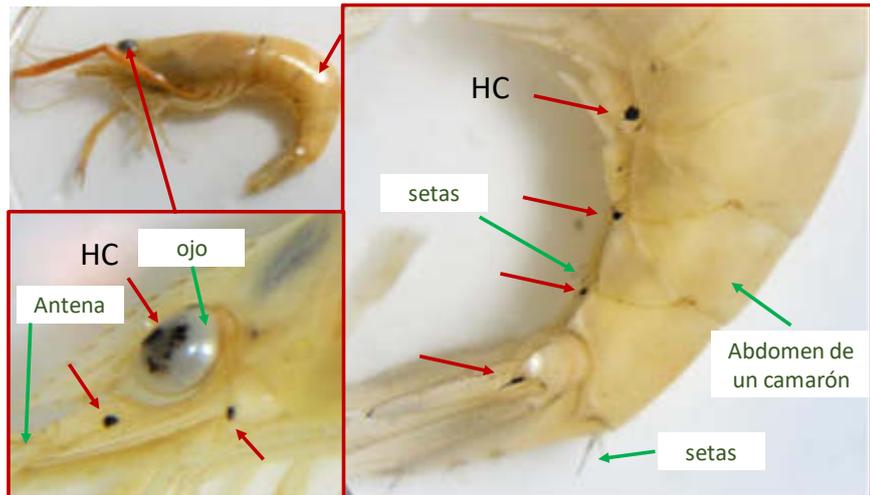
Macroinvertebrados bentónicos

CUE: 2018-05-0013

Código de acción: 0001-11-2019-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
-----------------	--------------	------------------	---------------	---------------------	---------------

FOTOGRAFÍA N.º 3
S0203-HIB-001

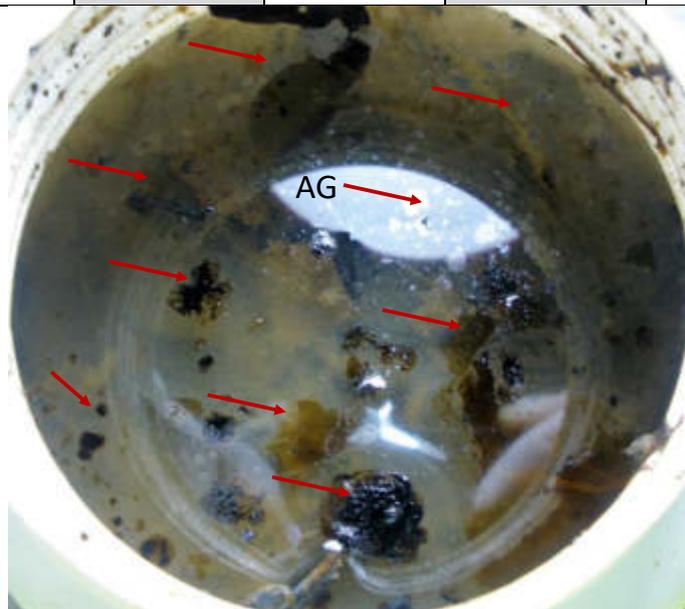


DESCRIPCIÓN:

Una sustancia similar a hidrocarburos(HC) observado en diferentes partes de un camarón: adherido en la base de las antenas, ojos, en las setas del abdomen

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
-----------------	--------------	------------------	---------------	---------------------	---------------

FOTOGRAFÍA N.º 4
S0203-HIB-002



DESCRIPCIÓN:

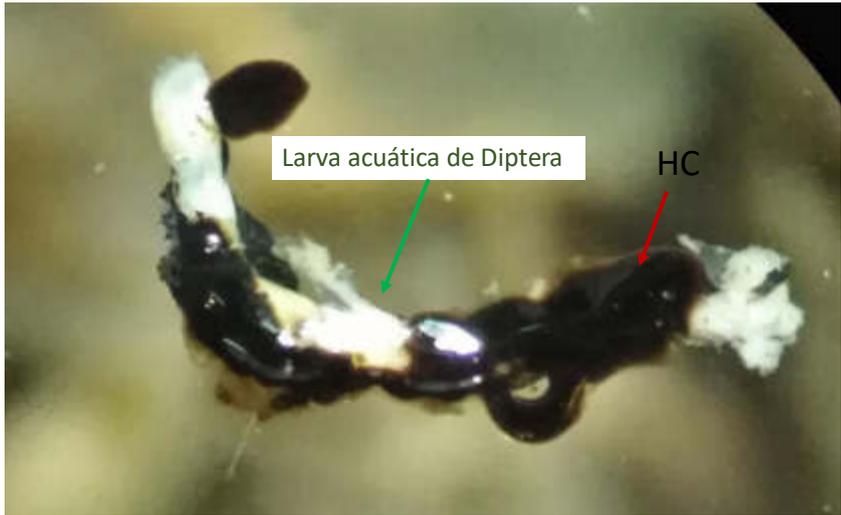
En la muestra sin tamizar del punto S0203-HIB-002 de macrobentos se observó aceites y grasas (AG) y una sustancia similar a hidrocarburos

Evaluación de la calidad ambiental en 8 posibles sitios impactados y reconocimiento de posibles sitios impactados, en la cuenca del río Tigre, distrito del Tigre, provincia y departamento de Loreto y un posible sitio impactado ubicado en la ciudad de Andoas, distrito de Andoas, provincia del Datem del Marañón, departamento de Loreto

Macroinvertebrados bentónicos

CUE: 2018-05-0013

Código de acción: 0001-11-2019-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 5 S0203-HIB-002					
	DESCRIPCIÓN: Una sustancia similar a hidrocarburos(HC) envolviendo a un organismo acuático (Díptera: Chironomidae)				
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 6 S0203-HIB-002					
	DESCRIPCIÓN: Una sustancia similar a hidrocarburos(HC) observado en diferentes partes del exoesqueleto de larvas acuáticas de Díptera (Chironomidae)				

Evaluación de la calidad ambiental en 8 posibles sitios impactados y reconocimiento de posibles sitios impactados, en la cuenca del río Tigre, distrito del Tigre, provincia y departamento de Loreto y un posible sitio impactado ubicado en la ciudad de Andoas, distrito de Andoas, provincia del Datem del Marañón, departamento de Loreto

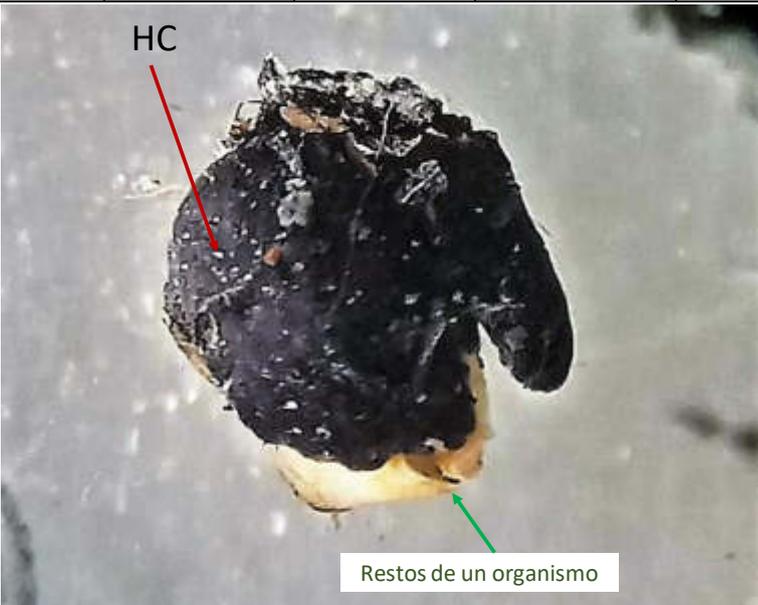
Macroinvertebrados bentónicos

CUE: 2018-05-0013

Código de acción: 0001-11-2019-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 7 S0203-HIB-002					

DESCRIPCIÓN: Una sustancia similar a hidrocarburos(HC) observado en diferentes partes del exoesqueleto de una larva acuática de Díptera (Chironomidae)

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 8 S0203-HIB-002					

DESCRIPCIÓN: En la muestra S0203-HIB-002 de macrobentos se observó una sustancia similar a hidrocarburos (HC) en restos de diferentes organismos acuáticos

ANEXO A.2



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

RESULTADOS DE PECES

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LAS COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS: PECES N° IC 020-2019-OEFA/DEAM

PROYECTO:					Evaluación de la calidad ambiental en 8 posibles sitios impactados y reconocimiento de posibles sitios impactados, en la cuenca del río Tigre, distrito del Tigre, provincia y departamento de Loreto y un posible sitio impactado ubicado en el distrito de Andoas, provincia del Datem del Maraón, departamento de Loreto.		
SOLICITANTE:					Subdirección de Sitios Impactados / Dirección de Evaluación Ambiental / Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental		
DATOS DE LA MUESTRA: Organismos/10 lances atarraya y/o red de arrastre					1	2	3
Número de TDR:					2986-2019		
Fecha de reporte:					28 de noviembre de 2019		
Número de muestras:					TRES (3)		
Código del punto de muestreo:					SO203-HIB-001	SO203-HIB-002	SO203-HIB-003
Fecha de Colecta (DD/MM/AA):					05/11/19	05/11/19	05/11/19
Hora de colecta (HH:MM)					14:35	15:07	16:00
PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	Especie	Peces (organismos/muestra)		
Chordata	Actinopteri	Characiformes	Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>	1	0	2
Chordata	Actinopteri	Characiformes	Lebiasinidae	<i>Pyrrhulina sp.</i>	5	3	3
Chordata	Actinopteri	Characiformes	Characidae	<i>Astyanax sp.</i>	1	0	0
Chordata	Actinopteri	Characiformes	Characidae	<i>Astyanax bopiensis</i>	1	0	0
Chordata	Actinopteri	Characiformes	Characidae	<i>Hyphessobrycon sp.</i>	10	0	0
Chordata	Actinopteri	Characiformes	Characidae	<i>Hyphessobrycon agulha</i>	2	0	0
Chordata	Actinopteri	Characiformes	Characidae	<i>Hyphessobrycon loretoensis</i>	3	7	5
Chordata	Actinopteri	Characiformes	Characidae	<i>Moenkhausia sp.</i>	1	0	5
Chordata	Actinopteri	Cichliformes	Cichlidae	<i>Apistogramma sp.</i>	3	0	0
Chordata	Actinopteri	Cichliformes	Cichlidae	<i>Apistogramma bitaeniata</i>	1	0	0
Chordata	Actinopteri	Cichliformes	Cichlidae	<i>Laetacara flavilabris</i>	1	2	0
Riqueza (S)					11	3	4
Abundancia (N)					29	12	15
MÉTODO DE ENSAYO					FUENTE DE REFERENCIA		
SMEWW-APHA-AWWA-WEF, Part 10600 C,D, 23 rd Ed. 2017.					Ver anexo adjunto		

Identificado por:

Nicol C. Faustino Meza



Firmado digitalmente por:
 FAUSTINO MEZA Nicol
 Camila FIR 42855019 hard
 Motivo: Soy el autor del documento
 Fecha: 28/11/2019 18:59:42-0500

Anexo 1: Fuente de referencia

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LAS COMUNIDADES HIDROBIÓLOGICAS: PECES N° IC020-2019- OEFA/DEAM

TDR N° 2986-2019
Código de acción 0001-11-2019-415

PROYECTO: EVALUACIÓN DE LA CALIDAD AMBIENTAL EN 8 POSIBLES SITIOS IMPACTADOS Y RECONOCIMIENTO DE POSIBLES SITIOS IMPACTADOS, EN LA CUENCA DEL RÍO TIGRE DISTRITO DEL TIGRE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LORETO Y UN POSIBLE SITIO IMPACTADO UBICADO EN EL DISTRITO DE ANDOAS, PROVINCIA DEL DATEM DEL MARAÑÓN, DEPARTAMENTO DE LORETO. SITIO S0203.

UBICACIÓN: LORETO (CUENCA TIGRE)

FECHA ANÁLISIS: NOVIEMBRE 2019

La identificación de los componentes de esta comunidad se realiza a nivel taxonómico más bajo posible teniendo en cuenta que el material no es tratado especialmente para la identificación de ciertos grupos de peces pequeños y miniatura, así como aquellos con grandes variaciones morfológicas. Se emplea un microscopio estereoscópico y diversas claves específicas de acuerdo al grupo presente.

El análisis cuantitativo se realiza por revisión y conteo total de la muestra derivada al laboratorio, y se complementa con una verificación fotográfica del individuo en campo "in vivo".

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA:

- Albert, J., T. Carvalho, J. Chuctaya, P. Petry, R. E. Reis, B. Rengifo, & H. Ortega. 2012. Fishes of the Fitzcarrald Peruvian Amazon. 251pp.
- Burgess, W. E. 1989. An atlas of freshwater and marine catfishes. A preliminary survey of the Siluriformes. T.F.H. Publications, Neptune City, New Jersey, U.S.A. 1-784, Pls. 1-285.
- Covain, R. and S. Fisch-Muller 2007. The genera of the Neotropical catfish subfamily Loricariinae (Siluriformes: Loricariidae): a practical key and synopsis. Zootaxa No. 1462: 1-40.
- Dagosta F.C.P. & M. De Pinna. 2019. The Fishes of the Amazon: Distribution and Biogeographical patterns with a Comprehensive List of Species. Bulletin of the American Museum of Natural History. Number 431, 163 pp.
- Galvis, G., J. I. Mojica, S. R. Duque, C. Castellanos, P. Sánchez-Duarte, M. Arce, A. Gutiérrez, L. F. Jiménez, M. Santos, S. Vejarano rivadeneira, F. Arbeláez, E. Prieto & M. Leiva. 2006. Peces del medio Amazonas. Región de Leticia. Serie de Guías Tropicales de Campo N° 5. Conservación Internacional. Editorial Panamericana, Formas e Impresos. Bogotá, Colombia. 548 pp.
- 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 (IIAP). Iquitos, Perú, 218 pp.
- Géry, J. 1977. Characoids of the world. T. F. H. Publications, Neptune City, New Jersey. 1-672.
- Fricke, R., Eschmeyer, W. N., & Fong, J. (2019). Species by family/subfamily in the Catalog of fishes, electronic version (Nov 2019). San Francisco (California Academy of Sciences). <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/SpeciesByFamily.asp>
- 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, 76(10), 2401-2417.
- Kullander, S. O. 1986. Cichlid fishes of the Amazon River drainage of Peru. Swedish Museum of Natural History. 1-431, Pls. 1-38.



Firmado digitalmente por:
FAUSTINO MEZA Nicol
Camila FIR 42855019 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 20/12/2019 21:49:04-0500

- Larsen, T.H. (ed.). 2016. Core Standardized Methods for Rapid Biological Field Assessment. Conservation International, Arlington, VA. 209pp.
- Lima, F. C. T., V. Correa and R. P. Ota 2016. A new species of *Hemigrammus* Gill 1858 (Characiformes: Characidae) from the western Amazon basin in Peru and Colombia. *aqua, International Journal of Ichthyology* v. 22 (no. 3): 123-132.
- Maldonado-Ocampo, J.A.; Ortega-Lara, A.; Usma, J.; 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. 346 pp.
- Ministerio del Ambiente (MINAM). (2014). Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades biológicas: plancton, perifiton, bentos (macroinvertebrados) y necton (peces) en aguas continentales del Perú. Lima. Por Samanez, I., Rimarachin, V., Palma C., Arana, J., Ortega H., Correa, V. & Hidalgo, M.
- Mirande, J. M. 2018. Morphology, molecules and the phylogeny of Characidae (Teleostei, Characiformes). *Cladistics early view*: 1-.
- Ortega, H., M. Hidalgo, G. Trevejo, E. Correa, A.M. Cortijo, V. Meza & J. Espino. 2012. Lista anotada de los peces de aguas continentales del Perú. Segunda edición: Estado actual del conocimiento, distribución, usos y aspectos de conservación. Ministerio del Ambiente, Dirección General de Diversidad Biológica – Museo de Historia Natural, UNMSM.
- Reis, R. E., S. O. Kullander and C. J. Ferraris, Jr. (eds) 2003. Check list of the freshwater fishes of South and Central America. CLOFFSCA. EDIPUCRS, Porto Alegre. 2003: i-xi + 1-729.
- Sánchez H., A. García, J. Vásquez & F. Alcántara. 2011. Peces Ornamentales Amazónicos. Catálogo -2011. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. 72 pp.
- Sarmiento J., Bigorne R., Carvajal-Vallejos F. M., Maldonado M., Leciak E. & Oberdorff T. (Eds.), 2014. Peces de Bolivia / Bolivian fishes. IRD-BioFresh (EU), Plural editores, Bolivia, 211 pp.
- Valenzuela-Mendoza L. 2017. 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. 170 pp.
- Van der Sleen, P. and J. S. Albert 2017. Field guide to the fishes of the Amazon, Orinoco & Guianas. Princeton University Press, Princeton and Oxford (for 2018): 1-464.



Firmado digitalmente por:
 FAUSTINO MEZA Nicol
 Camila FIR 42855019 hard
 Motivo: Soy el autor del documento
 Fecha: 20/12/2019 21:50:09-0500



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 de la Universalización de la Salud»

ANEXO 5

Ficha para la Estimación del Nivel de Riesgo

FICHA PARA LA ESTIMACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO								
Versión: 02-08-2017		Fecha actualización ficha: 23/12/2019						
CODIGO SITIO:	S0203	NOMBRE POPULAR:	-					
PERSONAL QUE PARTICIPA EN EL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN HISTORICA (EN GABINETE)								
ISAÍAS ANTONIO QUISPE QUEVEDO, Tercero Evaluador; MARCO ANTONIO MIRANDA VALIENTE, Especialista SIG; Tercero Evaluador; Aldo Alberto Cabrera Berrocal, Tercero Evaluador								
PERSONAL QUE PARTICIPA EN EL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN DE CAMPO								
Visita de reconocimiento: Aldo Alberto Cabrera Berrocal, Tercero Evaluador, Ronald Edgar Huamán Quispe, Tercero Evaluador								
Ejecución de Plan de Evaluación Ambiental: Magno Raúl Vega Chuco, Especialista Ambiental; Aldo Alberto Cabrera Berrocal, Tercero Evaluador; Gregory Jim Loza Acevedo, Tercero Evaluador, Nicol Faustino Meza, Tercero Evaluador								
PERSONAL QUE PARTICIPA EN LA INFORMACION POST - CAMPO								
Elaboración de Informe de reconocimiento: Diana Pierina Carreño Reyes Tercero Evaluador, Ronald Edgar Huamán Quispe Tercero Evaluador, Aldo Alberto Cabrera Berrocal Especialista de Sitios Impactados; Armando Martín Eneque Puicón Coordinador de Sitios Impactados; Sonia Aranibar Tapia Subdirectora de Sitios Impactados								
Elaboración del Plan de Evaluación Ambiental: Julio Rodríguez Adrianzén, Tercero Evaluador; Tino Jesús Núñez Sánchez Especialista Ambiental; Yania Elena Inga Vitorio Especialista Ambiental; Milena León Antunez, Coordinadora de Sitios Impactados; Armando Marín Eneque Puicón Subdirector de Sitios Impactados.								
Elaboración de reporte de campo: Magno Raúl Vega Chuco Especialista Ambiental, Aldo Alberto Cabrera Berrocal Tercero Evaluador; Gregory Jim Loza Acevedo Tercero Evaluador; Nicol Faustino Meza Tercero Evaluador								
Elaboración de reporte de resultados: Magno Raúl Vega Chuco Especialista Ambiental, Aldo Alberto Cabrera Berrocal Tercero Evaluador; Gregory Jim Loza Acevedo Tercero Evaluador; Tino Jesús Núñez Sánchez Especialista Ambiental; Marial del Carmen Peralta Utani Tercero Evaluador.								
Elaboración de Informe de identificación de sitio impactado: Aldo Alberto Cabrera Berrocal, Tercero Evaluador; Isaias Antonio Huamán Quispe Tercero Evaluador; Marco Antonio Padilla Santoyo Especialista de Sitios Impactados; Milena Jenny León Antúnez Coordinadora de Sitios Impactados, Armando Martín Eneque Puicón Subdirector de Sitios Impactados.								
FECHA DE EVALUACION DE CAMPO:	Reconocimiento del sitio: 20 de abril de 2018. Ejecución del muestreo: 02, 04, 05 y 06 de noviembre de 2019.							
UBICACIÓN DEL SITIO		DESCRIPCIÓN GENERAL						
LOCALIDAD	-	ESTADO DEL TIEMPO DURANTE LA EVALUACION:	Durante las actividades de muestreo se mantuvo soleado sin precipitaciones.					
DISTRITO	Tigre							
PROVINCIA	Loreto	PROMEDIO DE PRECIPITACION PLUVIAL LOCAL ANUAL (fuente).	Los registros pluviométricos indican que los valores promedio mensuales de precipitaciones varían entre los 180 y 360 mm con un promedio total anual muy variable de entre 2000 y 4000 mm. (Ingemmet, 1999).					
REGION	Loreto							
CUENCA	Tigre							
PUNTOS DEL POLIGONO DEL SITIO IMPACTADO (Coordenadas UTM, WGS84)								
1	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)	5	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)	ZONA
	401666.6508	9747038.044	-		401862.7488	9747022.984	-	18 Sur
2	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)	6	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)	PRECISION (m)
	401596.7879	9747104.134	-		401817.3239	9746990.556	-	No aplica. En la medida que los puntos del polígono han sido determinados con la aerofotografía tomada en julio 2019. Altitudes determinada del modelo de elevaciones de Google Earth.
3	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)	7	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)	AREA PRELIMINAR DEL SITIO (m ²)
	401775.3542	9747190.535	-		401765.4375	9747011.666	-	
4	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)	8	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)	
	401850.4908	9747065.712	-		401709.6385	9747018.765	-	
DESCRIPCION TOPOGRAFICA DEL TERRENO								
Cota superior (msnm)	190 (Tomada del google)			Cota inferior (msnm):	180 (Tomada del google)			
Distancia entre la cota superior e inferior (m)				176 m (Tomada del google)				
Otra información relevante (pendientes)				El sitio S0203 se encuentra a 21 m por encima de la comunidad nativa de 12 de Octubre. Dada la distancia a esta comunidad y considerando la topografía se advierte que existen cotas altas de terreno entre la ubicación del sitio y ubicación de las comunidades que sería una barrera natural, que impide la escorrentía superficial hacia las comunidades. Asimismo, se advierte que la zona de viviendas de la comunidad 12 de Octubre, se encuentra en una subcuenca distinta a la subcuenca en donde se encuentra ubicado el sitio S0203 Localmente el sitio S0203 se encuentra en una zona con una pendiente moderadamente inclinada de 4-8% en donde se observó surcos y cavadas con dirección hacia la quebrada que atraviesa el sitio.				
INUNDABILIDAD Y ESTACIONALIDAD DEL SITIO								
Describir si existen áreas permanentemente o estacionalmente inundadas				En el sitio S0203 presenta características de inundabilidad estacional (gran parte del año), sin perjuicio de que la unidad fisiográfica identificada es la terraza baja no inundable. Asimismo, terreno tiene poca capacidad de drenaje debido a la presencia del suelo arcilloso y materia orgánica de mediana y baja degradación en la superficie, donde en ciertas partes del sitio se presente un suelo firme y en otras partes un suelo de consistencia blanda.				
Existe posibilidad de que en épocas de lluvias las cochas sean comunicantes u otro tipo de movilización estacional? (describir)				En el sitio S0203, no se identifican cochas, pero si pequeños charcos aislados donde contienen ictiofauna; asimismo, la quebrada «Quebrada 1-S0203» en época de lluvias se desborda inundando las zonas aledañas a su cauce. Asimismo, se evidenció niveles de agua de 5 cm de altura en algunas partes del sitio.				

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	Para acceder al sitio S0203, se puede llegar vía terrestre desde la comunidad nativa 12 de Octubre debido a la existencia de una red de caminos afirmados. En este caso el tiempo aproximado desde el campamento hasta el sitio S0203 en camioneta es de aproximadamente 50 minutos (distancia aproximada 14 km). A pie desde la comunidad se estima que tome 3,5 horas por la red de caminos.						
Posibilidad de establecer campamento (describir)	En caso se requiera, si es posible establecer una área de campamento donde se ubica la Plataforma G o la Plataforma H. Sin embargo, los centros poblados se encuentran cerca y existe red de caminos afirmados.						
Cuerpo de agua superficial mas cercano al sitio. ¿Tiene algún uso específico?	Se observó el cuerpo de agua nombrado como «Quebrada 1-S0203», en la zona central del sitio. A 1 km al noroeste del sitio se encuentra la quebrada Lupuna y a 2 km al oeste el río Tigre. De lo que se indagó, se tiene referencia que eventualmente el uso del agua del cuerpo de agua descrito es para la pesca por parte de los pobladores de la comunidad de 12 de Octubre.						
INFORMACIÓN DEL CENTRO POBLADO MÁS CERCANO AL SITIO							
Nombre	12 de Octubre	N° POBLADORES		500 habitantes, según datos recogidos en campo por Walsh Perú S.A., setiembre 2006/febrero 2007/julio 2007			
Coordenadas centro poblado (UTM, WGS84)	ESTE	NORTE	PRECISION (m)	ZONA	ALTITUD (m.s.n.m.)	DISTANCIA AL SITIO (km)	OBSERVACIÓN
	410707	9736235	3	18 Sur	159	14 km	Plaza central de 12 de Octubre
Posibilidad de contratar mano de obra no especializada de la comunidad			Si existe la posibilidad de contratar mano de obra local no especializada de dicha comunidad.				
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 cuerpo de agua más cercano a la población de 12 de Octubre, es el río Tigre el cual se encuentra a 140 m de la comunidad (considerando la coordenada 493247, 9578514) y a 14 000 m del sitio, respecto a este punto. El río Tigre es utilizado para la navegación de embarcaciones, el comercio y de forma recreacional. Por otro lado, la quebrada «Quebrada 1-S0203» es tributaria de la quebrada Lupuna la cual utilizada para la pesca.			Pozo de agua subterránea más cercano al sitio (nombre y distancia)		No hay pozos de agua subterránea en el sitio ni en las inmediaciones al sitio. Asimismo se tiene referencia que la comunidad 12 de Octubre (493247, 9578514) cuenta con una pileta pública la cual se encuentra a 14 km del sitio. Asimismo, existen otros puntos de captación de agua subterránea en varias de las casas alejadas de las piletas y del río Tigre. Estas casas excavan pozos artesanales de poca profundidad y todas están a más de 10 km del sitio.	
Cuerpo de agua para pesca más cercano al sitio (nombre y distancia)	La quebrada «Quebrada 1-S0203» que cruza el sitio y la quebrada Lupuna, se encuentra a 1 km al noroeste del sitio son utilizadas para la pesca.			Cuerpo de agua para consumo humano más cercano al sitio (nombre y distancia)		Es el río Tigre, es usado para consumo humano a través de un Sistema de Agua Potable. El punto de captación de esta agua se desconoce con exactitud, sin embargo se estima que se encuentra a más de 5 km del sitio S0203, aguas arriba de la comunidad 12 de Octubre.	
Áreas de cultivo o de recolección de frutos y plantas próximas al sitio (distancia y ubicación)	Las áreas de cultivo se encuentran prioritariamente en los alrededores de la comunidad 12 de Octubre. Sin embargo para el presente análisis se tomará en cuenta las áreas de cultivo que se observen en la mismo margen del río Tigre, y la más cercana se ha observado en el punto E:409663 N:9737694 a una distancia de 12,3 km del sitio.						
Otra información relevante sobre centro poblado	La comunidad nativa 12 de Octubre se encuentra en la margen izquierda del río Tigre lo mismo que el sitio S0203.						
ACTIVIDADES ACTUALES E HISTÓRICAS							
¿Sitio dentro de operación petrolera? (especificar)	El Sitio S0203 traslapa con el área del derecho de vía de los ductos que transportan hidrocarburos desde entre la Plataforma H (contiene a los pozos San Jacinto 25 y San Jacinto 5) hacia la Plataforma G (contiene al pozo San Jacinto 18 y 19), y de estas hacia la Batería San Jacinto del Lote 192, por lo que el sitio abarca parcialmente una zona petrolera. Esto se puede observar en la imagen aerofotografía que se ha tomado, así como en las imágenes satelitales (Bing). Asimismo se observa que las tuberías están activas y presentan diámetros de 14, 10 y 8 pulgadas.						
Actividad histórica en el sitio y último titular. Describir antecedentes (ubicación plataformas, instalaciones, etc.)	<p>En el sitio S0203 no se tiene registros de actividades extractivas/industriales. Sin embargo, se encuentra a aproximadamente 170 metros al noroeste de la plataforma G la cual, de acuerdo al Estudio Técnico Independiente (ETI) - Figura 5, pag. 69 del 2018 viene operando desde el año 1980.</p> <p>El sitio S0203, se encuentra en el ámbito geográfico establecido en el contrato de Servicio del Lote 192 (sector Tigre), se ubica superficialmente en el Campo San Jacinto. siendo su actual operador Frontera Energía. En el Lote 192 se iniciaron las actividades petroleras en el año 1971.</p> <p>La producción del Lote 192 comienza a registrarse en 1975 en el Yacimiento Shiviayacu y ese mismo año se logran poner en operación 12 pozos cuya producción se sacaba por río.</p> <p>El primer operador del Lote 1A fue la empresa Occidental Petroleum Corporation of Peru (OPCP), Sucursal del Perú, y Petroperu S. A. Occidental Oil Company, ese mismo año En 1971 también se suscribió contrato con Union Oil por el lote 1B En la actualidad, la empresa Frontera Energy viene realizando actividades de explotación en el Lote 192 (ex 1AB), en virtud al Contrato temporal firmado con Perupetro en agosto del 2015.</p>						

<p>¿Se tiene información histórica (IGA's, IISC u otros estudios) referentes al sitio? Detallar</p>	<p>Dentro del sitio S0203 se han realizado los Informes de Sitio Contaminado, el SJAC106 y SJAC22, que se encuentra por completo en el área del sitio S0203. En el Sitio Contaminado SJAC22 se obtiene evidencia analítica de afectación por presencia de cadmio y fracciones de hidrocarburos F2 y F3.</p> <p>Se ubican dos emergencias ambientales cercanas reportadas, una a el OEFA en la Plataforma H a mas de 400 m pendiente arriba y otra a OSINERGMIN a más de 3 km al norte entre los pozos 6 y 7.</p> <p>Como antecedentes de la Plataforma G y H se tienen los siguientes documentos: Estudio Técnico Independiente (ETI) - 2018 Estudio de Impacto Ambiental (EIA) 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 - Lote 192- Walsh Perú S.A. - 2007 Carta PPN-OPE-0023-2015 "Declaración de pasivo ambientales" Lote 1AB y 8</p> <p>Plan Ambiental Complementario (PAC) Lote 1AB - PPN 2005</p>
<p>¿Existen denuncias vinculadas al sitio?, ¿existen reportes de afectación a la salud humana derivados del uso del sitio?.</p>	<p>No existen denuncias vinculadas al sitio reportadas; asimismo, no hay reportes de afectación a la salud humana derivados del uso del sitio.</p>
<p>DESCRIPCIÓN DEL SITIO</p>	
<p>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.).</p>	<p>En el sitio S0203 la vegetación existente es arbórea propia de bosque primario denso. En los derechos de vía existen sectores deforestados con vegetación herbácea. Se obsevaron manchas negras durante los muestreos con olor característico a hidrocarburos en los puntos S0203-SU-004, S0203-SU-008, S0203-SU-009, S0203-SU-010, S0203-SU-010-PROF, S0203-SU-011, S0203-SU-017; sin embargo, no se evidenció afectación por hidrocarburos en la flora (manchas a diferentes alturas, cambios en la morfología o muerte de individuos), pero si se observó cambios en la composición de la vegetación. Durante el reconocimiento del sitio, se evidenció presencia de fauna en el sitio S0203, a través de huellas de venados, majaz, madrigueras de carachupas, etc.</p>
<p>¿Existen condiciones inseguras? Describir (potencial colapso, presencia de estructuras en superficie, desniveles, áreas con suelo no compactado o taludes)</p>	<p>No se identificaron condiciones inseguras en el sitio S0203 relacionadas a instalaciones de la actividad de hidrocarburos; sin embargo, se advierte la presencia de algunos residuos petroleros inadecuadamente dispuestos como es un cilindro de aceite semienterrado que podrían originar caídas al mismo nivel y cortaduras.</p>
<p>Detallar observaciones organolépticas, resultados de hincado, u otras evidencias de afectación.</p>	<p>Durante el reconocimiento del sitio, se observó afectación a nivel organoléptico por presencia de hidrocarburos, que podrían ser fuente de contaminación por HTP, BTEX, HAPs y metales que podrían propagarse a través de agua superficial (escorrentías), suelo (infiltración, retención), agua subterránea (disolución de contaminantes y transporte a través de la napa freática).</p>
<p>Detallar las observaciones de campo adicionales si las hubiera.</p>	<p>Parte del sitio corresponde al derecho de vía de oledocutos que interconectan las Plataformas H y G hacia la Batería San Jacinto .</p>

DESCRIPCION DE FOCOS PRIMARIOS (Pozos abandonados, instalaciones mal abandonadas, efluentes, emisiones, residuos, etc.)										
		Foco activo	Foco no activo	Información descriptiva						
A) Pozos petrolero		-	-	En el sitio NO se observan pozos petroleros. Sin embargo, se observa que a 170 m al sureste en la Plataforma G se ubica el pozo San Jacinto 18 (Inactivo) y el pozo San Jacinto 19 (Inactivo), A 400 m al noroeste en la Plataforma H los pozos San Jacinto 25 (Inactivo) y San Jacinto 5 (Activo).						
B) Derrames superficiales		-	X	En el Sitio S0203 contiene al sitio contaminado SJAC22 en el cual se especifican 10 focos de contaminación detectados en el 2015 y el informe SJAC106 en el cual se especifican 3 focos de contaminación detectados en el 2015, consistentes en cambio de coloración del suelo, iridiscencias, etc. por presencia de hidrocarburo. Existen un pozo activo en la Plataforma H ubicados a 400 metros del sitio S0203. Se ha contrastado el sitio con la información de emergencias ambientales del OEFA (del 04/03/2011 a la fecha de edición) donde no se tienen registros de derrames por tuberías al interior del sitio S0203 ni en sus inmediaciones hasta en 400 m a la redonda, pudiendo deberse a derrames históricos anteriores a la fecha de inicio de registrto por OEFA.						
C) Presencia de aguas de formación		-	X	En el sitio S0203 se observa un grupo de oleoductos, no se ha detectado ningún derrame en curso pero cabe señalar que dichos oleoductos trasladan la producción de los pozos previos al tratamiento de separación del agua de formación en la Batería San Jacinto. Se ha contrastado el sitio con la información de emergencias ambientales del OEFA (del 04/03/2011 a la fecha de edición) donde no se tienen registros de derrames por tuberías al interior del sitio S0203 ni en sus inmediaciones hasta en 400 m a la redonda. Asimismo en los alrededores no se han observado instalaciones que pudieran ocasionar derrames de aguas de formacion en un radio de 250 m.						
D) Enterramientos con potencial contaminante.		X	-	Se observan residuos metálicos como cilindros corroidos y plásticos semienterrados						
E) Enterramientos sin potencial contaminante.		-	-	No evidencia , no reporta						
F) Presencia de residuos en superficie lixiviables (describir) - incluye estructuras metálicas		-	-	No evidencia , no reporta						
G) Presencia de elementos corto punzantes en el sitio		X	-	Se evidenció la presencia de residuos relacionados a la actividad de hidrocarburos con potencial punzocortante, como barriles, tapas metálicas oxidadas.						
H) Presencia de sustancias inflamables		-	-	No se advirtieron residuos inflamables en el sitio				Valor LEL:	N.A	
I) Descargas de aguas a cuerpos superficiales		-	-	No se evidencian descargas de agua a cuerpos receptores superficiales. Existe cuerpo de agua que cruza el sitio S0203 nombrado como «Quebrada 1-S0203»						
J) Otros		-	-	Ninguno						
Detallar las observaciones de campo adicionales si las hubiera		algunos puntos se ubicaban inicialmente en las cercanías de cables electricos enterrados por lo que se reubicaron.								
DESCRIPCION DE FOCOS SECUNDARIOS										
Medio afectado		Descripción				Estimación de Area potencialmente afectada (m ²)		Estimación de Profundidad (m)		
A) SUELO AFECTADO		En el reconocimiento del sitio se evidenció indicios de afectación a nivel organoleptico en el componente ambiental suelo. Asimismo se tiene antecedentes documentados que advierten de afectación en el suelo por afectación con hidrocarburos. Durante la ejecución del PEA se determinó reducir (debido a que en el pea se planteó un area de 2,91 ha, verificar) el área a 27 567 metros cuadrados para estimar la extensión de la contaminación				27 567		Se efectuó el muestreo de suelo a nivel superficial de 0,0 a 0,75 m y en profundidad se llegó hasta 1,25 m		
		Mediciones de COV's (ppm) mediante ensayo Head-Space:				No se registra				
B) AGUA SUBTERRANEA AFECTADA		No se evaluó.				-		-		
C) CUERPO DE AGUA SUPERFICIAL AFECTADO LOTICO (RIO) O LENTICO (COCHAS, LAGUNAS CERRADAS)		Para el sitio S0203, se evaluó el componente agua superficie de la Quebrada 1-S0203, donde no se evidenció afectación a nivel organoléptico en este componente ambiental. Se corroboró con los resultados de laboratorio.				-		-		
D) SE OBSERVA AFECTACION EN SEDIMENTOS DE LOS CUERPOS DE AGUA:		Para el sitio S0203, se evaluó el componente sedimentos del cuerpo de agua de ñla Quebrada 1-S0203, donde se observó formación de películas oleosas e iridiscencias con desprendimiento de hidrocarburos en la superficie del agua al momento de realizar los hincados en el sedimento. Se corroboró la afectación con los resultados de laboratorio.				-		-		
E) FLORA Y FAUNA AFECTADA.		En cuanto a lo observado no se evidenció afectación por hidrocarburos en la flora (manchas a diferentes alturas o muerte de individuos). Durante la evaluación del campo, se evidenció rastros de fauna vertebrados mayores en el sitio S0203, pero no se evidencio afectación.				-		-		
DETALLAR LAS OBSERVACIONES DE CAMPO SI LAS HUBIERA		Ninguna								
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	10	32.3	3	< 1,9	-	-	-	-	Durante la evaluación en campo del comonente suelo se percibió olor a hidrocarburos y en algunas muestras de suelos se observó manchas de hidrocarburos. Durante la evaluación en campo del componente agua superficial a la	
TPH-F2	19	18504	3	16027	-	-	-	-		
TPH-F3	19	25629	3	7723	-	-	-	-		

TPH	-	-	3	23741	3	0.2487	-	-	«Quebrada 1-S0203» se observó iridiscencias y películas oleosas en el agua luego de realizar los hincados en el sedimento.
Arsénico	19	<17,5	3	<17,8	3	0.00061	-	-	
Bario	19	66.3	3	53	3	0.0548	-	-	
Cadmio	19	<1,0	3	< 1,0	3	< 0,00001	-	-	Profundidad estimada o confirmada de la napa (m). Indicar si hay variaciones estacionales.
Cromo	19	13.90	3	12	3	< 0,001	-	-	
Cromo VI	19	0.74	3	< 0,1701	3	< 0,008	-	-	
Mercurio	19	0.15	3	< 0,10	3	< 0,00007	-	-	Se ha encontrado referencia no concluyentes respecto de la profundidad del nivel freático que se encuentra en un punto a 1.0 m de la superficie (Informe de Sitio Contaminado SAJC22) y en otro punto a 3.0 m de la superficie (Informe de Sitio Contaminado SAJC106).
Plomo	19	10.8	3	6.3	3	0.00013	-	-	
Benceno	3	< 0,01032	-	-	3	< 0,00101	-	-	
Tolueno	3	< 0,01015	-	-	3	< 0,00101	-	-	
Etilbenceno	3	< 0,00990	-	-	3	< 0,00050	-	-	
Xilenos	3	< 0,03083	-	-	3	< 0,00242	-	-	
Naftaleno	10	< 0.0054	3	< 0.0054	-	< 0,000016	-	-	
Benzo(a)pireno	10	< 0.0054	3	< 0.0054	-	< 0,000016	-	-	
Aceites y grasas	-	-			3	< 0,100			

Detallar parámetros que superaron el ECA o norma de referencia, e indicar en qué medios	Del muestreo de aguas superficiales en el sitio S0203, los resultados mostraron que no se superó los valores del ECA Del muestreo de sedimentos en el sitio S0203, los resultados mostraron que se superó los valores de la norma referencial en la Guía «Atlantic RBCA (Risk – Based Corrective Action) for Petroleum Impacted Sites in Atlantic Canada version 3 – User Guidance, 2015» en el parámetro de TPH en (dos) 2 puntos de muestreo (S0203-SED-001 y S0203-SED-002). Del muestreo de suelos en el sitio S0203, los resultados mostraron que se superó los valores de los estándares de calidad ambiental para suelos agrícola(D.S. 011-2017-MINAM) en 4 muestras para la fracción de hidrocarburos de petróleo F3 y en 5 muestras para F2.
Detallar fuente de los resultados analíticos (Informe de ensayo / informe de OEFA)	Muestreo de agua superficial: Informe de ensayo N.º 73953/2019 del laboratorio ALS Perú y SAA-19/01143 RS de AGQ. Muestreo de sedimento: Informe de ensayo N.º 73960/2019 ALS Perú. Muestreo de suelos: Informes de ensayos N.º 74010/2019, 74013/2019, 74015/2019, 74016/2019, 74804/2019, 74823/2019, 74824/2019 y 74831/2019

CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS Y DE RECUBRIMIENTO

Describir litología suelo superficial y si hay o no recubrimiento vegetal y/o de impermeabilización con losa, pavimento, geomembrana...

El sitio cuenta con:

Recubrimiento: Ninguno, solo se apreció materia orgánica hasta 0,1 m con moderada descomposición y presencia de hojarasca.

Suelo superficial: Se registra un perfil predominantemente arcilloso limoso con condiciones de humedad (suelo húmedo) con láminas de agua sobre el suelo de hasta 5 cm en algunos casos.

Cobertura vegetal: Parte de sitio es dominado por vegetación herbácea en la zona del derecho de vía y otra área dominada por vegetación arbórea (bosque primario de colina baja).

Otros: El sitio no se encuentra impermeabilizado con losa u otro elemento.

TEXTURA DEL (SUB)SUELO

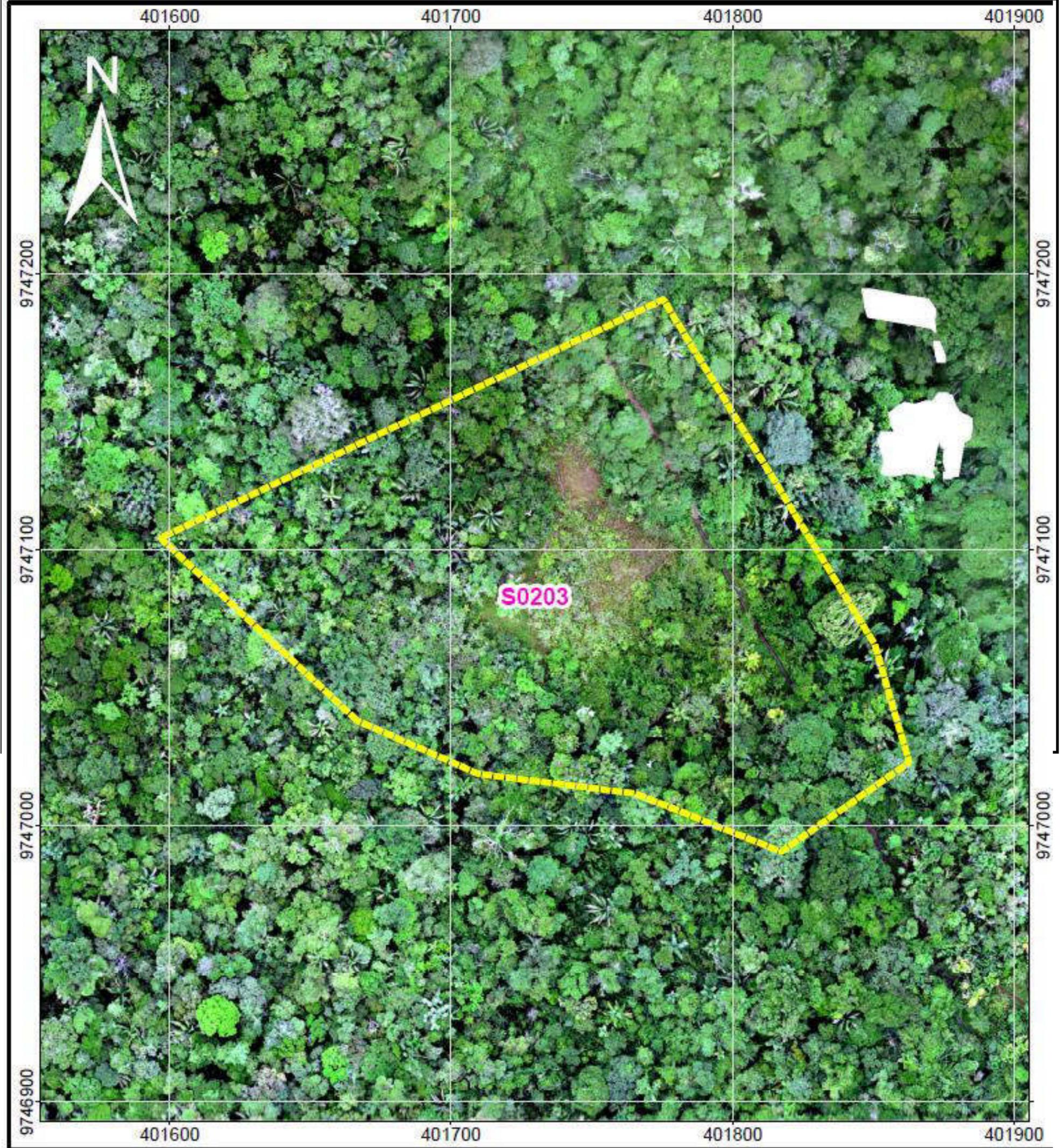
Describir litología del paquete de suelo, para su categorización hidráulica (permeabilidad en zona no saturada y saturada)

Por medio de la ejecución de los sondeos fue identificado un estrato predominantemente arcilloso con limo y en ocasiones con arena:

Suelo poco permeable, con drenaje pobre y escorrentía dirigido a la quebrada «Quebrada 1-S0203»

UTILIZACIÓN DEL TERRITORIO

Información a describir	Información observada en campo	Información recabada en gabinete
Uso del sitio (observado en campo u obtenido como información en campo), describir.	El uso actual del sitio S0203, corresponde a un área atravesada por el derecho de vía (DdV) de la red troncal norte, por el lado norte la Plataforma H y por el lado sur la Plataforma G, por lo que el sitio abarca parcialmente una zona petrolera. A sus alrededores presenta áreas pertenecientes a bosque primario.	-
Uso en el entorno o inmediaciones del sitio (observado en campo u obtenido como información en campo), describir.	En las inmediaciones de sitios se observa zona boscosa con árboles de 30 m, sin un uso más que el propio de la naturaleza, a 450 m al norte del sitio se encuentra la plataforma H la cual se encuentra operativa	Se observa instalaciones de actividad extractiva petrolera como la plataforma H y los ductos para el transporte de los hidrocarburos.
¿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)?	Cabe que lo observado en las actividades de campo se observa que el ecosistema inmediato en los alrededores a la plataforma petrolera y al sitio corresponde a un bosque de terraza no inundable; sin perjuicio de presentar zonas inundables en el suelo por las condiciones del terreno.	Se verificó que el sitio S0203 no se encuentra ubicado dentro de un área natural protegida. De la revisión del Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú (Resolución Ministerial N° 440-2018-MINAM), el sitio se ubica en una zona de bosque de terraza no inundable. Cabe que lo observado en las actividades de campo se observa que el ecosistema inmediato en los alrededores a la plataforma petrolera y al sitio corresponde a un bosque de colina baja.
¿El sitio y su entorno inmediato proveen de servicios ecosistémicos de provisión (caza, pesca, recolección de frutos o vegetales, etc.)?	En el sitio directamente no se observó aprovechamiento del ecosistema. Sin embargo en las inmediaciones se realizó el reconocimiento, entrevistas acerca de las actividades que realizan los pobladores se reportó las siguientes: a) Zona de tránsito en las inmediaciones de la plataforma H Actividades de caza y recolección de frutos.	-
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.)	En el entorno inmediato se observó la quebrada «Quebrada 1-S0203», que es tributaria de la quebrada Lupuna y esta a su vez es tributaria del río Tigre..	Considerando la revisión de imágenes satelitales (Google Earth), se ha observado la presencia de un cuerpo de agua a 2 km que corresponde al río Tigre.







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 6

Ficha de evaluación de la Estimación del Nivel de Riesgo

FICHA DE EVALUACIÓN - CÁLCULO NIVEL DE RIESGO FISICO (NRF)

Versión: 02-08-2017

Sitio impactado: S0203

NRF

45.5

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	El sitio S0203 no presenta instalaciones mal abandonadas, sin embargo, se observó la presencia de un cilindro semienterrado que pudiera ocasionar caídas a nivel. Por ello se valorará con 5.
	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	5		
EP2	Emanación de gases/vapores a nivel superficial		
	Presencia de gases/vapores (medido con PID).	9	Durante las actividades de identificación no se observaron instalaciones inadecuadamente abandonadas que pudieran generar a atmósferas tóxicas.
	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	En el entorno del Sitio S0203, se observaron elementos punzocortantes desperdigados oxidados y mal dispuestos como restos de barriles, tapas, tubos. Por lo que se asigna un valor de 4,5
	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	4.5		
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 S0203.
	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 peligros por emanación de gases o vapores a nivel superficial. relacionados a instalaciones mal abandonadas o de residuos.
	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 observan estructuras o instalaciones ligadas a actividades de hidrocarburos que se encuentren mal abandonadas que puedan colapsar por lo que se asigna un valor de 0.
	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)

9.5

(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 S0203 se encuentra a 1 hora en camioneta, pero las personas que se dedican a la caza y recolección lo hacen caminando en más de 3 horas.
	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	6		
R2	Aprovechamiento del sitio impactado		
	Área con aprovechamiento de RR.NN. (área de pesca, caza, recolección, recreación, etc.)	20	El sitio S0203 es un área de aprovechamiento de RRNN.
	Área sin aprovechamiento de RR.NN. (área de pesca, caza, recolección, recreación, etc.)	0	
	Se desconoce	10	
Valor asignado R2	20		
R3	Presencia de cercos / señalización		
	No se detecta presencia de cercos ni señalización	10	No se observa la presencia de señalización ni letreros
	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)

36

(valor sobre un total de 50)

CLASES DE COMPUESTOS

Clase química	Ejemplos
Sustancias inorgánicas (incluyendo metales)	arsénico, bario, cadmio, cromo hexavalente, cobre, cianuro, fluoruro, plomo, mercurio, níquel, selenio, sulfuro, zinc; sales
Hidrocarburos del petróleo volátiles	BTE, TPH F1
Hidrocarburos del petróleo ligeros extractables	TPH F2
Hidrocarburos del petróleo pesados extractables	TPH F3
PAHs	Benzo(a)antraceno, benzo(b)fluoranteno, benzo(k)fluoranteno, benzo(a)pyreno, dibenz(a,h)antraceno, indeno(1,2,3-c,d)pyreno, naftaleno, fenantreno, pyreno
Sustancias Fenólicas	phenol, pentachlorophenol, chlorophenols, nonchlorinated phenols (e.g., 2,4-dinitrophenol, cresol, etc.)
Hidrocarburos clorados	PCBs, tetrachloroethylene, trichloroethylene, dioxins and furans, trichlorobenzene, tetrachlorobenzene, pentachlorobenzene, hexachlorobenzene
Halogenados	carbon tetrachloride, chloroform, dichloromethane
Ftalatos	di-isononyl phthalate (DINP), di-isodecyl phthalate (DIDP), di-2-ethylhexyl phthalate (DEHP)
Pesticidas	DDT, hexachlorocyclohexane

Fuente: NCSCS (CCME, 2008)

* Note: Specific chemicals that belong to the various classes are not limited to those listed in this table. These lists are not exhaustive and are meant just to provide examples of substances that are typically encountered.

EJEMPLO CÁLCULO COCIENTE ECA

Componente Ambiental (suelo, sedimento, agua subterránea, agua superficial)

Sitio impactado dentro de operación petrolera

Cociente _{ECA}	47.48
-------------------------	--------------

Clase de contaminante	compuesto	ECA o Norma de referencia	Componente ambiental evaluado	Nivel de Fondo	Concentración máxima o UCL95 hallada (en todos los componentes ambientales respecto del ECA o norma de referencia)	F _{ECA} o Norma de referencia	F _{ECA} agrícola o norma de referencia Corregido	F _{ECA} agrícola (por CLASE) - corregido
Hidrocarburos volátiles	TPH F1	200	Suelo		32.3	0.1615	0.1615	0.16
	Benceno	0.03	Suelo			0.0000	0.0000	
	Tolueno	0.37	Suelo			0.0000	0.0000	
	Etilbenceno	0.082	Suelo			0.0000	0.0000	
	Xilenos	11	Suelo			0.0000	0.0000	
	Benceno	0.05	Agua			0.001	0.0200	
Hidrocarburos ligeros extractables	TPH F2	1200	Suelo		18504	15.4200	15.4200	15.42
Hidrocarburos extractables pesados	TPH F3	3000	Suelo		25629	8.5430	8.5430	47.48
	TPH	0.5	Agua		0.249	0.4974	0.4974	
	TPH	500	Sedimentos		23741.000	47.4820	47.4820	
	Aceites y grasas	5	Agua		0.100	0.0200	0.0200	
PAH's	Acenafteno	0.08890	Sedimentos		0.0054	0.0607	0.0607	0.06
	Acenaftileno	0.128	Sedimentos		0.0054	0.0422	0.0422	
	Antraceno	0.245	Sedimentos		0.0054	0.0220	0.0220	
	Benzo(a) Antraceno	0.385	Sedimentos		0.0054	0.0140	0.0140	
	Benzo(a) Pireno	0.782	Sedimentos		0.0054	0.0069	0.0069	
	Criseno	0.862	Sedimentos		0.0054	0.0063	0.0063	
	Benzo (a,h) Antraceno	0.135	Sedimentos		0.0054	0.0400	0.0400	
	Fenantreno	0.515	Sedimentos		0.0054	0.0105	0.0105	
	Fluoranteno	2.355	Sedimentos		0.0054	0.0023	0.0023	
	Fluoreno	0.144	Sedimentos		0.0054	0.0375	0.0375	
Naftaleno	0.391	Sedimentos		0.0054	0.0138	0.0138		

	Pireno	0.875	Sedimentos		0.0054	0.0062	0.0062	
	Naftaleno	0.1	Suelo		0.0054	0.0540	0.0540	
	Benzo(a)pireno	0.1	Suelo		0.0054	0.0540	0.0540	
Metales	Bario	1.00	Agua		0.0548	0.0548	0.0000	1.85
	Arsénico	0.15	Agua		0.00061	0.0041	0.0000	
	Cadmio total	0.00025	Agua		0.00001	0.0400	0.0000	
	Plomo total	0.0025	Agua		0.00013	0.0520	0.0000	
	Cromo VI	0.01	Agua		0.0080	0.8000	0.0182	
	Mercurio total	0.0001	Agua		0.00007	0.7000	0.7000	
	Arsénico	17	Sedimentos			0.0000	0.0000	
	Cadmio	3.5	Sedimentos		0.00001	0.0000	0.0000	
	Cromo	90	Sedimentos		12.0000	0.1333	0.1333	
	Plomo	91.3	Sedimentos		6.3000	0.0690	0.0690	
	Mercurio	0.486	Sedimentos		0.10000	0.2058	0.2058	
	Bario	750	Suelo	149.800	66.3	0.0884	0.0884	
	Arsénico	50	Suelo	8.567	17.50	0.3500	0.3500	
	Cadmio	1.4	Suelo	0.268	1.00	0.7143	0.7143	
	Plomo total	70	Suelo	13.580	10.80	0.1543	0.1543	
	Cromo VI	0.4	Suelo	0.128	0.74	1.8500	1.8500	
Mercurio total	6.6	Suelo	0.037	0.15	0.0227	0.0227		
PCB	PCB	0.9	Suelo		0	0.0000	0.0000	0.00

NÚMERO DE CLASES EN LAS QUE SE SUPERA EL ECA

3

Llenar celdas en fondo blanco (texto azul). Si no hay dato, se imputará una concentración igual a "0".

Factor corrector metales	Resultado Ensayo de lixiviación (% lixiviable)	Información biodisponibilidad en base a ensayos	Factor corrector aplicable
Bario	0	Las concentraciones son bajas en todas las fracciones	1
Arsénico	0	Las concentraciones son bajas en todas las fracciones	1
Cadmio	0	Las concentraciones son bajas en todas las fracciones	1
Plomo total	0	Las concentraciones son bajas en todas las fracciones	1
Cromo VI	0	Las concentraciones son bajas en todas las fracciones	1
Mercurio total	0	Las concentraciones son bajas en todas las fracciones	1

Factor corrector para evaluar biodisponibilidad de metales en funcion resultados Ensayo Tessier	Valor aplicable
Sin información sobre la biodisponibilidad	1
Metales mayormente en forma de iones intercambiables (Extracción 1)	1
Metales mayoritariamente ligados a carbonatos (Extracción 2), que se liberan al bajar el pH	0.75
Metales mayormente asociados a óxidos de hierro y manganeso (Extracción 3), que pasan al agua en condiciones reductoras y no son estables en condiciones anoxicas	0.5
Metales mayoritariamente asociados a la Materia Orgánica (Extracción 4), que se liberan en condiciones oxidantes	0.5
Concentración metales mayoritariamente asociada a fracción residual (Extracción 5).	0.25

CRITERIOS VALORACIÓN ÍNDICE FOCO

$$I_{Foco} = F_{sust} + F_{in-situ} + F_{ext} + F_{ACT}$$

Versión: 02-08-2017

Índice FOCO (sobre 100) **84.97**

Incertidumbre de la evaluación **2%**

FACTOR SUSTANCIA (basado en información analítica)

N°	Índice ECA (ver hoja de soporte)	Valor	Comentarios (asunciones, reportes en los que se basa la calificación, referencias, etc.)
I _{ECA}	Cociente ECA		
	Cociente ECA >20	15	El cociente ECA es 47,48; para el componente sedimentos. Debido a que el cociente ECA para sedimentos es el mayor, con un valor de 47.48 se le asigna el valor 15.
	10<Cociente ECA <20	10	
	1<Cociente ECA <10	6.25	
	Cociente ECA <1	0	
	No se tienen datos analíticos	7.5	
Valor asignado I_{ECA} (sobre 15)	15		

N°	Índice Medio	Valor	Comentarios (asunciones, reportes en los que se basa la calificación, referencias, etc.)
I-Suelo	Suelo		
	Se supera el ECA aplicable al menos para 3 parámetros	2.75	Supera los valores del ECA suelo para uso agrícola en los parámetros de Fracción 2, Fracción 3 y Cromo VI en suelos, así como TPH para sedimentos.
	Se supera el ECA aplicable al menos para 1 parámetro.	2	
	Ningún parámetro supera el valor ECA	0	
	No se sabe	1.25	
Valor asignado I-Suelo	2.75		
I-Ag sup	Agua superficial		
	Se supera el ECA aplicable al menos para 3 parámetros	2.5	No se superó el ECA en ningún parámetros
	Se supera el ECA aplicable al menos para 1 parámetro.	1.75	
	Ningún parámetro supera el valor ECA	0	
	No se sabe	1.25	
Valor asignado I-Ag sup	0		
I-Sedim	Sedimentos		
	Se supera el ECA o valor referencial aplicable al menos para 3 parámetros	2.75	Se supera la normativa de referencia para sedimentos en al menos 1 parámetro(TPH), por eso se le asigna el valor de 2
	Se supera el ECA o valor referencial aplicable al menos para 1 parámetro.	2	
	Ningún parámetro supera el ECA o valor referencial aplicable	0	
	No se sabe	1.25	
Valor asignado I-Sedim	2		
I-Ag subt	Agua subterránea		
	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.	2.5	No se ha evaluado el componente agua subterránea, por lo que se le asigna un valor de 1,25.
	Ningún parámetro supera el ECA o valor referencial aplicable	0	
	No se sabe	1.25	
	Valor asignado I-Ag subt	1.25	
Valor asignado I_{MEDIO} (suma I-Suelo, I-Ag Sup, I-Sedim, I-Ag subt) (sobre 10.5)	6		

N°	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)		
	Cuatro o más	4.5	Se han advertido que se exceden en el ECA en tres clases. Por ello se valora con 3.
	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)	3		
Factor sustancia = Suma I_{ECA}+I_{MEDIO}+I_{PARAM EXCED} (valor sobre 30)		24.00	

FACTOR IN-SITU

N°	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)		
	Presencia de crudo en superficie / fase libre sobrenadante	12	Presencia de afectación a nivel organoléptico en las muestras de suelo.
	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)	9		

F_{in-situ} (sedimento)	Observaciones organolépticas e indicadores in-situ en sedimento		
	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	Durante el muestreo se observó iridiscencias de hidrocarburos luego del hincado.
	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		
	Presencia de fase Libre sobrenadante	4.5	Presencia de iridiscencias en el agua superficial, despues del hincado del sedimento. Es preciso indicar que previo a estas actividades no se evidenció alguna afectación a este componente ambiental.
	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		
	Se aprecia mortandad de fauna y/o flora en el sitio debido a la presencia de sustancias peligrosas	9	Aparentemente se aprecia cambios en la composición de la vegetación.
	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 fauna y/o flora	0	
	Valor asignado F_{in-situ} (Flora y fauna)		
Valor asignado I_{MEDIO} (I-Suelo + I-Ag Sup + I-Sedim + I-Ag subt) (sobre 30)		19.75	

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)	2.7567	Indicar extensión, en hectáreas. Si se desconoce, indicar "---"
	Extensión del sitio ≥ 10 Ha	40	La extensión del sitio impactado S0203 es de 2,76 hectáreas, por lo cual se le asigna un valor de 16,22
	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}	16.22	
	Valor asignado Fext (sobre 30)	16.22	

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	Durante las actividades realizadas, se observó 2 focos activos asociados a los residuos metálicos así como las tuberías que traslapan en el sitio S0203.
	No se tiene información al respecto (se desconoce)	12.5	
	El foco o los focos observados son inactivos	0	
		Valor asignado F_{ACT}	25
	Valor asignado F act (sobre 25)	25.00	

Índice FOCO (sobre 100)

84.97

83.72	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) **68.97**

Incertidumbre de la evaluación **0%**

Índice TRANSPORTE asociado a receptor ecologico (Sobre 100) **68.97**

Incertidumbre de la evaluación **0%**

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	En vista que el sitio S0203 se encuentra ubicado en una ladera de colina baja, con capacidad de drenaje y permeabilidad moderadamente lenta a rápida. La textura en la parte alta es arcillo limoso y en la parte baja arenosa. A pesar del promedio de precipitación en la zona de 171,26 y 340,34 mm se evidenció una inundabilidad en algunas zonas del sitio asociadas a periodos de creciente precipitación. Por ello se asigna un valor de 18.
	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)	18		

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	En vista que el sitio S0203 se encuentra en una zona de ladera de colina, con una pendiente moderadamente inclinada de 4-8% en donde se observó surcos y cárcavas que direccionan los escurrimientos hacia la parte baja de la colina baja y a la quebrada. Se le asigna el valor de 9 por esas condiciones.
	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 limolitas)	0.5	El sitio S0203 se encuentra en una ladera de colinas de textura superficial Arcillo limoso de permeabilidad lenta (según textura), con solo 0,05 a 0,1 m de materia orgánica de baja a mediana degradación (hojarascas y humus) por esos se le asigna el 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	En el sitio S0203 tiene vegetación herbácea en el derecho de vía y arbórea de bosque primario denso de ladera de colina, 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	Para el sitio no se ha evaluado agua subterránea; sin embargo de acuerdo a la información secundaria se tiene que el nivel freático podría estar entre 1 m a 3 m de la superficie (IISC SAJC106). Por ello, se asigna el valor de 4.5
	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	4.5		
PGW2	Textura suelo		
	Gravas y arenas	9	La textura que se observó en los suelos del sitio S0203 presenta texttturas correspondientes a limos y arcillas, 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)		7.5	

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		
	Rio o afluente, quebrada, riachuelo o arroyo (fluye continuo)	18	En el sitio S0203 se encuentra la «Quebrada 1-S0203», que fluye continuamente y desemboca en la quebrada Lupuna.
	Quebrada, riachuelo o arroyo (estacional)		
	Canal de flotación (instalación humana)	12	
	Cocha comunicante (conectada estacionalmente a otros cursos)		
	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	Se recogió información relacionada al sitio, en la cual se manifestó por parte de pobladores que en las áreas del sitio y/o alrededores se realizan actividades de caza y de recolección de frutos. Por ello, se asigna 18.
	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	Durante las actividades de campo, no se observó la presencia de depredadores aprovechando recursos del sitio. Sin embargo, en la medida de la existencia de los árboles frutales se considerará la posibilidad del mismo. Por ello, se valora con 18.
	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	

68.97	Score información conocida Índice TRANSPORTE asociado a receptor humano
0	Score información potencial Índice TRANSPORTE asociado a receptor humano

68.97	Score información conocida Índice TRANSPORTE asociado a receptor ecológico
-------	--

0	Score informacion potencial Índice TRANSPORTE asociado a receptor ecologico
---	---

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	14000	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	La distancia del Sitio S0203 a la comunidad nativa 12 de Octubre es de 14 Km
	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	
RH2	Distancia entre puntos de captación de agua superficial aguas abajo y/o pozos para consumo y sitio impactado	---	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 y en las inmediaciones al sitio no se observó pozos cercanos. Por otro lado la comunidad 12 de Octubre está a 14 km del sitio 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	
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	El sitio S0203, sirve como zona de tránsito y actividades de caza de las comunidades nativas (mono, sajino, sachavaca, venado, majaz, añuje, huangana, perdiz, camungo, paloma, motelo, charapita, etc.). Así como pesca. Por ello se 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	El acceso desde la CCNN 12 de Octubre al sitio S0203, es de aproximadamente 50 minutos en camioneta. Sin embargo, a pie desde la CCNN 12 de Octubre se estima que tome 3,5 horas por la red de caminos. Por lo que se asigna un valor de 2.5
	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)		2.5	
RH5	Tamaño de población		
	Mas de 100 Habitantes.	10	El Tamaño de la poblacion de la comunidad de 12 de Octubre es 500 habitantes. por lo que se asiga un valor de 10
	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)		10	

40.50	Score información conocida
0	Score información potencial

RECEPTOR ECOLÓGICO

$$I_{RECEPTOR\ ECOLÓGICO} = RE1 + RE2 \times RE3$$

Índice RECEPTOR ECOLÓGICO (sobre 100) **40.75**

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.) Zona de amortiguamiento	50	El Sitio S0220-4, no se encuentra dentro de alguna zona con categoría de protección. Por lo que se le asigna un valor de 16.75.
	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.	33.25	
	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	16.75	
	No se tiene información sobre la clasificación o categoría de protección del sitio impactado	25	
Valor asignado RE1 (sobre 200)		16.75	
RE2	Presencia de ecosistemas frágiles		
	Presencia de bosque inundable , Aguajales, lagunas o Cochas	50	De la revisión de la ubicación del sitio en el Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú (Resolución Ministerial N°440 -2018-MINAM), el sitio se ubica en una zona de bosque de terraza no inundable, sin embargo, hay presencia de zonas inundables en periodos de crecidas, 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)	10	
Se desconoce si hay ecosistemas frágiles en el entorno	25		
Valor asignado RE2 (sobre 200)		30	
RE3	Distancia al ecosistema frágil mas cercano identificado		
	En el mismo sitio	1	El Sitio S0203, se ubica a menos de 3 km de zona de Pantanos de Palmeras, por lo que se le asigna un valor de 0,8
	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		0.8	

46.75	Score información conocida
0	Score información potencial

FICHA DE EVALUACIÓN - RESULTADO NRCS

Sitio impactado: **S0203**

Versión: 02-08-2017

NRS-salud (sobre 100) **64.8**

Incertidumbre de la evaluación 1%

NRS - ambiente (sobre 100) **64.9**

Incertidumbre de la evaluación 1%

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)	6.00
Índice Parámetros Excedentes al ECA (sobre fondo de escala 4.5)	24.00
	24.00
Factor in-situ	
F _{in-situ} suelo (fondo escala 12)	9.00
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)	4.00
	19.75
Factor extensión	
Factor Extensión (sobre 40)	16.22
VALOR ÍNDICE FOCO (sobre 100) 84.97	
Incertidumbre de la evaluación 2%	
Score Información Conocida	83.72
Score Información Potencial	1.25

ÍNDICE TRANSPORTE	Valor
Factor Transporte de contaminante por inundabilidad	
	18.00
(fondo escala 28)	18.00
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)	4.50
Textura suelo	3.00
(fondo escala 18)	7.50
Índice transporte (superficial)	
	18.00
(fondo escala 18)	18.00
Índice transporte (cadena trófica) asociado a receptor humano	
	18.00
(fondo escala 18)	18.00
Índice transporte (cadena trófica) asociado a receptor ecológico	
	18.00
(fondo escala 18)	18.00
Valor Índice TRANSPORTE asociado a receptor humano (Sobre 100) 68.97	
Incertidumbre de la evaluación 0%	
Score información conocida Índice TRANSPORTE asociado a receptor humano	68.97
Score información potencial Índice TRANSPORTE asociado a receptor humano	0
Índice TRANSPORTE asociado a receptor ecológico (Sobre 100) 68.97	
Incertidumbre de la evaluación 0%	
Score información conocida Índice TRANSPORTE asociado a receptor ecológico	68.97
Score información potencial Índice TRANSPORTE asociado a receptor ecológico	0

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	
	2.50
(fondo escala 20)	2.50
RH5 - Tamaño poblacional	
	10.00
(fondo escala 20)	10.00
VALOR ÍNDICE RECEPTOR HUMANO (sobre 100) 40.50	
Incertidumbre de la evaluación 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	0.80
	0.80
VALOR ÍNDICE RECEPTOR ECOLÓGICO (sobre 100) 40.75	
Incertidumbre de la evaluación 0%	
Score Información Conocida	46.75
Score Información Potencial	0



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 7

Ficha Fotográfica

Evaluación ambiental de calidad de suelo en el sitio S0203, ubicado en el ámbito de la cuenca del río Tigre, en el distrito de Tigre, provincia y departamento de Loreto

CUE: 2018-05-0064 **CÓDIGO DE ACCIÓN: 0001-11-2019-415**

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
----------	-------	-----------	--------	--------------	--------

FOTOGRAFÍA N.º 1	
Fecha: 05/11/2019	
Hora: 12:35	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M	
Este (m): 401683	
Norte (m): 9747131	
Altitud (m s.n.m): 182	
Precisión: ± 3	

DESCRIPCIÓN: Se observan restos plásticos utilizados como protección para los ductos semienterrados.

Evaluación ambiental de calidad de suelo en el sitio S0203, ubicado en el ámbito de la cuenca del río Tigre, en el distrito de Tigre, provincia y departamento de Loreto

CUE: 2018-05-0064 **CÓDIGO DE ACCIÓN: 0001-11-2019-415**

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
----------	-------	-----------	--------	--------------	--------

FOTOGRAFÍA N.º 2	
Fecha: 04/11/2019	
Hora: 11:10	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M	
Este (m): 401682	
Norte (m): 9747087	
Altitud (m s.n.m): 179	
Precisión: ± 3	

DESCRIPCIÓN: Suelo saturado en el punto de muestreo S0203-SU-004 con manchas de hidrocarburos al realizar el hincado.

Evaluación ambiental de calidad de suelo en el sitio S0203, ubicado en el ámbito de la cuenca del río Tigre, en el distrito de Tigre, provincia y departamento de Loreto

CUE: 2018-05-0064
CÓDIGO DE ACCIÓN: 0001-11-2019-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 3 S0203-SU-003					
Fecha: 04/11/2019					
Hora: 13:35					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401787					
Norte (m): 9747125					
Altitud (m s.n.m): 180					
Precisión: ± 3					

DESCRIPCIÓN:

Punto de muestreo S0203-SU-006, en el cual se muestra el perfil del suelo con predominancia de arcilla.

Evaluación ambiental de calidad de suelo en el sitio S0203, ubicado en el ámbito de la cuenca del río Tigre, en el distrito de Tigre, provincia y departamento de Loreto

CUE: 2018-05-0064
CÓDIGO DE ACCIÓN: 0001-11-2019-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 4					
Fecha: 05/11/2019					
Hora: 11:39					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401721					
Norte (m): 9747047					
Altitud (m s.n.m): 155					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN:		Se observan ictiofauna en charcos aislados del punto S0203-SU-008			

Evaluación ambiental de calidad de suelo en el sitio S0203, ubicado en el ámbito de la cuenca del río Tigre, en el distrito de Tigre, provincia y departamento de Loreto

CUE: 2018-05-0064

CÓDIGO DE ACCIÓN: 0001-11-2019-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 5					
Fecha: 06/11/2019					
Hora: 12:22					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401820					
Norte (m): 9747027					
Altitud (m s.n.m): 186					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN:		Barril semienterrado, muy deteriorado en el sitios S0203			

Evaluación ambiental de calidad de suelo en el sitio S0203, ubicado en el ámbito de la cuenca del río Tigre, en el distrito de Tigre, provincia y departamento de Loreto

CUE: 2018-05-0064

CÓDIGO DE ACCIÓN: 0001-11-2019-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 6 S0203-SU-006					
Fecha: 02/11/2019					
Hora: 12:51					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m):401780					
Norte (m): 9747080					
Altitud (m s.n.m): 170					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN:		Punto de muestreo S0203-SU-010, en el cual se observa suelo con coloración negra cuyo resultado excede el ECA para F2 y F3.			